

Tisztelgés Dr. Vargha Jenő emléke előtt



Az erdélyi középiskolások természettudományos és technikai műveltségének gazdagítását szíven viselő szakemberek között a FIRKA 1990-es elindításától kezdve ott találhattuk Dr. Vargha Jenő egyetemi tanárt. Igényes, önzetlen munkájával jelentős segítsége volt a szerkesztőbizottságnak. Betegsége, majd 2007. július 19-én bekövetkező halála végleg kivette kezéből a tollat.

Vargha Jenő 1924. január 19-én született a Kovászna-megyei Torján, a helyi iskola tanítójának harmadik, legkisebb fiaként.

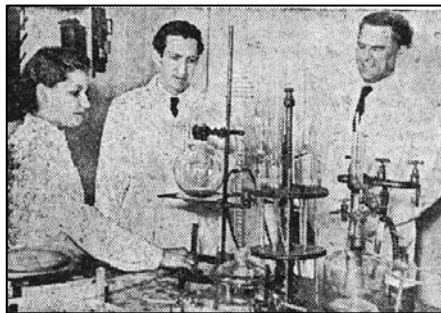
Elemi iskolai tanulmányait szülőfalujában, középiskolai tanulmányait kitűnő eredménnyel a sepsiszentgyörgyi Székely-Mikó Kollégiumban végezte 1943-ban, amikor be is iratkozott Kolozsváron az egyetem kémia karára. Elsőéves hallgatóként frontra kellett mennie, az Uzonvölgyi csatában ismerte meg a háború borzalmait. 1945-ben visszakérült Kolozsvárra. 1949-ben befejezte tanulmányait, de már utolsó éves diákként gyakornokként segítette az egyetemen beindult munkát, elkezdte kutató tevékenységét.

A Bolyai Tudományegyetemen tanársegédként a hallgatók tudományos körét vezette, előadótanárként 1952-53-között dékánja volt a kémia karnak. 1962-ben a bukaresti egyetemen doktori fokozatot szerzett szerves kémiából a ftalimido-imidonitril származékok tanulmányozásával. Kutatási területe az aminosav-származékok, dipeptidek, fehérjék kémiája, a modern biokémia ma is élvonalbeli témája, amelyben Dr. Balogh Antal professzorral és Papp Ilona tanársegéddel valósított meg jelentős eredményeket.

Számos, gyógyszerészetben, gyógyszerkémiaiában értékesíthető eredményt ért el kollegáival és tanítványaival együtt. Eredményeik a hazai és külföldi szakfolyóiratokban megjelent dolgozatokban olvashatók.

Kutatómunkája mellett didaktikai tevékenysége is jelentős. A kémia és biológia karon híresek voltak szépen felépített szerveskémia és biokémia kurzusai. Több magyar nyelvű és román nyelvű egyetemi jegyzet szerzője és társszerzője is volt.

Évtizedeken át igényesen szerkesztette a Studia Universitatis folyóirat kémiai füzetait. 1993-tól az Erdélyi Múzeum-Egyesület Természettudományi és Matematikai Szakosztályának közleményeit, a Múzeumi Füzeteket.



Emlékét tisztelettel őrzik:

a FIRKA szerkesztősége és olvasói.

Fizikai Nobel-díj

A Nobel-díj alapításának történetéről a múlt számban részletesen írtunk. Az eddig odaítélt 180 fizikai Nobel-díj kiosztása is Nobel nemes akaratának megfelelően történt, amit az emlékéremre véselt mondat örökít meg: „*Inventas vitam iuvat excoluisse per artes*” (Szép dolog az életet találékony művészetekkel nemesíteni). Végignézve az eddigi fizikai Nobel-díjak listáját, megállapíthatjuk, hogy a díjak nagy részét olyan, már befejezett kutatásokért és fejlesztésekért kapták a tudósok, amelyek újabb, az emberiség számára jelentős kutatások és fejlesztések alapjául szolgálnak.

Év	Díjazott	Díj indoklása
1901	W. C. Röntgen	a róla elnevezett sugárzás felfedezésével szerzett rendkívüli érdemeiért
1902	H. A. Lorentz, P. Zeeman	a mágneses térben lejátszódó sugárzási jelenségek vizsgálatáért
1903	H. Becquerel, P. Curie, Marie Curie	a spontán radioaktivitás felfedezéséért
1904	Lord Rayleigh	a legfontosabb gázok sűrűségével kapcsolatos kutatómunkájáért és az argonnak elnevezett nemesgáz ezzel kapcsolatban álló felfedezéséért
1905	Ph. E. A. Lenard	a katódsugarakkal kapcsolatos munkásságáért
1906	J. J. Thomson	a gázokon áthaladó elektromosságra vonatkozó elméleti és kísérleti vizsgálataiért
1907	A. A. Michelson	pontos optikai berendezéséért és az ezzel végzett spektroszkópiai és meteorológiai kutatásaiért
1908	G. Lippmann	az interferencia jelenségén alapuló színesfényképezési módszeréért
1909	G. Marconi, F. Braun	a drótnélküli távíró kifejlesztésében való érdemeik elismeréséről
1910	J. D. van der Waals	a gázok és folyadékok állapotegyenletével kapcsolatos munkásságáért
1911	W. Wien	hősugárzásra vonatkozó törvény felfedezéséért
1912	G. Dalén	a világítótornyok és világítóbóják gáztartályainál használható automatikus szabályozók feltalálásáért
1913	H. Kamerlingh-Onnes	az alacsony hőmérsékletű anyagokra vonatkozó vizsgálataiért, amelyek többek között a folyékony hélium előállításához vezettek
1914	M. von Laue	a röntgensugár kristályokon létrejövő diffrakciójának felfedezéséért
1915	W. Bragg, L. Bragg	a kristályszerkezet röntgensugár-módszerrel történő analízisének felfedezéséért
1917	Ch. G. Barkla	az elemek karakterisztikus röntgensugárzásának felfedezéséért
1918	Max Planck	a hatáskvantum felfedezésének a fizika továbbfejlesztésében való érdemeiért
1919	J. Stark	a csősugarak Doppler-effektusának és a spektrumvonalak elektromos térben való felhasadásának felfedezéséért
1920	Ch. E. Guillaume	a vas-nikkel ötvözetek anomáliáinak felfedezésével szerzett mérés-technikai érdemeiért

<i>Év</i>	<i>Díjazott</i>	<i>Díj indoklása</i>
1921	Albert Einstein	érdemdús matematikai-fizikai kutatásaiért, különös tekintettel a fotoelektromos-effektus törvényének felfedezéséért
1922	Niels Bohr	az atomok szerkezetének és az azokból eredő sugárzásoknak vizsgálatáért
1923	R. A. Millikan	az elektromosság elemi töltésére és a fényelektromos hatásra vonatkozó munkájáért
1924	M. Siegbahn	röntgenspektroszkópai vizsgálataért és felfedezéséért
1925	J. Franck, G. Hertz	az elektronok és az atomok közötti ütközés törvényeinek felfedezéséért
1926	J. B. Perrin	az anyag diszkontinuus felépítésével kapcsolatos munkásságáért, a szedimentációs egyensúly felfedezéséért
1927	A. H. Compton, C. T. R. Wilson	a róla elnevezett hatás felfedezéséért
1928	O. W. Richardson	a termikus emisszió jelenségének felfedezéséért
1929	L. de Broglie	az elektron hullámtermészetének felfedezéséért
1930	Ch. V. Raman	a fény szóródásával kapcsolatos munkásságáért és a róla elnevezett hatás felfedezéséért
1932	W. Heisenberg	a kvantummechanika megalkotásáért és alkalmazásáért, mely többek között a hidrogénmolekula allotróp módosulatának felfedezéséhez vezetett
1933	E. Schrödinger, P. A. M. Dirac	az atomelmélet új megfogalmazásainak megalkotásáért
1935	J. Chadwick	a neutronok felfedezéséért
1936	V. F. Hess, C. D. Anderson	a kozmikus sugárzás felfedezéséért
1937	C. Davisson, G. P. Thomson	a kristályok elektronokkal való besugárzásánál fellépő interferencia jelenségek kísérleti kimutatásáért
1938	E. Fermi	újabb radioaktív elemek neutron-besugárzással való létrehozásáért, a lassú neutronok segítségével megtörténő magreakciók felfedezéséért
1939	E. Lawrence	a ciklotron feltalálásáért, továbbfejlesztéséért
1943	Otto Stern	a molekulásugár-módszer kifejlesztéséért, a proton mágneses momentumának felfedezéséért
1944	I. I. Rabi	az atommagok mágneses tulajdonságainak vizsgálatára kidolgozott rezonancia-módszerért
1945	W. Pauli	a kizárási-elv (Pauli-elv) megalkotásáért
1946	P. W. Bridgman	a rendkívüli nagy nyomások előállítására szolgáló készülékek feltalálásáért, a nagynyomások fizikája terén tett felfedezéseért
1947	E. V. Appleton	az atmoszféra ionoszféra rétegének felfedezéséért
1948	P. M. S. Blackett	magfizikai és kozmikus sugárzási felfedezéseért
1949	H. Yukawa	a magerők elméleti vizsgálata során a mezonok létezésének felfedezéséért
1950	C. Powell	a magfolyamatok tanulmányozásánál alkalmazott fényképezeti eljárásokért, a mezonok megismerésére irányuló munkásságáért

(folytatjuk)

Felhasznált forrásanyag

1. A Nobel-díjasok kislexikona, Gondolat kiadó, Bp. 1974.
2. <http://www.origo.hu/tudomany20071010>

M. E.

A számítógépes grafika története

I. rész

A számítógépes grafika, amely napjainkban egyre több és egyre érdekesebb felhasználói területtel rendelkezik (például felhasználói felületek, interaktív diagrammok, hisztogramok, térképészet, orvostudomány, tervezés, multimédia rendszerek, tudományos kísérletek eredményeinek megjelenítése), viszonylag fiatal tudományág.

A számítógépek őskorában nem beszélhettünk semmiféle grafikus megjelenítő eszközről. A XX. század elején analóg számítógépeket kezdtek építeni olyan problémák megoldására, amelyeket másképp nem tudtak megoldani, 1911-ben megjelennek a *totalizátorok*. Ezeket a fix programozású, számkijelzős elektromechanikus gépeket leginkább a kutya- és lóversenyek fogadási esélyeinek kiszámítására használták. 1936. és 1938. között *Konrad Zuse Z1* néven olyan szabadon programozható számítógépet épített, amely a kettes számrendszert használta, lebegőpontos számokkal dolgozott, az adatbevitelre billentyűzet szolgált, az adatkivitel pedig egy fénymátrix segítségével történt. A második világháború ideje alatt, *Neumann János* (1903–1957) magyar származású matematikus elgondolása alapján kezdte el *John Presper Mauchly* és *John William Eckert* az ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Computer*) tervezését katonai célokra. Ezek a számítógépek többnyire papíron, lyukkártyán, lyukszalagokon jelenítették meg a számítások eredményét, vagy egyszerű égőket (pl. fénymátrix) használtak.

1950-ben jelent meg a képernyő: a Whirlwind Computer kifejlesztette az első valósidejű grafikus megjelenítőt.

1963-ban Ivan E. Sutherland kifejlesztette a *Sketchpad* rajzolórendszert, az első on line működő grafikus rendszert: vektorgrafikus ábrákat lehetett megrajzolni egy fénytoll segítségével.

1964-ben alkalmazta a GM DAC rendszer az első grafikus konzolt: grafikus parancsokat lehetett bevinni, ezeket értelmezte a rendszer. Ekkor született meg az IBM és a GM közös projektjeként az első CAD tervezőrendszer is.

1965-ben jelent meg az első egér: fából és műanyagból készítette Douglas Engelbart.

1973-ban a Sharp (Japán) kifejlesztette az LCD (Liquid Crystal Display) monitort, azonban az elterjedéséhez 20 év kellett. 1974-ben a Phillips cég elkészítette az első videotelefont.

1975-ben jelent meg Benoit Mandelbrotnak az első fraktállal kapcsolatos cikke.

1977-ben kezdődött el a személyi számítógépek korszaka. Ekkor alakult meg a Microsoft cég. Hamarosan (1980 körül) a PC-k nagy elterjedésnek kezdtek örövendeni, megjelent a beépített raszter grafika (IBM, APPLE), bit-térképek (bitmap, pixel alapú), desktop-felületek, ablak-kezelő rendszerek.

A grafika fejlődését eleinte a konzol játékgépek és a személyi számítógépes játékok igényelték. A fejlődést a következő felsoroláson keresztül követhetjük nyomon:

- 80-as évek eleje: a felbontás 320×200 pixel, a használható színek száma 4, amelyet 16 alapszínből lehet kiválasztani. CGA videokártya–CGA monitor páros. Videómemória nagysága kb. 64KB volt.
- A 80-as évek közepére-végére megjelentek az EGA videokártyák max. 256KB memóriával. Felbontásuk 640×480 pixel 64 szín használatával. Emellett teret



Az első egér

hódítottak a Hercules kártyák a hozzájuk tartozó monokróm monitorokkal, ugyanis a színes monitorok abban az időben nagyon drágák voltak. A Hercules kártyák nagyobb (758×512) felbontást nyújtottak, de csak fekete-fehér (vagy zöld, narancssárga monokróm) grafika mellett. Megjelentek a különféle emulációk az egyes működési módok között.

- A 90-es évek elején jelentek meg a VGA kártyák 256KB memóriától egészen 4MB kivitelig. Minimum a 640×480 -as működési módot teljesítették, azonban a több memóriával rendelkező darabok akár egészen a 2048×1536 -os felbontást is tudták kezelni. Itt jelent meg először a 65 536 színű (16 bites) üzemmód, majd később a 16,7 millió színű (24 bites) ábrázolás. Látható, hogy a felbontás és a pixelenként tárolt egyre több színinformáció egyre nagyobb memóriát igényel.
- A 90-es évek végére megjelentek a 3D gyorsítást végző modellek. Napjainkban memóriájuk 4MB-tól 512MB-ig terjed. Kezdetben csak célfeladatokat gyorsítottak, azonban manapság külön programozható a videokártyák GPU-ja shader programok segítségével.

Meg kell jegyeznünk azt, hogy habár a személyi számítógépek hatalmasat fejlődtek számítógépes grafika tekintetében is (manapság valós idejű animáció, filmvágás, házimozsi rendszerek is jól működnek PC-ken), komolyabb (pl.: orvosi, tervezési) feladatokhoz a mai napig célszámítógépeket használnak.

Ha a grafikus rendszerek fejlődését próbáljuk nyomon követni – például programozás, grafikus könyvtárak használatának szemszögéből-, akkor a következő nagy rendszereket sorolhatjuk fel:

- Karakterek átdefinálása szöveges üzemmódban
- Teknőc (Turtle) grafika
- Geometrikus grafika
- Windows-os grafika (GDI)
 - pixelgrafika
 - vektorgrafika
- DirectX
- OpenGL

A legegyszerűbb grafika a személyi számítógépek karakteres (szöveges) üzemmódját használta ki. Átdefiniálta a memóriában lévő karaktertömböt és oda bármilyen grafikus ábrát be tudott tenni (pl. egy téglás fal képe), ezután egy egyszerű kiíratással nem a karakter képe (pl. 'A') jelent meg, hanem az átdefiniált, megrajzolt ábra.

A LOGO nyelvből jól ismert *teknőc grafika* már grafikus üzemmódot használt. Parancsai előre, hátra, jobbra, balra való mozgatást, valamint forgatásokat tudtak elérni. A koordináták a képernyő középpontjához relatívak. A felhasználható grafikus üzemmódok: 320×200 , 640×200 (fekete-fehér, 16 szín), a függvénygyűjtemény mintegy 25 rutint tartalmaz.

A *DOS-geometrikus grafika* közel 80 rutint tartalmazó grafikus gyűjtemény, mely egészen a bitműveletektől a magas szintű funkciókig mindenféle rutint tartalmaz. A grafikus üzemmódot egy vagy több grafikus meghajtó (pl. .BGI állományok Borland Graphic Interface) segítségével tudja kezelni a rendszer. Amilyen meghajtóprogramunk van, olyan felbontást és színhasználatot lehet elérni. A rendszer parancsai köröket, tég-

lalapokat, ellipsziseket, vonalakat meg hasonló geometrikus primitíveket tudnak kirajzolni. A koordináták a képernyő bal felső sarkához relatívak.

