



A Nobel-díjak története, a 2007-es kémiai Nobel-díj

A Nobel-díj alapítója, Alfred Nobel Stockholmban született 1833. október 21-én egy Angliából származó családban (eredeti családnevük Nobilius), amely a 18. század elején telepedett le Svédországban. Apja, Emmanuel Nobel, neves építész volt, aki számos más mérnöki kérdéssel is foglalkozott, így a robbanóanyagokkal, fémkohászattal, gépgyártással, kőolaj-kitermeléssel. Svédországban nem volt elég anyagi fedezete sokirányú tevékenységéhez, ezért a fejlődésnek induló Oroszországba ment, ahol rövid idő alatt a legelismertebb mérnökké vált. Szentpéterváron kohót, gépgyárat alapított, robbanóanyag előállításával is foglalkozott felnőtt fiaival együtt. A krími háborúban az oroszok sikeresen alkalmazták találmányaikat. Ezután gőzhajó-gyártásba kezdett, de vállalkozása csődbe ment, s visszatelepedtek Svédországba.

A Nobel-fiúk közül Alfred korán (16 évesen) abbahagyta tanulmányait, de érdeklődő természete sokirányú továbbképzésre serkentette. Zinin, orosz kémikus biztatására a nitroglicerinnel kezdett foglalkozni, kísérleteiben azt robbanóanyagként akarta alkalmazni. A 19. sz. második felében (1864) Franciaországban próbált anyagi segítséget keresni. Sikerült III. Napoleon támogatását megszereznie, amivel valóra válthatta terveit. Svédországi bányákban, alagútépítéseknel alkalmazni kezdték robbanóanyagként a nitroglicerint. Gyárakat épített (nitroglicerintermelésre) Svédországban és Németországban (Hamburgban, ez 1870-ben felrobbant). A biztonságosabb robbanóanyag előállítására végzett kísérletei meghozták az eredményt. Kovafölddel keverve a nitroglicerint nem volt könnyen robbanó, lehetővé vált biztonságos szállítása. Ezt a keveréket Nobel *dinamitnak* nevezte el, amelynek nagyüzemű gyártása, majd a füstmentes puskapor feltalálása (1889) hatalmas vagyont biztosított számára.

Alfred Nobel autodidaktaként tehetséges, sikeres feltaláló volt. Több idegen nyelven beszélt (angol, német, francia, orosz), érdeklődése a kultúra minden területére kiterjedt (természettudományok, technika, világirodalom, művészet). Jelentős könyvtárat, képtárat alapított. Szépirodalmi műveket is írt (versek, dráma). Tehetséges szervező volt, intézmények, tudományos intézetek létrehozását támogatta. Hazája elismerésül a Svéd Tudományos Akadémia tagjai sorába választotta (1884), majd az Uppsalai Egyetemre kapott tanári kinevezést.



Élete utolsó szakaszában egy olyan alapítvány létrehozásával foglalkozott, amely a tudomány és kultúra legkiválóbb művelőinek a munkáját jutalmazza, s a világbéke ügyét szolgálja. Ennek érdekében végrendelezett először 1890-ben, majd San Remóban való letelepedése után még kétszer módosította hagyatékosságát. Az 1895. november 27-i végleges szöveg a következő, ami akkor az 50 millió svéd koronáról rendelkezett:

„Egyéb hátramaradó, hasznosítható vagyonom a következőképpen használandó fel.

Hagyatékom gondnokai által biztos értékpapírokban elhelyezett tőkémmel alapított alapot képvisel majd, amelynek évi kamatait azok számára osztassanak fel, akik az elmúlt esztendőben az emberiségnek a legnagyobb hasznot hajtották.

E kamatok öt egyenlő részre osztassanak, amelyből

- *egy rész azé, aki a fizika terén a legfontosabb felfedezést vagy találmányt érte el;*
- *egy rész azé, aki a legfontosabb kémiai felfedezést vagy tökéletesítést érte el;*
- *egy rész azé, aki a fiziológia vagy az orvostudomány terén a legfontosabb felfedezést tette;*
- *egy rész azé, aki az irodalomban eszmei értelemben a legjobbat alkotta;*
- *egy rész azé, aki a legtöbbet vagy legjobban működött közre a népek testvériségéért, az állandó hadseregek megszüntetéséért vagy csökkentéséért, valamint a békekongresszusok megrendezéséért és követeléséért.*

A díjakat a fizikában és kémiában a Svéd Tudományos Akadémia, a fiziológiában vagy orvostudományban a stockholmi Karolina Intézet, az irodalomban a Stockholmi Akadémia, a béke ügyében pedig egy öttagú bizottság adja ki, amelyet a norvég Storting választ.

Kifejezetten akarom, hogy a díjak odaítélésében a nemzetiség kérdése fel ne merüljön, így tehát a díjat a legméltóbb nyerve el, akár skandináv az, akár nem.”

A végrendelet 1896. december 10-én lépett hatályba, amikor San Remoban elhunyt Alfred Nobel. A végrendelet szövegének jogi pontosításai időt vettek igénybe, míg 1900-ban a Nobel Alapítvány alkotmányát a Svéd Királyi tanács véglegesítette, s 1901. december 10-én átadták az első Nobel-díjat.

A Nobel-díj alapító emlékére a svéd állam a Svéd Bank fennállásának 300. évfordulójára (1968) közgazdasági díjat alapított, amelyet Alfred Nobel emlékdíjnak neveznek (tehát ez nem Nobel-díj), értéke megegyezik az adott évben kiosztott többi Nobel-díjával.

A Nobel-díjat csak élő személy kaphatja (kivételek a Nobel-békedíj, amit szervezetek is kaphatnak). Amennyiben több egyén jogosult az elismerésre, két, legfeljebb három megosztott díj adható át. A díj odaítélésének indoklásában szerepelnie kell annak a mondatnak, amely pontosan rögzíti, hogy milyen konkrét teljesítményért jár az, nem egy tudományos életmű elismeréseként nyerhető.

A Nobel-díjra való jelölést arra felkért akadémikusok, tudósok, szakmai szervezetek vezetői teszik, akik személyére, a felkérő bizottság kérésére is titoktartási kötelezettség érvényes. A jelöléssel és odaítéléssel kapcsolatos dokumentumok 50 évig titkosítottak.

A Nobel-díjakat minden évben kiosztják 1901-től kezdve, kivételt csak egy pár háborús év képezett.



A fizikai, kémiai Nobel-díj előlapja, hátlapja

Mostanáig 150-en kaptak kémiai Nobel-díjat. A nevüket és a díj odaítélésének indoklását lásd az alábbi táblázatban.

<i>Év</i>	<i>Díjazott</i>	<i>Díj indoklása</i>
1901	J. Henricus van 't Hoff	a kémiai dinamika törvényei és az oldatokban fellépő ozmózisnyomás felfedezéséért
1902	H. Emil Fischer	a cukrok és purinszármazékok vizsgálatáért, illetve szintéziséért
1903	S. August Arrhenius	az elektrolitos disszociáció elméletének kidolgozásáért
1904	W. Ramsay	a levegőben található inert gázok felfedezéséért
1905	J. F. W. Adolf von Baeyer	a szerves festékek és a hidroaromás vegyületek kutatásáért
1906	H. Moissan	a fluor izolálásáért és a Moisson-elektromos kemence felfedezéséért
1907	E. Buchner	biokémiai kutatásaiért és a sejtmentes fermentáció feltalálásáért
1908	E. Rutherford	az elemek bomlásának kutatásáért és a radioaktív anyagok kémijának tanulmányozásáért
1909	W. Ostwald	a katalízis, a kémiai egyensúly és reakciósebesség kutatásáért
1910	O. Wallach	az aliciklusos vegyületekkel végzett munkásságáért
1911	Maria Skłodowska-Curie	a rádium és a polónium felfedezéséért, a fémcs rádium előállításáért, tulajdonságai és vegyületei elemzéséért
1912	V. Grignard, P. Sabatier	a Grignard-reagens felfedezéséért
1913	A. Werner	a molekulákban levő kötések kutatásáért
1914	T. W. Richards	nagyszámú kémiai elem atomtömegének pontos meghatározásáért
1915	R. M. Willstätter	a növényi festékanyagok, különösen a klorofill tanulmányozásáért
1918	Fr. Haber	ammónia elemeiből való szintéziséért
1920	W. H. Nernst	a termokémia területén végzett munkásságáért
1921	Fr. Soddy	a radioaktív anyagok és az izotópok vizsgálatáért
1922	F. W. Aston	nagyszámú nem-radioaktív elem izotópjainak felfedezéséért és az egész-szám szabályért
1923	Fr. Pregl	szerves vegyületekre a mikroanalízis-módszer kidolgozásáért
1925	R. A. Zsigmondy	a kolloid oldatok heterogén természetének bizonyításáért
1926	T. Svedberg	a diszperz rendszereken végzett kutatásaiért
1927	H. O. Wieland	az epesav és rokon anyagok vizsgálatáért
1928	A. O. R. Windaus	a szterolok vitaminokkal való kapcsolatának vizsgálatáért
1929	A. Harden, H von Euler Chelpin	a cukor erjedésének és az erjesztő enzimek vizsgálatáért
1930	H. Fischer	a hem és a klorofill vizsgálatáért
1931	C. Bosch, F. Bergius	nagynyomású kémiai módszerek kidolgozásáért
1932	I. Langmuir	a felületi kémia területén végzett munkájáért
1934	H. C. Urey	a nehézhidrogén felfedezéséért
1935	F. Joliot, Irene Joliot-Curie	új radioaktív elemek szintéziséért
1936	P. J. W. Debye	molekulaszerkezeti kutatásaiért
1937	W. N. Haworth, P. Karrer	a szénhidrátok és a C-vitamin szerkezetének vizsgálatáért

<i>Év</i>	<i>Díjazott</i>	<i>Díj indoklása</i>
1938	R. Kuhn	a karotinoidok és a vitaminok vizsgálatáért
1939	A. J. Butenandt L. Ruzicka	a nemi hormonok kutatásáért
1943	Hevesy György	az izotópoknak, mint radioaktív nyomkövetőknek a kémiai folyamatok vizsgálatában való használatáért
1944	Otto Hahn	a nehéz atommag nukleáris hasadásának felfedezéséért
1945	A. I. Virtanen	a takarmányok és a takarmánynövények tartósítására kidolgozott módszeréért
1946	J. B. Sumner, J. H. Northrop W. M. Stanley	az enzimek kristályosíthatóságának felfedezéséért vírusfehérjék tiszta preparátumának elkészítéséért
1947	R. Robinson	a biológiailag fontos növényi anyagok, az alkaloidok vizsgálatáért
1948	A. W. K. Tiselius	az elektroforézis és az adszorpciós analízis területén folytatott kutatásaiért
1949	W. F. GIAUQUE	az anyagok abszolút nulla fokhoz közeli hőmérsékleteken mutatott tulajdonságainak vizsgálatáért
1950	O. P. H. Diels, K. Alder	a dién szintézis terén végzett felfedezéseikért
1951	E. M. McMillan, G. T. Seaborg	a transzurán elemek kémiája terén elért eredményeikért
1952	A. J. P. Martin, Richard L. M. Syge	a kromatográfias elválasztási módszer kidolgozásáért
1953	H. Staudinger	a makromolekuláris kémia területén végzett kutatásaiért
1954	L. C. Pauling	a kémiai kötés természetének feltárásáért
1955	V. du Vigneaud	a biokémiailag jelentős kénvegyületek tanulmányozásáért, az első polipeptid hormon szintéziséért
1956	C. N. Hinshelwood, N. N. Szemjonov	a kémiai reakciók mechanizmusának feltárásában végzett kutatásaikért
1957	A. Todd	a nukleotidok és nukleotid koenzimek területén végzett munkájáért
1958	F. Sanger	a fehérjék, elsősorban az inzulin elsődleges szerkezetének feltárásáért
1959	J. Heyrovský	a polarográfia felfedezéséért és kidolgozásáért
1960	W. F. Libby	a C-14 izotópnak kormeghatározásra való felhasználásáért
1961	M. Calvin	a növények szén-dioxid felvételének vizsgálatáért
1962	M. F. Perutz, J. C. Kendrew	a globuláris fehérjék kutatásában elért eredményeikért
1963	K. Ziegler, G. Natta	a polimerek kémiájában és technológiájában elért eredményeikért
1964	Dorothy Crowfoot Hodgkin	a fontosabb biokémiai anyagok szerkezetének röntgenanalízissel végzett meghatározásáért
1965	R. B. Woodward	a természetes szerves anyagok szintézisének terén elért eredményeiért
1966	R. S. Mulliken	a kémiai kötések és a molekulák elektronszerkezetének molekulapálya módszerrel végzett kutatásaiért
1967	M. Eigen, G. Porter R. G. W. Norrish,	a rendkívül gyors kémiai reakciók vizsgálatában elért eredményeiért
1968	L. Onsager	a hőtani folyamatok időbeli lefutását jellemző törvényszerűségek megállapításáért
1969	D. H. R. Barton, O. Hassel	A konformáció fogalmának kidolgozásáért, alkalmazásáért

<i>Év</i>	<i>Díjazott</i>	<i>Díj indoklása</i>
1970	L. F. Leloir	a cukornukleotidok szerkezetének meghatározásáért és a szénhidrátok bioszintézisének kutatásáért
1971	G. Herzberg	az elektronszerkezetnek, a molekulák geometriájának és a szabad gyököknek a kutatásáért
1972	C. B. Anfinsen, S. Moore, W. H. Stein	a ribonukleáz molekula aktív centrumainak katalitikus aktivitása és a kémiai szerkezet közötti kapcsolat feltárásáért
1973	E. O. Fischer, G. Wilkinson	a fémorganikus, szendvics vegyületek kémiája területén végzett munkájukért
1974	P. J. Flory	a makromolekulák fizikai kémiájának kutatásában végzett elméleti, gyakorlati kutatásaiért
1975	J. W. Cornforth, V. Prelog	az enzim-katalizált reakciók sztereokémiájának kutatásáért
1976	W. N. Lipscomb, Jr.	a boránok szerkezetének kutatásáért
1977	I. Prigogine	az irreverzibilis termodinamika és a disszipatív struktúrák kutatásában elért eredményeiért
1978	P. D. Mitchell	a kemiozmotikus elmélet megalkotásáért
1979	H. C. Brown, G. Wittig	a szerves és szervetlen bórvegyületekkel kapcsolatban végzett úttörő munkásságáért
1980	P. Berg, W. Gilbert, F. Sanger	a nukleinsavakkal kapcsolatos alapvető kutatásaikért
1981	K. Fukui, R. Hoffmann	a kémiai reakciók mechanizmusainak vizsgálatáért
1982	A. Klug	a kristallográfiai elektronmikroszkópia kifejlesztéséért és a biológiailag fontos nukleinsav-fehérje-komplexek szerkezetének kutatásáért
1983	H. Taube	az elektrontranszfer reakciók mechanizmusának feltárásáért
1984	R. B. Merrifield	a meghatározott aminosav sorrendű polipeptidok szilárd fázisú szintéziséért
1985	H. A. Hauptman, J. Karle	olyan matematikai módszerek kifejlesztéséért, amelyekkel a vegyületek kristályain diffrakciót szenvedő röntgensugarak mintázataiból kiszámítható a kémiai vegyületek molekuláris szerkezete
1986	D. R. Herschbach, Y. T. Lee, J. C. Polanyi	a kémiai reakciók dinamikájának kutatásáért
1987	D. J. Cram, Jean-Marie Lehn, C. J. Pedersen	az élő rendszerek anyagainak kémiai viselkedését utánzó molekulák létrehozásáért
1988	J. Deisenhofer, R. Huber, H. Michel	a fotoszintetikus reakcióközpont 3 dimenziós felépítésének meghatározásáért
1989	S. Altman, T. R. Cech	az RNS katalitikus tulajdonságainak felfedezéséért
1990	E J. Corey	a szerves szintézis elméletének és módszertanának fejlesztéséért
1991	R. R. Ernst	a nagyfelbontású mágneses magrezonancia módszertan fejlesztéséhez való hozzájárulásáért
1992	R. A. Marcus	a kémiai rendszerekben az elektronátadó reakciók elméletéért
1993	K. B. Mullis, M. Smith	a polimeráz láncreakciós (PCR) eljárás feltalálásáért
1994	G. A. Olah	a karbon-kation kémiához való hozzájárulásáért
1995	P. J. Crutzen, M. J. Molina, F. S. Rowland	az atmoszféra kémiájának kutatásáért, különösen az ózonképződés és -lebomlás vizsgálatáért
1996	R. Curl, H. Kroto, R. Smalley	a fullerének felfedezéséért

