



2011-es Nobel-díjasok

Alfred Nobel svéd nagyiparos, a dinamit feltalálója, 1895-ben írt végrendeletében arról rendelkezett, hogy vagyonának kamataiból évről évre részesedjenek a tudomány és az irodalom kiválóságai, valamint azok, akik a legtöbb erőfeszítést teszik a békéért. Utasításai szerint a díjat azoknak kell adni, akik az előző évben saját tudományterületükön a legnagyobb szolgálatot tették az emberiség számára. A Nobel-bizottság a végrendelet szövegéből az „előző évben” szövegrészének érvényességét már rég óta nem tudta betartani, mivel sokszor évtizedek is eltelnének, mire kiderül, hogy egy kutatás mennyire értékes.

A 2011-es Nobel-díjakat (igazoló okmány, aranyérem és 10 millió svéd korona értékű csekk) XVI. Károly Gusztáv, svéd király adja át december 10-én, a kitüntetést alapító Alfred Nobel 1896-ban bekövetkezett halálának évfordulóján. A díjazottak megnevezése október elején történt:

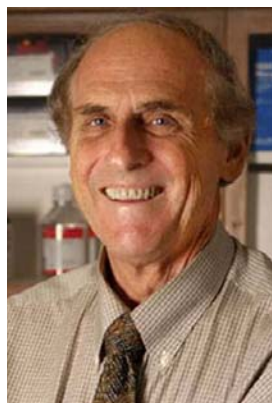
Az orvosi és élettani Nobel-díj nyertesei: Bruce Beutler, Jules Hoffmann és Ralph Steinman.



Bruce Beutler



Jules Hoffmann



Ralph Steinman

B. Beutler és J. Hoffmann a természetes immunitás alapvető mechanizmusainak megismeréséért, Steinman pedig az adaptív immunitás működése, illetve az abban fontos szerepet betöltő dendritikus sejtek felfedezéséért kapta a díjat. A bejelentés után nem sokkal kiderült, hogy Steinman nem érthette meg a rangos elismerést, mert pár nappal a megnevezés előtt (szeptember 30-án) elhalálozott.

A díjazottak eredményei teljesen új utakat nyitottak az immunrendszer aktivációjának és szabályozásának kutatásában. Erre épülve új módszerek megjelenését tették lehe-

tővé a betegségek megelőzésében és kezelésében: például a hatékonyabb oltóanyagok előállítását és alkalmazását a fertőzések ellen vagy az immunrendszer serkentésére a rákkal való küzdelemben. Ezek az eredmények azt is segítenek megérteni, hogy miért támadja meg saját szervezetét az immunrendszere. Ennek tisztázása a gyulladásos és allergiás betegségek kezelésében hozhat újdonságot.

Október 4-én a fizikai Nobel-díjasok kategóriában Saul Perlmuttert, Brian Schmidtet és Adam G. Riesszt tüntették ki.



Saul Perlmutter



Brian P. Schmidt



Adam G. Riess

A Perlmutter illetve a Schmidt és Riess által vezetett két kutatócsoport a kilencvenes években távoli szupernóvákat vizsgálva, egymástól függetlenül ugyanarra a felfedezésre jutott az univerzum tágulásával kapcsolatban. Megállapították, hogy az eddigi feltételezésekkel ellentétben a világegyetem tágulása gyorsuló folyamat.

Október 5-én a kémiai Nobel-díj elnyerőjeként Daniel Shechtmant nevezték meg a kvázikristályok felfedezésével és készítésével kapcsolatos munkáiért.