A *GDI* (Graphic Device Interface) grafika szintén saját – de jóval fejlettebb – meghajtóprogramokon keresztül tud vektor- vagy pixelgrafikus ábrákat megjeleníteni. A többszáz függvényt tartalmazó könyvtár a *GDI* eszközezőrlő programokon keresztül kezeli a grafikus perifériákat és ezáltal lehetővé teszi, hogy a rajzgépet, a nyomtatót, a képernyőt egységesen használjuk. A *GDI* programozásakor bármilyen hard eszközt, meghajtót figyelmen kívül hagyhatunk. A színek használata is úgy van megoldva, hogy nem kell foglalkoznunk a konkrét fizikai keveréssel és kialakítással. A *TrueType* fontok használata biztosítja azt, hogy a megtervezett szöveg nyomtatásban is ugyanolyan lesz, mint ahogy azt a képernyőn láttuk. A *GDI* nagy előnye az is, hogy saját koordináta-rendszerrel dolgozhatunk, virtuális távolságokkal írhatjuk meg, (a konkrét hardvertől függetlenül), az alkalmazásunkat. Azonban a *GDI* továbbra is kétdimenziós, egészkoordinátájú grafikus rendszer maradt. A *GDI* nem támogatja az animációt. A *GDI* filozófiájának az alapja az, hogy először meghatározunk egy eszközléíró, amely a fizikai eszközzel való kapcsolatot rögzíti. Ez tulajdonképpen egy rajzeszközhalmaz és egy sor adat kapcsolata. Az adatokkal megadhatjuk a rajzolás módját. Ezután ezt az eszközléíró használva specifikálhatjuk azt az eszközt, amelyen rajzolni szeretnénk. Például, ha egy szöveget szeretnénk megjelentetni a képernyőn, akkor először rögzítjük az eszközkapcsolat révén a karakterkészletet, a szint, a karakterek nagyságát, típusát, azután pedig specifikáljuk a kiírás helyét (x és y koordinátáit), illetve a kiírandó szöveget. A rendszernek van alapértelmezett saját eszköze (rajzvásznon, toll, ecset, font, bittérkép). Ha mást szeretnénk használni, akkor létrehozunk magunknak egyet, elvesszük a rendszertől az övét (megőrizzük), átadjuk a miénket, hogy azzal dolgozzon a rendszer, a végén pedig cserélünk ismét.

A *DirectX* Microsoft termék, olyan COM objektumok gyűjteménye, amelyek segítségével megkönnyíti a kommunikációt a hardverrel (videó, hang, hálózat stb.). Arra tervezték, hogy a különböző típusú kártyákat, drivereket egységesítse, illetve hogy direkt hozzáférést biztosítson a hardverhez. Nemcsak grafikát, hanem bármilyen multimédiás lehetőséget tud kezelni.

Az *OpenGL* platform és operációs rendszer független grafikus API. A Silicon Graphics, Inc. (SGI) kifejlesztette rendszer jelenlegi verziója 1.5. A projekt annyira sikeresnek bizonyult, hogy a Microsoft is beállt az *OpenGL* fejlesztésébe. A függvénykönyvtár pár száz alacsony szintű rutinból áll, amelyek által nagyon jól ki lehet használni a hardvereket – több hardverkészítő is már beépítette ezeket a rutinokat hardver szinten. Az *OpenGL* nem tartalmaz komplex formákat, alakzatokat stb., csak a legegyszerűbb elemeket: pontot (vertex-et), vonalat, poligonokat. A programozó kell ezekből felépítse a saját komplex formáit. Ellentétben a *DirectX*-el az *OpenGL* nem tartalmaz hang, hálózati, vagy más egyéb olyan komponenseket, melyek nincsenek direkt kapcsolatba a grafikával.

Az OpenGL funkciói

- a szintér definiálása háromdimenziós primitívekkel
- a nézőpont specifikálása
- megvilágítási modellek alkalmazása
- a megvilágított szinterről árnyalt modell készítése
- árnyalások és textúrák alkalmazása
- antialiasing (élsimítás)
- motion blur (mozgó objektumok körvonalainak elmosása)

- atmoszféra effektusok kezelése (pl.: köd)
- animáció

Az OpenGL alacsony szintű függvényeket magas szintű utility könyvtárak támogatják (pl. GLU, GLUT), ezeknek a feladata az ablakozó rendszer kezelése, a magasabb szintű objektumok (kocka, gömb, kúp, henger, görbék, felületek stb.) kialakítása és megjelenítése.

Az OpenGL működését, programozását következő lapszámainkban ismertetjük.

Kovács Lehel

A sötét anyag és a sötét energia „megvilágítása”

II. rész

Amint megbeszéltük, mostanáig a galaxisok csillagainak keringési sebességét csak akkor lehetett megérteni, ha feltételeztük, hogy a galaxisok anyagának egy jelentős részét valamilyen sötét anyag alkotja.[1],[2],[3] Milgrom szerint azonban, nem a sötét anyag létezését kell feltételezni, hanem a Newton-féle gravitációs törvényt kell megváltoztatni. Feltételezte, hogy az $a = G m M / r^2$ alakú Newton-törvény érvényes, de csak addig, amíg az a gyorsulás elég nagy, azaz, ha $a \gg a_0$, ahol $a_0 = 10^{-8} \text{ m/s}^2$. Ha azonban a kicsi, azaz $a \ll a_0$, akkor a Newton-törvényt módosítani kell a következő módon:

$$m a (a / a_0) = G m M / r^2.$$

(Korábban is voltak javaslatok a Newton-féle gravitációs törvény módosítására, de ezek többnyire a távolságtól való függést kívánták megváltoztatni.)

Kitűnt, hogy a Milgrom által bevezetett MOND (Modified Newtonian Dynamics) igen jól alkalmazható a különböző típusú galaxisok leírására sötét anyag létezésének feltételezése nélkül. A MOND-dal kapcsolatos gond az, hogy ez csak egy ad hoc feltevés és nem egy **elmélet**.

Jacob Bekenstein 2004-ben közölt egy munkát, ami az Einstein-féle gravitációs elmélet továbbfejlesztése. Ez nem-relativisztikus határesetben visszaadja a Milgrom-féle módosítást.[4]

Az Einstein-féle elméletben a görbült négyes téridő $x(x^0, x^1, x^2, x^3)$ geometriáját a $g_{ij}(x)$ metrikus tenzor írja le. Ha ugyanis ismerjük a $g_{ij}(x)$ -t minden x pontban, akkor mindenütt ki tudjuk számítani két közeli pont ds távolságát a $ds^2 = g_{ij}(x) dx^i dx^j$ négydimenziós általánosított „Pythagoras-tétel” segítségével. (Itt a fent és lent előforduló azonos indexekre összegezni kell.)

Einstein szerint $g_{ij}(x)$ -t, azaz a geometriát, a jelenlévő anyag határozza meg.

Ezt fejezi ki az általános relativitáselmélet alapegyenlete:

$$G_{ij}(x) = \kappa T_{ij}(x).$$

ahol, $T_{ij}(x)$ az anyag energia-impulzus tenzora, $G_{ij}(x)$ pedig az Einstein-féle tenzor, ami a $g_{ij}(x)$ metrikus tenzorból, valamint ennek első és második deriváltjaiból felépített szimmetrikus tenzor, és végül $\kappa = 8 \pi G / (c^2)$.

Az elmélet fő feladata a $g_{ij}(x)$ tenzor meghatározására.

A fenti egyenlet formáját tekintve egy másodrendű, parciális differenciál-egyenlet rendszer. Ennek megoldása a $g_{ij}(x)$ metrikus tenzor. Ha ezt ismerjük, akkor mindent tudunk a geometriáról, ami csak tudható.

Az Einstein-elmélet egy tenzor elmélet. Bekenstein ezt kibővítette és a $g_{ij}(x)$ metrikus tenzoron kívül bevezetett még egy $A_j(x)$ négyes vektort és egy $\Phi(x)$ skalárt, amelyek a metrikus tenzorhoz csatolódnak.

Ez a „TeVeS” elmélet a fizikában eddig szinte mindenütt alapvetően fontos elvnek, nevezetesen a „legkisebb hatás elvének” az alapján épül fel, ami azt jelenti hogy:

1. Megszerkesztjük a rendszer $\mathcal{L}$ Lagrange-függvényét, ami a rendszert leíró $g_{ij}(x)$, $A_j(x)$, $\Phi(x)$ és $\Psi_m(x)$ függvényekből és ezek deriváltjaiból építhető fel, ahol $\Psi_m(x)$ a téridőben jelenlévő anyag leírására szolgáló függvényeket jelöli. A Lagrange-függvény megszerkesztésében segítségünkre van az a követelmény, hogy invariáns skalárnak kell lennie mindazon transzformációkkal szemben, amelyeket a rendszer szimmetria transzformációinak vélünk. A továbbiakban azonban csak az intuíció segít, és majd a tapasztalattal való összehasonlítás hitelesít. Meg kell még említeni, hogy a TeVeS elmélet Lagrange-függvénye tartalmaz egy olyan szabadon megválasztható függvényt is, amely az $a \ll a_0$ és az $a \gg a_0$ tartományok közti interpolációt valósítja meg, és amit a megfigyelésekhez való illesztés útján lehet meghatározni.

2. A Lagrange-függvényből képezzük az

$$\mathcal{S} = \int \mathcal{L}(g_{ij}(x), A_j(x), \Phi(x), \Psi_m(x)) d^4x$$

alakú hatásintegrált.

3. Végül a $g_{ij}(x)$, $A_j(x)$, $\Phi(x)$ és $\Psi_m(x)$ függvények variálásával megkeressük az $\mathcal{S}$ hatás minimumát garantáló feltételi egyenleteket.

4. Ezek a feltételi egyenletek, az ún. Euler-Lagrange egyenletek, ezek szolgáltatják a rendszer téregyenleteit. Az így megalkotott elmélet eredményeit kell összehasonlítani a megfigyelésekkel.

A TeVeS elmélet eredményei és reményei

Itt most nincs lehetőségünk arra, hogy az elmélet matematikai formalizmusát ismer-tessük. Csupán arra vállalkozunk, hogy az eddigi legfontosabb eredményeket mutassa be, és a reményeket vázoljuk. Minthogy a TeVeS elmélet csak nagyon nagy távolságo-
kon tér el az eredeti Einstein-féle, elmélettől azért várható, hogy a Naprendszerben ugyanolyan jól alkalmazható, mint az Einstein-féle. Valóban a Merkúr és a többi bolygó ellipszis alakú pályáinak elfordulása nagy pontossággal értelmezhető. A Nap közelében bekövetkező fénypálya elgörbülés is tökéletesen reprodukálható. A látható égitestek ál-tal kifejtett gravitációs lencsehatást is jól visszaadja, anélkül, hogy sötét anyagot kellene feltételezni. Végül kitűnően leírja a galaxisok csillagainak keringési sebességét.

Jelenleg annak érdekében tesznek igen nagy erőfeszítéseket, hogy felderítsék a TeVeS elmélet alkalmazhatóságát a Világegyetemre vonatkozó megfigyelések leírására. [5]. Ehhez először is arra van szükség, hogy a Világegyetemet leíró Friedmann-modellt általánosítsuk. Ebből a célból feltételezzük, hogy a Világegyetem homogén és izotróp. Ez a feltevés első látszatra ellentmond a tapasztalatnak, hiszen a világ mindenütt más-nak és minden irányban nézve is másnak látszik. Ha azonban, kellő nagy méretű térfo-gatelemet választva átlagolunk, akkor a feltevés elfogadható. Feltételezzük továbbá, hogy a tér kozmikus skálán nézve görbületmentes, azaz a geometria Euklideszi, amint azt a 2.725 Kelvin-fokos háttérsugárzásra vonatkozó megfigyelések igazolják. Ezért a ds^2 ívelem négyzet, polárkoordinátákat használva, a következő alakban írható:

$$ds^2 = dt^2 - a^2(t)(dr^2 + r^2(d\theta^2 + \sin^2\theta d\varphi^2)),$$

amelyben az egyetlen „ismeretlen” az $a(t)$ skálafaktor, ami a t időnek a függvénye. A metrikus tenzor elemeit innen kiolvassuk és megszerkeszthetjük a $G_{ij}(x)$ Einstein-tenzort.

Ha a fent említett átlagolást elvégezzük, akkor a Világegyetemben található anyag homogén és izotrop és a $T_{ij}(x)$ energia-impulzus tenzor csupán a ρ energiasűrűséget és a p nyomást tartalmazza, amely mennyiségek csak az időtől függenek.

Behelyettesítve az Einstein-egyenletbe, eredményül a következő két egyenletet nyerjük:

$$\begin{aligned} (da/dt)^2 &= + \kappa/3 (2\rho - 3p) a^2, \\ da^2/dt^2 &= - \kappa/3 (\rho + 3p) a. \end{aligned}$$

Ezek a híres Friedmann-egyenletek, amelyekben összesen három ismeretlen szerepel: az $a(t)$ skálafaktor, a $\rho(t)$ energia sűrűség és a $p(t)$ nyomás. Ha megadjuk az anyag állapotegyenletét, azaz a ρ és a p közötti összefüggést, akkor mindhárom ismeretlen meghatározható, mint a t idő függvénye. Az állapotegyenlet a korai, sugárzás dominálta korszakban: $\rho=3p$ alakú, míg a nyugalmi tömeg által dominált korszakban: $p=0$. Az egyenleteket megoldva azt kapjuk, hogy a skálafaktor az időnek monoton növekvő függvénye, ami azt jelenti, hogy a Világegyetem tágul. A TeVeS elméletben a Friedmann-egyenletek egyrészt módosulnak, másrészt kiegészülnek a $\Phi(x)$ skalár időbeli fejlődését meghatározó egyenletekkel. Mindezek azonban az eredeti Friedmann-egyenletek alapján kapott $a(t)$ skálafaktort csak alig befolyásolják.

Érdekes változás akkor tapasztalható, ha az „átlagos Világtól” való eltéréseket vizsgáljuk. Tudjuk, hogy a Világegyetemben jelenlevő inhomogenitás mértéke nem haladta meg az egy századrészt akkor, amikor a 2.725 Kelvin-fokos háttérsugárzás „szabaddá vált”, ami kb. 380000 évvel történt az ősrobbanás után. Ma pedig ha körülnézünk, embereket és bolygókat látunk, azon túl pedig csillagokat, galaxisokat, azok halmazait és szuperhalmazait. Ugyanakkor az átlagos sűrűség tíz hidrogén molekula köbméterenként! Mi az, ami ezt a kolosszális inhomogenitás-növekedést előidézte? Az eredeti Einstein-féle elméletre alapozott Friedmann-modell ezt az időbeli fejlődést nem tudja leírni! Kérdés, mit tud a TeVeS elmélet?

Tételezzük fel, hogy az elméleti fizika legelterjedtebben használt módszer, a perturbáció-számítás alkalmazható. Ez azt jelenti, hogy a megoldandó feladatban előforduló ismeretlen függvényeket (példának okáért a $\Phi(x)$ függvényt) a következő alakban írjuk:

$$\Phi(x) = \Phi_0(x) + \Delta\Phi(x),$$

ahol $\Phi_0(x)$ a közelítő megoldás, $\Delta\Phi(x)$ pedig a korrekciója, amiről feltételezzük, hogy kicsi, azaz a magasabb hatványai, illetve ezek szorzatai elhanyagolhatók. Ezt a feltevést használva a $\Delta\Phi(x)$ korrekcióra, egyenletet vezethetünk le, ami sokkal egyszerűbb, mint az eredeti egyenlet, ezért numerikusan könnyebben megoldható, és a megoldás fizikai jelentése is könnyebben tanulmányozható.