<i>Év</i>	<i>Díjazott</i>	<i>Díj indoklása</i>
1997	P. D. Boyer, J. E. Walker Jens C. Skou	az adenzin-trifoszfát- (ATP-)szintézis alapjául szolgáló enzimatis folyamat részleteinek tisztázásáért
1998	W. Kohn J. A. Pople	kvantumkémiai számítási eljárások fejlesztéséért
1999	A. H. Zewail	femtosekundumos kémiai reakciók átmeneti állapotainak spektroszkópiai tanulmányozásáért
2000	A. J. Heeger, A. G MacDiarmid, H. Shirakawa	a vezető- polimerek felfedezéséért és fejlesztéséért
2001	W. S. Knowles, R. Noyori K. B. Sharpless	a királsan katalizált hidrogénezési reakciók és oxidációs reakciók tanulmányozásáért
2002	K. Wüthrich, J. B. Fenn, K. Tanaka	a biomakromolekulák vizsgálatáért (tömegspektroszkópos elemzés, mágneses magrezonancia sprektroszkópia) 3 dimenziós szerkezetük meghatározásáért
2003	P. Agre, R. MacKinnon	a sejtmembránban a vízcsatornák felfedezéséért és ionsatornák felépítésének és működésének tanulmányozásáért
2004	A. Ciechanover, A. Hershko és I. Rose	az ubiquitin közvetítette fehérjebontás felfedezéséért
2005	Y. Chauvin, R. H. Grubbs R. R. Schrock	a szerves szintézisen belüli metatézis-módszer kifejlesztéséért
2006	R. D. Kornberg	az eukarióták transzkripciója molekuláris bázisának kutatásáért
2007	Gerhard Ertl	a szilárd felületeken végbemenő kémiai folyamatok tanulmányozásáért

2007 október 10-én jelentették be, hogy a soros kémiai Nobel-díjat Gerhard Ertl, az éppen 71 éves német kémikus kapta, a Svéd Tudományos Akadémia következő indoklásával: „*Ez a tudományág fontos a vegyipar számára, és segít nekünk megérteni olyan, egymástól különböző folyamatokat, mint hogy miért rozsdásodik a vas, hogyan működnek az üzemanyagcellák és miként fejtí ki batásút autónkban a katalizátor*”



Gerhard Ertl Stuttgartban született 1936. október 10-én. Középiskolai tanulmányait szülővárosában a Johannes-Kepler Gimnáziumban végezte, egyetemi tanulmányait szülővárosában kezdte (1955), majd Párisban tanult (1957-58), ahonnan Stuttgartba ment és 1961-ben fizikus oklevelet szerzett. Münchenben doktorált (1967). Már 1965-től ugyanott tanársegéd, 1968-tól professzor, majd a Fritz Haber Intézet igazgatója. 1976-tól az Egyesült Államokban a Passadenai Caltech egyetemen, 1979-ben a Wisconsin egyetemen, 1981-82-ben Kaliforniában, a Berkeley egyetemen volt vendégprofesszor. A következő években Berlin három nagy egyetemén választották tiszteletbeli professzornak. Ezek mellett a Max Planck Társaság és a berlini Fritz Haber Intézet igazgatója is.

Több mint negyven éves kutatómunkájának szakterülete a felületi kémia. A szilárd felületek szerkezetkutatásán belül azok reakciókészségét, a felületi folyamatok dinamikáját (az oszcilláló reakciók nem lineáris dinamikáját) vizsgálta. Tanulmányozta a heterogén katalízist, ezen belül a molekulák, atomok kemoszorpcióját. Kutatásainak eredményeit 692 szakdolgozatban, számos kézikönyvben publikálta munkatársaival együtt.

A szilárd-szilárd, szilárd-folyadék, szilárd-gáz, fázishatárokon történő kémiai változások jelentős szerepet játszanak számos vegyipari eljárásban (félvezetők gyártása, műtrágya-gyártás, különböző anyagok szintézise), üzemanyagcellák működésében, korrózió védelemben, az elektrokémiai folyamatok, meteorológiai folyamatok értelmezésében (az ózonpajzs vékonyodása okának tisztázásában). Kutatásainak eredményeit, kutatási módszereit az alapkutatásokban is és a vegyipari fejlesztésekben is sikerrel alkalmazzák.

Tudományos eredményeinek elismeréséül a világ minden táján számos egyetem, akadémiai intézet, tudományos társaság tagjának választotta, különböző díjakkal jutalmazták, melyek közül a legrangosabb a most elnyert kémiai Nobel-díj.

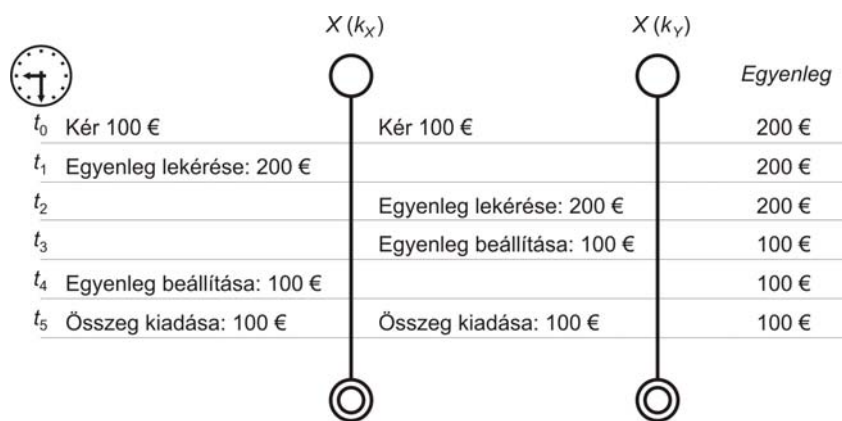
Felhasznált forrásanyag

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

M. E.

Folyamatszálak szinkronizálása

Miért kell szinkronizálni? Kérdésünkre egyszerű választ ad a következő példa: Két személy, X és Y ugyanarra a bankszámlára kiállított bankkártyával rendelkeznek (k_x , k_y). Mindketten egyszerre lépnek oda egy-egy bankautomatához (t_0 időpont) és fel szeretnék venni egyenként 100 €-t. A bankszámlán 200 € van. A 1. ábrán bemutatjuk, hogy mi történik szinkronizálás nélkül.



1. ábra

„Bankrablás” – szinkronizálás hiánya

Szinkronizálás hiányában a két folyamatszál lekéri az egyenleget a t_1 , illetve a t_2 időpontban (200 €), egyenként levonja a kért 100 €-t, a t_3 , illetve a t_4 időpontban beállítja az új egyenleget (200 € - 100 € = 100 €), majd a t_5 időpontban kiadja mindkét személynek a 100 €-t. A folyamat eredménye az lett, hogy az eredetileg 200 €-t tartalmazó bankszámláról mindkét személynek kiad 100-100 €-t, és a bankszámlán is megmarad 100 €. (Ez egy lehetséges forgatókönyv, a kommunikáció sebessége a bank és a bankautomata közötti összeköttetés sebességétől függ, a műveletek sorrendje meghatározott, de a két szálon egymáshoz viszonyítva semmi sem biztosítja az egymásutániségot vagy precedenciát, a két szál között semmiféle kommunikáció nincs. Az ilyen problémákat *race condition*-nak, *versengési feltételek* nevezük: két vagy több szál egyszerre ugyanazért az erőforrásért verseng.) Na jó, nekünk jól jön a szinkronizálás hiánya, de a banknak...? – kész csőd.

A szálak együttműködésének megértéséhez szükséges megértenünk az *atomiság* (*elemiség*) problémáját. Egy művelet vagy művelet sorozat atomi (elemi), ha tovább nem bontható más tevékenységekre. Ha egy szál elemi utasítást hajt végre, akkor az azt jelenti, hogy a többi szál nem kezdte el annak végrehajtását vagy már befejezte azt. Nem állhat fenn olyan eset, hogy egy szál egy másikat „egy adott utasítás végrehajtásán érjen”. Ha semmilyen szinkronizálást nem alkalmazunk a szálak közt, akkor szinte egy műveletet sem mondhatunk atominak.

Lássunk egy másik egyszerű példát is az atomiságra: az A globális változó értékét növeljük meg két különböző szálaban ($inc(A)$, $inc(A)$ utasítást kell kiadni minden egyes szálaban, az elvárt eredmény az, hogy az A értéke 2-vel nőjön). Ez az egyszerű utasítás assembly szinten három különböző utasításra bomlik le:

1. Olvasd A -t a memóriából egy processzor-regiszterbe.
2. Adj hozzá 1-et a processzor-regiszter értékéhez.
3. Írd a regiszter értékét vissza a memóriába.

Ha csak egyetlen processzorunk van, akkor egyszerre csak egy szál dolgozik, de az operációs rendszer ütemezője másodpercenként kb. 18-szor vált köztük. Az ütemező bármelyik pillanatban leállíthatja egyik szál futását és másikat indíthat el (az ütemezés *preemptív*). Az operációs rendszer nem vár a szál engedélyére, hogy mikor függesztheti fel azt és indíthat el helyette egy másikat. Így a váltás bármely két processzor-utasítás között megtörténhet.

Képzeld el, hogy két szál ugyanazt a kódrészletet (az A változó értékének növelését) hajtja végre egy processzoros gépen (a szálak legyenek X és Y). Szerencsés esetben, ha a program jól működik, az ütemezési műveletek elkerülhetik a kritikus szakaszt és a várt eredményt kapjuk: A értékét megnöveltük 2-vel (legyen A eredeti értéke 1).

A_X X szál által végrehajtott utasítások	A_Y Y szál által végrehajtott utasítások
<Egyéb utasítások>	Szál felfüggesztve
Olvasd A értékét a memóriából egy processzor-regiszterbe (1)	Szál felfüggesztve
Adj hozzá 1-et a regiszter értékéhez	Szál felfüggesztve
Írd a regiszter értékét vissza a memóriába (2)	Szál felfüggesztve
<Egyéb utasítások>	Szál felfüggesztve
Szálváltás	Szálváltás

Szál felfüggesztve	<Egyéb utasítások>
Szál felfüggesztve	Olvasd A értékét a memóriából egy processzor-regiszterbe
Szál felfüggesztve	Adj hozzá 1-et a regiszter értékéhez
Szál felfüggesztve	Írd a regiszter értékét vissza a memóriába (3)
Szál felfüggesztve	<Egyéb utasítások>

Viszont ez nem jelenti azt, hogy a várt eredményt garantáltan megkapjuk (Murphy törvényét ismerve biztos, hogy az A értéke csak 1-el fog megnőni).

<i>Az X szál által végrehajtott utasítások</i>	<i>Az Y szál által végrehajtott utasítások</i>
<Egyéb utasítások>	Szál felfüggesztve
Olvasd A értékét a memóriából egy processzor-regiszterbe (1)	Szál felfüggesztve
Adj hozzá 1-et a regiszter értékéhez (2)	Szál felfüggesztve
Szálváltás	Szálváltás
Szál felfüggesztve	<Egyéb utasítások>
Szál felfüggesztve	Olvasd A értékét a memóriából egy processzor-regiszterbe (1)
Szál felfüggesztve	Adj hozzá 1-et a regiszter értékéhez (2)
Szál felfüggesztve	Írd a regiszter értékét vissza a memóriába (2)
Szálváltás	Szálváltás
Írd a regiszter értékét vissza a memóriába (2)	Szál felfüggesztve
<Egyéb utasítások>	Szál felfüggesztve

Láthatjuk tehát, hogy szinkronizálás vagy konkurencia szabályozás (*concurrency control*) nélkül súlyos problémák léphetnek fel elsősorban a következő műveletek esetében:

- megosztott erőforráshoz való hozzáféréskor
- nem VCL (grafikus felület) szálból a VCL nem szálbiztonságos részeinek elérése (szinkronizálás a grafikus felülettel, ablakkal)
- különálló szálból grafikus művelet végrehajtásánál

A VCL sem rendelkezik védelemmel a szinkronizációs-konfliktusok ellen. Ez azt jelenti, hogy a szálváltás akkor is megtörténhet, amikor egy vagy több szál VCL kódot hajt végre. Egy szálváltás a nem megfelelő pillanatban megsértheti nem csak az adatot, hanem a kapcsolatokat is a komponensek között.

Például a VCL-szál egy dialógusablakot nyit meg vagy egy lemezre írást kezd el, és felfüggesztődik, közben egy másik szál megváltoztat valamilyen megosztott adatot. A fő

VCL-szál továbbindításkor észreveszi, hogy az adat megváltozott a dialógusablak felbukkanásának vagy a lemeze írás eredményeként. Rosszul értelmezi a helyzetet, rossz pontról folytatja a műveleteket.

A közös erőforrások használata, valamint a szálak közötti közös memória használatának biztonsága és helyessége érdekében a folyamatok aszinkron, teljesen szabad futását korlátozni kell. Ezeket a korlátozásokat nevezzük *szinkronizálás*nak.

Szinkronizálást megvalósíthatunk a következő szinkronizációs primitívekkel:

- Csatorna
- Mutex
- Feltételes változó
- Kritikus szakasz (kritikus zóna)
- Szemafor
- Monitor

Csatorna

A folyamatok közötti kommunikáció úgynevezett randevú segítségével is megvalósítható. A randevú lényege, hogy az a folyamat, amely elsőnek érkezik, mindaddig fel lesz függesztve (vár), míg a társa oda nem ér. Amikor a randevú teljes, akkor lefut mind a két folyamat. A folyamatok közötti kommunikáció csatornák segítségével valósulhat meg.

A csatornát Hoare vezette be 1985-ben. A lényegük az, hogy üzenetet küldhünk, vagy üzenet fogadhatunk egy csatornán:

- $ch!e$ – az e értéket elküldjük a ch csatornán
- $ch?v$ – a v értéket vesszük a ch csatornáról

Mutex

A mutex (*mutual exclusion*) változó tulajdonképpen egy bináris szemafor, két lehetséges állapota van:

- lezárt (0) – egy szál tulajdona soha sem lehet egyszerre több szálnak a tulajdona. Ha egy szál egy lezárt mutexet szeretne megkapni, akkor várnia kell, amíg azt a foglalt szál felszabadítja.
- nyitott (1) – egyetlen szálnak sem a tulajdona

Egy mutex változón a következő műveleteket végezhetjük:

- Inicializálás (statikus vagy dinamikus)
- lezárás (hozzáférés igénylése a védett erőforráshoz = mutex igénylése)
- nyitás (felszabadítja az erőforrást)
- a mutex változónak megsemmisítése

Feltételes változó

A feltételes változók szinkronizációs és kommunikációs objektumok egy feltétel teljesülésére várakozó szál és egy feltételt teljesítő szál között.