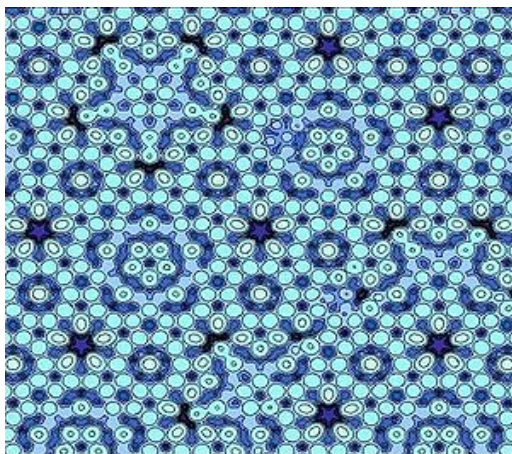
Daniel Shechtman

Shechtman Tel Aviv-ban (Iszrael) született 1941-ben. Mérnöki tanulmányokat végzett a haifai műegyetemen, majd az A.E.A.-ban képezte tovább magát, ahol az anyagtudományok szakemberévé vált. Az Egyesült Államok Országos Szabványügyi és Műszaki Intézetében (NIST) alumínium ötvözeteket vizsgálva 1980-ban olyan röntgendiffrakciós képeket észlelt, amelyek a szerkezeti kémia addigi elméletei szerint nem létezhetek volna, mivel ötforgású kristályszimmetriát állapított meg bennük, márpedig erről eddig azt állították, hogy képtelenség. A kristályok három, négy, hat vagy nyolc tengelyű szimmetriát mutathatnak, ötöst sohasem, mert az ötforgású szimmetriájú elemi cellák – például a dodekaéderek – nem rakhatók úgy össze, hogy teljesen kitöltsék a teret; valahol mindig maradnak közöttük rések.

Az első kvázikristály létrehozásához Shechtman és munkatársai alumíniumot és mangánt olvasztottak össze, majd az olvasztott fémeket egy gyorsan forgó kerékre fröcskölték, és ezáltal másodpercenként körülbelül egymillió fok/s hűtési sebességet értek el. Az alumínium-mangán ötvözet szerkezetének tisztázásakor megállapította, hogy az nem a klasszikus értelemben vett kristály. A röntgendiffrakciós felvételen diszkrét pontok jelennek meg, amit a fizikusok csak a szigorúan periodikus rendszerek esetén tartottak lehetségesnek. Shechtman és munkatársai az alumínium-mangán ötvözet egyik szemcséjére elektronsugarat bocsátottak. A mintát megfelelő szöggel elforgatva kiderítették, hogy az ötvözetnek hat darab ötfogású szimmetriatengelye van – szakkifejezéssel élve: az ötvözet ikozaéderes szimmetriájú. (Az ikozaéder húszlapú test, amelynek hat darab, az ötvözetszemcse oldalaival azonos állású, ötfogású forgástengelye van.) Megfigyeléseit csak 1984-ben publikálta, miután elméletileg is igazoltnak érezte kísérleti észleléseit. Ez azután történt, hogy D. Gracías, a shechtmanitokkal foglalkozó munkacsoportjának tagja rátalált egy, még a harmincas években publikált matematikai dolgozatra, amelyben egy matematikai tétel formájában igazolták, hogy annak szükséges és elégséges feltétele, hogy egy kristályrács diffrakciós felvétele diszkrét pontokból álljon az, hogy a szerkezet majdnem vagy egészen periodikus legyen.

Később több ilyen módosulásra képes fémötvözetet is találtak, például a $Mg_{32}(Zn,Al)_{49}$ összetételűt, melyeket ma már felfedezőjükről *shechtmanitok*nak neveznek.

A D. Shechtman által vizsgált ötvözet a kristályos szerkezetű és az amorf anyagok közötti szerkezetet mutatott, ezt nevezik kvázikristályos szerkezetnek. Amíg a valódi kristályok (pl. NaCl, gyémánt stb.) egyforma építőelemekből, úgynevezett elemi cellákból állnak, amelyek azonos módon kapcsolódnak szomszédaikhoz, és az atomok eloszlása is pontosan egyforma bennük, egyetlen elemi cella periodikus, elméletileg végtelen ismétlődésével írhatók le, addig a kvázikristályban nincsen olyan elemi cella, amelyből maradéktalanul kirakhatóak lennének. Azt észlelték, hogy a kvázikristálynak két elemi cella nemperiodikus ismétlődése alkotja a vázát, amint az a mellékelt röntgen diffrakciós képen is észlelhető.



egy shechtmanit elektrondiffrakciós képe

A kvázikristály átmenet a kristályos szerkezetű anyagok és az amorf (üvegszerű) anyagok között. Jellemzője, hogy fizikailag a kristályokhoz hasonló elrendeződést mutat, de alkotói elrendeződése nem követ szabályos ismétlődést. A vas–réz–alumínium ötvözet viszonylag nagy, 100 μm feletti dodekaéderes kvázikristályokat is alkothat ha alumíniumot, rézet és vasat olvasztanak össze, majd az olvadékot nagy sebességgel lehűtik, tökéletes dodekaéder alakú szemcsék jöhetnek létre, amelyeket tízenkét szabályos ötszögletű oldallal határol.