Ezt a módszert alkalmazva vizsgáljuk először a kozmikus mikrohullámú háttérsugárzás keletkezésének körülményeit. Az ősrobbanás után 380000 évvel az Univerzum anyaga plazma állapotban volt. Véletlen ingadozások révén bármely pontban sűrűség növekedés fordulhatott elő. Ezt a növekedést a gravitációs vonzás fokozni igyekszik. Ugyanakkor a plazmában jelenlevő intenzív sugárzás ezt a sűrűsödést a sugárnyomás révén szétrombolni igyekszik. A két ellentétes hatás egyensúlyba kerülhet, és ezen egyensúlyi állapot körül akusztikus rezgések jöhetnek létre. Ezen rezgések rezgésszámát és hullámhosszát a plazma összetevőinek, az elektronoknak, a hidrogén- és hélium-ionoknak a sűrűsége és a hőmérséklete határozza meg. A számítások a plazmafizika eszközeivel elvégezhetők. Abban az időpontban, amikor az elektronok befogódnak az ionokba és semleges atomokat alkotnak, a hullámok „taraja” fog világítani a legintenzívebben és a sugárzás irány szerinti eloszlását ez határozza meg.

Penzias és Wilson 1965-ben felfedezte a kozmikus mikrohullámú háttérsugárzást, ami akkor izotrópnek tűnt. Az 1993-ban közölt, a COBE szondával végzett mérések azonban már jól észlelhető anizotrópiáról tanúskodtak. A 2003-ban közölt, a Wilkinsonról elnevezett szonda mérései ámulatot keltő pontossággal rögzítették a háttérsugárzás szögeloszlását. Volt aki az erről készített képet a teremő Isten arcképének nevezte. A TeVeS elmélet alapján végzett számítások a háttérsugárzás anizotrópiáját kb. olyan pontossággal képesek reprodukálni, mint az eredeti Einstein-féle elméletre alapozott számítások, azt azonban hangsúlyozni kell, hogy csak azon az áron, hogy a tömeges neutrínóknak is jelentős járulékot tulajdonítanak, ami megközelíti a kritikus energiasűrűség 15%-át.

Végezetül nézzük a galaxisok és galaxis halmazok keletkezésének a kérdését. Mindaddig, amíg az Univerzum hőmérséklete magas, a részecskék energiájában a nyugalmi energia elhanyagolható a kinetikus energia mellett, következésképpen az anyag úgy viselkedik, mintha csupa fotonból állna. Ez a sugárzás dominálta korszak. A szakadatlanul folytatódó tágulás következtében a hőmérséklet tovább csökken, és elérkezünk a nyugalmi tömeg dominálta korszakba, amikor is a kinetikus energia lesz elhanyagolható, az anyagban uralkodó nyomással együtt. A csillagok és galaxisok képződése ekkor kezdődik. A kozmikus háttérsugárzás segítségével megfigyelt sűrűsödési pontokban megindulhat a sűrűség fokozottabb növekedése. A gravitációs vonzás ennek a növekedésnek kedvez. A perturbációszámítás segítségével nyomon követhetjük az inhomogenitás időbeli fejlődését. Kitűnt, hogy ebben az $A_j(x)$, vektortérnek van kitüntetett szerepe, amit maga Jacob Bekenstein sem láthatott előre. Úgy tűnik, hogy a kolosszális inhomogenitás növekedés értelmezése nem kizárt...

Befejezésül kötelességünk megállapítani, hogy a „sötétséget” egyelőre még nem váltotta fel a kristálytisza „világosság,” de valami dereng.

Hivatkozások

- 1.) Németh Judit és Szabados László, Fizikai Szemle **LVI.**/ 11.(2006) 362.
- 2.) Puskás Ferenc, FIRKA **16/2.** (2006-2007) 112.
- 3.) Trócsányi Zoltán, Fizikai Szemle **LVI.**/ 12. (2006) 444.
- 4.) J.D. Bekenstein, Physical Review **D70** (2004) 083509.
- 5.) S. Dodelson and M. Liguori arXiv:astro-ph/0608602

Lovas István

Debreceni Egyetem, MTA tagja



Tények, érdekességek az informatika világából

Adattípusok Delphi 2005-ben

- ☞ A Delphi 2005 adattípusainak rendszertana:
 - Egyszerű típusok
 - Felsorolható
 - Egész
 - Karakter

- Boolean
 - Felsorolás
 - Részintervallum
- Valós
- Karakterláncok
- Összetett típusok
 - Halmaz
 - Tömb
 - Bejegyzés
 - Állomány
 - Osztály
 - Osztály referencia
 - Interfész
- Mutatók
- Alprogramok
- Variant
- Felhasználói típusok
-  Egész típusok
 - Generikus típusok (ráépülnek az operációs rendszer és a processzor architektúrájára – gyorsak, optimálisak)
 - **integer**: -2 147 483 648 .. 2 147 483 647, előjeles 32 bites
 - **cardinal**: 0 .. 4 294 967 295, előjel nélküli, 32 bites
 - Alaptípusok
 - **shortint**: -128 .. 127, előjeles, 8 bites
 - **smallint**: -32 768 .. 32 767, előjeles, 16 bites
 - **longint**: -2 147 483 648 .. 2 147 483 647, előjeles, 32 bites
 - **int64**: $-2^{63} .. 2^{63}-1$, előjeles, 64 bites
 - **byte**: 0 .. 255, előjel nélküli, 8 bites
 - **word**: 0 .. 65 535, előjel nélküli, 16 bites
 - **longword**: 0 .. 4 294 967 295, előjel nélküli, 32 bites
-  Karakter típusok
 - Generikus típus
 - **char**: #0 .. #255, 8 bites
 - Alaptípusok
 - **AnsiChar**: a beállított karakterszettnek megfelelően, 8 bites
 - **WideChar**: Unicode, 16 bites
-  Boolean típus
 - **boolean**, (false, true), 8 bites
 - **ByteBool**, hamis: 0, igaz: nem 0, 8 bites
 - **WordBool**, hamis: 0, igaz: nem 0, 16 bites
 - **LongBool**, hamis: 0, igaz: nem 0, 32 bites
-  Felsorolás
 - **type** TípusNév = (érték₁, ..., érték_n);
 - **type** TípusNév = (érték₁=hely₁, ..., érték_n=hely_n);
-  Részintervallum
 - **type** TípusNév = AlsóHatár .. FelsőHatár;
-  Valós
 - Generikus típus

- **real**: $-5.0 \times 10^{324} \dots 1.7 \times 10^{308}$, 1516 értékes számjegy, 8 byte-os
- Alaptípusok
 - **Real48**: $-2.9 \times 10^{39} \dots 1.7 \times 10^{38}$, 1112 értékes számjegy, 6 byte-os
 - **single**: $-1.5 \times 10^{45} \dots 3.4 \times 10^{38}$, 78 értékes számjegy, 4 byte-os
 - **double**: $-5.0 \times 10^{324} \dots 1.7 \times 10^{308}$, 1516 értékes számjegy, 8 byte-os
 - **extended**: $-3.6 \times 10^{4951} \dots 1.1 \times 10^{4932}$, 1920 értékes számjegy, 10 byte-os
 - **comp**: $-2^{63}+1 \dots 2^{63}-1$, 1920 értékes számjegy, 8 byte-os
 - **currency**: - 922 337 203 685 477.5808 .. 922 337 203 685 477.5807, 1920 értékes számjegy, 8 byte-os
- 📁 Karakterláncok
 - Generikus típus
 - **string**: megvalósítja az alábbi hármat
 - Alaptípusok
 - **ShortString**: maximum 255 db. karakter
 - **AnsiString**: Ansi, kb. 2^{31} db. 8-bites karakter
 - **WideString**: Unicode, kb. 2^{30} db. karakter
- 📁 Halmaz
 - **type** TípusNév = **set of** FelsorolhatóTípus;
- 📁 Tömb
 - **type** TípusNév = **array**[IndexTípus₁, ..., IndexTípus_n] **of** AlapTípus;
 - **type** TípusNév = **array of** AlapTípus;
 - **type** TípusNév = **array**[...,] **of** AlapTípus;
- 📁 Bejegyzés
 - **type** TípusNév = **record**
 mező₁: Típus₁;
 ...
 mező_n: Típus_n;
 end;
 - **type** TípusNév = **record**
 mező₁: Típus₁;
 ...
 mező_n: Típus_n;
 case Azonosító: FelsorolhatóTípus **of**
 KonstansLista₁: (VáltozóRész₁);
 ...
 KonstansLista_m: (VáltozóRész_m);
 end;
 - **type** TípusNév = **record**
 mező₁: Típus₁;
 ...
 mező_n: Típus_n;
 case FelsorolhatóTípus **of**
 KonstansLista₁: (VáltozóRész₁);

- ...
KonstansLista_m; (VáltozóRész_m);
- end;**
-  Állomány
 - TextFile, Text
 - **file of** Típus;
 - **file**
-  Osztály
 - **class**
 - **object**
-  Osztály referencia
 - **class of** Típus;
-  Interfész
 - **interface**
-  Mutatók
 - ^Típus
 - **pointer**
-  Alprogramok
 - **type** TípusNév = **procedure**(ParaméterLista);
 - **type** TípusNév = **function**(ParaméterLista): VisszatérésiTípus;
 - **type** TípusNév = **procedure**(ParaméterLista) **of object**;
 - **type** TípusNév = **function**(ParaméterLista): VisszatérésiTípus **of object**;
-  Variant
 - Variant, OleVariant (típus nélküli típus, bármilyen típusú értéket felvehet az ilyen típusú változó)
-  Felhasználói típusok
 - **type** TípusNév = SajátTípus;

K. L.

Piro- és piezoelektromos jelenségek

II. rész

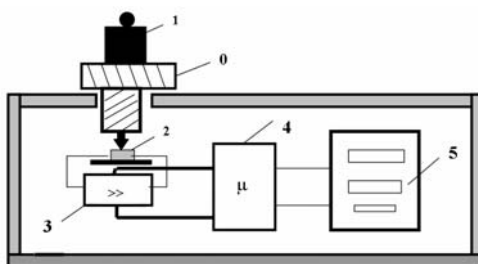
Gyakorlati alkalmazások

Mind a direkt, mind az inverz piezoelektromos-hatásnak fontos gyakorlati alkalmazásai vannak.

A direkt piezoelektromos hatás alapján működő jelátalakítóknak (traduktorok) számos fontos gyakorlati alkalmazása van. Készítenek erő mérésére alkalmas piezoelektromos dinamométereket és nyomásmérőket. Főleg a nagy nyomások tartományában, ahol nagyobb hőmérsékletváltozások is fellépnek, ott a piezoelektromos traduktorok a legalkalmasabb mérőeszközök. Szélcsatornáknban, robbanómotorok hengereiben, vegyi reaktorokban a belső nyomás mérésére a piezo-traduktorok a legalkalmasabbak. A legismertebb gyakorlati alkalmazása a tömeg mérésére alkalmas piezoelektromos mérleg, melynek elvi vázlatát a 6. ábrán láthatjuk.

A készülék mikroprocesszora az erősítőtől kapott jel alapján meghatározza a mérendő test tömegét. Ha a mikroprocesszorba a tömegegységárat is betáplálják, akkor azt a regisztrálóban megjeleníti, a mért tömeg árával együtt.

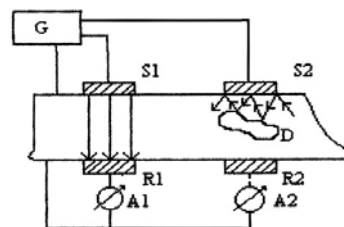
Ez a mérlegtípus a korszerű kereskedelem alapeszközüvé vált. Az inverz piezoelektromos jelenség gyakorlati alkalmazása az ultrahangok előállításához és azok felhasználásához kapcsolódik. Fontos ipari alkalmazás az ultrahangos defektoszkópia, amely a fémek, öntvények, ötvözetek, belső homogenitását vizsgálja. Tehát ennek a vizsgálatnak a feladata a test belsejében levő repedések, üregek, zárványok kimutatása. A defektoszkópiás vizsgálatokat lehet átmenő (transzmissziós) sugarakkal vagy visszaverődő (reflexiós) sugarakkal vizsgálni. A 7. ábrán a transzmissziós módszer elvi vázlata látható.



6. ábra

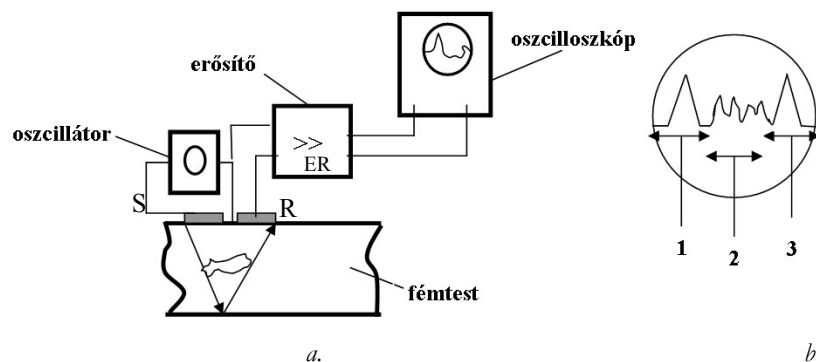
- 0 – mérlegtányér
- 1 – mérendő test
- 2 – piezokristály
- 3 – erősítő
- 4 – mikroprocesszor
- 5 – kijelző

Az ábrán látható G nagyfrekvenciás oszcillátor rezgésbe hozza az S1 és S2 piezo-kristályt, amely ultrahanggal sugározza be a fémtárgyat. Az átellenes oldalon található R1 és R2 piezo-kristály receptorként működik. A fémtesten áthaladó és a receptorra jutó ultrahang a kristályt elektromosan polarizálja, a keletkezett elektromos feszültséget az A1 és A2 mérőműszer regisztrálja.



7. ábra

Ha az ultrahang rezgések egy üreg határfelületéhez jutnak, akkor arról részben visszaverődnek és ezért az R2 receptorra kevesebb rezgés érkezik, a hozzá kapcsolt mérőműszer kisebb kitérést mutat. Ha az S2, R2 kristályokat végigvisszük a fémtárgy felületén, a mérőműszer kitéréséből következtetni lehet arra, hogy a vizsgált tárgy belsejében vannak-e inhomogenitások és azok mely irányokba mutatnak. De azok mélységbeli elhelyezkedéséről ez a módszer nem ad felvilágosítást. Másrészt a vizsgált anyag átellenes felületei között többszörös visszaverődések is megvalósulhatnak, amelyek csökkentik a berendezés érzékenységét. Ezek a hátrányos tulajdonságok a reflexiós módszernél nem lépnek fel. A 8a. ábrán látható a reflexiós defektoszkópiánál alkalmazott berendezés elvi vázlata.



8. ábra

Az S rezgésforrás és az R receptort képező piezo-kristály a test ugyanazon felületén helyezkedik el, közel egymáshoz. Az S rezgő kristályból kiinduló ultrahangok behatolnak a fémtestbe, eljutnak annak alsó határfelületéhez, ahonnan visszaverődnek és eljutnak a felső lapfelületen levő R receptor kristályhoz. A receptorra jutó ultrahang rezgések a direkt piezoelektromos hatás folytán a kristály lapfelületei között elektromos feszültséget gerjesztenek. Ezt a feszültséget az ER erősítőre kapcsolják, majd a felerősített jelet a katódoszcillográfba juttatják. Az S rezgésforrás impulzus üzemben működik. Rövid időtartamú nagy intenzitású jeleket bocsát ki, két jel között nagyobb szünet van. A 8b. ábrán az oszcillográf képernyőjén látható jelet szemlélhetjük. A képernyő vízszintes tengelyén az idő, a függőleges tengelyen a receptorra érkező jel intenzitása jelenik meg. Az ábrán látható oszcillogramon, az 1 és 3 időintervallumban, a rezgésforrás által kibocsátott impulzus, míg a 2-es intervallumban, a két impulzus közti hosszabb szünetben visszaverődő rezgések képe jelenik meg. Ha a visszaverődő rezgések nem a tárgy alsó lapfelületéről, hanem egy hibahely határfelületéről verődnek vissza, akkor a jel intenzitása nagyobb, mert rövidebb utat tesz meg az anyagban, ezért kisebb az elnyelődés és rövidebb idő alatt érkezik vissza. Az ábrán a 2-es intervallum jelei egy hibahelyről verődtek vissza. Az impulzus jel és a visszaverődő jel intenzitásainak az arányából meghatározható a hibahely távolsága a felső lapfelülettől. A kristályokat végigvive a test felületén, pontosan meghatározhatók a hibahelyek helyzetei.