A feltételes változóhoz hozzá van rendelve egy:

- predikátum – a feltétel aminek teljesülnie kell
- mutex változó – a mutex változó biztosítja, hogy a feltétel ellenőrzése és a várakozás, vagy a feltétel ellenőrzése és teljesülésének jelzése atomi műveletként fusson.

Egy feltételes változón a következő műveleteket végezhetjük:

- Inicializálás (statikus vagy dinamikus)
- Várakozás (WAIT) – a szál várakozik amíg kívülről jelzik a feltétel teljesülését
- Jelzés (NOTIFY) – az aktuális szál jelez az összes szálnak, amelyek várják a feltétel beteljesedését
- Megsemmisítés

Kritikus szakasz

Ha egy szál belép egy kritikus szakaszba, akkor lefoglal egy erőforrást, és más szál nem férhet hozzá az adott erőforráshoz, ameddig a szál ki nem lép a kritikus szakaszból.

Egy jól definiált kritikus szakasz a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

- Egy adott időpontban egyetlen szál található a kritikus szakaszban, bármely más szál, amely hozzá akar férni a kritikus erőforráshoz, várakozik, míg az eredeti szál ki nem lép a kritikus szakaszból.
- A szálak relatív sebességei nem ismertek.
- Bármely szál leállítása csak a kritikus szakaszon kívül történhet.
- Egyetlen szál sem fog végtelen időt várni a kritikus szakaszban.

A kritikus szakasz legegyszerűbb megvalósítása egy bináris szemafor segítségével történik.

Szemafor

A folyamatok szinkronizálására speciális nyelvi elemeket kell bevezetni. A legelőször bevezetett nyelvi elem a szemafor volt, amelyet Dijkstra mutatott be 1968-ban a kölcsönös kizárás problémájának megoldására. Ez az eszköz a nevét a vasúti jelzőberendezésről kapta, logikai hasonlósága miatt.

A szemafor általánosan egy pozitív egész értéket vehet fel. Speciális a bináris szemafor, amelynek értéke csak 0 és 1 lehet. A lehetséges műveletek neve `wait` és `signal`. A műveletek hatása a következő:

- `wait(s)`: ha $s > 0$, akkor $s := s - 1$, különben blokkolja ezt a folyamatot s -en;
- `signal(s)`: ha van blokkolt folyamat s -en, akkor indít közülük egyet, különben $s := s + 1$.

Lényeges, hogy ezek a műveletek oszthatatlanok, azaz végrehajtásuk közben nem történhet folyamatváltás. Ugyancsak lényeges a szemafor inicializálása is, mert itt határozzuk meg, hogy egyszerre hányan férhetnek hozzá az erőforráshoz.

Monitor

A monitorokat Hoare vezette be 1974-ben. A monitor objektum egy több szál által használt eljárás nem párhuzamos végrehajtását teszi lehetővé. A monitor tulajdonképpen ötvözi az objektumorientált programozást a szinkronizációs metódusokkal.

Egy monitor objektum részei:

- osztott adat
- ezeket az adatokat feldolgozó eljárások
- monitort inicializáló metódusok

Mind egyik eljáráshalmazt egy monitor kontrolál. A többszálás alkalmazás futásakor a monitor egyetlen szálnak engedélyezi egy adott időpontban az eljárás végrehajtását. Ha egy szál éppen egy monitor által kontrolált eljárást akar futtatni, akkor az lefoglalja a monitort. Ha a monitor már foglalt, akkor várakozik, amíg a monitort lefoglaló szál befejezi a adott eljárás végrehajtását és felszabadítja a monitort.

Kovács Lehel

A sötét anyag és a sötét energia „megvilágítása”

I. rész

A 70-es évek végén sikerült feltérképezni a szép, szabályos spirál galaxisokat. Szinte szemmel látható volt, hogy az egyes csillagok a galaxis középpontja körül keringenek. Kiszemelünk egy csillagot. Megmérjük a középponttól mért r távolságát, és megbecsüljük azon csillagok együttes $M(r)$, tömegét, amelyek ezen r távolságon belül láthatók. Az egyenletes körmozgásra vonatkozó

$$m v^2 / r = G m M(r) / r^2$$

alakú Newton-egyenletből ki lehet számítani a csillag v keringési sebességét.

Itt G a Newton-féle gravitációs állandó, m pedig a csillag tömege, ami azonban kiesik az egyenletből:

$$v^2 = G M(r) / r$$

Innen a v sebességet kiszámították.

A csillag fényének színekében felismerhetők a hidrogén színeképvonalai. Ezek azonban a laboratóriumban megfigyelhető vonalokhoz képest eltolódva jelentkeztek. Ebből, az ún. Doppler eltolódásból ki lehet számítani a csillag keringési sebességét.

A v sebességet így is kiszámították.

A két különböző módon meghatározott sebesség azonban nem egyezett meg!

Mi lehet az oka a különbségnek?

Kiderült, hogy a két sebességérték „egyenlővé tehető”, ha feltételezzük, hogy a galaxisban jelen van valamilyen nem látható „sötét anyag” is. Ekkor a fenti képletben $M(r)$ helyébe az $(M(r) + M_{DM}(r))$ összeget kell írni, ahol $M_{DM}(r)$ a feltételezett sötét anyag (Dark Matter) azon részének tömege, ami az r sugáron belül helyezkedik el. Az elmúlt évek során igen sok galaxis esetén végeztek el hasonló elemzést. Az eredmény az lett, hogy a gala-

xisok csillagaira a Newton-törvény csak akkor teljesedik, ha feltételezzük, hogy **a galaxisokban a látható anyagnál kb. hatszorta több sötét anyag van jelen.**

A sötét anyag létezésébe vetett hitet megerősítette a „gravitációs lencse” felfedezése. Az Einstein-féle általános relativitáselmélet kimondja azt a Bolyai János által megsejtett igazságot, hogy a tér geometriáját a jelenlévő anyag határozza meg. Az elmélet azt jósolta, hogy a Nap körül a tér gömbszimmetrikusan meggörbül, ezért a fény pályája is görbe lesz. Az olyan távoli csillag fénye is eljuthat a szemünkbe, amely a Nap mögött helyezkedik el, és amelynek a fényét a Napnak el kellene takarni. De nem takarja el, mert a fény görbült „pálya” mentén haladva kikerüli a Napot. A napfogyatkozáskor elvégzett megfigyelések, ezt a következtetést, fényesen igazolták.

Jóval később felfedezték, hogy ugyanez a jelenség megvalósulhat úgy is, hogy a Nap helyett egy olyan égitest kerül a távoli csillag és a megfigyelő közé, ami sötét anyagból áll. Ez a sötét anyagból álló égitest úgy viselkedik, mint egy gyűjtőlencse. Ezt szokták gravitációs lencsének nevezni. Érdeemes megemlíteni, hogy a Föld, a távoli csillag és a gravitációs lencse relatív mozgása miatt a gravitációs lencse fókuszáló hatása időben változik. Ennek következtében a távoli csillagot időben szabályosan változó fényességűnek látjuk.

Megemlítjük, hogy a galaxis halmazok vizsgálata során már a 30-as évek elején is felmerült az a gondolat, hogy sötét anyagnak léteznie kell.

Az azonban nagy gondot okoz azóta is, hogy a földi laboratóriumokban az igen nagy igyekezettel folytatott kutatások ellenére sem tudtak olyan részecskét kimutatni, ami a sötét anyagnak „építőköve” lehetne [1].

Ezen gond mellé, az utóbbi évtizedben felmerült egy hasonló, a sötét energia problémája. Ez a következőképpen történt [2, 3].

Bámulatra méltó pontossággal megmérték a 2.73 Kelvin fokos kozmikus háttérsugárzás irány szerinti eloszlását. Azt tapasztalták, hogy ez a sugárzás nem tökéletesen izotróp. A térkép „szemcsés” jellegűnek adódott. Mitől származnak ezek a szemcsék? Hitelt érdemlő módon bebizonyították, hogy ezek az Univerzum tágulása során kialakuló plazma akusztikus rezgéseinek a következményei, és amelyek méretét a plazmafizika eszközeivel ki lehet számítani. Hiszen tudjuk, hogy a plazma fotonokból, elektronokból, protonokból és héliummagokból áll, és a hőmérsékletét is tudjuk, ami 3000 Kelvin fok. (Ez kb. a hidrogén atom ionizációs energiája, ami 13.6 elektron-volt.) Amikor a plazma állapot hirtelen megszűnt, mert az elektronok befogódtak a pozitív ionok köré, és így semleges atomok képződtek, a fotonok „gazdátlanok” maradtak, mert többé nem léteztek elektromosan töltött szabad részecskék, csak semleges atomok. A plazmával egyensúlyban lévő fotonok rezgésszám szerinti eloszlását a Planck-féle függvény írja le. Ezek a szabaddá vált fotonok indultak el „felénk”. Időközben azonban a Világegyetem tágulásának következtében, a hullámhosszuk megnőtt. Ezeket vette észre (véletlenül) 1964-ben, Penzias és Wilson, mint gyönyörű Planck-spektrummal rendelkező mikrohullámú sugárzást. Ma ezt tekintik a Világegyetem tágulására alapozott elmélet legerősebb tapasztalati igazolásának.

A fent emlegetett „szemcsék” méretét kiszámították. A „szemcsék” méretét megmérték. Ekkor jött a meglepetés! A mérés és a számítás eredménye megegyezett!

Korábban ugyanis azt hittük, hogy a Világegyetem geometriája olyan, negatív (állandó), görbületű, mint amelyet Bolyai János megálmodott. Most kiderült, hogy a Világegyetem tere, globálisan (azaz nagy léptékben) Euklideszi. Ha ugyanis negatív lenne a görbülete, akkor a „szemcséket” kisebbeknek, ha pozitív lenne, akkor pedig nagyobbaknak látnánk, mint amilyenek valójában voltak a sugárzás indulásakor.

De ha ez így van, akkor a táguló Világegyetem modellje szerint a Világban jelenlévő anyag sűrűsége meg kell, hogy egyezzen a ρ_c kritikus sűrűséggel, ami $\rho_c = 3 H_0 / (8 \pi G)$, ahol H_0 , a Hubble-állandó.

De ha ez így van, akkor a kritikus sűrűségnek a látható anyag csak a 4%-át, a sötét anyag, a 26 %-át, teszi ki, és **hiányzik 70%!** Ezt a „hiányt” szokták sötét energiának, illetve kvintesszenciának nevezni.

Az azonban nagy gondot okoz, hogy a földi laboratóriumokban, az igen nagy igyekezettel folytatott kutatások ellenére sem tudtak olyan anyagot találni, aminek a sötét energiához köze lehetne [3].

Amikor a nagyon távoli galaxisok távolságát sikerült megmérni az Ia típusú szupernóvák segítségével, kiderült, hogy a lineáris Hubble-törvénytől eltérés tapasztalható. Ezek a galaxisok gyorsabban távolodnak, mint ahogy azt a Hubble-törvény alapján várnánk. Ezt röviden úgy szokták kifejezni, hogy a Világegyetem gyorsulva tágul. Amikor ez kiderült nyomban feltételezték, hogy ennek köze lehet a sötét energiához.

Ahelyett, hogy részletesebben ismertetném a sötét anyagra, illetve a sötét energiára vonatkozó különböző elképzeléseket, a következő kijelentést kockáztatom meg:

„Lehet, hogy nincs is szükség arra, hogy ezek létezését feltételezzük!” Kifejlesztetek ugyanis egy olyan elméletet, amely az Einstein-féle elmélet továbbfejlesztése, és amely képesnek ígérkezik arra, hogy a Világegyetemre vonatkozó megfigyeléseket értelmezze, nem tételezve fel semmilyen láthatatlan anyagot. Ez az új elmélet Jacob Bekenstein [5] nevéhez köthető. Az Einstein-féle általános relativitáselmélet lényege egy tenzor egyenlet formáját ölti. A téridő görbületét jellemző G_{ij} tenzort a jelenlévő anyag T_{ij} energia-impulzus tenzora határozza meg:

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

A Bekenstein-féle elméletben a tenzor egyenlethez még egy vektor és egy skalár egyenlet is csatolódik. Innen származik az elmélet neve: TeVeS. Az elmélet nem relativisztikus közelítésben a Newton féle gravitáció elméletet visszaadja, ha az a gyorsulás sokkal nagyobb, mint $a_0 = 10^{-8}$ cm/sec². Abban az esetben viszont, amikor az a gyorsulás sokkal kisebb lenne, mint a_0 , akkor az a gyorsulás helyébe az a/a_0 kifejezés értéke kerül. Ez a módosított Newton-elmélet képes a galaxisok csillagainak kerin-gését helyesen leírni, anélkül, hogy sötét anyagot kellene feltételezni.

(Folytatjuk.)

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.

Lovas István
Debreceni Egyetem, MTA tagja

Tények, érdekességek az informatika világából

Az információról

- ☐ Az *információ* fogalmára a különféle tudományágak más-más definíciót adnak:
Rendszerelmélet: *Egy adott rendszer számára új ismeretet nyújtó jelsorozat tartalma, amit a rendszer a működéséhez felhasznál.* A jelsorozat az információ megjelenési formája. Lehetséges, hogy ugyanaz a jelsorozat különböző rendszerek számára más információt hordoz.
Kommunikációelmélet: *A kommunikáció (közlés) objektív tartalma.*
- ☐ Számítástechnika: *Egy adott rendszer számára feldolgozható, felhasználásra érdemes adat tartalma. Az adatokon végrehajtott műveletek eredménye, tehát értelmezett adat. Az értelmezést sokszor adatfeldolgozással elő kell készíteni.*
- ☐ Az adatot tehát értelmezni kell, hogy információhoz jussunk. Ehhez viszont korábbi ismeretek felhasználásával (tudnunk kell, mi mit jelent benne) műveleteket kell végezni, vagyis az adatokat valamennyire fel kell dolgozni, hogy a benne rejlő információhoz jussunk.
- ☐ Az adatnak (mennyiségi jellegű objektum) információvá (minőségi jellegű objektum) való átalakítása tehát egy aktív tevékenység.
- ☐ Az információ meglehetősen furcsa tulajdonságokkal rendelkezik. Az információt elő lehet állítani, meg lehet sokszorozni, át lehet alakítani és meg lehet semmisíteni. Az információnak nincs megmaradási tétele. Ha számításba vesszük a szervezetek fejlődését, szaporodását, az emberiség kultúrtörténetét, akkor kimondhatjuk az információ mennyiségi növekedésének tételét.
- ☐ Az információ szoros kapcsolatban van a bizonytalansággal és a választással. „Mindenütt, ahol különböző lehetőségek léteznek, amelyek közül csak egy realizálódik, van értelme információról beszélni, információról, amit a megvalósult lehetőség hoz magával” (Akcsurin, 1965).
- ☐ „Az entrópia a rendszer rendetlenségi fokának mértéke, míg az információ szervezettségének mértéke” – mondotta Norbert Wiener. Az információ, amikor a bizonytalanságot megszünteti vagy csökkenti, *rendet teremt*, növeli a rendezettséget, szervezettséget. S minél nagyobb egy rendszer rendezettsége, annál több információt szolgáltat.
- ☐ Az információ elméletével, kódolásának és mérésének módszereivel az információelmélet foglalkozik.
- ☐ Az információelmélet alapjait az 1940-es években Shannon fektette le a *Hírközlés matematikai elmélete* című könyvében.
- ☐ Shannon felismerte, hogy információt, pontosabban fogalmazva adatot önmagában továbbítani lehetetlenség. Továbbítani csak *közleményt* lehet. A *közlemény* adatokat tartalmaz és információt szállít (adathordozó, adattároló).