Jóllehet az ilyen dodekaéder-szemcsék kristályoknak tűnnek, azonban a dodekaéder-szemcsék nem épülhetnek fel egyforma elemi cellákba, ezért a dodekaéder-szemcse kvázikristály.

A kvázikristályok bizonyos alapvető tulajdonságainak leírására matematikusok, szilárdtest fizikusok az évek során különböző modelleket állítottak fel (Penrose modell, mely két, vagy több elemi cellából építi fel a kvázikristályt; az üvegmodell, mely helyi kölcsönhatásokkal magyarázza az atomcsoportok némiképpen véletlenszerű összekapcsolódását. E modell szerint az atomcsoportok térbeli állása egyforma, ám a véletlenszerű növekedés miatt a szerkezet számos hibát is tartalmaz. A két modell hiányosságait próbálja kiküszöbölni a harmadik, a véletlenszerű csempék modellje). Ezeknek az egyeztetésével próbálják megalkotni a kvázikristályok szerkezetének elméletét, mely alapul szolgálhat új, sajátos elektromos, mágneses, mechanikai tulajdonságú kvázikristályos anyagok előállítására és széleskörű alkalmazására a technika különböző területén. „Képlékenyséjük és jó korrózióállóságuk előnyös a védőfelületek kialakításában, csekély reakciókészségük sebészeti műszerek és protézisek gyártására teszi őket alkalmassá. A Fe-Mo-B összetételű üvegfémek alkalmasak a vasbeton szilárdságának fokozására, ugyanakkor ellenállnak a radioaktív sugárzásnak, ezért az atomreaktorok szerkezeti elemeiként kívánják alkalmazni a jövőben. Mágneses tulajdonságaikkal nagyteljesítményű kapcsolók előállítására alkalmasak. Ilyen mágneses kapcsolókkal kívánják megoldani az autó üzemeltetése során fellépő kopogást. Amennyiben ugyanis megkeresik a hengerfejek azt a pontját, amely felelős a detonációs égésért, és ide mágneses érzékelőt helyeznek, elejét vehetik egy önműködő gyújtásszabályozó elektronikai rendszer segítségével az egész folyamatnak. Ezáltal feleslegessé válnak a benzinbe kevert oktánszámjavítók (ami leggyakrabban tetraetil-ólom), növekszik a motor élettartama, ugyanakkor olcsóbbak és megbízhatóbbak lesznek. Hasonlóan megdöbbentő az elektronikában újonnan kifejlesztett buborékmemóriák, felvevő- és lejátszófejek minősége, ugyanis messze felülmúlják az eddigi legjobb csúcsmínőségű terméket is. Az üvegfémekből készült transzformátormagok csökkenthetik az újramágnesezés során az örvényáramok okozta és hiszterézis veszteségeket, így jelentős anyagiakat szabadíthatnak fel. Ettől az újítástól az elektromos áram fogyasztói árának csökkenését várják” (Vida Z.T.1994) Ezek a megjósolt elvárások még nem valósultak meg, az ipari technika előrehaladása lassúbb mint a kutatási eredmények megjelenése, de azok reményt nyújtanak a mielőbbi gyümölcseztetésükre.

M. E.

Új járművek elektromos energiával való ellátása

II. rész

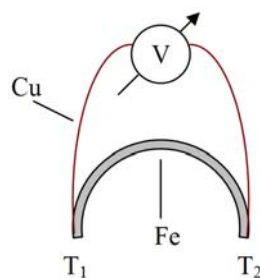
4. Hőelemek

a) A Seebeck-effektus

Ha két különböző anyagból összeállított áramkörben az érintkezési helyek különböző hőmérsékleten vannak, a zárt körben – a keletkező termoelektromos feszültség következtében – elektromos áram jelentkezik (Seebeck-jelenség, 1822).

A jelenség tanulmányozására szolgáló berendezés vázlatát a 6. ábrán láthatjuk. A keletkező feszültség a fémek (félvezetők) anyagi minőségétől és a T_1 meg a T_2 hőmérsékletek különbségétől függ. Kis hőmérsékletkülönbség esetén a feszültség $U_{12} = S_{12} \cdot (T_2 - T_1)$ alakban írható, ahol $S_{12} = S_1 - S_2$ (az S_1 és S_2 az 1. illetve a 2. fém jellemző Seebeck-féle állandó).