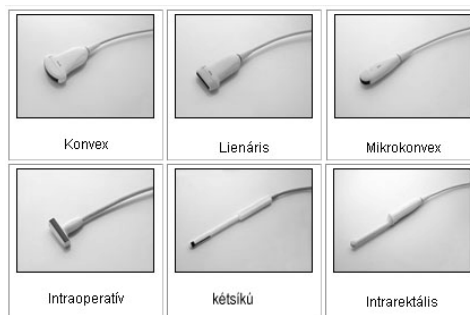
A reflexiós ultrahangvizsgálatok a legfontosabb alkalmazásai az orvosi diagnosztika területén mutatkoznak. A diagnosztikában alkalmazott reflexiós ultrahangvizsgáló készüléket **ekográfoknak** nevezik. Ez a készülék valósággal forradalmasította az orvosi diagnosztikát. Számos területen kiszorította a röntgendiagnosztikát, mivel kevésbé káros a szervezetre és sok esetben jobb felbontású, térbeli és mozgó színes képet is elő tud állítani.

A 9a. ábrán egy korszerű ekográf készülék látható, a 9b. ábrán a hozzátartozó különböző vizsgálófejek, amelyekben elhelyezést nyer a rezgésforrás és a receptor kristály. Néhány év alatt az ekográfoknak számos változatát állították elő, attól függően, hogy milyen vizsgálatokra alkalmazzák.

A vizsgálófejek alakjától függően különböző geometriájú sugárnyalábot lehet előállítani (párhuzamos, konvergens, divergens, kétsíkú). Az ekográfok általában tomográf üzemmódban működnek. Ami azt jelenti, hogy különböző, egymáshoz nagyon közel lévő síkokban készítenek felvételeket. A felvételek adatait (helykoordináták, színekódok), egy nagykapacitású memóriatárban tárolják, majd egy bonyolult program alapján térbeli képpé alakítják.



a.



b.

9. ábra

A különböző típusú ekográfok közül a legkomplexebb változat a színes, 3D felbontású Doppler rendszerű ekográf. Ez a típus színes, térbeli, mozgó képet tud előállítani, amit videó felvételen is lehet rögzíteni. Ez a típusú készülék a modern kardiológia legfontosabb vizsgálóeszköze lett. A készülék monitorán látni lehet a véráramlást a vívó- és visszerekben, és mérni lehet a vér áramlási sebességét. Akár videó felvételt is lehet készíteni a szív lüktető mozgásáról és e mozgás amplitúdójából és jellegéből következtetni lehet esetleges kóros állapotokra. Hasonlóképpen az embrionális diagnosztika pótolhatatlan eszköze lett, amely már nem csak az orvosi gyakorlatban játszik szerepet, hanem lassan bevonul a polgári életbe is. Főleg az Egyesült Államokban kezd újabban elterjedni, hogy a családi album számára fényképet, vagy 20 másodperces, színes, mozgó videó felvételt készítenek az anyaméhben levő 7-8 hónapos embrióról, a 3D, vagy 4D Doppleres ekográfia módszerét alkalmazva.

Nemcsak a diagnosztikában, hanem bizonyos betegségek terápiás kezelésénél is alkalmazzák az ultrahangos besugárzásokat. Az élelmiszeripar egyre kiterjedtebben kezdi alkalmazni az ultrahangos besugárzást élelmiszerek tartósítására, sterilizálására. A vegyipar is fontos alkalmazási területe az ultrahangoknak. Emulziók készítésére, keverékek homogenizálására, vegy folyamatok beindítására, reakciósebességek növelésére is alkalmasak lehetnek az ultrahangos besugárzások.

Az ultrahangok ipari alkalmazásának lehetőségei még nincsenek kimerítve, ezen a területen széleskörű kutatások folynak. Biztosak lehetünk abban, hogy a jövőben még sokat fogunk hallani az ultrahangok újabb alkalmazásairól.

Puskás Ferenc

Élelmiszer kémiai érdekességek

Fémdíszítésű sütemények

A süteményt díszítő golyócskák készítésére a cukorkristály „magokat” cukorkeverékbe teszik, és egy nagy forgó dobban több napon vagy héten át görgetik, attól függően, hogy milyen vastag réteget kell növeszteni rájuk. A golyócskákat alumíniummal vonják be (az alumíniumadalék száma az európai besorolás szerint E173). Az „ezüstöt” a keverékhez alumíniumpor formájában adagolják. Az élelmiszeriparban az alumíniumpor használata cukortermékek bevonására, sütemény és keksz dekorációkra mennyiségi korlátozás nélkül engedélyezett. Nagyon csekély felhasználási szint mellett az alumínium

élelmiszeradalékként veszélytelen. Az alumíniumot a szervezet csak csekély mértékben veszi fel. Kelátképzők hatására azonban az alumíniumfelvétel jelentősen növekedhet. Az egészséges emberben a főleges alumíniumot a vese kiválasztja. Azoknál, akik vesebetegségben, esetleg veseelégtelenségben szenvednek, ez a kiválasztó folyamat nem működik, és a szervezetben felhalmozódás kezdődhet meg. Ha a vérbe sok alumínium kerül, mérgezés, ideg- és csontbántalmak alakulhatnak ki. Az alumíniumnak állítólag az Alzheimer-kór kialakulásában is szerepe van.

Az alumínium helyett ezüst (E174) is használható. A fényes szürke nemesfém az élelmiszereket is fénylő ezüstösré színezi. Ellentétben a folyadékokban oldódó színezékekkel, az ezüst, akárcsak az alumínium, nem oldódik, finom részecskéi anélkül oszlanak szét a közegben, hogy kémiai összetétele változna. Mivel nagyon drága, élelmiszeriparban csak ritkán használják. Az ezüst kizárólag a következő felhasználásokra engedélyezett: édességek bevonatai (mennyiségi korlátozás nélkül), praliné díszítés (mennyiségi korlátozás nélkül), likőr (mennyiségi korlátozás nélkül). Az ezüstöt ezen kívül az ivóvíz csíramentesítésére is használják.

A szokásos, nagyon csekély felhasználási szint mellett az ezüst mint élelmiszeradalék veszélytelen. Az ezüstöt a szervezet felveszi, és különféle szervekben elraktározza. Több gramm felvétele esetén mérgezés fordulhat elő.

Az édességek, sütemények, rágógumik fényüket a karnaubaviasznak (E903) köszönhetik. Braziliában honos a karnauba pálma (*Copernicia cerifera*), mely a barnás-zöldes karnauba viaszt termeli.

A karnauba viasz keményebb, mint a méh- vagy a kandelilla viasz (E 901, E 902), jól tapad, a felületnek fényt kölcsönöz, és erősíti annak a színeit. Főként gyümölcsök felületkezelésére használják, hogy megvédjék a kiszáradástól. A növényi viasz ezenkívül fényt és a színek jobb érvényesülését biztosítja a gyümölcsnek. Amelyik gyümölcs ilyen kezelésben részesül, azt „viaszozott” figyelmeztetéssel kell ellátni. A karnauba viasz kizárólag a következő élelmiszerek fényezőanyagaként engedélyezett: édesség és csokoládé (max. 500 mg/kg), rágógumi (max. 1.200 mg/kg), csokoládéval bevont kekszek és sütemények (max. 200 mg/kg), snack-ek és dió, mogyoró (max. 200 mg/kg), babkávé (max. 200 mg/kg), táplálékkiegészítők (max. 200 mg/kg), alma, körte, ananász, dinnye, citrusgyümölcsök és barack (max. 200 mg/kg).

A természetes növényi viaszt ezenkívül kozmetikumok előállításához is használják. A karnaubaviasz veszélytelennek számít. A szervezet változatlan formában kiválasztja.

A sokféle adalékanyagot tartalmazó élelmiszerek fogyasztásánál, legyenek mértéktartók! Ajánlatos lemondani ezekről a termékekről a hagyományos házi készítményekkel szemben.

Gondolatok a kóláról

Beszámoltak arról, hogy kólával jól lehet tisztítani a foltos réz, sárgaréz tárgyakat.

Az ötvözetek felületén oxid képződik az oxigén és az ötvözetet alkotó fémek közötti reakció eredményeként, ezért válnak foltossá, homályossá. A kóla enyhén savas (foszforsavat tartalmaz), és a sav reagál az oxiddal. A gyomorsavban levő hidrogén-klorid erősebb sav, mint a kólában levő foszforsav, ezért nem marja a kóla a gyomrunkat. De a sok kóla rongálja a fogakat, mert a sav megtámadhatja a fogzománcot. Ezért a kóla fogyasztása után mossunk fogat. A cukormentes kólában is kb. annyi foszforsav van, mint a „rendesben”, tehát ne gondoljuk, hogy az nem árt a fogaknak.

M. E.

Kik nem kaptak kémiai Nobel-díjat?

A Nobel-díjak odaítélése körül gyakori az értetlenség. A hosszú évtizedekre titkosított jelölések csak találgatásokra adnak okot. A feloldott titkosítások a múlt század tévedéseire már fényt derítettek. Így tudottá vált, hogy a 19. század egyik legnagyobb kémikusa, Mengyelejev miért nem kapott Nobel-díjat.

1903-ban fizikai és kémiai Nobel-díjra is javasolták. Szóba került, hogy megosztva mindkét díjból részesüljön, de nem tudták eldönteni, hogy ki kapja a másik két „felet”. Ezért Mengyelejevet sem szavazták meg. 1905-ben hárman javasolták Nobel-díjra, azonban A. von Baeyert szavazták meg, akit már korábban is több alkalommal jelöltek Nobel-díjra. A következő évben ismét javasolták Mengyelejevet, azonban H. Moissan eggyel több szavazatot kapott. 1907-ben, ketten jelölték Nobel-díjra, de a szavazás előtt elhunyt, s már nem kaphatta meg a csak élőknek járó kitüntetést.

Nem kapott Nobel-díjat G. N. Lewis (1875-1946) sem, a róla elnevezett sav-bázis elmélet megalkotója, akiről kiderült, hogy 42-szer jelölték a díjra.

Hasonló értetlenséggel állunk szemben az idei kémiai-díj esetében, amikor azt nem osztották meg a szintén jelölt magyar származású Somorjai Gáborral, a kaliforniai Berkeley Egyetem professzorával, aki a díjazott, G. Ertl-el egyszerre kapta 1998-ban a Wolf Alapítvány kémiai díját a felületkémiai kutatásokért, s aki szintén a felületi kémia, a heterogén katalízis kimagasló szaktudósa.

Somorjai Gábor a Magyar Tudományos Akadémia tiszteleti tagja, a MTA Kémiai Kutatóközpont Nemzetközi Tudományos Tanácsadó Testületének elnöke. Életútját Marx György professzorral folytatott beszélgetéséből ismerhetjük meg, melyet a Fizikai Szemle közölt 2002-ben abból az alkalomból, hogy megkapta az Amerikai Egyesült Államokban tudományos eredményekért adományozható legmagasabb elismerést, a Nemzeti Erdemérem a Tudományért kitüntetést a felületkémiai kutatásainak kiemelkedő eredményeiért. A díjazottakra minden évben az elnök által felkért 12 neves tudósból és mérnökből álló bizottság tesz javaslatot. A díjakat az Egyesült Államok elnöke adományozza. A magyar származású amerikai tudósok közül eddig csak Teller Ede részesült ebben a megtisztelő kitüntetésben.

Budapesten született, 1935-ben. Középiskolai tanulmányait a Trefort utcai Minta-gimnáziumba végezte, ahol Kármán Tódor és Teller Ede is tanult, s ahol fizikatanáruk alapozta meg természettudományos műveltségüket (ahogy Somorjai professzor mondja „legmaradandóbb hatással fizikatanárom, Mesik Béla volt rám, aki elsőrangú ember volt”) és Tompa József magyar tanárának emlékét őrizte, kinek hatására író szeretett volna lenni, esetleg történész. Édesapja biztosabb megélhetést szavatoló pályát szánt fiának, mint annak idején Neumann János apja is. Ezért 1953-ban a Budapesti Műegyetem vegyészmérnöki szakára iratkozott be.



Az 1956-os forradalom után negyedéves diákként Bécsbe ment fiatal feleségével, ahonnan menekültként Amerikába került.

„Berkeley-ben kellett keresnem egy kutatásvezetőt. Nagy magyar előrelátással katalizátorokkal vagy polimérekkel akartam foglalkozni, mert éreztem, hogy mindkettőnek nagy jövője van. De Berkeley-ben még senki nem dolgozott ezeken a területeken. Egy szervetlenkémikus professzor, Richard Powel, a következő

témát ajánlotta: a katalízis tanulmányozása kisszögű röntgenszórással”. 1960-ban Berkeley-ben doktorált fizikai kémiából Francesco Zaera professzornál.

„Közben azonban rájöttem, hogy a fizikai kémia jövője a molekuláris és atomi szinten való kutatás. A röntgenszórás erre nem volt alkalmas. Ezért átmentem az IBM-hez. Ott akartam szilárdtestfizikát tanulni, ez volt a tranzisztorok virágkora.

Négy év múlva a felületek kezdtek érdekelni. Nyilvánvaló volt, hogy a tranzisztor fejlődési iránya a miniaturizálás lesz: le kell rövidíteni az elektron útját a tranzisztoron keresztül, mert ez növelheti a számítógép működési sebességét. Kisebb és kisebb tranzisztorokat kell elhelyezni nagyobb és nagyobb felületen, amíg a monomolekuláris réteget el nem érik. Láttam egy hirtelen kifejlődött technikát: az alacsonyenergiájú elektrondiffrakciót. 1927-ben ezért kapott Nobel-díjat a Davidson-Germer-kísérlet. Ezzel a módszerrel a fémfelületet atomi rétegszintig lehetett vizsgálni. Rábeszéltem, hogy az IBM vegye meg nekem az első kommersziális elektrondiffrakciós berendezést. Mikor megkaptam, lelkesen kezdtem vele dolgozni. De rá 2-3 hónapra bejött hozzám a főnököm és közölte: holnaptól a kristálynövesztő csoportot kell vezetnem, ahol gallium-arzenid kristályokat állítottak elő. Mondtam, hogy én nem akarom azt csinálni, de a főnök hajthatatlan volt.”

Otthagytá állását, s visszament Berkeley-be előadónak az egyetemre. „...platinán kezdtem dolgozni, hogy molekulákat rakjak a fém felületére. A platina a világ legjobb katalizátora, rajta fedezték fel a katalízis jelenségét. Goethével egyidőben élt Döbereiner, aki 1823-ban platinát kapott Oroszországból. A platinát hidrogénforrás elé tette, és láng lobbant fel: a hidrogén egyesült a levegő oxigénjével. Vállalkozó szellemű ember lévén csinált egy öngyújtót, ami ezen az alapon működött. Néhány tízezer eladott belőle Európában még a gyufa felfedezése előtt. Davy is platinát tett a bányászok által használt Davy-lámpába: amikor az a bányász kezében fényleni kezdett, a metán jelenlétére figyelmeztetett, mert a platina katalizálta a metán oxidációját.

Elektronszórással vizsgálta a tiszta platina felületének szerkezetét. Felfedezte a tiszta fémkristály spontán elrendeződését (1964), amit a Physical Review 1965. márciusi száma közölt. „Ezt mások nem akarták elhinni. 1968-ban az Auger-spektroszkópia lehetővé tette a rugalmatlan elektronszóródás vizsgálatát, amivel már ellenőrizni lehetett a felület kémiai összetételét. Így be tudtuk bizonyítani, hogy tiszta platináról van szó, a kristályrend kialakulását tehát nem szennyeződés idézi elő. (Platina mellett aranyon és irídiumon is bemutattam ugyanezt a jelenséget, ezek a fémek a platina testvérei a Periódusos Rendszerben.) Később molekulákat kezdtünk rakni a platina felületére, például CO-ot. Azt találtuk, hogy a platinafelület hatására a molekula más alakba rendeződött át: mozgott a kémiai kötés felszakadása nélkül! Ez tehát nem kémiai katalízis, hanem fizikai alakító hatás volt! 15 évre volt szükség, hogy a jelenséget elméletileg megértsék, ehhez az igazi hozzájárulást elméleti fizikusok adták. Hidrogén-árammal megmutattam, hogy a platina még H-D cserét sem tud létrehozni a molekulában. Amikor ezt egy Gordon-konferencián elmondtam, nem akarták elhinni, hogy platina-katalizátorral nem tudom azt a kötés-elszakítást véghezvinni, ami pedig a folyékony nitrogén hőmérsékletén is megfigyelhető.