- ☐ Az információról ahhoz, hogy mérni lehessen, le kell hámozni mindent, ami szubjektív, és csak fizikai formáját kell vizsgálni (nem a jelentését): a közlemény információmennyiségét kell vizsgálni.
- ☐ A közlemény fogalma mellett definiáljuk a *hír* fogalmát is: *azt a szupertömény közleményt, amelyet már nem lehet tovább tömöríteni, hírnek nevezünk* (redundanciamentes közlemény). Egy folyamatban fellelhető hírek *hírkészletet* alkotnak. Egy adott esetben a közlemény ebből a hírkészletből kiválaszt egy hírt, és azt továbbítja. Egy k jelet tartalmazó jelkészletet használó, j jelből álló hírkészlet összinformáció-mennyisége: $S = k \cdot j$.
- ☐ Az információmennyiség mérésére alkalmas összefüggést az előbbi egyenlőség logaritmizálásával nyerjük: $H = j \log k$.
- ☐ Ebből az összefüggésből már kihámozható az információ mértékegysége. Ezt akkor kapjuk meg, ha $j = 1$ (az egyjelű hírt szállító közlemény éppen egységnyi információt hordoz).
- ☐ Az informatikában a kettes alapú logaritmus használata terjedt el, és ebből következően az információ alapegysége a *bit* (*binary digit* = bináris számjegy vagy a *binary unit* = bináris egység).
- ☐ Hartley, aki azt vizsgálta, hogyan lehet mérni a távközlési rendszerekben továbbított információt, tízes alapú logaritmust használt, és az információmennyiséget *hartley*-ben határozta meg (1 *bit* = kb. 0,30 *hartley*).
- ☐ Az információ másik alapegysége a *nat* (*natural unit* = természetes egység). Ha természetes (e) alapú logaritmust használunk 1 *bit* = kb. 0,43 *nat*.
- ☐ Az információ fogalmát Shannon összekapcsolta a valószínűség fogalmával. Megállapította, hogy minden hírközlés statisztikus jellegű, s az információ kérdései a valószínűségi számítás módszereivel tárgyalhatók.
- ☐ Minél váratlanabb egy esemény, annál több információt hordoz. A váratlanság pedig a valószínűséggel fordítottan arányos. Ha egy esemény bekövetkezése biztos, tehát valószínűsége $p = 1$, semmiféle információt nem szolgáltat. Kisebbségi valószínűségű esemény bekövetkezése több információt nyújt.
- ☐ Így pontosan kiszámítható a közlemény következő jelének a várható hozzájárulása a közlemény információ-tartalmához:

$$H = \sum_{i=1}^k p_i \log \frac{1}{p_i} = - \sum_{i=1}^k p_i \log p_i$$

- ☐ A H -t Shannon – Neumann János javaslatára – a $\{p_1, \dots, p_k\}$ valószínűségeloszlás *entrópiájának* nevezte (az entrópia a bizonytalanság mértéke, amelyet azzal az információval mérünk, amely szükséges a megszüntetéséhez).
- ☐ Shannon így mesélte el a névadás történetét 1961-ben Myron Tribusnak: „Először információnak akartam nevezni, de ez a szó túlságosan meg volt terhelve. Így elhatároztam, hogy *bizonytalanságnak* fogom nevezni. Amikor a kérdést megvitattam Neumann Jánossal, jobb ötlete volt: *Nevezze entrópiának* – mondta. *Két okból. Először is az ön bizonytalansági függvénye a statisztikus mechanikában ezen a néven szerepel, így hát van már neve. Másrészt, s ez a fontosabb, senki sem tudja, hogy igazából mi is az entrópia, s így, ha vitára kerül sor, ön mindig előnyben lesz.*”

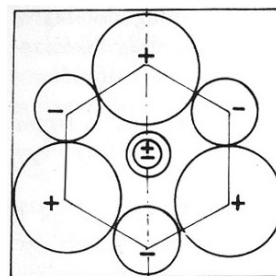
Piro- és piezoelektromos jelenségek

I. rész

A piezoelektromosság felfedezése egy érdekes fizikai jelenséghez fűződik, amely valószínűleg már az ókorban ismert volt Ázsiában és „Ceyloni mágnes” néven vált ismertté Európában. Ceylon szigetén, a színpompás turmalinkristályok lelőhelyén figyelték meg, hogy a forró hamuba tett turmalinkristály igen furcsa módon viselkedik. A forró hamu által felmelegített kristály a hamuszemcséket, száraz falevelet vagy fűszálakat, mágnesként magához vonzotta. Mivel már az ókorban ismert volt a mágnesség jelensége, az a tény, hogy természetes mágneses testek vastartalmú anyagokat magukhoz vonzanak, ezért a jelenséget eleinte a mágnességgel azonosították. Valójában ez a jelenség nem mágneses, hanem elektromos jellegű, semmi kapcsolata sincs a mágnességgel. Az is észrevették, hogy a felmelegített turmalinkristály miután magához vonzza a kis papírszemcséket azután hamar el is taszítja azokat, valóssággal ellöki magától. A kristálynál fellépő hatás, egy tipikus elektrosztatikus jelenség, hasonló ahhoz, amikor egy megdörzsölt fésűvel közelítünk kis papírdarabkához. Az elektromosan feltöltött fésű magához vonzza, majd az érintkezés során feltölti a papírdarabkákat. Ezután az azonos töltések között fellépő taszító erők miatt a fésű eltaszítja magától a papírdarabkákat. Ugyanez a hatás jelentkezik a „Ceyloni mágnes” esetében. A melegítés hatására a turmalinkristály elektromosan feltöltődik, emiatt a kristály egyik lapja pozitív, az áttellenes felülete negatív töltésű lesz. Ezt a folyamatot elektromos polarizációnak nevezik. Kristályoknak hő hatására történő polarizációját **piroelektromos-hatásnak** nevezik. Ez a hatás olyan kristályoknál lép fel, amelyek poláris tengellyel rendelkeznek (olyan kristálytengely, amelynek a kristállal alkotott dőféspontjai nem cserélhetők fel), és aszimmetrikus töltéseloszlásuk folytán spontán elektromos polarizációt mutatnak. Az ilyen kristályok, a természetes mágnesekhez hasonlóan, természetes elektromos testek, természetes elektrétek (lásd az elektrétről szóló cikket a FIRKA 2005-06/6-os számában). Ezek a spontán módon polarizált (elektromozott) testek közönséges hőmérsékleten mégis semleges elektromos testként mutatkoznak. Vajon miért van ez így?

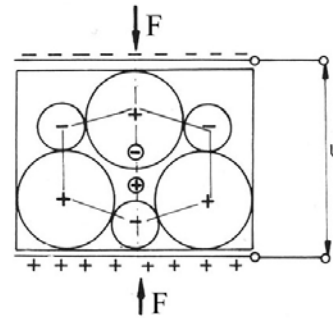
Magyarázata a következő: a levegőben mindig vannak elektromosan feltöltött részecskék, ionizált molekulák, atomok. Egy spontán polarizációt mutató kristály elektromos tere magához vonzza ezeket az elektromos töltéseket, a kristály pozitív töltésű felülete a negatív, míg a negatív töltésű a pozitív töltéseket, mindaddig amíg be nem áll a semlegesítődési folyamat. Ha egy ilyen kristályt melegíteni kezdünk, akkor egy adott kritikus hőmérséklettől kezdődően a kristály felületére tapadó gázionok kezdenek elpárologni a felületről és a kristálynak fokozatosan nő az elektromos tere mindaddig, amíg az összes ion el nem párolog.

A XIX. század utolsó évtizedeiben két fiatal francia fizikus, a Curie testvérpár, a 24 éves Jaques és a 21 éves Pierre, figyelmét felkeltette a turmalinkristálynál tapasztalt piroelektromos jelenség. A Curie testvérek, mivel kristályfizikával foglalkoztak, jól ismerték a különböző piroelektromos kristályok szerkezeti felépítését. A vizsgálataik során arra a megállapításra jutottak, hogy az ion-kristályok egy csoportjánál a melegítés során a kristályrács elemi cellájában olyan alakváltozás jön létre, amely elektromos polarizációt eredményez.



1. ábra

Találtak olyan anyagokat, amelyeknél a kristálycella melegítés előtt kifelé elektromosan semleges volt, a pozitív és a negatív töltések súlypontja egybeesett (1. ábra). A melegítés fellazítja a rács-ionok közötti kötéseket. A rácsponyi ionok elmozdulnak, emiatt a pozitív és negatív töltések súlypontja már nem esik egybe, a cella elektromos dipólusként viselkedik (2. ábra), kifelé a cella és ennek következtében az egész kristály, elektromos teret kelt.



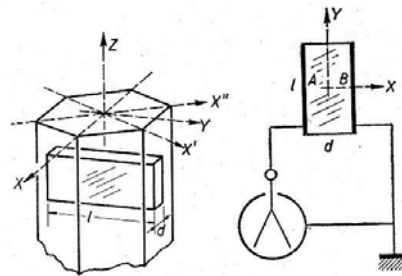
2. ábra

Lényegében a melegítés következtében a kristály egy sajátos alakváltozást szenved, ez eredményezi a kristály elektromos polarizációját.

Jacques és Pierre Curie (1880) arra a gondolatra jutott, hogy a kristály megfelelő alakváltozását el lehet érni hő hatás nélkül is, például mechanikai hatással. Azt tapasztalták, hogy a szimmetria-centrum nélküli poláris tengellyel rendelkező kristályok esetében elő lehet idézni a kristály elektromos polarizációját, a kristályra megfelelő irányba gyakorolt nyomó- vagy húzóerővel.

A Curie testvérek az általuk felfedezett jelenséget, bizonyos *kristályoknak mechanikai deformáció hatására történő elektromos polarizációját, piezoelektromos-hatásnak* nevezték el. (a piezo szó görögül összenyomást jelent). A mintegy 20 piezoelektromos kristálytípus közül a legismertebb a SiO_2 kristály, a kvarc.

A 3. ábrán a piezoelektromos hatást vizsgáló berendezés vázlata látható.

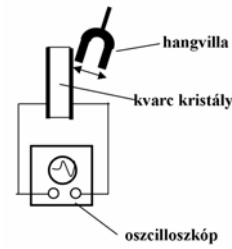


3. ábra

A vizsgált próbatest a kvarc kristályból megfelelően kivágott lemez, melynek felületei két fémelezzel érintkeznek. A két fémelektrod egy érzékeny elektrométerhez kapcsolódik. Amikor az elektródokra nyomóerő hat, az elektrométer feszültséget jelez. Ha a kristály A és B felületére nyomást gyakorolunk (a kristályt összenyomjuk), akkor az A oldalon pozitív, a B oldalon negatív töltések jelennek meg. Nyomóerő helyett húzóerőt alkalmazva, a kristály kis mértékben megnyúlik. Ebben az esetben is feszültséget jelez az elektrométer, de most a feszültség polaritása az összenyomáshoz képest megváltozik. Ha a kristályra ható erőket periodikusan változtatjuk, akkor a lapfelületein váltakozó feszültség jelenik meg, a kristály váltakozó feszültséget szolgáltató generátorként működik. Ezt kísérletileg is ki lehet mutatni. A 4. ábrán látható az alkalmazott eszköz kapcsolási vázlata. A 3. ábrán látható kísérleti berendezést úgy módosítjuk, hogy az elektrométer helyére egy katódoszcilloszkópot kapcsolunk.

Ha egy nagyobb méretű rezgő hangvillát érintünk a kristályhoz kapcsolódó egyik fémelemezhez, akkor a kristály átveszi a hangvilla rezgéseit. A rezgésbe jött kristály A és B oldalai között váltakozó feszültség keletkezik, amelynek képe megjelenik az oszcilloszkóp képernyőjén.

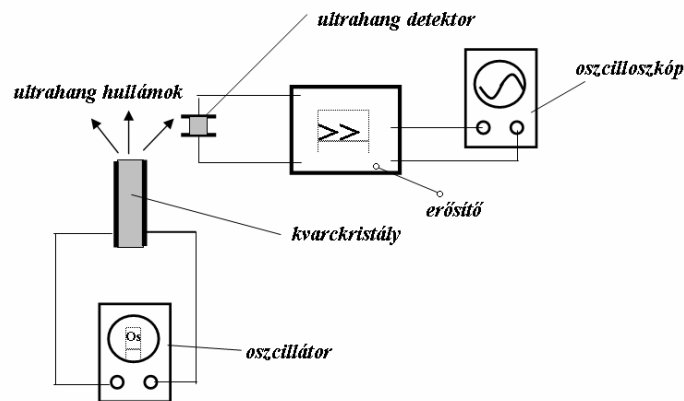
A 3. ábrán bemutatott kísérletnél az összenyomás vagy húzás az x irányban (a poláris tengely iránya), az A és B lapokra merőleges irányban történt. Ezt az alakváltozást longitudinális irányúnak nevezik és a fellépő hatás a *longitudinális piezoelektromos-hatás*. Az x irányra merőleges y irányba gyakorolt összenyomással/húzással ugyancsak fellép a piezo-effektus. Ebben az esetben *transzverzális piezoelektromos-hatásról* beszélünk. Az x és y tengelyek által meghatározott síkra merőleges z irányban (a kristály optikai tengelyének az iránya) történő alakváltozás *nem eredményez piezo-effektust*.



4. ábra

Longitudinális piezoelektromos-hatás esetén a kristály lapfelületén megjelenő Q elektromos töltés arányos a kristályra ható F deformációs erővel : $Q = k \cdot F$, ahol k a piezoelektromos modulusz, kvarc esetén $k = 2,2 \cdot 10^{-12} \text{ C/N}$.

A piezoelektromos-effektus során energiaátalakulási folyamat megy végbe, melynek során mechanikai munkavégzés (mechanikai energia) következtében elektromos energia keletkezik. Energiaátalakulási folyamatok során mindig feltehető a kérdés, vajon a jelenség nem egy reverzibilis folyamat-e? Ha ez az effektus reverzibilis folyamat, akkor a következőképpen lehet kimutatni. Egy kvarc kristályra elektromos energiával hatunk (megfelelő irányú elektromos térbe helyezzük). Reverzibilis folyamat esetén, a kristályon mechanikai alakváltozás (megnyúlás vagy összehúzódás) kell fellépjen. E jelenség kimutatására az 5. ábrán látható kísérleti berendezést alkalmazhatjuk.