A Cu-Fe fém páros esetében 100 K hőmérsékletkülönbségnél 1,22 mV-os feszültség keletkezik. Egy néhány anyag Seebeck-féle állandóját a 4. táblázatba foglaltuk.



6. ábra

A Seebeck által felfedezett termoelektromos hatás lehetővé teszi, hogy hőenergiából elektromos energiát kapjunk, de fém párosok esetében a hatásfok igen kicsi, messze az 1 % alatt marad. 1949-ben ismerte fel E. Justi és W. Schottky, hogy a félvezetők bizonyos fajtái eredményesen alkalmazhatók, ezzel lehetővé vált 10 – 20 %-os hatásfok elérése is.

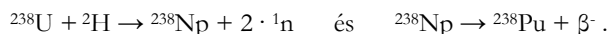
Anyag	Al	Ag	Cu	W	(BiSb) ₂ Te ₃	Bi ₂ (TeSe) ₃	ZnSb
S [μ V/K]	-0,2	3,65	3,98	5,1	195	-210	220

4. táblázat

Két különböző anyagi minőségű fém, félvezető összehegesztésével nyert áramkört, melynek szabad végei között a Seebeck-jelenség folytán feszültség jön létre, ha a hegesztési pontok különböző hőmérsékleten vannak, hőelemnek (termoelemnek) nevezzük. Az újráművek termoelemeinek a működését biztosító hőmennyiség származhat valamely mesterségesen előállított radioaktív izotóp bomlásából vagy 235-ös izotópban kb. 20%-ra feldúsított urán láncreakciójából. Az első esetben a berendezést radioizotópos termoelektromos generátornak, míg a második esetben termokonverter reaktornak nevezzük.

b) Radioizotópos termoelektromos generátor (RTG)

Az űrhajózás jelenlegi kutatási tervei szempontjából a 238-as plutóniummal készített RTG-k a legalkalmasabbak, ami az alábbiakban midjárt ki is fog derülni, hogy miért. A plutónium 238-as izotópját Glenn Seaborg és munkatársai fedezték fel 1940-ben. A ^{238}Pu szintetizálását úgy valósították meg, hogy ^{238}U -t 16 MeV energiájú deuteronokkal ütköztettek:



A ^{238}Pu izotóp α – aktív és 87,7 év felezési idővel bomlik:



A keletkezett ^{234}U atommag már csak nagy felezési idővel ($2,5 \cdot 10^5$ év) bomlik tovább az urán – rádium radioaktív család tagjaként, hét α – bomlás és négy β – bomlás után stabil ^{206}Pb lesz belőle. Számítsuk ki továbbá a (3)-as spontán bomlási magfolyamat reakcióhőjét! Ennek érdekében alkalmazzuk az energia megmaradásának az elvét erre a magfolyamatra:

$$M_{\text{Pu}} \cdot c^2 = M_{\text{U}} \cdot c^2 + M_{\alpha} \cdot c^2 + E_{\text{U}} + E_{\alpha} .$$

Az E_{U} és E_{α} kinetikus energiák összege a reakcióhő (reakcióenergia):

$$Q = E_{\alpha} + E_{\text{U}} = (M_{\text{Pu}} - M_{\text{U}} - M_{\alpha}) \cdot c^2 \quad (4)$$

és számértékekkel:

$$Q = (238,049520 - 234,040900 - 4,002604) \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \cdot 2,998^2 \cdot 10^{16} = \\ = 897,592 \cdot 10^{-15} \text{ (J)} = 5,604 \text{ (MeV)} .$$

A reakcióhő ismeretében kiszámíthatjuk az $m = 1$ kg tömegű ^{238}Pu által szolgáltatott teljesítményt:

$$P = dW/dt = Q \left| \frac{dN}{dt} \right| = \Lambda \cdot Q = \lambda \cdot N \cdot Q = \ln 2 / T \cdot m / \mu \cdot N_A \cdot Q ,$$

és a számértékek behelyettesítése után:

$$Q = 0,693 \cdot (87,7 \cdot 365,25 \cdot 24 \cdot 3600)^{-1} \cdot 238,04952 \cdot 6,023 \cdot 10^{26} \cdot 897,592 \cdot 10^{-15} = 568 \text{ (W)} .$$

Mivel a ^{238}Pu hasznosítása PuO_2 formájában történik, kiszámítjuk az 1 kg-nyi PuO_2 által szolgáltatott teljesítményt is. A PuO_2 relatív móltömege: $238 + 2 \cdot 16 = 270$.