Egy platinakristályt a kristálysíkhöz viszonyítva pár fokkal ferdén elvágunk. A vágási felületen láttuk az egyes lépcsőket, amelyek atomnyi magasak voltak. Ilyen felület már létrehozta a H-D kicserélődést! Tehát a kémiai átalakulást a kristályhibák katalizálják. Most, 20 év után már értjük az egészet. Eredményünk elismerést nyert: teljesen rendezett kristállyal a molekuláris kötés természetét lehetett fizikailag tanulmányozni. Defektusos felülettel kémiai reakciókat lehetett katalizálni. Azóta mindkét utat járjuk, mindkét technikával foglalkozunk.

„A molekuláris kötés vizsgálatánál kedvencem az etilén volt: $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$. Platina felületén ebből a platina elvezet egy protont (ebben a platina képessége kiváló) és a molekula a $\text{C}-\text{CH}_3$ szerkezetet veszi fel. A C a fémhez tapad, így a C-C kémiai kötés a platina felületére merőlegesen áll. Ez volt egy szerves molekula felületen történő átrendeződésének első példája. Fémfelületen a kettős kötés szívesen alakul át egyes kötéssé. Utána hasonló kísérleteket végeztünk benzollal: a szabályos hatszög-molekula lefeküdt a platínára, de Kekulé-szerkezetet vett fel: benne a kötéstávolságok (egymás követő – és = kötéseknek megfelelően) különbözők lettek. Dolgoztunk vagy 25 szerves molekulával. Nagyon érdekes lett a felületi kötésszerkezet egyre finomabb analízise. A kötések külső hatásra úgy nyúlnak-rövidülnek, mint a csúzli gumija. A molekulaabszorpció a molekula alatt módosítja a fémbeli kötést is. A fémfelület tehát nem merev valami, hanem az oda-tapadt molekula és a fémfelület egyaránt változik olyképpen, hogy minimális energia-helyzet alakuljon ki. Az abszorpció által indukált átrendeződés újdonság volt a felület-kémia tanulmányozásában. Fémkristály-defektusok azért katalizálnak kémiai reakciót a felületre tapadt molekulákon, hogy a felszabaduló reakcióenergia lehetővé tegye a fémkristály flexibilis rendeződését. Az ipar tehát nem azért használ kristályszemeket, port, hogy maximalizálja a felületet, hanem hogy defektusos felületet kínáljon kémiai katalízis előidézésére. A felületi kémia tehát ilyen kölcsönös átrendeződések világa (Ezért kapta a Wolf-díjat). Mindezt alkalmaztam is. Csináltam kémiai reaktorokat, amelyek katalitikus kémiai reakciókat idéznek elő egykristály felületén. Például az etilént ($\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$) hidrogénézve etánt ($\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$) nyertünk. Vas-katalizátoron ammóniát szintetizáltunk nitrogénből és hidrogénből, 20 atmoszféra nyomáson. Csináltam egy kis kémiai reaktort 1 cm^2 fémfelülettel. Ebből azután ipar lett. De hogy a felületet megnézzem, vákuumba kellett tenni, hiszen elektronszórással vizsgáltam, hogy mi is történt. Ezért készítettem egy berendezést, ami nagy nyomáson katalizált, utána vákuumban analizálta az eredményt. Ez az eszköz híres lett, noha drága. Az egykristályok katalizátorként való használatának, ipari jelentősége van”.

1987-ig nem tért vissza szülőföldjére. „Ahogy öregszem, egyre inkább szeretnék segíteni szülőhazámon”. Azóta évenként jár Magyarországra, s hathatós segítséget jelent a tudományos élet szerepének növelésében.

Több mint ötvenéves szakmai tevékenysége során ezernél több szakdolgozatot közölt munkatársaival, három szakkönyvet írt felületi kémia tárgyköréből, több mint háromszáz doktorjelöltnek irányította tudományos munkáját.

Francesco Zaera, volt professzora szerint Somorjai professzor a modern felületi kémia atyjának tekinthető.

Az Amerikai Kémiai Társaság június 5-én nyilvánosságra hozta, hogy legnagyobb elismerését, a Priestley Érmét 2008-ban Somorjai Gábornak, a Kaliforniai Egyetem professzorának fogja adományozni a felületi kémia és a katalíziskutatás terén elért kiemelkedően kreatív, nagy jelentőségű tudományos eredményeiért. A díjat 2008. tavaszán a Társaság éves országos konferenciájának alkalmából fogják átnyújtani.

A fentiek alapján érthető a szakemberek csodálkozása, hogy miért nem részesült Gerhard Ertl professzorral közösen az idei Kémiai Nobel-díjban Somorjai Gábor professzor is.

Forrásanyag

1. Marx Gy. Fizikai Szemle, 2002-8
2. Chemical & Engineering News, 2007

Máthé Enikő

Érdekes informatika feladatok

XX. rész

Az első OpenGL példaprogram Visual C++-ban

Ha OpenGL programot szeretnénk létrehozni VisualC++-ban, három lehetőségünk van: *Win32 alkalmazás*, *Win32 konzol alkalmazás* és *MFC platformon történő programozás*.

Ha az első kettőt választjuk, akkor a GLUT (OpenGL Utility Toolkit) feladata az ablakozó rendszer kezelése és a grafika megjelenítése. A harmadik esetben az ablakozó rendszert a Visual C++ MFC osztályhierarchiája oldja meg és a grafika egy Windows-os kontrollban jelenik meg.

Jelen példaprogramunkban az első (Win32 alkalmazás) lehetőséget választjuk. Ehhez a következőket kell tenni:

- Elindítjuk a Visual C++ 6.0-át
- *File / New... / Projects / Win 32 Application* utat járjuk be a menüből kiindulva
- Beírjuk a projekt nevét: *Project name: Elso*
- Beállítjuk a mentési útvonalat.
- OK gomb, majd:
- *A simple Win32 application*.
- Így a következő főprogram-modul jött létre:
// Elso.cpp : Defines the entry point for the application.
//

```
#include "stdafx.h"

int APIENTRY WinMain(HINSTANCE hInstance,
                     HINSTANCE hPrevInstance,
                     LPSTR     lpCmdLine,
                     int       nCmdShow)
{
    // TODO: Place code here.

    return 0;
}
```

- Ha ezzel megvagyunk (a varázsló befejeződött), előjön a Visual C++ programozói felülete, és elkészült a projektnek megfelelő könyvtárstruktúra is.
- Ha nincs OpenGL bekonfigurálva Visual C++ alá, akkor ezt a következőképpen tehetjük meg:
 - Például a <http://www.xmission.com/~nate/glut.html> honlapról töltsük le a *glut-3.7.6-bin.zip* állományt (vagy, ha közben frissítették, akkor az újabb verziót)
 - Kicsomagolás után öt állományt kapunk, amelyből három fontos számunkra: *glut.h*, *glut32.lib*, valamint *glut32.dll*.
 - Ha nincs írásjogunk rendszerkönyvtárakhoz, akkor másoljuk be a *glut.h*-t és a *glut32.lib*-et a projekt könyvtárába, a *glut32.dll*-t pedig a projekt *Debug* könyvtárába.
 - Ha van írásjogunk a rendszerkönyvtárakhoz, akkor véglegesen is feltelepíthetjük az OpenGL-t (így minden projekt tudja használni a fent említett állományokat): másoljuk a *glut32.dll*-t a *Windows / system32* könyvtárba, a *glut32.lib*-et a Visual Studio Library könyvtárába (pl. *c:\Program*

Files\Microsoft Visual Studio\VC98\Lib), *glut.h* állománynak pedig hozzunk létre egy saját *GL* nevű könyvtárat a Visual Studio Include könyvtárában (pl. *c:\Program Files\Microsoft Visual Studio\VC98\Include\GL*).

- A Visual C++ menüből kiindulva, a *Project / Settings* beállításoknál, a *Link* fülnél írjuk hozzá a már meglévő *Object/library modules* sorhoz a következőket: *glut32.lib glu32.lib opengl32.lib glaux.lib*.
- A fenti főprogram-modul *include* sorába írjuk be az OpenGL headerállományát is: **#include** <GL\glut.h>, vagy **#include** "glut.h", ha a *glut.h* a projekt könyvtárában van.

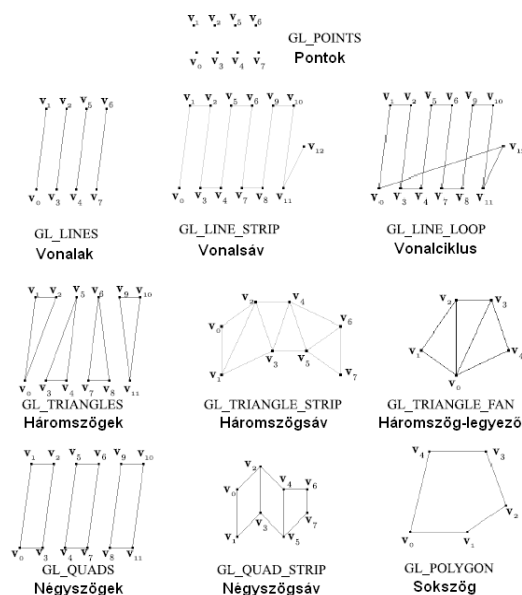
Ha bekonfiguráltuk és használható az OpenGL, akkor megírhatjuk az első példa-programunkat, amely az OpenGL geometriai primitíveit mutatja be.

A főprogramban a GLUT-re bízunk az ablakozást: *glutInitDisplayMode* (az ablak beállításai), *glutInitWindowSize* (az ablak mérete), *glutInitWindowPosition* (az ablak bal-felső sarkának a koordinátái), *glutCreateWindow* (az ablak létrehozása). Szintén itt hívjuk meg az OpenGL-t inicializáló függvényt: *init*, majd az eseménykezelő Callback-függvényeit állíthatjuk be. A *glutDisplayFunc*-kal beállított *display* függvény mindig meghívódik az ablak frissítésekor, tehát itt rajzoljunk, a *glutKeyboardFunc*-kal beállított *keyboard* függvény pedig a billentyűzet eseménykezelőjét regisztrálja. A főprogram végén belépünk a fő eseményhurokba: *glutMainLoop*.

Természetesen, a főprogram előtt nekünk kell megírunk az *init*, *display*, *keyboard* függvényeket.

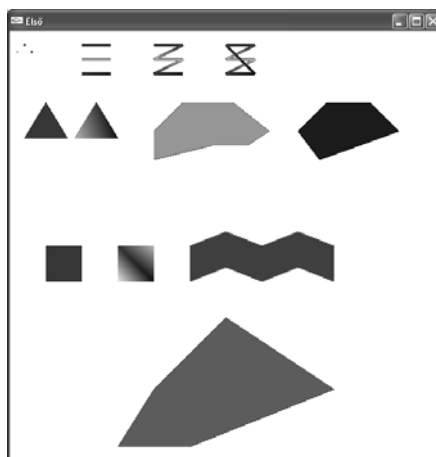
A *display* függvényben történik az effektív rajzolás, itt specifikálhatjuk a vertexeket (csúcspontokat), színeket *glBegin()*, *glEnd()* közé zárva egy-egy primitívet (*Begin-End* objektum). A primitívek a következők: *GL_POINTS*, *GL_LINES*, *GL_LINE_STRIP*, *GL_LINE_LOOP*, *GL_TRIANGLES*, *GL_TRIANGLE_STRIP*, *GL_TRIANGLE_FAN*, *GL_QUADS*, *GL_QUAD_STRIP* és *GL_POLYGON*.

A primitívek funkcióit és rajzolási módjukat a következő ábra mutatja (figyeljünk a csúcspontok – vertexek specifikálási sorrendjére):



A specifikálás után a `glFlush` paranccsal kényszeríthetjük ki a rajzolást.

A fent elmondottak alapján a program eredménye:



A program a következő:

```
//Első.cpp : Defines the entry point for the application.
//

#include "stdafx.h"
#include <GL\glut.h>

void init(void)
{
    glClearColor(0.0, 0.0, 0.0, 0.0); // a törlőszín a fekete
    glMatrixMode(GL_PROJECTION);      // az aktuális mátrix mód a vetítési mátrix
    glLoadIdentity();                 // betölti az egység mátrixot
    gluOrtho2D(-300,300,-300,300);    // párhuzamos vetítés, origó a képernyő közepén
}

void display(void)
{
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT); // letöröljük a képernyőt
    glPointSize(3);                // 3-as nagyságú pontjaink legyenek
    glLineWidth(3);                // 3-as vastagságú egyeneseink legyenek
    glBegin(GL_POINTS);            // pontokat fogunk specifikálni
    glColor3f(1.0, 0.0, 0.0);      // piros szín
    glVertex2i(-280, 280);          // egy pont a (-280, 280) koordinátába
    glColor3f(0.0, 1.0, 0.0);      // zöld szín
    glVertex2i(-290, 270);          // még egy pont
    glColor3f(0.0, 0.0, 1.0);      // kék szín
    glVertex2i(-270, 270);          // még egy pont
    glEnd();                       // több pont nem lesz
    glBegin(GL_LINES);             // vonalakat specifikálunk (hármat)
    glColor3f(1.0, 0.0, 0.0);      // a két pont által meghatározott vonal egyszínű
    glVertex2i(-200, 280);          // első végpont
    glVertex2i(-160, 280);          // második végpont
    glColor3f(0.0, 1.0, 0.0);      // zöld szín
```

```

    glVertex2i(-200, 260); // első végpont
    glVertex2i(-160, 260); // második végpont
    glColor3f(1.0, 0.0, 0.0); // a vonal színét interpolációval számoljuk ki
    glVertex2i(-200, 240); // első végpont
    glColor3f(0.0, 0.0, 1.0); // új szín
    glVertex2i(-160, 240); // második végpont
glEnd();
glBegin(GL_LINE_STRIP); // vonalsávot specifikálunk (összekötött vonalak)
    glColor3f(1.0, 0.0, 0.0);
    glVertex2i(-100, 280);
    glVertex2i(-60, 280);
    glColor3f(0.0, 1.0, 0.0);
    glVertex2i(-100, 260);
    glVertex2i(-60, 260);
    glColor3f(1.0, 0.0, 0.0);
    glVertex2i(-100, 240);
    glColor3f(0.0, 0.0, 1.0);
    glVertex2i(-60, 240);
glEnd();
glBegin(GL_LINE_LOOP); // vonalciklust specifikálunk (vissza az elsőhöz)
    glColor3f(1.0, 0.0, 0.0);
    glVertex2i(0, 280);
    glVertex2i(40, 280);
    glColor3f(0.0, 1.0, 0.0);
    glVertex2i(0, 260);
    glVertex2i(40, 260);
    glColor3f(1.0, 0.0, 0.0);
    glVertex2i(0, 240);
    glColor3f(0.0, 0.0, 1.0);
    glVertex2i(40, 240);
glEnd();
glBegin(GL_TRIANGLES); // egyszínű háromszög
    glColor3f(1.0, 0.0, 0.0); // piros szín
    glVertex2i(-250, 200); // egy pont
    glVertex2i(-280, 150); // még egy pont
    glVertex2i(-220, 150); // még egy pont
glEnd();
glBegin(GL_TRIANGLES); // színháromszög
    glColor3f(1.0, 0.0, 0.0); // piros szín
    glVertex2i(-180, 200); // egy pont
    glColor3f(0.0, 1.0, 0.0); // zöld szín
    glVertex2i(-210, 150); // még egy pont
    glColor3f(0.0, 0.0, 1.0); // kék szín
    glVertex2i(-150, 150); // még egy pont
glEnd();
glBegin(GL_TRIANGLE_STRIP); // háromszögsáv
    glColor3f(1.0, 0.5, 0.25);
    glVertex2i(-100, 160); // első háromszög: v0, v1, v2
    glVertex2i(-100, 120);
    glVertex2i(-60, 200);
    glVertex2i(-20, 140); // egy pont a következőhöz: v3
    glVertex2i(10, 200); // egy pont a következőhöz: v4
    glVertex2i(30, 140); // egy pont a következőhöz: v5
    glVertex2i(60, 160); // egy pont a következőhöz: v6
glEnd();
glBegin(GL_TRIANGLE_FAN); // háromszög-legyező
    glColor3f(0.5, 0.0, 0.0);
    glVertex2i(130, 120); // első háromszög: v0, v1, v2
    glVertex2i(100, 160);