5. ábra

A kristály oldallapjaival érintkező elektródokra egy váltakozó áramú oszillátor feszültségét kapcsoljuk. Az elektródok között váltakozó elektromos tér keletkezik, ennek hatására a kristály folyamatos alakváltozást szenved. Amikor az egyik elektródon pozitív feszültség maximum van, a kristály megnyúlik. Egy fél periódus múlva ugyanazon elektródon negatív feszültség maximum lesz, ekkor a kristály összehúzódik. Az oszillátor által keltett elektromos tér rezgésszerű változásait hűen követi a kristály alakváltozása, amely a kristály mechanikai rezgését eredményezi. A kvarckristály rezgései továbbterjednek a környező légtérben hanghullámok alakjában. Úgy ahogy a hangvilla rezgései is továbbterjednek a levegőben hanghullámok alakjában. Mivel a kvarckristály rezgési frekvenciája megegyezik az elektronikus oszillátor frekvenciájával (radiofrekvenciás

oszillátor), ezért a keletkezett rezgések nem hallhatók, (a megahertzes tartományba eső ultrahangok).

A rezgő kvarckristály által keltett ultrahangok intenzitása (a rezgések amplitúdója) függ a rezgő kristály méreteitől. A maximális intenzitás rezonancia esetén adódik, amikor a kristály saját rezgési frekvenciája megegyezik a váltakozó elektromos tér frekvenciájával.

Azt a jelenséget, melynek során egy kristály elektromos tér hatására, alakváltozást (mechanikai deformációt) szenved **inverz piezoelektromos-hatásnak** nevezzük. Az elnevezés nyilvánvalóan arra utal, hogy a jelenség a piezoelektromos-hatásnak a reverzibilis, fordított folyamata.

(folytatjuk)

Puskás Ferenc

Érdekes informatika feladatok

XIX. rész

Az étkező filozófusok esete

A párhuzamos paradigma talán legnépszerűbb feladata az *étkező filozófusok* (*the dining philosophers*), amelyet Edsger Wybe Dijkstra (1930–2002) javasolt 1971-ben a *boltpont* helyzetek és a párhuzamos szinkronizálás szemléltetésére.

Egy tibeti kolostorban öt filozófus él. Minden idejüket egy asztal körül töltik. Mindegyikük előtt egy tányér, amelyből soha nem fogy ki a rizs. A tányér mellett jobb és bal oldalon is egy-egy étkezőpálcika található.

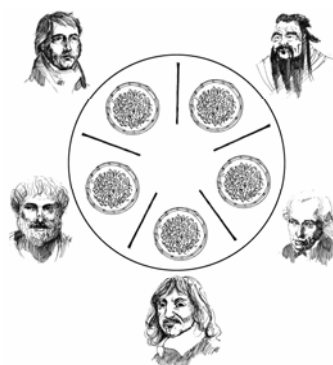
A filozófusok gondolkodnak, majd amikor megéheznek felveszik a tányérjuk mellett lévő két pálcikát, esznek, majd visszateszik a pálcikákat és ismét gondolkodni kezdenek. Evés közben – mivel mindkét pálcika foglalt – a filozófus szomszédai nem ehetnek. Amikor egy filozófus befejezte az étkezést, leteszi a pálcikákat, így ezek elérhetővé válnak a szomszédai számára.

A nagy kérdés pedig az, hogy mit kell, hogy csináljanak a filozófusok, hogy ne veszítsenek össze a pálcikákon. Ha mindegyikük felveszi például a jobb pálcikát és nem teszi le, mindegyik várakozni fog a szomszédjára és éhen halnak.

A *boltpont* (*deadlock*) akkor következhet be, amikor két (vagy több) folyamat egyidejűleg verseng erőforrásokért, és egymást kölcsönösen blokkolják. A két vagy több folyamat közül egyik sem tud továbblépni, mert mindkettőnek éppen arra az erőforrásra lenne szüksége, amit a másik lefoglalt.

A feladat szimulálásához elengedhetetlenül szükséges a szinkronizálás.

Valószínűleg meg az Étkező filozófusok szimulálását Visual C++-ban folyamatszálakat és kritikus szakaszokat használva!



Megoldás

Visual C++-ban több lehetőségünk van folyamatszálak létrehozására. Most a *Visual C++ 6.0* verzióját ismertetjük, és legegyszerűbb, ha MFC szálakat használunk.

Hozzunk létre egy egyszerű szöveges (Win 32 Console Application) projektet, majd végezzük el a szükséges beállításokat. A **Project | Settings...** dialógusablakban a **C/C++** fület választva a **Category** listán válasszuk a **Code Generation**-t. A **Use RunTime Library** beállítást válasszuk *MultiThread*-re. A **Debug** konfigurációnál a *Debug MultiThread*-et válasszuk. A *ClassWizard*-al létrehozott alkalmazások esetében helyesek a beállítások.

Folyamatszálát az *AfxBeginThread(SZÁLELJÁRÁS, NULL)*; függvénnyel indíthatunk.

A *SZÁLELJÁRÁS* függvény fut párhuzamosan a többi szállal, ennek a fejléce: *UINT SZÁLELJÁRÁS(LPVOID IVoid)* – ezt a függvényt tehát meg kell hogy írjuk minden egyes szálhoz (öt filozófus van, öt szálunk, öt szálfüggvényünk lesz).

A szinkronizáláshoz kritikus szakaszokat használunk.

Kritikus szakasz típusú változó deklarálása:

```
CRITICAL_SECTION KritikusSzakaszVáltozóNeve;
```

Használata:

```
EnterCriticalSection(&KritikusSzakaszVáltozóNeve);
```

Kritikus szakasz törzse

```
LeaveCriticalSection(&KritikusSzakaszVáltozóNeve);
```

A program

A *stdafx.h* rendszer-headerállomány:

```
// stdafx.h : include file for standard system include files,
// or project specific include files that are used frequently, but
// are changed infrequently
//
#ifdef _AFXDLL
#include <afxres.h>
#else
#include <afxwin.h>
#endif

#ifndef _AFX_NO_STDAFX_SUPPORT
#include <afxext.h>
#include <afxdisp.h>
#include <afxdtctl.h>
#include <afxhtml.h>
#include <afxshdoc.h>
#include <afxsmm.h>
#include <afxsmm2.h>
#include <afxsmm3.h>
#include <afxsmm4.h>
#include <afxsmm5.h>
#include <afxsmm6.h>
#include <afxsmm7.h>
#include <afxsmm8.h>
#include <afxsmm9.h>
#include <afxsmm10.h>
#include <afxsmm11.h>
#include <afxsmm12.h>
#include <afxsmm13.h>
#include <afxsmm14.h>
#include <afxsmm15.h>
#include <afxsmm16.h>
#include <afxsmm17.h>
#include <afxsmm18.h>
#include <afxsmm19.h>
#include <afxsmm20.h>
#include <afxsmm21.h>
#include <afxsmm22.h>
#include <afxsmm23.h>
#include <afxsmm24.h>
#include <afxsmm25.h>
#include <afxsmm26.h>
#include <afxsmm27.h>
#include <afxsmm28.h>
#include <afxsmm29.h>
#include <afxsmm30.h>
#include <afxsmm31.h>
#include <afxsmm32.h>
#include <afxsmm33.h>
#include <afxsmm34.h>
#include <afxsmm35.h>
#include <afxsmm36.h>
#include <afxsmm37.h>
#include <afxsmm38.h>
#include <afxsmm39.h>
#include <afxsmm40.h>
#include <afxsmm41.h>
#include <afxsmm42.h>
#include <afxsmm43.h>
#include <afxsmm44.h>
#include <afxsmm45.h>
#include <afxsmm46.h>
#include <afxsmm47.h>
#include <afxsmm48.h>
#include <afxsmm49.h>
#include <afxsmm50.h>
#include <afxsmm51.h>
#include <afxsmm52.h>
#include <afxsmm53.h>
#include <afxsmm54.h>
#include <afxsmm55.h>
#include <afxsmm56.h>
#include <afxsmm57.h>
#include <afxsmm58.h>
#include <afxsmm59.h>
#include <afxsmm60.h>
#include <afxsmm61.h>
#include <afxsmm62.h>
#include <afxsmm63.h>
#include <afxsmm64.h>
#include <afxsmm65.h>
#include <afxsmm66.h>
#include <afxsmm67.h>
#include <afxsmm68.h>
#include <afxsmm69.h>
#include <afxsmm70.h>
#include <afxsmm71.h>
#include <afxsmm72.h>
#include <afxsmm73.h>
#include <afxsmm74.h>
#include <afxsmm75.h>
#include <afxsmm76.h>
#include <afxsmm77.h>
#include <afxsmm78.h>
#include <afxsmm79.h>
#include <afxsmm80.h>
#include <afxsmm81.h>
#include <afxsmm82.h>
#include <afxsmm83.h>
#include <afxsmm84.h>
#include <afxsmm85.h>
#include <afxsmm86.h>
#include <afxsmm87.h>
#include <afxsmm88.h>
#include <afxsmm89.h>
#include <afxsmm90.h>
#include <afxsmm91.h>
#include <afxsmm92.h>
#include <afxsmm93.h>
#include <afxsmm94.h>
#include <afxsmm95.h>
#include <afxsmm96.h>
#include <afxsmm97.h>
#include <afxsmm98.h>
#include <afxsmm99.h>
#include <afxsmm100.h>
#endif

// A folyamatszálakhoz szükséges beállítások:

#define VC_EXTRALEAN // Exclude rarely-used stuff from Windows headers

#include <afxwin.h> // MFC core and standard components
#include <afxext.h> // MFC extensions
#include <afxdisp.h> // MFC Automation classes
#include <afxdtctl.h> // MFC support for Internet Explorer 4 Common Controls
#ifdef _AFX_NO_AFXCMN_SUPPORT
#include <afxcmn.h> // MFC support for Windows Common Controls
#endif // _AFX_NO_AFXCMN_SUPPORT
//{{AFX_INSERT_LOCATION}}
```

```

#endif //
!defined(AFX_STDAFX_H__89F703E4_702D_4884_A657_0D4C815AC6B4__INCLUD
ED_)

```

A program állománya:

```

#include "stdafx.h"
#include <conio.h>

// globalis változók

int palcika[6] = {0, 0, 0, 0, 0, 0};
CRITICAL_SECTION cs;
HANDLE hndEvents[6];

// A folyamatszálak eljárásai

UINT Filozofus1(LPVOID lVoid)
{
    while(1)
    {
        int nVarniKell = 0;
        //Belepek a kritikus szakaszba
        EnterCriticalSection(&cs);
        //Vannak palcikaim
        if(!palcika[1] && !palcika[5])
        {
            palcika[1]=palcika[5]=1;
            //Ehetek
            nVarniKell=0;
        }
        else //Nem tudok enni
            nVarniKell=1;
        //Kilepek a kritikus szakaszból
        LeaveCriticalSection(&cs);
        if(nVarniKell)
            WaitForSingleObject(hndEvents[1], INFINITE);
        printf("Filozofus1 ESZIK!\n");
        HANDLE hndTmp = NULL;
        EnterCriticalSection(&cs);
        //Felszabadítom a palcikákat
        palcika[1]=palcika[5]=0;
        if(!palcika[1] && !palcika[2])
        {
            palcika[1]=palcika[2]=1;
            hndTmp = hndEvents[2];
        }
        else
        if(!palcika[4] && !palcika[5])
        {
            palcika[4]=palcika[5]=1;
            hndTmp = hndEvents[5];
        }
        LeaveCriticalSection(&cs);
        if(hndTmp != NULL)
            SetEvent(hndTmp);
        else
            printf("hiba 1\n");
            Sleep(10);
    }
    return 1;
}

```

```

UINT Filozofus2(LPVOID lVoid)
{
    while(1)
    {
        int nVarniKell = 0;
        EnterCriticalSection(&cs);
        if(!palcika[1] && !palcika[2])
        {
            palcika[1]=palcika[2]=1;
            nVarniKell=0;
        }
        else
            nVarniKell=1;
        LeaveCriticalSection(&cs);
        if(nVarniKell)
            WaitForSingleObject(hndEvents[2], INFINITE);
        printf("Filozofus2 ESZIK!\n");
        HANDLE hndTmp = NULL;
        EnterCriticalSection(&cs);
        palcika[1]=palcika[2]=0;
        if(!palcika[2] && !palcika[3])
        {
            palcika[2]=palcika[3]=1;
            hndTmp = hndEvents[3];
        }
        else
            if(!palcika[1] && !palcika[5])
            {
                palcika[1]=palcika[5]=1;
                hndTmp = hndEvents[1];
            }
        LeaveCriticalSection(&cs);
        if(hndTmp != NULL)
            SetEvent(hndTmp);
        else
            printf("hiba 2\n");
        Sleep(10);
    }
    return 1;
}

UINT Filozofus3(LPVOID lVoid)
{
    while(1)
    {
        int nVarniKell = 0;
        EnterCriticalSection(&cs);
        if(!palcika[2] && !palcika[3])
        {
            palcika[2]=palcika[3]=1;
            nVarniKell=0;
        }
        else
            nVarniKell=1;
        LeaveCriticalSection(&cs);
        if(nVarniKell)
            WaitForSingleObject(hndEvents[3], INFINITE);
        printf("Filozofus3 ESZIK!\n");
        HANDLE hndTmp = NULL;
        EnterCriticalSection(&cs);
        palcika[2]=palcika[3]=0;
        if(!palcika[3] && !palcika[4])

```

```

    {
        palcika[3]=palcika[4]=1;
        hndTmp = hndEvents[4];
    }
    else
    if(!palcika[1] && !palcika[2])
    {
        palcika[1]=palcika[2]=1;
        hndTmp = hndEvents[2];
    }
    LeaveCriticalSection(&cs);
    if(hndTmp != NULL)
        SetEvent(hndTmp);
    else
        printf("hiba 3\n");
    Sleep(10);
}
return 1;
}

UINT Filozofus4(LPVOID lVoid)
{
    while(1)
    {
        int nVarniKell = 0;
        EnterCriticalSection(&cs);
        if(!palcika[3] && !palcika[4])
        {
            palcika[3]=palcika[4]=1;
            nVarniKell=0;
        }
        else
            nVarniKell=1;
        LeaveCriticalSection(&cs);
        if(nVarniKell)
            WaitForSingleObject(hndEvents[4], INFINITE);
        printf("Filozofus4 ESZIK!\n");
        HANDLE hndTmp = NULL;
        EnterCriticalSection(&cs);
        palcika[3]=palcika[4]=0;
        if(!palcika[4] && !palcika[5])
        {
            palcika[4]=palcika[5]=1;
            hndTmp = hndEvents[5];
        }
        else
        if(!palcika[2] && !palcika[3])
        {
            palcika[2]=palcika[3]=1;
            hndTmp = hndEvents[3];
        }
        LeaveCriticalSection(&cs);
        if(hndTmp != NULL)
            SetEvent(hndTmp);
        else
            printf("hiba 4\n");
        Sleep(10);
    }
    return 1;
}

UINT Filozofus5(LPVOID lVoid)

```



```

{
    while(1)
    {
        int nVarniKell = 0;
        EnterCriticalSection(&cs);
        if(!palcika[4] && !palcika[5])
        {
            palcika[4]=palcika[5]=1;
            nVarniKell=0;
        }
        else
            nVarniKell=1;
        LeaveCriticalSection(&cs);
        if(nVarniKell)
            WaitForSingleObject(hndEvents[5], INFINITE);
        printf("Filozofus5 ESZIK!\n");
        HANDLE hndTmp = NULL;
        EnterCriticalSection(&cs);
        palcika[4]=palcika[5]=0;
        if(!palcika[1] && !palcika[5])
        {
            palcika[1]=palcika[5]=1;
            hndTmp = hndEvents[1];
        }
        else
            if(!palcika[3] && !palcika[4])
            {
                palcika[3]=palcika[4]=1;
                hndTmp = hndEvents[4];
            }
        LeaveCriticalSection(&cs);
        if(hndTmp != NULL)
            SetEvent(hndTmp);
        else
            printf("hiba 5\n");
        Sleep(10);
    }
    return 1;
}

// foprogram
int main(int argc, char* argv[])
{
    //Inicializalom a kritikus szakaszt es az esemenyeket
    InitializeCriticalSection(&cs);
    for(int i=1;i<=5;i++)
    {
        hndEvents[i] = CreateEvent(NULL, 0, 0, NULL);
    }
    //Inditom a folyamatszalakat
    AfxBeginThread(Filozofus1, NULL);
    AfxBeginThread(Filozofus2, NULL);
    AfxBeginThread(Filozofus3, NULL);
    AfxBeginThread(Filozofus4, NULL);
    AfxBeginThread(Filozofus5, NULL);
    //Billentyuleutesre varakozom
    while(!kbhit());
    return 0;
}

```

Kovács Lehel István

Az Elektronikus Információszoigáltatás (EISZ) nemzeti program célja, hogy a felsőoktatás és a tudományos kutatás számára nélkülözhetetlen elektronikus információforrásokat központilag, nemzeti licenc alapján vásárolja meg, melynek eredményeként az eddigieknél lényegesen több információt tud biztosítani.