Míthogy 270 kg PuO_2 ugyanannyi ^{238}Pu atomot tartalmaz, mint 238 kg plutónium, következik, hogy 1 kg PuO_2 – ban 238/270 kg plutónium van. Tehát az 1 kg mennyiségű PuO_2 által szolgáltatott teljesítmény:

$$P' = 568 \cdot 238 / 270 = 501 \text{ (watt)} .$$

A (3) – as magfolyamat során kibocsátott α – részecskék energiájának a kiszámítása érdekében alkalmazzuk a folyamatra az impulzus megmaradásának elvét is. Feltételez- vén, hogy a bomlás előtti ^{238}Pu nyugalomban van, impulzusa nulla. Ezért a két bomlás- termék impulzusa egyenlő nagyságú kell legyen:

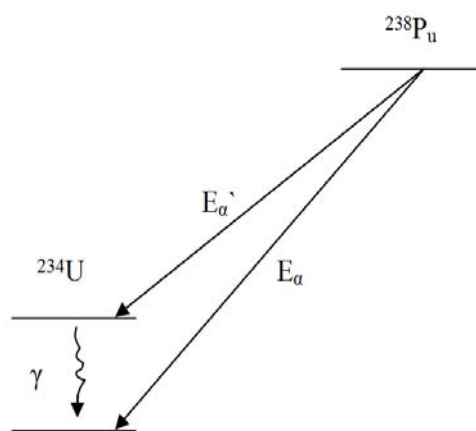
$$p_{\text{U}} = p_{\alpha} \Rightarrow 2 \cdot M_{\text{U}} \cdot E_{\text{U}} = 2 \cdot M_{\alpha} \cdot E_{\alpha} \Rightarrow E_{\text{U}} = E_{\alpha} \cdot M_{\alpha} / M_{\text{U}} ,$$

s ezt behelyettesítve a (4) – es összefüggésbe, kapjuk:

$$E_{\alpha} = Q \cdot M_{\text{U}} / (M_{\alpha} + M_{\text{U}}) = 5,604 \cdot 234,0409 \cdot (4,002604 + 234,0409)^{-1} = 5,51 \text{ (MeV)} .$$

Az α – részecskék energiájának meghatározására szolgáló α – spektrometriai mérések kimutatták, hogy az 5,51 MeV energiájú α – részecskék mellett még 5,45 MeV energiájúak is szerepelnek (92 % az 5,51 MeV energiájú és 8 % az 5,45 MeV energiájú). Ez az azal magyarázható, hogy a keletkezett ^{234}U atommagnak két állapota (alapállapot és gerjesztett állapot) létezik. A két állapotnak különböző energiaszint felel meg (7. ábra).

Amikor a ^{234}U atommagok a gerjesztett állapotból az alapállapotba kerülnek, akkor $E_\gamma = E_\alpha - E_{\alpha'} = 5,51 \text{ MeV} - 5,45 \text{ MeV} = 60 \text{ keV}$ energiájú γ – fotonokat bocsátanak ki.