```

```

        glVertex2i(140, 200);
        glVertex2i(200, 200); // egy pont a következőhöz: v3
        glVertex2i(240, 160); // egy pont a következőhöz: v4
    glEnd();
    glBegin(GL_QUADS); // egyszínű négyszög
    glColor3f(1.0, 0.0, 0.0); // piros szín
    glVertex2i(-250, 0); // egy pont
    glVertex2i(-200, 0); // még egy pont
    glVertex2i(-200, -50); // még egy pont
    glVertex2i(-250, -50); // és az utolsó
    glEnd();
    glBegin(GL_QUADS); // sokszínű négyszög
    glColor3f(1.0, 0.0, 0.0); // piros szín
    glVertex2i(-150, 0); // egy pont
    glColor3f(0.0, 1.0, 0.0); // zöld szín
    glVertex2i(-100, 0); // még egy pont
    glColor3f(0.0, 0.0, 1.0); // kék szín
    glVertex2i(-100, -50); // még egy pont
    glColor3f(1.0, 1.0, 0.0); // sárga szín
    glVertex2i(-150, -50); // és az utolsó
    glEnd();
    glBegin(GL_QUAD_STRIP); // négyszögsáv
    glColor3f(1.0, 1.0, 0.0);
    glVertex2i(-50, 0); // első négyszög: v0, v1, v2, v3
    glVertex2i(-50, -50);
    glVertex2i(0, 20);
    glVertex2i(0, -30);
    glVertex2i(50, 0); // két pont a következőhöz: v4, v5
    glVertex2i(50, -50);
    glVertex2i(100, 20); // két pont a következőhöz: v6, v7
    glVertex2i(100, -30);
    glVertex2i(150, 0); // két pont a következőhöz: v8, v9
    glVertex2i(150, -50);
    glEnd();
    glBegin(GL_POLYGON); // sokszöget rajzol
    glColor3f(0.0, 0.5, 0.0);
    glVertex2i(-100, -200);
    glVertex2i(-150, -280);
    glVertex2i(-50, -280);
    glVertex2i(50, -240);
    glVertex2i(150, -200);
    glVertex2i(0, -100);
    glEnd();
    glFlush(); // rajzolja!
}

void keyboard(unsigned char key, int x, int y)
{
    //billentyűkezelés
    switch(key)
    {
        case 27: // ha escape-et nyomtunk
            exit(0); // lépjen ki a programból
            break;
    }
}

// Főprogram
int APIENTRY WinMain(HINSTANCE hInstance,
                    HINSTANCE hPrevInstance,

```

```

        LPSTR      lpCmdLine,
        int         nCmdShow)

{
    glutInitDisplayMode(GLUT_SINGLE | GLUT_RGB);
    // az ablak egyszeresen bufferelt, RGB módú
    glutInitWindowSize(600, 600);
    // az ablak 600x600-as
    glutInitWindowPosition(100, 100);
    // az ablak bal felső sarkának koordinátája
    glutCreateWindow("Első");
    // neve: Első
    init();
    // inicializálás
    glutDisplayFunc(display);
    // a képernyő események kezelése (Callback)
    glutKeyboardFunc(keyboard);
    // billentyűzet események kezelése (Callback)
    glutMainLoop();
    // belépés az esemény hurokba...
    return 0;
}

```

Kovács Lehel István



Honlapszemle

A KvízPart Online (www.kvizpart.hu) egy internetes szolgáltatás, amely szórakoztatással, tartalomszolgáltatással, kommunikációs, hirdetési és kereskedelmi tevékenységgel foglalkozik. Szolgáltatásainak túlnyomó többsége ingyenes, de az ingyenesen elérhető oldalak egy részének használatához regisztrálni kell.

Alapszolgáltatásai közé tartoznak a különböző kvízzjátékok, levelező program, fórum.

A kvízzjátékok során különböző témakörökben több ezer kérdés áll rendelkezésre. A program véletlenszerűen válogatja játékba a kérdéseket nehézségi foktól függetlenül. A kérdéseket adott idő alatt, egyenként kell megválaszolni úgy, hogy a felajánlott 4 lehetséges válasz közül ki kell választani a helytállót. Egy játék során megadott számú kérdést válaszolhatunk meg, ez témakörönként változhat. Témakörönként más lehet az is, hogy hány élet áll rendelkezésünkre, amelyeket rossz válasz megadása esetén elveszítünk. Plusz életet is gyűjthetünk: ha 15 kérdésre zsinórban helyesen válaszoltunk, akkor 1 plusz életet kapunk! Ha minden kérdést megválaszoltunk, vagy az utolsó életünk is elveszett, a játéknak vége. Ha a játék végén maradt életünk, azt pontra váltja a rendszer.

A KvízPart home oldalán, az oldalmenüben felsorolt kvíztémakörök közül választjuk ki azt, amelyikkel játszani szeretnénk. A témakör nyitólapján lévő „játék indul”

gombra kattintva már benne is vagyunk a játékban. Ha regisztráltunk és bejelentkeztünk, akkor eredményünk a ranglistán is szerepelni fog.

A kvízek témakörei: Általános, Film, színház, Földrajz, Irodalom, Művészetek, Nyelv, Sport, Szabadidő, Társadalom-tudomány, Történelem, Tudomány, technika, Zene.



Jó böngészést!

K. L.

Katedra

Felmérők és beavatkozásmódok a X. osztályos fizikának a fejlesztő értékeléssel történő tanításához

III. rész

A **fejlesztő értékelés** – amint előző számainkban is meghatároztuk – olyan tanítás-, illetve tanulásszabályozási eljárás, amely informális eszközökkel, interaktív értékeléssel, valamint az osztálytermi gyakorlathoz illeszkedő eszközök használata révén valósul meg, és a tanulók fejlődési lehetőségeihez, tanulási szükségleteihez igazítja a stratégiákat. Jelen lapszámtól kezdődően példákat közlünk a módszernek a líceumi fizika tanításához. Ezúttal a X-es fizika tananyaggal kapcsolatos példákat közlünk.

X. osztály: Hőtan alapfogalmak. Az anyag részecsketulajdonságai

1. Előzetes felmérő – pre-teszt (ismereti szinten) – bõtanból:

	Kérdés	Megoldás	Pontszám
1.	Az atomtömeg egység - meghatározás - képlete - az atomtömeg-egység értéke	A 12-es szénizotóp tömegének 12-ed része.	1
		$1\text{ u} = m^{12}\text{C}/12$	1
		$1\text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$	1
2.	A móltömeg - meghatározás - képlet - példa	A móltömeg az anyag relatív atom-, vagy molekulatömegének megfelelő, kilogrammban kifejezett mennyisége.	1
		$\mu = m_r [\text{kg}]$	1
		$\mu_{\text{O}_2} = 32\text{ kg/kmol}$	1
3.	A mólszám képlete - mindhárom aránnyal - a feltételek feltüntetésével	$\nu = N/N_A$	1
		$\nu = M/\mu$	1
		$\nu = [V/V_{\mu}]_0$	1
		normál körülmények	1
4.	Hány oxigénmolekula van 2 m ³ oxigénben normál körülmények között? - adatok - keresett mennyiség - képlet - behelyettesítés - eredmény (mértékegységgel)	$V_0 = 2\text{ m}^3$ $V_{\mu} = 22,41\text{ m}^3/\text{kmol}$ $N_A = 6,023 \cdot 10^{26}\text{ 1/kmol}$	3
		$N = ?$	1
		$N/N_A = [V/V_{\mu}]_0$ és $N = N_A [V/V_{\mu}]_0$	2
		$N = 2 \cdot 6,023 \cdot 10^{26} / 22,41$	1
		$N = 0,537 \cdot 10^{26} = 5,37 \cdot 10^{25}$	1
5.	Hány oxigénmolekula van 2 kg oxigénben? - adatok - keresett mennyiség - képlet - behelyettesítés - eredmény (mértékegységgel)	$M = 2\text{ kg}$ $V_{\mu} = 22,41\text{ m}^3/\text{kmol}$ $N_A = 6,023 \cdot 10^{26}\text{ 1/kmol}$	3
		$N = ?$	1
		$N/N_A = M/\mu$ és $N = N_A M/\mu$	2
		$N = 2 \cdot 6,023 \cdot 10^{26} / 32$	1
		$N = 0,376 \cdot 10^{26} = 3,76 \cdot 10^{25}$	1
		Összesen	26

2. Beavatkozások:

1. Közösön oldjuk meg a feladatokat. Ismertetjük a pontozást. Mindenki kijavítja a dolgozatát, a pontértékeit jeggyé alakítja. Az átalakítás módját az írás végén mutatjuk be.

2. A felmerülő problémák megbeszélése:

- Az izotóp kérdése a kémiában és a fizikában.
- A szénatom összetételének a megbeszélése, miért osztjuk 12-vel a tömegét?
- Az atomtömeg-egység nagyjából egy nukleon tömegével egyenlő.
- A mólszám gázoknál csak normál körülmények esetén számolható a megadott aránnyal.
- A móltömeg és az Avogadro-féle szám kapcsolata.

3. Utólagos felmérő – poszt-teszt – biótanból (gondolkodtató formában)

	Kérdés	Megoldás	Pontszám
1.	Miért választották az atomtömegegység kiszámításához a 12-es szénizotóp tömegének 12-ed részét? $1\text{ u} = m^{12}\text{C}/12$. Mennyi az értéke?	Az atomtömeg-egység nagyjából egy nukleon tömegével egyenlő, ezért az atomok tömege az atomszámnak is nevezett mennyiséggel adható meg. $1\text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$	1 1
2.	Miért fontos a móltömeg (mint az anyag relatív atom-, vagy molekulasúlyának megfelelő, kilogrammban kifejezett) mennyisége? Számszerű példát!	Mert minden anyag mólnyi mennyiségében ugyanannyi részecske található. $N_A = 6,023 \cdot 10^{26}\text{ 1/kmol}$	1 1
3.	Hány mól anyagnak felel meg $18 \cdot 10^{26}$ gázrészecske?	$v = N/N_A$ $v = 3\text{ kmól}$	1 1
4.	Hány oxigénmolekula, és hány nitrogén molekula van 2 m^3 levegőt tartalmazó edényben normál körülmények között? - Adatok, keresett mennyiségek - Képletek, behelyettesítések - Eredmény (mértékegységgel)	$V_o = 2\text{ m}^3$ $V_{\mu o} = 22,41\text{ m}^3/\text{kmol}$ $N_A = 6,023 \cdot 10^{26}\text{ 1/kmol}$ $N_{O_2} = ?$ $N_{N_2} = ?$ $N/N_A = [V/V_{\mu o}]_o$ és $N = N_A$ $[V/V_{\mu o}]_o$ $N_{O_2} = N_{N_2} = 2 \cdot 6,023 \cdot 10^{26} / 22,41$ $N = 0,537 \cdot 10^{26} = 5,37 \cdot 10^{25}$	3 1 2 2 1
5.	Hány oxigénmolekula van 2 kg oxigénben? Hány nitrogénmolekula van 2 kg nitrogénben? - adatok - keresett mennyiség - képlet - behelyettesítés - eredmény (mértékegységgel)	$M = 2\text{ kg}$ $V_{\mu o} = 22,41\text{ m}^3/\text{kmol}$ $N_A = 6,023 \cdot 10^{26}\text{ 1/kmol}$ $N = ?$ $N/N_A = M/\mu$ és $N = N_A M/\mu$ $N_{O_2} = 2 \cdot 6,023 \cdot 10^{26} / 32 = 0,376 \cdot 10^{26} = 3,76 \cdot 10^{25}$ $N_{N_2} = 2 \cdot 6,023 \cdot 10^{26} / 28 = 0,43 \cdot 10^{26} = 4,3 \cdot 10^{25}$	3 1 1 1 1
		Összesen	21

A pontokat a következő képlettel alakíthatjuk jeggyé: $J = 4 + 6P/M$ (ha négyestől osztályozunk), ahol M – a maximális pontszám, P – az elért pontszám, J – a jegy.

Minden tanulónál számítsuk ki a transzferhányadost is, ahol $X = P$ az elért pontszám.

$$T_r = \frac{X_{\text{poszt}} - X_{\text{pre}}}{X_{\text{poszt}} + X_{\text{pre}}}$$

Kovács Zoltán



Alfa-fizikusok versenye

2003-2004.

VIII. osztály – V. forduló

1. Melyik távolság a hosszabb? (Rendezd csökkenő sorrendbe!) (2 pont)
980 dm; 1750 cm; 8000 mm; 10^3 cm; 10^3 dm; 10^6 mm

2. Töltsd ki a táblázatot! (2 pont)

	S (cm ²)	S (dm ²)	S (m ²)
1.		1234	
2.	1010		
3.			10^2
4.		0,25	
5.			$2 \cdot 10^4$

3. Írd be a táblázatba a hiányzó adatokat! (4 pont)

	s (m)	t (s)	v ($\frac{m}{s}$)	v ($\frac{km}{h}$)
1.	5400	2700		
2.	100	60		
3.	$150 \cdot 10^3$	9000		
4.	72000	7200		
5.		5400		100
6.	500			18
7.		600		8,1
8.	1080		180	
9.	40000			80
10.		4000	0,5	

4. Rendezd csökkenő sorrendbe a mennyiségeket! (2 pont)
 2 N/cm^2 ; $0,5 \cdot 10^3 \text{ kPa}$; $1,5 \cdot 10^6 \text{ Pa}$; 15 kPa ; 3000 N/m^2 ; 1 MPa

5. Egy filmkocka magassága 25 mm. Másodpercenként 22 filmkocka fut át a vetítőgépen. Mekkora a 2 órás film hossza? (2 pont)

6. Tömör acél tömböt akarnak kiemelni a tenger mélyéről. Mekkora erőre van szükség az egyenletes emeléshez a vízben, ha a test térfogata 175000 cm^3 ? ($\rho = 7,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) (3 pont)

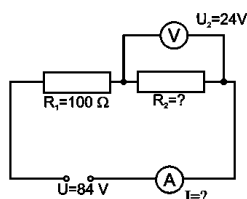
7. A tóban alámerülő bűvár bizonyos mélységben $19,6 \text{ kPa}$ hidrosztatikai nyomást mér. Milyen mélyen tartózkodik ekkor a vízszint alatt? (3 pont)

8. Egy fogyasztót 18 V-os áramforrásról működtetünk. Ekkor 1,2 A erősségű áram folyik át rajta. Hány darab 6 V feszültségű, sorba kötött akkumulátorról kell a fogyasztót üzemeltetni, ha azt akarjuk, hogy rajta 800 mA erősségű áram folyjék át? (3 pont)

9. Egy fogyasztó ellenállása $250\ \Omega$, maximális áramerőssége 150 mA. Szabad-e 45 V feszültségű áramforrásról működtetni? (3 pont)

10. Krómnikkel huzalból ellenállást akarunk csévélni, amelynek értéke $765\ \Omega$. A huzal átmérője 1 mm. Mekkora hosszúságú huzalra van szükségünk? ($\rho_{CrNi} = 42 \cdot 10^{-8}\ \Omega m$) (3 pont)

11. Határozd meg a hiányzó adatokat! (4 pont)



Balogh Deák Anikó tanárnő állította össze
(Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy)

feladatmegoldók **rovata**

Kémia

K. 542. 143g kristályos nátrium-karbonátból ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 15%-os vizes oldatot kéne készítsünk. Mekkora tömegű vizet kell kimérni az oldáshoz?

K. 543. Összekevernek 100g 20%-os töménységű sósavat 50cm^3 1M-os HCl-oldattal, amelynek a sűrűsége $1,1\ \text{g/cm}^3$, majd annyi 10%-os AgNO_3 oldatot töltenek az elegyhez, hogy abban ne maradjon szabad klorid-ion. Milyen kémhatású lesz az így nyert oldat? Határozzátok meg az oldat tömegszázalékos összetételét!