Az Elektronikus Információszoigáltatás az Oktatási és Kulturális Miniszterium programja, melynek fenntartását egy négyoldalú keretmegállapodás értelmében – az OKM koordinációja mellett – együttesen finanszírozza az Oktatási és Kulturális Miniszterium (OKM), az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok Iroda (OTKA), a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) és a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal (NKTH) – amely a pályázatirányító hatóságán keresztül a Kutatás-fejlesztési Pályázati és Kutatáshasznosítási Irodán (KPI) keresztül egy pályázattal támogatja a programot.

Az EISZ elérhető közvetlenül a www.om.hu/eisz cím, vagy a www.eisz.hu cím begépelésével, mindkettő az EISZ kezdőoldalára mutat.

Az EISZ-hez hozzáférhetnek ingyenesen a használatra jogosult intézmények kutatói, oktatói, hallgatói (ezek felhasználói névvel és hozzáférési jelszóval rendelkeznek).



Bátorítjuk az oktató- és kutatóintézeteket, hogy jelentkezzenek be és használják az EISZ rendszert.

Kapcsolat

Telefon: (1)411-5724; (1) 477-3214, Fax: (1) 477-3239

E-mail: eisz@hik.hu

Postacím: Educatio Kht, EISZ iroda, 1134 Budapest, Váci út 37.

Jó böngészést!

Katedra

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

II. rész

Amint az előző lapszámban közölt írásunkban már megírtuk, a **fejlesztő értékelés** 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 és tanulási szükségleteihez igazítja a stratégiákat. Jelen lapszámtól kezdődően példákat közlünk a líceumi fizika tanításához. Ezúttal a IX-es fizika tananyaggal kapcsolatos példákat közlünk.

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

Felmérő kérdések optikából (A csoport)

1. Mekkora sebességgel terjed a fény légüres térben? (értéke, mértékegysége)
2. Rajzoljuk le a divergens fénynyalábot! Mit jelent a divergens szó magyarul?
3. Mit értünk a fénysugár legrövidebb idejű terjedése alatt?
4. Mit nevezünk fényvisszaverődésnek?
5. Rajzoljuk le a fény visszaverődését megadva a rajzon a megnevezéseket!
6. Írjuk le a fénytörés törvényeit!

Felmérő kérdések optikából (B csoport)

1. Milyen vonalban terjed a fénysugár? Minden esetben?
2. Rajzoljuk le a konvergens fénynyalábot! Mit jelent a konvergens szó?
3. Mit értünk a fénysugár terjedésének a megfordíthatósága alatt?
4. Mit nevezünk fénytörésnek?
5. Rajzoljuk le a fénytörés esetét megadva a rajzon a megnevezéseket!
6. Írjuk le a fényvisszaverődés törvényeit!

2. Beavatkozások

1. Közösén oldjuk meg a feladatokat. Ismertetjük a pontozást. Mindenki javítja a dolgozatát, a pontértékeit jeggyé alakítja. Az átalakítás módját az írás végén mutatjuk be.
2. Felmerülő problémák megbeszélése:
 - Hogy terjedhet a fény nem egyenes vonalban?
 - Gyakorlati példák divergens, konvergens fénynyalábra.
 - Nem tudják a fény útját lerajzolni fordított irányban.
 - Nem tudják, mi egy periszkóp, a tükröt szemből rajzolják le, a fényvisszaverődés rajzát nem tudják a periszkópra alkalmazni
 - A kísérleti eszköznél a hengerlencse miatt a lézer fénye széttartó, ezért minden lézerfényt széttartónak képzelnek.

- Nem tudnak gyakorlati példát adni a fénysugár útjának a megfordíthatóságára (a nagyítónak, a szemüvegnek túlsó felén is látunk, a periszkóp mindkét végén be-nézhetünk stb.)
- A törésmutató elvont fogalom. Hogy állandó, hogy egy viszonyszám – nem világos.
- Számítógépes oktatóprogramokat használnak gyakorlásképpen. (Ezeket a programokat Molnár Botond, a BBTE *Alkalmazott didaktika szakkollégiumának* tagja készítette, és kérésre elküldjük az igénylőknek. Cím: kovzoli7@yahoo.com)

3. Utólagos felmérők – poszt-teszt (gondolkodtató formában)

Felmérő kérdések optikából (A csoport)

1. Mennyi idő alatt érkezik a fénysugár a Naptól a Földre? Számítsuk ki!
2. Adjunk a gyakorlatból példát divergens fénynyalábra! Rajzoljuk is le!
3. Melyik úton halad a fénysugár a vízbeli haltól a halász szeméig? Milyen elvet követ a fény terjedése ebben az esetben?
4. Mit nevezünk fényvisszaverődésnek?
5. Rajzoljuk le a fény útját a periszkópban bejelölve a megfelelő szögeket!
6. Hol kell keresnünk a megtört fénysugarat a beeső fénysugár és a beesési merőleges ismeretében?

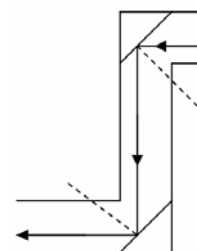
Felmérő kérdések optikából (B csoport)

1. Elsősorban milyen tulajdonsággal rendelkezik a lézer fénye? Milyen más tulajdonságait ismered még?
2. Adjunk a gyakorlatból példát a konvergens fénynyalábra! Rajzoljuk is le!
3. Írjunk le egy példát, amikor a fénysugár egy optikai rendszerben ellenkező irányban halad! Mi a neve ennek az elvnek?
4. Mit nevezünk fénytörésnek?
5. Rajzoljuk le a fénysugár útját a vízbeli haltól a halász szeméig?
6. Mit értünk törésmutató alatt? Írjuk fel képlettel is!

Megoldások és a pontozás:

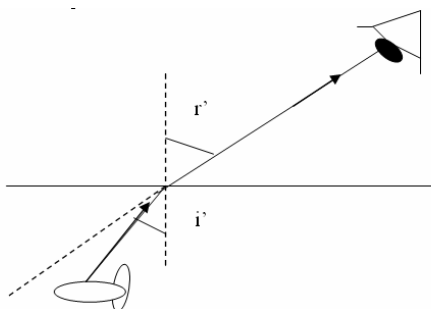
(A csoport)

1. $t = d/v = 150\,000\,000 \text{ km} / 300\,000 \text{ kms}^{-1} = 500 \text{ s} = 8 \text{ perc } 20 \text{ s}$
Pontozás: eredmény – 1 pont, számítások – 1 pont
2. az izzó fénye – 1 pont, a rajz – 1 pont
3. Amelyet a legrövidebb idő alatt tesz meg – 1 pont, Fermat-elv, a legrövidebb idő elve – 1 pont
4. A fénysugár visszaverését két különböző sűrűségű optikai közeg határfelületéről, ugyanabba a közegbe. Pontozás: visszaverése – 1 pont, két különböző (sűrűségű optikai) közeg határfelületéről – 1 pont, ugyanabba a közegbe – 1 pont
5. Helyes rajz – 1 pont, a szögek egyenlő értéke (45°) – 1 pont
6. A beesési síkban – 1 pont



(B csoport)

1. Egyenes vonalban terjedő (keskeny) fénynyaláb – 1 pont. Egyszínű (monokromatikus) – 1 pont, (koherens fény – 1 plusz pont)
2. Gyűjtőlencse esete: 1 pont, rajza: 1 pont
3. A fénysugár terjedési megfordíthatóságának elve: 1 pont. A periszkóp mindkét végén benézhetnek: 1 pont
4. A fénysugár terjedési irányának megváltoztatását, amikor két különböző sűrűségű optikai közeg határfelületén áthalad.
Pontozás: irányváltozás – 1 pont, két különböző (sűrűségű optikai) közeg határfelületén – 1 pont, áthalad – 1 pont
- 5.



6. A beesési és a törési szög aránya (ami állandó) – 1 pont, $n = \sin i / \sin r$ – 1 pont
Például, a levegő-víz esetén értéke 1,33, levegő-üveg esetén 1,52 – 1 pont.

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 – IV. forduló

1. Kutass és válaszolj!

(6 pont)

a). Az első magyar űrhajós-ben született , és -ban járt az űrben. Neve
Azt, hogy a szabadon eső testnek súlya, először (1564-1642)tudós ismerte fel.

c). A gravitációt először kb. évvel ezelőtt (1643-1727) értelmezte. d). Minden olyan test, amelyre csak a gravitációs erő hat, a állapotban van.

2. Az emelőn függő tömör vasdarab vízben elmerül. (6 pont)

Számítsd ki a F_c egyensúlyozó erőt, ha az alábbi mennyiségeket ismerjük:

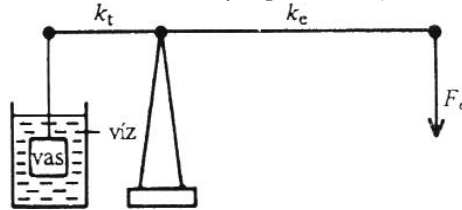
$$F_{\text{gyvas}} = 36\text{N}$$

$$\rho_{\text{vas}} = 7,2 \text{ g/cm}^3$$

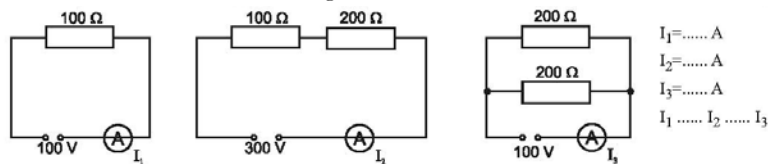
$$k_{\text{teher}} = 0,08\text{m}$$

$$k_{\text{erő}} = 0,2\text{m}$$

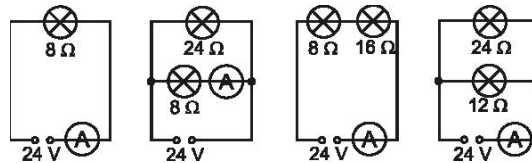
$$\rho_{\text{víz}} = 1 \text{ g/cm}^3$$



3. Hasonlítsd össze a áramerősséget! (4. pont)



4. Milyen esetben NEM 3A az áramerősség-mérő által jelzett érték és miért? (Számítással igazold mindenik esetben az áramerősség értékeit) (5 pont)



5. Ugyanazon 24 V-os áramforrásra külön-külön egy-egy fogyasztót kapcsolunk. Az első fogyasztón $I_1=6\text{A}$, a második $I_2=2\text{A}$ erősségű áram halad át. Hasonlítsd össze a két fogyasztó ellenállását! (5 pont)

R_1 R_2 Indokold!

6. Mitől függ a vezetékek ellenállása? (6 pont)

- a). b).
c). d).

Egészítsd ki:

a). Avezeték hossza és ellenállása között arányosság van, ha $a(z)$, $a(z)$ és $a(z)$ állandó.

b). Avezeték keresztmetszete és ellenállása arányosság van, ha $a(z)$ $a(z)$ és $a(z)$ állandó.

7. Melyik az IGAZ állítás? (4 pont)

Azonos hőmérsékleten a 2 m hosszú, 2 mm² keresztmetszetű rézhuzal ellenállása az 1 m hosszú, 1 mm² keresztmetszetű rézhuzal ellenállásához viszonyítva (matematikailag igazold)

- a). kétszeres b). négyszeres c). megegyező d). felényi

8. Egészítsd ki!

(2 pont)

U	Q	L
4,5 V	3 C	
220 V	2 C	

9. Rejtvény. 150 éve történt

(8 pont)

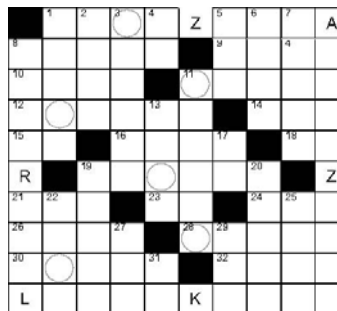
A körökkel jelzett négyzetek betűit helyes sorrendbe rakva megtudod annak az angol fizikusnak (William Thomson, 1824-1907) a nevét, akihez szorosan kapcsolódik a vízszintes 1 és függőleges 8 alatti történés.

Vízszintes:

- Rossz tanácsadó!
- Vegyi képlet: $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- Átkarol
- Rövid
- Kocsonyás testű, tengeri állat
- Debrecen bejárata!
- Feszítőeszköz
- Racionális szám
- Néma Nusi!
- Angol fizikus és kémikus (John, 1766-1844)
- Szelén és Urán vegyjele
- Szolmizációs hang
- Fejetlen tesó!
- Kitüntetés
- Halaszt
- Az udvarra taszít
- Télikabát, ködmön

Függőleges:

- Hiszékeny, kihasználható (ember)
- Származik
- Idegen fizetőeszköz
- Egyből kettő!
- Ausztráliai futómadár
- Izület a lábon
- Emberfölötti lény
- Kemény papír
- A remény színe
- Állóvíz
- Két hangszerre írt zenemű
- Nepál angol neve
- Tó Észak-Amerikában
- Későre
- Én, franciául
- Adta vala
- Némán les!



A rejtvényt Szűcs Domokos tanár készítette.

10. Kt ábrázol a korabeli festmény? Miről híres ez a tudós? (Írj pár sort!)

(4 pont)

A kérdéseket a verseny szervezője:
Balogh Deák Anikó tanárnő állította össze
(Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy)



Kísérlet

Földünk népességét fenyegető egyik természeti katasztrófaféleségnek tekinthetők az erdőtüzek. Csak az elmúlt év során a világ szinte minden táján pusztított tűzvész.

Az Ibériai félszigeten Spanyolországban és Portugáliában erdőségek és lakóterületek estek a tűz áldozatául. Görögország déli, keleti részén, egész Athénig terjedő tűz hatalmas anyagi károk mellett emberéleteket is követelt. Törökországban tengeri üdülők közelében 500ha erdő égett le. Horvátországban, Olaszországban is pusztított az erdőtűz.

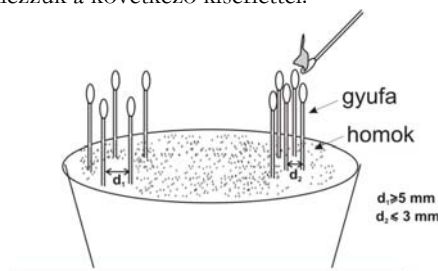
A nyári kánikula idején Budapest és Kiskunhalas környéki parkerdők gyulladtak ki, több mint 50ha erdő, cserjés, gyepek égett le. Nálunk a Gyergyói havasok északi részén, majd Kovászna környékén vált a lángok martalékká nagyobb erdőterület.