7. ábra

E γ – sugarak intenzitásának a csökkentése némi problémát jelent, hogy bizonyos műszerek mérését ne befolyásolhassák. Pontszerű γ – sugárforrásból származó sugárzás intenzitása a távolság négyzetével csökken. Ezért kell ezeket a sugárforrásokat az űrjármű problémás helyeitől minél távolabb elhelyezni. Az 1972. március 3-án indított Pioneer-10 űrszonda fedélzetén elhelyezett 10 műszert négy RTG látta el elektromos energiával. Az RTG-k két különálló oszlopon voltak elhelyezve, amelyek 120° -os szöget zártak be egymással. Egy harmadik oszlopon a magnetométer kapott helyet. Egy másik megoldás a γ –sugárzás intenzitásának a csökkentésére a nagy gamma-sugárzást elnyelő anyagok (pl. az ólom) alkalmazása. Az α –részecskék áthatoló-képessége jelentéktelen, akár egy papírlap is elegendő megfékezésükre. Következésképp, a ^{238}Pu nagy mennyiségű hőenergiát termel folyamatosan, több éven keresztül egy viszonylag alacsony γ –foton/bomlás mellett (egy bomlásnál csak 8 %-os eséllyel jelentkezik γ –foton). A felsorolt jellemzők alkalmassá teszik olyan elektromos energia előállítási egységek megépítésére, amelyek akár egy emberi élet folyamán működőképesek lehetnek. Az RTG-eket olyan űreszközökben használják energiaforrásként, amelyek annyira távol kerülnek a Naptól (a külső bolygók térségében), hogy a napelemtáblák által termelt elektromos energia már túl kevés a szonda működtetéséhez. Ezek közé tartozott a Pioneer-10, -11, Voyager-1, -2, Galileo, Ulysses és a Cassini. RTG-eket használt még a két Viking Lande- rer, az Apollo küldetéseken a Holdon hagyott műszerek, a Lunohod roverek, a Nimbus, a Transit és a Les műholdak. A 238-as plutónium izotóppal működő RTG modelleket, amelyek alkalmazást nyertek az űrhajózás területén, az 5. táblázatban foglaltuk össze. RTG-eket más izotópokkal is készítettek. Az oroszok sarkkutatási celokra ^{90}Sr izotóppal gyártottak különböző RTG modelleket. Az RTG-k csak néhány 100 watt teljesítményt szolgáltatnak, tehát csak kisebb űrjárműveknél alkalmazhatók.

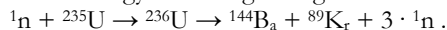
Név és modell	Ahol használták (felhasználó/ az RTG-k száma)	Szolgáltatott teljesítmény [W]		Használt üzemanyag [kg]	Tömeg [kg]
		Elektromos	Hő		
MM RTG	Prototípus fázisban, MSL	~110	2000	~4	<45
G PHS-RTG	Cassini (3), New Horizons (1), Galileo (2), Ulysses (1)	300	4400	7,8	55,9-57,8
MHW-RTG	Les-8/9, Voyager-1 (3), Voyager-2 (3)	160	240	~4,5	37,7
SNAP-3B	Transit-4A (1)	2,7	52,5	?	2,1
SNAP-9B	Transit-5BN 1/2 (1)	25	525	~1	12,3
SNAP-19	Nimbus-3 (2), Pioneer-10 (4), Pioneer-11 (4)	40,3	525	~1	13,6
Módosított SNAP-19	Viking Lander-1 (2), Viking Lander-2 (2)	42,7	525	~1	15,2
SNAP-27	Apollo 12-17 ALSEP (1)	73	1480	3,8	20

5. táblázat

Ambíciósabb űrmissziók esetében néhány 100 kW teljesítményű elektronukleáris centrálék szükségesek, amelyek működését a maghasadásakor felszabaduló energia biztosítja.

c) *Termokonverter reaktorok (TKR)*

Az atomreaktor indukált maghasadás folytán hőenergiát ellenőrzött módon előállító berendezés. A hőenergia az alábbi egyik lehetséges maghasadásból származik:



Ennek a magfolyamatnak a reakcióenergiája:

$$Q = (m_U + m_n - m_{Ba} - m_{Kr} - 3 \cdot m_n) \cdot c^2 = \epsilon_{Ba} \cdot A_{Ba} + \epsilon_{Kr} \cdot A_{Kr} - \epsilon_U \cdot A_U = \\ = 8,2 \text{ MeV} \cdot 144 + 8,6 \text{ MeV} \cdot 89 - 7,5 \text{ MeV} \cdot 235 = 183,7 \text{ MeV}.$$

Nem egészen világos, hogy az urán miért nem két egyenlő tömegű magra esik szét a legnagyobb valószínűséggel (a legnagyobb valószínűséggel megvalósuló maghasadások esetében a hasadástermékek tömegszámainak az aránya kb. 3/2), hisz energetikailag az lenne a legkedvezőbb. Ha az urátnak épp két egyenlő tömegszámú atomra szakadna szét két neutron kibocsátása mellett, akkor a reakcióhő

$$Q' = 2 \cdot 8,45 \text{ MeV} \cdot 117 - 7,5 \text{ MeV} \cdot 235 = 214,8 \text{ MeV}$$

lenne, vagyis $(214,8 - 183,7)/160,2 = 16,9\%$ -kal több mint az előbbi esetben. Végül számítsuk még ki, hogy mennyi hőenergia származik $m = 1 \text{ kg}$ ^{235}U hasadásából:

$$\nu \cdot N_A \cdot Q = m \cdot \mu^{-1} \cdot N_A \cdot Q = 235^{-1} \cdot 6,023 \cdot 10^{26} \cdot 183,7 \text{ MeV} = 4,708 \cdot 10^{26} \text{ MeV}.$$