K. 544. Egy 5 literes edény 20°C hőmérsékletű vízzel van megtöltve. Szivattyúval levegőt szívunk rajta át (a levegő összetétele: 79tf% N_2 , 20tf% O_2 , 1tf% CO_2). Ismert a levegő komponenseinek vízben való oldékonysága az alábbi táblázat alapján:

T	Oldékonyság mg/L		
$^\circ\text{C}$	O_2	N_2	CO_2
10	54	23,5	5230
20	44	19,4	1730

Mekkora térfogatú levegőt kellett átszívni a tartályban levő vizen ahhoz, hogy az telítetté váljék szén-dioxidra? Amennyiben a vizet tartalmazó gázkeveréket egy 5L térfogatú tartályba nyomták, mekkora a gáznyomás a tartályban és milyen a térfogat%-os összetétele?

K. 545. Egy metánt és hidrogént tartalmazó gázelegy tökéletes égetéséhez a gázelegy térfogatának 75%-val egyenlő térfogatú, azonos állapotú oxigénre van szükség. Számítsátok ki az égetéshez használt gázelegy térfogat%-os összetételét!

K. 546. Klórtartalmú polimer-hulladékokat hőbontással semmisítenek meg. Amennyiben a bontó kemencében keletkező gázokat vizet tartalmazó medencében fogják fel 15%-os sósav nyérése céljából, mennyi vizet kell tartalmazzon a medence, ha olyan hulladék elegyet bontottak, amely 1kg vinilkloridot, 1kg vinilklorid-vinilacetát kopolimert (3:1 mólarányú monomerelegyből képződött) és 1kg kloroprént tartalmazott?

Fizika

F. 386. Szabadon hagyott test függőlegesen esik úgy, hogy a közegellenállási erő nagysága sebességének pillanatnyi értékével arányos. Ha a nehézségi gyorsulás g , állapítsuk meg a test sebességének időfüggését, valamint a test mozgásának határsebességét.

F. 387. Mindkét végén zárt, adiabatikusan szigetelt m tömegű hengert M tömegű dugattyú két részre oszt. A henger mindegyik felében ν mól C_ν mólhőjű ideális gáz található. A hengert kissé meglökvé, 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. 388. Síkkondenzátor relatív permittivitása $\epsilon_r = \alpha U$ törvény szerint függ a feszültségtől, ahol $\alpha = 0,1 \text{ V}^{-1}$. Ezzel a kondenzátorral párhuzamosan kötünk egy $U_0 = 60 \text{ V}$ feszültségre töltött másik kondenzátort. Mekkora lesz a kondenzátorok feszültsége?

F. 389. $f = 8 \text{ cm}$ gyújtótávolságú gyújtólencse optikai főtengelyén, a lencsétől 16 cm -re pontszerű fényforrás található. A lencsétől mekkora távolságra kell elhelyezni egy 16 cm görbületi sugarú homorú tükröt úgy, hogy az így kialakított centrált rendszeren áthaladó fénysugarak a fényforrás helyén találkozzanak.

F. 390 Ismerte, hogy a hidrogénatom ionizálási energiája $13,6 \text{ eV}$ és a He atom egyik elektronjának kötési energiája $24,6 \text{ eV}$, határozzuk meg a He atom teljes ionizálásához szükséges energiát.

Megoldott feladatok

Kémia – Fírka 2007-2008/2

K. 536. Az összekevert anyagok között a következő kémiai reakció megy végbe:



Feltételezve a teljes reakciót, és eltekintve attól, hogy az ammónia részben oldódik vízben (csak ebben az esetben megoldható a feladat az adatok alapján):

$$p = 750 \text{ torr} \quad 760 \text{ torr} \quad \dots 1 \text{ atm}$$

$$750 \text{ torr} \quad \dots x = 0,987 \text{ atm}$$

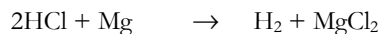
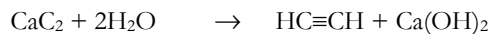
$$t = 20^\circ\text{C} = 293 \text{ K}$$

$$pV = \nu RT \quad \nu = m/M \quad M_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 53,5 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\nu_{\text{NH}_3} = \nu_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 0,1:53,5 \text{ mol} = 1,87 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$V = 45,55 \text{ cm}^3$$

K. 537. A feladat értelmében végbemenő kémiai változások egyenletei a következők:



az egyenletek alapján: $v_{\text{CaC}_2} = v_{\text{C}_2\text{H}_2}$

$$v_{\text{H}_2} = 2v_{\text{C}_2\text{H}_2} = v_{\text{Mg}}$$

$$\text{vagyis } v_{\text{Mg}} = v_{\text{CaC}_2} = 2 \cdot 15,5 / 64 = 0,48 \text{ mol}$$

$$M_{\text{Mg}} = 24 \text{ g mol}^{-1}$$

$$m_{\text{Mg}} = v_{\text{Mg}} \cdot M_{\text{Mg}} = 11,52 \text{ g}$$

K. 538.

$$1 \text{ t} = 10^6 \text{ g} \quad 1 \text{ L víz} \dots 1,272 \text{ g Mg}$$

$$V \dots \dots \dots 10^6 \text{ g}$$

$$V = 10^6 : 1,272 = 7,86 \cdot 10^5 \text{ L amennyiben } 100\%$$

os volna a fém kinyerése, de mivel csak 95%-os:

Minden 100 L vízből csak a 95 L-nek megfelelő mennyiséget tudják kivonni, tehát:

$$100 \text{ L} \dots \dots \dots 95 \text{ L}$$

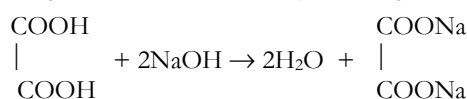
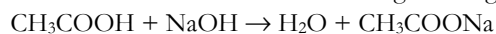
$$V_{\text{szükséges}} \dots 7,86 \cdot 10^5 \text{ L}$$

$$V_{\text{szükséges}} = 8,27 \cdot 10^5 \text{ m}^3$$

K. 539. $V_{\text{szoba}} = 2,4 \cdot 6 \cdot 6 = 72 \text{ m}^3$ adott térfogatban ismerve a gáz hőmérsékletét és nyomását, kiszámíthatjuk a gáz anyagmennyiségét az általános gáztörvény segítségével:

$p \cdot V = \nu \cdot R \cdot T$ ahonnan az adatok behelyettesítésével $\nu = 3,084 \text{ kmol}$, aminek 750 milliommód része a szén-monoxid (moláris tömege $28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$), tehát $m_{\text{CO}} = 64,76 \text{ g}$

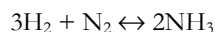
K. 540. A mintában levő savak semlegesítési egyenletei:



Mivel a két sav egyenlő anyagmennyiségben található a mintában és az oxálsav kétszer annyi bázist fogyaszt, mint az ecetsav, ezért a bázismennyiség egyharmada használódik az ecetsav semlegesítésére.

A 100 mL nátrium-hidroxid oldatban 10^{-2} mol NOH található, ennek az egy harmada, vagyis $0,0033 \text{ mol}$ semlegesít ecetsavat (molekulatömege 60 g mol^{-1}). Az első reakcióegyenlet alapján $v_{\text{ecetsav}} = v_{\text{NaOH}}$, ezért az ecetsav tömege a mintában, $m = 0,198 \text{ g}$

K. 541. A reaktorban végbemenő reakció egyenlete:



Jelöljük C -vel a reaktorban a hidrogén koncentrációját. A feladat kijelentése szerint a nitrogén koncentrációja akkor $C/3$. A sebességi törvény szerint a reakciósebesség arányos a reagensek koncentrációjával:

$V_1 = k \cdot C^3 \cdot C/3$ Amennyiben a gáztér térfogatát a felére csökkentjük, a koncentráció értékek a kétszeresére nőnek:

$$V_2 = k \cdot (2C)^3 \cdot 2C/3$$

$$V_2 / V_1 = 16$$

Tehát a gáztér fogat felére való csökkentésével az ammónia szintézisnek a reakciósebessége tizenhatszorosára nőne.

F. 336.

A vízszintessel α szöget bezáró mozgólépcső $v_y = v \sin \alpha$ állandó sebességgel emeli fel az m tömegű embert, t idő alatt $L_1 = m \cdot g \cdot v_y \cdot t = m \cdot g \cdot t \cdot v \cdot \sin \alpha$ munkát végezve. Ezért az ember munkája egyenlő a h magasságnak megfelelő helyzeti energia és a lépcső által végzett munka különbségével. Így

$$P = \frac{L}{t} = mg \left(\frac{h}{t} - v \sin \alpha \right)$$

F. 337.

Ha α -val jelöljük a disszociációfokot, a részleges disszociáció eredményeként a részecskék száma (molekulák+atomok száma)

$N = \frac{m}{\mu} (1 - \alpha) N_A + 2\alpha \frac{m}{\mu} N_A = (1 + \alpha) \frac{m}{\mu} N_A$, ahol a μ a jód móltömege (254 kg/kmól), N_A az Avogadro-szám. Így a keverék nyomása, figyelembe véve, hogy $kN_A = R$

$$P = \frac{N}{V} kT = (1 + \alpha) \frac{m}{\mu} \frac{RT}{V},$$

ahonnan

$$\alpha = \frac{pV\mu}{mRT} - 1 = 0,1 = 10\%$$

F. 338.

Feltételezve, hogy a hőveszteség arányos a fémszál felületével, az időegység alatt kisugárzott hő $Q = Sf(t)$, ahol $f(t)$ a sugárzásos hőveszteség hőmérséklet-függését határozza meg. A fémszál akkor olvad meg, ha stacionárius állapotban a szál hőmérséklete egyenlő az olvadási hőmérséklettel. Ekkor a ρ fajlagos ellenállású, l hosszúságú és d_1 , illetve d_2 átmérőjű vezetőkre írhatjuk:

$$\frac{4I_1^2 \rho (1 + \alpha) l}{\pi d_1^2} = \pi d_1 f(t)$$

illetve

$$\frac{4I_2^2 \rho (1 + \alpha) l}{\pi d_1^2} = \pi d_2 f(t)$$

A két egyenlőséget elosztva, kapjuk:

$$I_2 = I_1 \sqrt{\left(\frac{d_2}{d_1} \right)^3} \approx 23 A$$

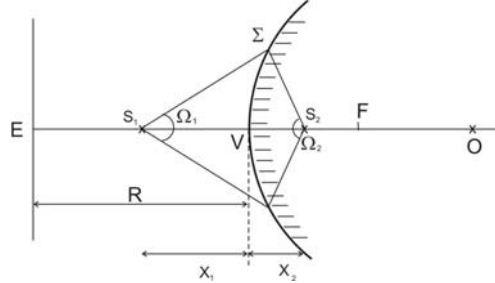
F. 339.

Az ernaő teljes megvilágítása a tükör jelenlétében:

$$E = E_1 + E_2,$$

ahol E_1 az S_1 fényforrástól származó fénynyaláb általi megvilágítás és E_2 ennek S_2 képe által keltett megvilágítás. Felhasználva az

$\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1} = \frac{2}{R}$ képpalkotási egyenletet, S_2 helyzetére $x_2 = \frac{R}{4}$ értéket kapjuk.



Így az ernyő – S_1 távolság $r_1 = \frac{R}{2}$, míg az ernyő – S_2 távolság $r_2 = \frac{5R}{4}$.

A megvilágítás Lambert-törvényét alkalmazva, írhatjuk:

$$E = \frac{I_1}{r_1^2} + \frac{I_2}{r_2^2} = \frac{4I_1}{R^2} + \frac{16I_2}{25R^2}$$

Ideális tükrökre a beeső és visszavert fénysugarak egyenlőek. Ezért $I_1\Omega_1 = I_2\Omega_2$. Az Ω_1 , illetve Ω_2 térszögekre írhatjuk:

$$\Omega_1 = \frac{\Sigma}{X_1^2} \text{ és } \Omega_2 = \frac{\Sigma}{X_2^2}, \text{ ahol } \Sigma \text{ a tükör megvilágított felülete. A fénysugarak}$$

egyenlőségéből következik, hogy $I_2 = I_1 \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 = \frac{I_1}{4}$

és így

$$E = \frac{4I_1}{R^2} \cdot \frac{26}{25}$$

Hasonló módon eljárva E_0 -ra írhatjuk:

$$E_0 = \frac{4I_1}{R^2} \cdot \frac{10}{81}$$

A két megvilágítás arányából következik $E = 8,4E_0$

F. 340.

Az α részecskék energiája

$$E_\alpha = \frac{m_\alpha v_\alpha^2}{2}, \text{ ahonnan impulzusának négyzete}$$

$$P_\alpha^2 = 2m_\alpha E_\alpha$$

Az impulzusmegmaradás törvénye értelmében $P_\alpha^2 = P_N^2$, ahol P_N a mag impulzusa. Következik:

$$2m_\alpha E_\alpha = m_N^2 v_N^2, \text{ ahonnan } v_N = \frac{\sqrt{2m_\alpha E_\alpha}}{m_N} \approx 3,4 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

1. A jövőben természetesek lehetnek-e az ember leghatékonyabb technológusai

Andreas Brune, német kutató a „faevő” természetes bélrendszerét tanulmányozva kutatócsoportjával megállapította, hogy azok több olyan baktériumot tartalmaznak, melyek a természetes polimerek közül a cellulóz és a xilán hidrolízises lebontását katalizálják. Jelentős szerepük lehet ezért a fa bioüzemanyaggá történő átalakításában. Kísérleteikből azt a következtetést vonták le, hogy a természetes nagy hatékonyságú „bioreaktor-ként” működnek. Számításaik szerint egy A4-es papírlap megemésztésekor a természet belének mikrobaállománya két liter hidrogén termelésére képes.

Tanulmányozva a természetes belének mikrobaállományát (több száz fajta), két nagy csoportot különböztettek meg: egy részük a kérődzők bélrendszerében találhatókkal rokon, a másik csoport szén-dioxidból celullóz-acetátot képes felépíteni. Ez alapanyag ragasztók, filmek gyártásánál.

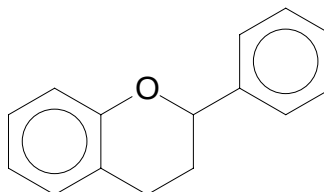
Vajon a „bioüzemanyag” gazdaságos termelését a rovarok fogják megoldani a négykeréken száguldó emberiség számára?

2. A „láthatatlan” rádió

A berkeley-i Nanomechanikai Rendszerek Központjában egy egyetlen nanocsőből álló rádióadót állítottak elő, amely olyan, mint egy szénatomokból felépülő összezsavart falevél. Átmérője a hajszál átmérőjének tízezred része (kb. tíz nanométer). A nanocső hossza néhány száz nanométer, és a rövid-, illetve a középhullám tartományában antennaként, szintetizátorként és demodulátorként is működik. Részletes ismertetését még nem közölték ennek az új technikai „minimütyürnek”.

3. A flavonolok védnek a fertőzések ellen

A polifenolok családjába tartozó flavonoidokat valamennyi növény termeli, szerkezetük, megjelenési formájuk rendkívül változatos. Általában különböző cukormolekulákhoz kötődve glikozidok formájában nagyon nagy számban fordulnak elő (több mint 6000 ismert). Szerkezetük két benzolgyűrűt és egy heterociklust tartalmazó alapegységből áll:



Vannak vegyületek, melyek csak bizonyos növénycsaládokra jellemzők, míg mások általánosan megtalálhatók a növényvilágban. A legjelentősebb flavonoidforrások a gyümölcsök, bogyós gyümölcsök, valamint a leveles zöldségek és hagymafélék.

A leggyakoribbak a kvercetin és a kempferol. A kvercetin általában a zöldségfélék leveleiben és gyümölcsökben, a kempferol a gyümölcsökben, gyökér- és levélzöldségekben, fűszerekben, hüvelyesekben gyakori. A flavonoidok elsősorban a gyümölcsök héjában koncentrálnak. A flavonoidok a növények által saját maguk védelmére termelt anyagok, melyek elsősorban a káros UV sugárzás és egyéb növényi kórokozókkal szembeni védelmet biztosítják a sejteknek. Ezek az anyagok hasznosak lehetnek az embernek is, hiszen hasonló védelmi funkciót tölthetnek be az ember számára is, és fogyasztásuk védelmet nyújthat több – a szervezetet ért – káros hatással szemben. A flavonoidok kedvező tulajdonságai közül a legjelentősebb az antioxidáns hatásuk. Ennek segítségével

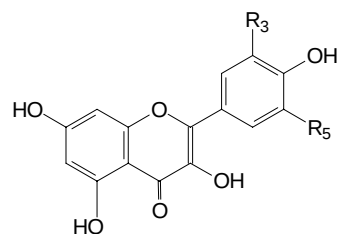
elsősorban a szabad gyök reakciókkal szembeni védelmet biztosíthatják a szervezet számára. A flavonoidok, a többi étrendi antioxidáns, így az E- és C- vitamin élettani hatását is fokozzák.