A Föld túlsó oldalán is pusztított a tűzvész. Los Alamosban és környékén, Los Angelesben, a Szikláshegységben. Legutóbb Kaliforniában kellett több százezer embernek otthonát elhagynia a tűzvész miatt. A különböző helyeken fellobbanó és terjedő tüzeket műholdas felvételekről követik. Terjedésüknek megakadályozása, eloltásuk nehéz feladat elé állítja a lakosságot.

Mi az oka, hogyan terjed a tűzvész? Embertől független okozó lehet egy villámcsapás. Ma már mind gyakoribbak az ember okozta tűzkárok. Száraz időben a gondatlanul eldobott üveghulladékok domborulata lencseként viselkedhet, összegyűjtve a napsugarakat, lángra lobbantathatja a száraz avart, vagy ágakat. A fegyelmetlen természetjárók által eldobott égő cigarettavég, vagy a gondatlanul elhagyott tűzrakás is lehet oka az erdőtűznek. Sajnos mostanában gazdasági bűnözők, telekspekulánsok is okoznak szándékos gyújtogatást.

Hogyan alakulhat ki egy erdőtűz? Modellezzük a következő kísérlettel:

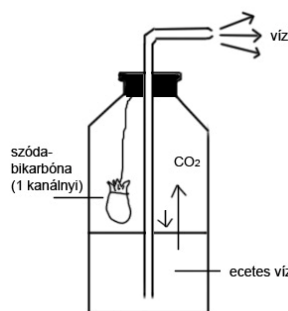
Az ábrán látható homokkal töltött virágcserépet helyezzék egy csempére. Egyik felébe szurkáljatok tíz gyufaszálat úgy, hogy köztük 5mm (ne kevesebb!) távolság legyen. Melléjük szurkáljatok másik tíz gyufaszálat, amelyek közt a távolság 3mm (ne nagyobb távolság!) legyen. Mind a két kis „erdőből” egy égő gyufával gyújtatok meg egy szálat. Figyeljétek mi történik. Magyarazzátok a látottakat!



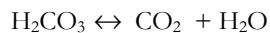
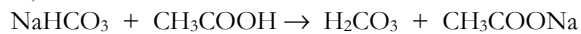
Hogyan tudnátok kioltani a kialakult „erdőtűzet”?

Készítsetek egy kis tűzoltó készüléket! Ehhez egy félliteres műanyag palackra, egy kifűrt dugóra, egy gumí, vagy műanyag csőre, ecetes vízre, szűrő-, vagy szalvétapapírban csomagolt szódabikarbónára lesz szükségetek. A készülék használatakor dőltsétek meg a palackot, ekkor a papírból kioldódik a só és megtörténik a kémia reakció.

Az ecet savas kémhatású anyag, erősebb sav, mint a szénsav, ezért azt sójából felszabadítja. A keletkező szénsav bomlik, ami során szén-dioxid szabadul fel. Ennek nyomása nagyobbá válik, mint a palackon kívüli légnyomás, s ezért a palackban levő vizet kinyomja abból. Amennyiben a palack csövének a nyílását a tűz felé irányítjátok, sikeres lesz a tűzoltás.



A tűzoltó készülékekben történt kémiai változásokat a következő reakcióegyenletekkel írhatjuk le:



Feladatmegoldók rovata

Kémia

K. 536. Kémcsőben található 0,1g tömegű ammónium-kloridot fölös mennyiségű (3mL) 10%-os nátrium-hidroxid oldattal hevítenek, miközben 20°C hőmérsékletű, 750torr nyomású gáz keletkezik. Az adott körülmények mellett mekkora a fejlődött gáz térfogata?

K. 537. Vegytiszta kalcium-karbidból 15,5g hidrolízisekor keletkező gázt hidrogénnel redukálnak. A szükséges hidrogénmennyiség előállításához mekkora tömegű magnéziumra volna szükség sósavval való reakció esetén?

K. 538. Fém magnéziumot tengervízből is lehet nyerni. Ismerve a tengervízben a kémiai elemek előfordulási gyakoriságát, mekkora térfogatú tengervizet kéne feldolgozni 1tonna magnézium előállítására, ha az eljárás hatásfoka 95%?

Kémiai elem tengervíz oldott formában tartalmazza:

Klór	18,989 g L
Nátrium	10,56
Magnézium	1,272
Kén	0,884
Kalcium	0,400
Kálium	0,380
Bróm	0,065
Szén	0,028 (HCO ₃ ⁻ formában)
Bór	0,0045 (H ₃ BO ₃ formában)
Fluor	0,0014

K. 539. A szén-monoxid stabil vegyületet képez a vér hemoglobinjával, miközben annak vas atomjához kötődik. Ezzel gátolja a vér oxigénkötő képességét. A légtérben 750pp million térfogatrész szén-monoxid halálos koncentrációt jelent az ember számára.

Mekkora a tömege annak a szén-monoxid mennyiségnek, amely egy 2,4m magas, 6m hosszú és 5m széles szobában 20°C hőmérsékleten, 1,03atm. légnyomás esetén életveszélyt jelent egy ember számára?

K. 540. A vizsgálandó minta egyenlő anyagmennyiségű ecetsavat és oxálsavat tartalmaz. Semlegesítésére 100mL 10^{-1} M töménységű nátrium-hidroxid oldatot fogyasztottak. Mekkora tömegű ecetsavat tartalmazott a minta?

K. 541. Ammónia szintézisekor a reaktorban a kiinduló anyagokat a gázkeverék a reakcióegyenletnek megfelelő stöchiometrikus arányban tartalmazza. Hogyan változna a reakció sebessége, ha ugyanakkora mennyiségű gázkeveréket felére csökkentett térfogatú reakciótérben reagáltatnánk?

Fizika

F. 381. A vízszintessel α szöget bezáró lejtőre M tömegű, elcsúsztatható lapot helyezünk. A lejtő és lap közötti súrlódási együttható μ_2 . Milyen gyorsulással kell mozogjon lefelé a lapon egy m tömegű test, hogy a lap a lejtőn felfelé csússzon? A test és a lap felülete közötti súrlódási együttható μ_1 .

F. 382. V maximális térfogatú, rugalmas falú edényt félig töltünk levegővel. Hányszor kell lenyomni egy pumpa dugattyúját, hogy az edényben a levegő nyomása p legyen? A légköri levegő nyomása p_0 , a pompa térfogata V_0 .

F. 383. Vízszintes, tökéletesen sima, szigetelő anyagból készült asztallapra m tömegű és L hosszúságú fémrudat helyezünk. A fémrúd egyik végére szigetelő fonalat kötünk, melyet az asztallap végén található csigán vezetünk át. A fonal másik végére az előzővel azonos rudat függesztünk. A rendszert szabadon hagyva, határozzuk meg a rudak végéi között megjelenő feszültséget. Elhanyagoljuk a fonál súlyát és a súrlódásokat.

F. 384. Mekkora távolságra kell elhelyezni egy tárgyat az f gyújtótávolságú gyújtólencsétől, hogy valódi képe a tárgytól a lehető legkisebb távolságra keletkezzék.

F. 385. Ha a foszfor 32-es izotópja csak 1,7 MeV energiájú β sugárzást bocsátana ki, határozzuk meg, mekkora mennyiségű foszfor lenne képes 10 W teljesítménnyel hőt felszabadítani. A foszfor felezési ideje 14 nap.

Megoldott feladatok

Kémia – Fírka 2007-2008/1

K. 531.

$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18\text{g/mol}$ $\nu_{\text{H}_2\text{O}} = 100\text{mol}$ $m_{\text{H}_2\text{O}} = 1800\text{g}$

$$M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g mol}^{-1} \quad \nu_{\text{NaOH}} = 5 \text{ mol} \quad m_{\text{NaOH}} = 200 \text{ g}$$

$$M_{\text{old}} = m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{NaOH}} = 2000 \text{ g}$$

$$2000 \text{ g old.} \dots 200 \text{ g NaOH}$$

$$100 \text{ g old.} \dots x = 10 \text{ g} \quad \text{Tehát } C_{\text{old.}} = 10\% \text{ NaOH}$$

K. 532.

100mol oldatban van 80mol víz és 20mol NaOH, ezért
a 100mol oldat tömege = 80.18 + 20.40 = 2240g
2240g old. . . . 800g NaOH
100g old. . . . x = 35,71g C% = 35,71g NaOH 100g vízben

K. 533.

Normál körülmények között a nitrogén gáz halmazállapotú. Az általános gáztörvény értelmében a gáz anyagmennyisége és az állapotváltozók között fennálló összefüggés:
 $p \cdot V = \nu \cdot R \cdot T$ ahonnan $\nu = p \cdot V \cdot R^{-1} \cdot T^{-1}$ A feladat adatait behelyesítve $\nu = 2,5 \cdot 10^{-4}$ mol.

Mivel 1mol anyagban az Avogadro-féle számmal azonos értékű molekula van, ezért az edényben $6,023 \cdot 10^{23} \cdot 2,5 \cdot 10^{-4} = 1,5 \cdot 10^{20}$ nitrogén molekula van.

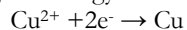
K. 534.

$$p \cdot V = \nu \cdot R \cdot T \quad \nu = m \cdot M^{-1} = 6,6 : 44$$

$$V = (6,6 \cdot 22,4 \cdot 400) : (44 \cdot 3 \cdot 273) = 1,63 \text{ L}$$

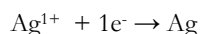
K.535.

A sorbakötött cellákon azonos töltésmennyiség áramlik. A leváló fémmennyiségek egymással egyenértékűek



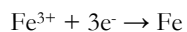
64g Cu leválásához szükséges 2F töltésmennyiség

$$1,28 \text{ g} \quad \text{„} \quad \text{„} \quad \text{„} \quad x = 0,04 \text{ F}$$



1F 108gAg

$$0,04 \text{ F} \dots m = 4,32 \text{ g}$$



3F 56 g Fe

$$0,04 \text{ F} \dots x = 0,747 \text{ g}$$

Vagy:

$$E_{\text{Cu}} = M_{\text{Cu}} / 2 = 32 \text{ g}$$

$$E_{\text{Ag}} = M_{\text{Ag}} = 108$$

$$32 / 108 = 1,28 / m_{\text{Ag}} \quad m_{\text{Ag}} = 4,32 \text{ g}$$

$$E_{\text{Fe}} = M_{\text{Fe}} / 3 = 18,67 \text{ g}$$

$$32 / 18,67 = 1,28 / m_{\text{Fe}} \quad m_{\text{Fe}} = 0,747 \text{ g}$$

A molekuláris biológia újabb vívmányairól

a) Ötven éve elmúlt már, hogy „véletlenül” felfedezték a *Deinococcus radiodurans*-nak nevezett baktériumot, amely ezerszer erősebb sugárhatásnak (ultraibolya-, radioaktív-sugárzás) is ellenáll, mint amitől minden más élő szervezet elpusztulna. A konzerviparban sugárhatást használtak tartósításra. Egyszer a hadsereg számára gyártott besugárzott húskonzerv megromlott, s ennek okát kezdték kutatni. Ekkor mutatták ki a fertőtlenített konzervben ezt a baktériumféleséget. Követve ennek a baktériumcsaládnak az életterét, a Földön szinte mindenütt megtalálták, még az Antarktisz közeteiben is, vagy Európa különböző helyein, azokban a víztartályokban is, amelyekben radioaktív sugárzással csírátlantották az ivóvizet. A vizsgálatok során megállapították, hogy aerob és anaerob körülmények között is a sugárzástűrő képességük kb. 3000-szer nagyobb, mint az emberé, amit a DNS-javító mechanizmusuk hatékony működésével magyaráznak. Azt tapasztalták, hogy a talajvízben mozgékony nehézfém-ionokat (a sugárzó urán-, plutónium-, technécium-) ezek a baktériumok bizonyos szerves anyagok jelenlétében (pl. tejsav) nehezen oldódó vegyületekké redukálják, s így azok nem terjednek szét nagyobb területen. Ezáltal lehetővé válik a terep sugármentesítése. Így a radioaktív sugárzó anyaggal szennyezett talajok fertőtlenítésére használhatók a radiodurans-baktériumok

Az új vizsgálatok azt bizonyítják, hogy sugárhatásra ezeknek a baktériumoknak is az örökítő anyagai, a DNS-szála, sérülést szenvednek, de a javító mechanizmust biztosító fehérjemolekula szekvenciáik nem sérülnek, s így rövid idő alatt képesek kijavítani a sugárzás okozta károkat. Azt is kimutatták, hogy ezekben a fehérjékben nagyobb mennyiségben található mangán, mint a sugárhatásra érzékeny élőanyagok esetében. Ezeknél a génjavító mechanizmust főleg a vastartalmú fehérjemolekulák biztosítják. Sugárhatás következtében a nagyobb vastartalmú baktériumok könnyebben oxidálódnak, s ennek eredményeként vesztik el DNS-javító képességüket.

Ezek az eredmények már megcsillantják a reményt az emberi rákos sejtelváltozások okainak felderítéséhez.

b) A zsírszövetek fehérjetermelésre képesek. Amerikai (Harvard) és németországi (Lipcsei Egyetem) kutatók annak az okát kutatták, hogy a túl sok hasi zsírral rendelkező személyeknél miért nő meg a cukorbetegség és az ér-, illetve szívbetegségek kockázata. Kimutatták, hogy a következtetésekért az RBP4 (retinol bindig protein-4) nevű fehérje a felelős, amit nagyobb mennyiségben termel a szövetek között levő belső zsír, mint a bőr alatt található. A kövér emberek vérében ennek a fehérjének mennyisége kétszer, háromszor nagyobb, mint a soványokéban. A kettes-típusú cukorbetegségben szenvedők, illetve ezek családtagjai vérében is növelt mennyiségű RBP4-fehérjemennyiséget találtak.

Sorozatvizsgálatok bizonyították, hogy elhízott egerekben az RBP4 szintjének csökkentése javította az inzulin-hormon hasznosításának hatékonyságát. Emberi kísérletekben az inzulinérzékenységet javító eljárás során csökkent a vér RBP4-szintje.

Az eddigi eredmények megalapozzák a kutatóknak azokat a terveit, hogy:

- az RBP4 felhasználható biomarkerként, vagyis a vér RBP4 fehérjeszintjének a mérésével kimutathatóvá válják a 2-típusú diabetesz és ér-, illetve szívbetegség.

- a vér az RBP4-szint csökkentése új gyógyszerek kifejlesztésének szükségességét feltételezi.

c) Az eddig még gyógyíthatatlan betegségek közé tartozik a nephronophthisis (NPHP) nevű vesebetegség is, amely kisgyermekkorban kezdődik, a vese pusztulásával, zsugorodásával jár, s az életbentartásért a szenvedők fiatalon veseátültetésre szorulnak. A betegség okát nemzetközi összefogással kutatják. Az Európai Molekuláris Biológiai Laboratóriumban megtalálták azt a gént (GLIS2 egereknél), amelynek mutációja okozza a vesezsugort, míg az amerikai Michigan-Egyetem kutatói embereknél is igazolták, hogy ennek a génnek a mutációja gyakori a vizsgált vesebetegeknél is.