Nagyobb teljesítményt igénylő űrmissziók megvalósítása érdekében már az 1960-as években az Amerikai Egyesült Államok és a Szovjetunió szakemberei olyan termokonverter reaktor megtervezésén, megépítésén dolgoztak, amely néhány 10 kW-tól több 100 kW teljesítményt szolgáltatna. Az A. E. Á.-ban erre a célra egy olyan, 235-ös izotópban dúsított uránnal működő TKR-t képzeltek el, amelyben a neutronok lassítása cirkónium-hidridbe beágyazott hidrogén atomokkal való ütköztetésekkel valósul meg. Az első jelentős lépés ebben az irányban 1965 áprilisában történt, amikor pályára állították azt az űrhajót, amelyen egy 500

watt teljesítményű cirkónium-hidrides reaktor (SNAP-10 A) volt az áramszolgáltató. A reaktor aktív zónája egy 7,5 literes nagyságú, henger volt. Az aktív zónában fejlődő hőt folyékony nátrium és kálium keverékkel vezették el. Ennek a 650°C-os keveréknek a hőenergiáját termoelemekkel elektromos energiává alakították. Később terveztek olyan cirkónium-hidrides reaktorokat is, amelyek elektromos teljesítménye 10-100 kW-ot is elért. 1964-ben az oroszok is építettek egy 500 W-os elektromos teljesítményű termokonverter reaktort (Romaska-t). Az aktív zónában grafit és urán keveréke foglalt helyet. A henger alakú aktív zónát ($t_{\max} = 1800\text{ }^{\circ}\text{C}$) berillium-reflektor vette körül. A reflektor külső részén helyezték el a szilícium-germánium hőelemeket.

5. Megjegyzések

Amint az a 3. táblázatból kitűnik, Naprendszerünk belső bolygóinak a térségében az úrrajművek műszereinek az energiaellátása a legtöbb esetben napelemekkel megvalósítható, hisz ebben a térségben jelentős mennyiségű napenergia áll rendelkezésünkre, mégpedig ingyen. A külső bolygók térségébe juttatott néhány 100 kg-os űrszondák műszerüzemeltetése ^{238}Pu izotóppal működő RTG-kel optimálisan megoldható. Nagyobb elektromos teljesítményt igénylő űrmissziók esetében az energiaellátás termokonverter reaktorokkal képzelhető el, amelyek már több 100 kW elektromos teljesítményt is biztosíthatnak. A nagy teljesítmény létrehozása mellett a TKR-eknek még van egy nagy előnyük az RTG-kel szemben: a TKR-ek működését szabályozni lehet (csak ott hozzuk működésbe, ahol szükséges, s így hasadóanyagot takaríthatunk meg), holott az RTG-k teljesítménye a

$$P = \lambda \cdot N \cdot Q = \lambda \cdot N_0 \cdot Q \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

képlet szerint exponenciálisan csökken.

Hasonlítsuk össze végül azt is, hogy a különböző üzemanyagokból tömegegységenként mennyi energia nyerhető (6. táblázat).

Üzemanyag	Energia		
	J	MeV	kWh
1 kg Z_{α} oldódása	$2,6 \cdot 10^6$	$1,625 \cdot 10^{19}$	0,7222
1 kg ^{238}Pu bomlása	$2,267 \cdot 10^{12}$	$1,417 \cdot 10^{25}$	$0,629 \cdot 10^6$
1 kg ^{235}U hasadása	$75,42 \cdot 10^{12}$	$47,08 \cdot 10^{25}$	$20,950 \cdot 10^6$
1 kg ^1H fúziója	$644,45 \cdot 10^{12}$	$402,336 \cdot 10^{25}$	$179,000 \cdot 10^6$

6. táblázat

Forrásanyagok

- [1] Inzelt György: Űreszközök áramforrásai, a Természet Világa 2001. januári számában megjelent cikk elektronikus változata
- [2] Glenn T. Seaborg, William R. Corliss: Omul și atomul, Editura Științifică, București, 1974
- [3] K. N. Muhin: Fizica nucleară experimentală, Volumul I, Editura Tehnică, București, 1974
- [4] Vermes Miklós: A természet energiái, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964