A flavonoidok szerepéről, kémiai szerkezetéről, élettani hatásáról az elmúlt hetven évben rendszeresen jelentek meg összefoglaló tanulmányok, de az emberi szervezetre gyakorolt hatásuk és jelentőségük még ma sem teljesen tisztázott. A flavonoidok az élelmiszerek nem-tápanyag komponensei, vagyis nem jelentenek tápértéket az emberi szervezet számára. Szent-Györgyi Albert és munkatársai már 1936-ban kimutatták, hogy a citrusfélékből származó két flavonoid (rutin, naringenin) csökkenti a hajszálerek törékenységet és átjárhatóságát. Ezért a flavonoidokat P-vitaminnak nevezte el (a permeabilitás szó kezdőbetűjével), illetve C2 vitaminnak, mivel számos flavonoid képes a C-vitamin hasznosítását növelni. A flavonoidok vitamin elmélete nem vált időtállóvá. A vitaminok olyan anyagok, melyek hiányában az emberi szervezet nem képes működni, míg a flavonoidokról ez nem állítható.

Mai ismereteink szerint a növényi élelmiszerekkel elfogyasztott flavonoidok hatása egészségvédő és betegségmegelőző.

Ennek tisztázására D. Nieman, az Észak-Karolina egyik egyetemének kutatója a következő kísérletet végezte:

Biciklistákkal (akik naponta három órát keményen pedáloztak) 1g kvercetin nevű flavonoidot etetett, az összehasonlító csoporttal placebót. Három hét után a flavonoidot fogyasztó csoportból csak egy sportoló betegedett meg mellkasi fertőzésben, míg a másik csoportból kilenc sportoló. Laboratóriumi kísérletek igazolták, hogy a kvercetin képes bizonyos vírusokhoz és baktériumokhoz is kötődni, miközben meggátolja azok szaporodását. Ezzel magyarázták, hogy a terhelés ellenére a kvercetinnel kezelt sportolók nem betegedtek meg.



Flavonol

	R ₃	R ₅
Kvercetin	OH	H
Kempferol	H	H

Mivel az alma viszonylag sok kvercetint tartalmaz, a sportolóknak, katonáknak, nehéz testi munkát végzőknek sok almát kéne fogyasztaniuk.

a Magyar Tudomány és Természet Világa alapján

Számítástechnikai hírek

Egészséges termékek

A *Sony Ericsson* került az élre azon elektronikai cégek listáján, amelyek a legjobban ügyelnek a fogyasztók egészségére és a környezetvédelemre, míg az utolsó helyen a *Nintendo Wii* nevű játéka áll – derül ki a Greenpeace környezetvédő mozgalom negyedévenként közzétett legújabb rangsorából.

Az ökológiai szervezet 2006 augusztusában kezdte el publikálni az *Útmutató a felelős csúcstechnológiához* című kiadványát, amelyben felállítja a világ 18 legnagyobb elektronikai cégének rangsorát aszerint, hogy mennyire veszik figyelembe készülékeikben a mérgező anyagokkal kapcsolatos intelmeket és mennyire kötelezik el magukat elhasznált termékek begyűjtése, újrafeldolgozása mellett.

A hatodszor kiadott listán először szerepelnek az elektronikus játékok. A Nintendo, amelynek játéakai (Wii, DS) olyan környezetkárosító anyagokat tartalmaznak, mint a PVC, vagy a brómos lángkésleltetők, a lista történetében először 0 pontot kapott, így lett utolsó helyezett. Nem sokkal érték el jobb eredményt az olyan óriáscégek, mint a Philips (17.), a Microsoft (16.) és a Sharp (16.)

Ugyanakkor előrelépett a 8. helyről a 2. helyre a Samsung, amely a legveszélyesebb vegyi anyagoktól mentes termékeket hoz forgalomba és csak azért nem lehet első, mert csak néhány országra és néhány termékre korlátozza elektronikus hulladék-feldolgozási ajánlatát – indokolt a Greenpeace.

Google tárhely

A Google univerzális webes tárhelyszolgáltatás elindítására készül, amelyben képeket, dokumentumokat, zenéket, vagyis bármit tarthatnak majd a felhasználók.

My Stuff lesz a neve a készülőben lévő új Google-szolgáltatásnak, amely heteken belül elindulhat – írja a Wall Street Journal meg nem nevezett informátorokra hivatkozva. Ennél sokkal pontosabb információk még nincsenek a cég majdani webes tárhelyéről, csak annyit lehet tudni róla, hogy valamennyit ingyen adnak majd, előlött pedig előfizetési díjat kell majd fizetni érte.

Ez a modell nem új a Google-nél: a Picasa Webalbum hasonló formában működik, ott 10-400 gigabájtos tárhelyet lehet bérelni a fotóknak évi 20-50 dolláros áron, amelyet a Gmail tárhelyével is össze lehet kapcsolni, és hamarosan a webes dokumentumok tárolásához is elérhető lesz. (A levelezőprogramhoz jelenleg több mint 5 gigabájt ingyenes tárhely jár, amelyet eddig is sokan használtak fájlok tárolására egy segédprogram segítségével.)

A My Stuff-on belül bárholnan (laptopról, vagy akár mobiltelefonról is) el lehet érni és másokkal is meg lehet majd osztani a feltöltött fájlokat, csakúgy, mint a Google Dokumentumokban, azt azonban nem lehet tudni, hogy a hirdetések megjelennek-e majd ezen a webes felületen. Hasonló, webes tárhely- és backup-szolgáltatással sok cég foglalkozik: a legnagyobb, 5 gigabájtos ingyenes tárhelyet az America Online adja a felhasználóknak az Xdrive.com-on keresztül.

Európaiak és a mobil

Az Európai Unió statisztikai hivatala, az *Eurostat* legújabb jelentése szerint az európaiak 25 százaléka már nem rendelkezik vezetékes telefonnal, kizárólag mobilt használ.

A legtöbb mobil-előfizető Luxemburgban él (száz lakosra 158 mobil jut). Őket követi Litvánia 127, majd Olaszország 122 előfizetéssel. A legbeszédesebb európai ország Ciprus, itt átlagban minden telefonáló napi hat percet tartja füléhez a kagylót. A legszükszavúbbak – legalábbis távközlési téren – a lengyelek (1,3 perc) és a németek (1,6 perc).

Érdekesség viszont, hogy Finnországban, a Nokia hazájában a lakosság 47 százaléka mondott le a vezetékes telefonjairól. Svédországban, ahol a konkurens Ericsson központja található, viszont gyakorlatilag nincs olyan ember, aki ne bízna még mindig földi szolgáltatójában. Mobil-előfizetéssel 2005-ben száz lakosból immár 95 rendelkezett az EU-n belül, míg 1996-ban még csak százból nyolcan használtak mobiltelefont. A felmérés során az összes uniós országot vizsgálta, kivéve Bulgáriát és Romániát, amelyek csak az idén csatlakoztak az Unióhoz. Az 1996-os felméréshez képest a hagyományos telefon mindössze négy százalékos növekedést (44-ről 48 százalékra) könyvelhetett el magának.

Az origó, mti, transindex nyomán



Trükkök – bűvészmutatványok – fejtörők

3. rész

A 2007-2008-as évben szórakoztató feladatokat, trükköket, bűvészmutatványokat, fejtörőket mutatunk be lapunkban, amelyekkel másokat is elszórakoztathatunk. Kérjük, gyűjtsetek ti is ilyeneket, és küldjétek be a szerkesztőségünk címére elektronikus formában. Ezekből a legütlesebbeket közöljük lapunkban, sorsolással pedig az egyik beküldő tanulónak nyári táborozást biztosítunk. Csak egyéni pályázatokat djazunk. Címünk: emt@emt.ro

Kettétört gyufaszál

Egy ember áll meztelenül a sivatag közepén, egy kettétört gyufaszállal a kezében. Körülötte semmilyen nyom nem található a homokban, és homokvihár sem volt. Mi történhetett vele?

Ügyességi játék: Elejtett kanál elkapása

Két ujjunkkal vízszintesen megtartunk egy kanalat a két végénél, és hirtelen esni hagyjuk. A feladat az, hogy valaki fentről kapjon utána az elejtett kanálnak, ha nem tudja, mikor engedjük el. Ne adjuk fel, néhány próbálkozás után sikerülhet!

Eltört kávéskanal (fénytörés)

Pohár vízbe állítunk egy kiskanalat. Ha fentről a kanálra nézünk, látni fogjuk, amint a kanál a vízben „megtörik”.

Észak meghatározása hagyományos számlapú órával

Karóra számlapját tartjuk vízszintesen, fordítsuk a nap irányába azzal a számjeggyel, ahány óra van éppen. Dél az adott számjegy és a 12-es számjegy szögfelezőjének irányában lesz.

Feldobott pergő papírhenger renitenciája

Dobjunk függőlegesen felfelé, megpörgetve egy vízszintes tengelyű, könnyű papírhengert. Azt vesszük észre, hogy a forgásiránytól függően előre, vagy hátra esik.

Felfelé „süllyedő” kémcső

Keressünk két egymásba illeszthető kémcsövet. A szélesebbiket töltjük meg vízzel, majd helyezzük bele a keskenyebbet. Ez utóbbi kiszorítja a víz egy részét. Kézzel nyomjuk még valamennyit ezt a második kémcsövet az előbbibe. Ha szájukkal lefele megfordítjuk a kémcsövet, akkor a keskenyebb kémcső felfelé fog emelkedni a szélesebbkébe. A mutatványt végezzük mosdókagyló fölött!

Felfelé guruló kávésdoboz

Egy neszkávés doboz képes enyhe szögű lejtőn felfelé gurulni, vagy ha elgurítjuk, akkor lelassul, megáll, majd visszafele gurul. Hogyan lehetséges? Mi lehet a „fekete dobozban”?

Folytassuk az 1, 3, 8, ...

Milyen számok következnének a sorban, és milyen szabály alapján? Hasonló számsorokat magatok is kitalálhattok.

Forgó hő-kígyó

Rajzoljunk kartonpapírra egy spirál, majd vágjuk fel a vonal mentén. A közepét támasszuk rá egy függőleges drótra, aminek talpat hajlítunk. Ha fűtőtestre helyezzük, a „kígyó” forogni kezd, akár a forgó. Mi a jelenség magyarázata? További hasonló játékot is készíthetünk.

Gyertyaláng eloltása messziről

Egy neszkávés doboz alját is kivágjuk konzervnyitóval. a nyílásra lufiból gumihártyát feszítünk. A doboz műanyag kupakjának a közepébe egy 50 banis nagyságú környílást vágunk. A doboz tengelyével megcélozzuk a gyertya lángját, és ha erősen megütjük a gumihártyát, néhány próbálkozás után a láng 1 méterről is eloltható.

A megoldások a következő oldalon találhatók. Csak akkor lapozzunk át, ha semmiképpen nem boldogultunk a megoldásokkal! Jó szórakozást!

Megoldások

Kettétört gyufaszál. Ha semmilyen nyom sincsen, emberünk a sivatag közepére légi úton érkeztetett, léghajóval. Azért meztelen, mert a meghibásodott hajó süllyedését minden súly kidobásával már megpróbálták megakadályozni, végül egyiküknek ki kellett szállnia. Gyufaszálás sorsolással döntötték el, hogy ki. A mi emberünk szó szerint a rövidebbet húzta.

Ügyességi játék: Elejtett kanál elkapása. Meghajolva, a kezünket helyezzük fogásra kész állapotban közvetlenül a kanál fölé, erősen koncentráljunk. Kapjunk rögtön utána, amint esni látjuk. Ne adjuk fel egyből! Menni fog!

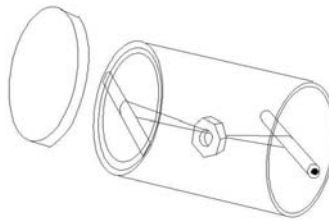
Eltört kávéskanál (fénytörés). A kanálnak a víz alatti részéről érkező fénysugarak a levegőben megtörnek, megváltoztatják irányukat, szemünk más irányból, „megtörve” látja a kanalat.

Észak meghatározása hagyományos számlapú órával. Ha a karóra számlapja 24 beosztású lenne, és a Nap irányába fordítanánk azt a számjegyet, ahány óra van, a déli irányt a 12-es számjegy mutatná. Mivel az órák számlapja csak 12 beosztású, a félórak játsszák az előbbiek szerepét, ezért lesz Dél a 12-ig mutató szög felezőjén.

Feldobott pergő papírhenger renitenciája. A függőlegesen eső, pörgő papírhenger két oldalát különböző sebességű levegő súrolja. Az ebből adódó nyomáskülönbség oldal irányba tolja a hengert. A hatást Magnus-hatásnak nevezzük.

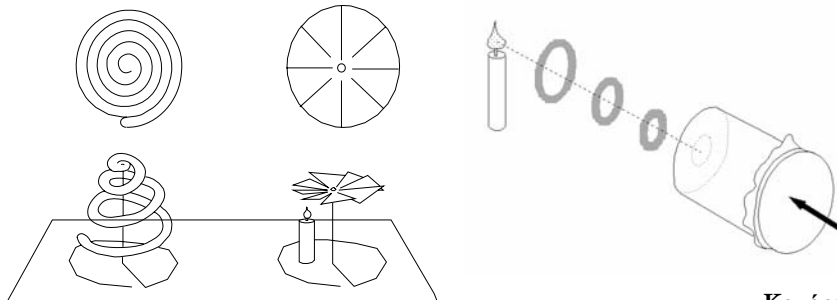
Felfelé „süllyedő” kémcső. Ha a keskenyebb kémcsövet jobban belenyomjuk, az arkhimédészi felhajtó erő nagyobb lesz a súlyánál. Szájukkal lefelé fordítva a csöveget, ugyanez a felhajtó erő emeli fel a kémcsövet.

Felfelé guruló kávésdoboz. Egy neszkávés doboz belsejébe fapálcikát szorítunk az aljához egészen közel. Egy másik lapos pálcikát pedig a doboz szájához illesztünk úgy, hogy azt a fedővel leszoríthassuk. A két pálcika közé befőttes gumit feszítünk ki, annak a közepére pedig egy vasdarábot (nagyobb csavaranyát) fogunk hozzá. Amikor a doboz gurul, vagy ha előzőleg forgatjuk, a gumi felcsavarodik. Később a felcsavart gumi mozgatja a dobozt. Akár a lejtőn felfelé is.



Folytassuk az 1, 3, 8, ...Több megoldása is lehet. Például: az előző két szám összegének a kétszerese 1, 3, 8, 22, 60, ..., vagy az előző két szám összegének a négyzete mínusz 8, azaz: 1, 3, 8, 113, 14633, ..., vagy az előző két szám különbségének a köbe: 1, 3, 8, 125, 1601623, ...

A **Forgó hő-kígyó és lapátkerék**, valamint a **Gyertyaláng eloltása messziről** feladatok megoldásait a mellékelt rajzok mutatják.



Kovács Zoltán

Tartalomjegyzék

Tisztelgés Dr. Vargha Jenő emléke előtt	91
---	----

Fizika

Fizikai Nobel-díj.....	92
A sötét anyag és a sötét energia „megvilágítása” – II.	97
Piro- és piezoelektromos jelenségek– II	103
Katedra: Felmérők és beavatkozásmódok a X. osztályos fizikának a fejlesztő értékeléssel történő tanításához – III.	117
Alfa-fizikusok versenye.....	120
Kitűzött fizika feladatok	122
Megoldott fizika feladatok.....	124
Trükkök – bűvészmutatványok – fejtörők – III.	129

Kémia

Élelmiszer kémiai érdekességek.....	106
Kik nem kaptak kémiai Nobel-díjat?.....	108
Kitűzött kémia feladatok	121
Megoldott kémia feladatok.....	122
Híradó.....	126

Informatika

A számítógépes grafika története.....	94
Tények, érdekességek az informatika világából.....	100
Érdekes informatika feladatok – XX	111
Honlapszemle	116
Számítástechnikai hírek.....	127