Ismertté vált, hogy az ép GLIS2-gén a vese fejlődése idején leállítja azokat a géneket, amelyek „halálparancsot” adnak a sejteknek. Amennyiben ez a gén mutációt szenved, a „halálgének” aktívak maradnak, s a vese sejtek nagyrésze elpusztul, ezért zsugorodik a vese, amely már képtelen lesz funkciói ellátására. Ennek a mechanizmusnak a felderítése felveti annak a lehetőségét, hogy a gyógyításhoz ne legyen szükség veseátültetésre, hanem gyógyszeres kezeléssel oldják meg a kórokozó génhibát.

A nemi hormonok gyógyszerként használhatók agykárosodásos betegségekben?

Az agyzsugorodást, a szellemi hanyatlás okát vizsgáló amerikai kutatók szerint ez a betegség nőknél kétszer gyakoribb, mint a férfiaknál. Ebből azt feltételezték, hogy talán a nemi hormonoknak van védő hatása az agysejtekre. Ezért szklerózis multiplexben szenvedő férfi betegeknel végeztek hormonkezeléssel kísérletet. Hat hónapon át tesztoteronnal kezelték őket, míg követték az agyuk és izmaik tömegét. A hormonkezelés jelentősen csökkentette az agyzsugorodás sebességét (67%-al), s részleges javulást észleltek szellemi működésükben is, miközben izomtömeg növekedést is észleltek. Az eredményekből arra következtettek, hogy a betegség a szervezetben gátolja a tesztoszteron mobilitását.

A kutatók újabb terve a szklerózis multiplex betegségben szenvedő nők esetében az ösztrogénhormonnal való kezelés hatásának követése.

Számítástechnikai hírek

A Microsoft és az Európai Bizottság. Elérte az Európai Bizottság, az EU végrehajtó testülete, hogy a Microsoft eleget tegyen a Brüsszel által még 2004-ben előírt, és nemrég bírósági úton is megerősített kötelezettségeknek. Az Európai Bíróság szeptember 17-én utasította el a Microsoft keresetét, amelyet az amerikai székhelyű cég azért indított, mert a brüsszeli bizottság 2004-ben 497 millió eurós bírságot szabott ki rá, megállapítva, hogy a Microsoft visszaélt piaci erőfölényével, és úgy döntött, hogy meg kell osztania riválisaival programkódját és fel kell ajánlania a Windows-t a Media Player-árukapcsolás nélkül. A Microsoft a döntés ellen fellebbezett a luxemburgi Európai Bíróságnál, de ott sem talált rokonszenvre. Az egyik szankcionált magatartás az volt, hogy a Microsoft megtagadta az „interoperabilitáshoz szükséges információk” átadását a versenytársaknak és nem engedélyezte az ilyen információk fejlesztésre és terjesztésre való felhasználását a Microsoft termékeivel versenyző termékek számára a munkacsoportszerverekhez való operációs rendszerek piacán. A bizottság korrekciós intézkedésként kötelezte a Microsoftot, hogy tegye hozzáférhetővé a kliens-szerver és a szerver-szerver közötti kommunikáció protokolljai-

nak specifikációit minden olyan vállalkozás részére, amely munkacsoportszerverekhez való operációs rendszereket kíván fejleszteni és forgalmazni.

Filléres laptop. Jól indultak az Asus Eee laptop eladásai. A gyártó október elején ismertette a laptopok specifikációit. A legkisebb modellben, a 2G Surfben 2 gigabájtos háttértár és 256 megabájt memória van, az alapár nagyjából 51 ezer forint. A már jóval használhatóbb, négy gigabájtos háttértárral és fél gigabájt memóriával felszerelt 4G Surfhez 64 ezer forintért lehet hozzájutni. A kamerával és jobb akkuval megerősített 4G kódjelű Eee ára már 71 ezer forint, míg a csúcsgépbe, a 8G-be 110 ezer forintért cserébe 8 gigabájtos háttértár, valamint egy gigabájt memória kerül. Oleg Gyeripaszka, a dúsgazdag orosz vállalkozó már előre egymilliót rendelt a gépből oktatási célokra, 200 millió dollár értékben, úgyhogy a 2008 végéig tervezett három-ötmilliós darabszámnak a harmada már meg is van. A laptopok processzora nem különösebben erős, de amire kell, arra bőven elég: az alacsony fogyasztású Pentium M-ek 900 megahertzes órajelen üzemelnek, de egyes források Celeron M csipekről is beszámoltak. A kijelző 7 colos TFT, felbontása 800x480, de a méret becsapós: bár a hordozható gépek többségénél a kijelző egyben a notebook szélességére is utal, itt erről szó sincs. A kijelzőt ugyanis vastag keret veszi körül, például ezen lesznek a hangszórók is, így sokkal inkább egy 10 colos méretű gépre kell számítani. A panelt egy integrált grafikus mag hajtja meg. Az Eee-ben lesz hangcsip, használható méretű billentyűzet (ami Magyarországon magyar billentyűkiosztással kerül forgalomba), míg a fejlettebb modellek 0,3 megapixeles webkamerát kapnak. A gépek súlya egységesen 0,92 kiló, az alapverzió 4400 mAh-s akkumulátora 2,8 órán keresztül bírja majd, a csúcsvérszió telepei 3,5 óra után adják meg magukat.

Űrinternet. Vint Cerf, aki a hetvenes években a mai internet elődjének számító DARPA-NET hálózatot és az internetes adattovábbítási standard, a TCP/IP protokollt kifejlesztő csapat vezetője volt, egy koreai konferencián jelentette be: a hálózat megérett a továbblépésre, és az űr meghódítására. A NASA kaliforniai Jet Propulsion Laboratory kutatóintézetének (itt építették többek között a marsjárókat, és az amerikai űrszondák nagy részét) specialistái Cerf vezetésével az interplanetáris netet meghatározó szabványokon és technológiákon dolgoznak. Az új szabványokat 2010-re ígérik, aztán lehet majd chatelni a Mars-expedíció űrhajósaival.

A Vista utódja. A 2010 körül megjelenő Windows 7 lelke a MiniWin, ami majdnem kétszázszor kisebb a Vistánál, viszont sok példányban, önmagával párhuzamosan fog futni egy processzoron belül is. A Microsoft a szokásosnál is titkolózóbb, ha a következő generációs operációs rendszeréről van szó. A korábban Blackcomb, később Vienna, most pedig éppen Windows 7 munkanéven futó Vista-utódról nem is lehet sokat tudni, csak annyi biztos, hogy 2010 előtt nem fog megjelenni.

(Az *index*, *mti*, *transindex* nyomán)

Trükkök – bűvészmutatványok – fejtörők

2. 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 legölteesebbeket leközzöljük lapunkban, sorsolással pedig az egyik beküldő tanulónak nyári táborozást biztosítunk. Csak egyéni pályázatokat djazunk. Címünk: emt@emt.ro

Cipővásárlás (Szekszárdi Júlia gyűjtése, adaptálva és tömörítve)

Egy cipőboltban valaki vesz magának egy hatvan lejes cipőt, és százás bankjeggyel fizet. A boltosnak nincs pénz a kasszájában, ezért a szomszédos postán fölváltja a százast. A vevő megkapja a cipőt és a visszajáró pénzt, majd távozik. Később bejön a boltba a postai hivatalnok és közli, hogy a fölváltott százás bankjegy hamis. Átadja a hamis bankjegyet a boltosnak, aki helyette jó pénzt ad vissza. A boltos ezután megsemmisíti a hamis százast. A cipő árát nem számítva, mennyi a boltos vesztesége?

Az eltűnő megdörzsölt pénzérme. Jobb kezünkbe vegyünk egy kis méretű pénzérmét. Bal kezünkkel könyököljünk az asztalra, majd a jobb kezünkbe fogva az érmét a függőlegesen tartott bal karunkhoz dörzsöljük néhányszor úgy, hogy az érme ne látszódjék ki az ujjaink alól. Ha kiejtjük az érmét, felvesszük, és folytatjuk. Egy idő után „eltűnik” a pénz az ujjaink alól. Hogyan?

Vegyük ki száraz kézzel víz alól a pénzérmét – pohár és gyertya segítségével! Helyezzünk érmét egy kistányérra, töltsünk annyi vizet a tányérba, hogy az érmét éppen elfedje. Vegyük ki száraz kézzel a víz alól a pénzérmét, anélkül hogy a tálal megdöntենék! Csak egy pohár meg gyertyaláng áll rendelkezésünkre. Milyen más megoldások lehetnének még?

Boruló, nem boruló gyufásdoboz. Asztal szélére fektessünk üres gyufásdobozt a legnagyobb oldalára, majd ujjunkkal lassan megemelve állítsuk fel a dobozt a legkisebbik oldalára! Az oldaltól függően ez hol sikerül, hol meg átborul? Mi a jelenség oka?

Citera befőttes gumiból. Szappanos dobozra húzzunk fel néhány befőttes gumit. Felhangolva citerázhatunk a húrokon. Hogyan hangolhatjuk fel a húrokat?

Csillaghalmazok befőttesüvegben. Befőttesüveget csomagoljunk fekete papírba, és töltsük meg vízzel. Oldalról (a papírba vágott résen) világítsunk be erős fényel, szemből pedig (egy nagyobb résen) nézzünk az üveg belsejébe. Ha alumínium-oxid tartalmú vízfestékről megnedvesített ujjunkkal fehér festéket viszünk óvatosan a víz felszínére, sziporkázó galaxisok mozgását láthatjuk. Mi lehet a jelenség magyarázata?

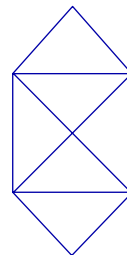
Csőduda (gégecsőből). Dudát készíthetünk porszívó gégecsővéből, ha azt egyik végétől megforgatjuk. Mi történik?

Egy törtvonalból megrajzolt házikó. Rajzoljuk le a mellékelt házikót úgy, hogy a ceruzát ne vegyük fel a papírról, és kétszer ne haladjunk ugyanazon a szakaszon!

Egymásba lapozott füzetek. Helyezzünk lapjaikkal szemben két 50 lapos füzetet, majd az oldalait lapozzuk váltakozva egymásba, mint a kártyalapokat szokás. Miért nem tudjuk többé a füzeteket kihúzni egymásból?

Egymáshoz vonzó papírlapok. Lógassunk le egymástól néhány cm-re két A4-es papírlapot, hogy egymással párhuzamosak legyenek. Fújjunk közéjük levegőt! Miért közelednek, és nem távolodnak egymástól a lapok?

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



Megoldások

Cipővásárlás. Nem számítva a cipő árát, a boltos vesztesége 40 lej. Ugyanis, a postai alkalmazott szerepét teljesen kihagyhatjuk, azt akár meg nem történtnek is tekinthetjük. Ez csak megzavarhatja az okoskodásunkat.

Az eltűnő megdörzsölt pénzérme. A trükk abban rejlik, hogy néhány mozdulat után szándékosan kiejtjük az érmét. A bal kezünkkel felemeljük az asztalról, majd azt mímeljük, hogy a jobb kezünkbe vesszük át, holott az továbbra is a bal kezünkben marad. Jobb kezünk üres ujjainal folytatjuk a dörzsölést a bal kezünkhöz. Majd megmutatjuk, hogy eltűnt a pénz az ujjaink alól.

Vegyük ki száraz kézzel víz alól a pénzérmét – pohár és gyertya segítségével! Állítsuk a meggyújtott gyertyát a kistányérba, borítsuk rá a poharat. Egy kis idő múlva a víz benyomul a pohárba a tányérből, az érme pedig szárazra kerül. Ezután már kézzel kivehetjük a pénzérmét a tányérből. Más megoldás: előzőleg forró vízbe tesszük a poharat (köpölyözés).

Boruló, nem boruló gyufásdoboz. Az üres gyufásdoboz súlypontja a fiókja miatt nem esik pont a doboz középpontjába. Emeléskor ez a súlypont alacsonyabb, vagy magasabb helyzetnél billen át az alátámasztási ponton attól függően, hogy melyik lapjáról emeljük a dobozt. Amikor magasabb helyzetben, akkor a doboz már nem képes megállni az ellentétes oldalon, mert magasabbra emelve nagyobb helyzeti energiával rendelkezik. Az ebből származó mozgási energia a túloldali kevesebb helyzeti energiát meghaladva átborítja a dobozt.

Citera befőttes gumiból. A szappanos dobozra felhúzott befőttes gumikat különböző feszültséggel úgy láthatjuk el, ha egyik végüket a dobozhoz szorítjuk, a másik végüket a doboz alá húzzuk.

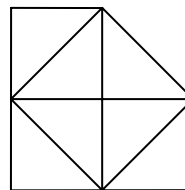
Csillaghalmazok befőttesüvegben. Az ujjunkról leoldódó festéket a víz állandó mozgásban található molekulái széthordják, az oldalfény a megannyi alumínium-oxid részecskén szóródik, és csodálatos látványt eredményez: sötét háttér előtt fehér csillagok milliói áramlanak. Galaxisok tágulását lehet vele szemléltetni. A jelenség magyarázata a Brown-féle mozgás.

Csőduda (gégecsőből). A dudát a végénél forgatva a levegő nyomása hirtelen lecsökken, ami állóhullámokat gerjeszt a csőben.

Egy törtvonalból megrajzolt házikó. Több megoldás is lehetséges. Az egyik: rajzoljunk egy Z betűt, majd menjünk vissza a kiinduló pontba. Ezután járjuk körbe az addig megrajzolt részeket. Ha sikerült, próbálkozzatok a bővített változatával is!

Egymásba lapozott füzetek. Az egymásra kerülő lapok változva hol egyik füzeté, hol a másiké. Vagyis, az egyik füzet lapjára rálapozzuk a másik füzet lapját, majd erre az előző füzetét és így tovább. A tapadási súrlódás két lap között a lapok számával megsokszorozódva hatalmas ellenálló erőt képvisel a húzóerővel szemben.

Egymáshoz vonzó papírlapok. A lapok közé fújva abban a térségben dinamikus nyomást hozunk létre a sztatikus nyomás rovására. A lapok belső oldalán a lecsökkenő sztatikus nyomás a lapok külső oldalain lévő sztatikus nyomást (aminek értéke éppen a légnyomás) már nem tudja kiegyensúlyozni, így a lapok egymáshoz közelednek. A jelenséget a Bernoulli törvény magyarázza. Felfüggesztés helyett a lapokat enyhe félhenger jellegűvé formáljuk, majd az asztalon domború felükkel egymás felé fordítva felállítjuk. Ezután középük fújva egymáshoz borulnak.



Kovács Zoltán

Tartalomjegyzék

Fizika

A sötét anyag és a sötét energia „megvilágítása” – I.	58
Piro- és piezoelektromos jelenségek – I.	63
Katedra: Felmérők és beavatkozásmódok a IX. osztályos fizikának a fejlesztő értékeléssel történő tanításához – II.	73
Alfa-fizikusok versenye.....	75
Kitűzött fizika feladatok	80
Trükkök – bűvészműtátrányok – fejtörők – II.	85

Kémia

A Nobel-díjak története, a 2007-es kémiai Nobel-díj.....	47
Kísérlet	78
Kitűzött kémia feladatok	79
Megoldott kémia feladatok.....	80
Híradó.....	82

Informatika

Folyamatszálak szinkronizálása.....	53
Tények, érdekességek az informatika világából.....	61
Érdekes informatika feladatok – XIX	66
Honlap-szemle	72
Számítástechnikai hírek.....	83