Ferenczi János, Nagybánya

A filatélia a kémia szolgálatában

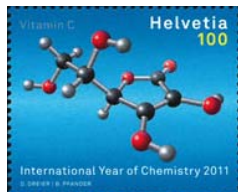
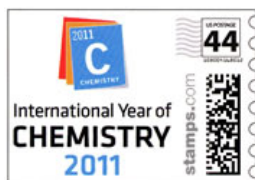
A kémia nemzetközi évének célja, hogy növeljék a közvélemény elismerését a kémia iránt. Ezért a 2011-es év folyamán számos kémiai tárgyú interaktív, szórakoztató és oktatási tevékenységet rendeznek a világon, melyek közös üzenete az, hogy a kémia egy kreatív tudomány, amely elengedhetetlen életünk fenntarthatósága és fejlődése szempontjából.

A FIRKA előző számaiban már ismertettük a kémia nemzetközi évének jelentőségét, számos rendezvényt, amelyeket ennek keretében tartottak, vagy szerveznek az év folyamán.

Érdekességgént említjük meg, hogy a kémia népszerűsítésére a filatéliát is felhasználják, amelynek termékei a legszélesebb körben juttathatnak el információt a tudományokról, technikai újdonságokról, kultúrtörténeti eseményekről. Nemzetközi hagyománya van a tudósok arcképéről, tudományos felfedezéseikről, tudományos konferenciákról kiadott bélyegeknak, postai bélyegzőknek, levelezőlapoknak.

Az első postai bélyeget Nagy-Britániában hozták forgalomba 1840. május 6-án (ezen Viktória királynő arcképe volt). Ezt követően viszonylag rövid idő alatt elterjedt a bélyegek használata az egész világon: Svájc, Brazília (1843), Oroszország, Finnország (1845), Amerikai Egyesült Államok (1847), Franciaország, Belgium, Bajorország (1849), Ausztria (Magyarország) Spanyolország, Szászország (1850), Románia (1859). A zárójelben feltüntetett évszám az első bélyeg kiadásának idejét jelzi.

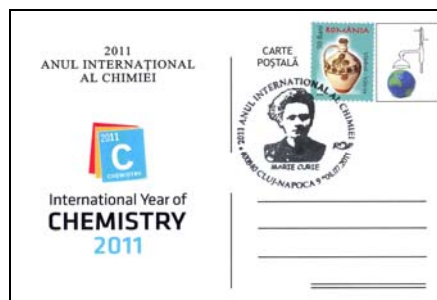
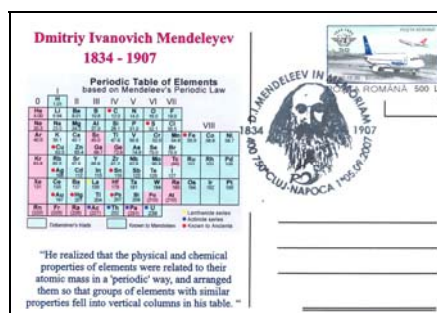
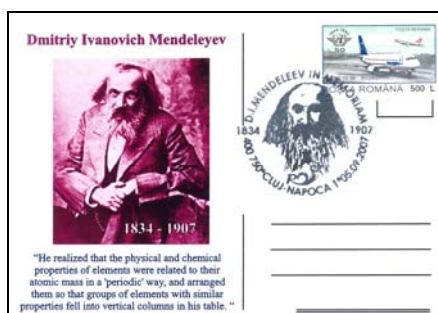
A kémikusokról, a kémia tárgykörével foglalkozó bélyegekről álljon itt egy, gondoljuk számotokra is érdekes válogatás:





A hazai Romfilatelie által forgalomba hozott szép új bélyegen Müller Ferenc János von Reichenstein (1740. Nagyszeben-1825. Bécs) arcképe látható az 52-es rendszámú elem, a tellúr vegyjelével, emléket állítva annak, hogy ezt az elemet (egyedül a mai Románia területén) fedezte fel az erdélyi aranyércekben. A bélyeg témáját Ionel Haiduc akadémikus, kolozsvári vegyész, a Román Tudományos Akadémia elnöke javasolta.

A megyei filatéliai társaságok is emlékkiadványokkal köszöntötték a kémia nemzetközi évét. Így Kolozsváron és Tordán levelezőlapokat bocsátottak ki:



Máthé Enikő

Számítógépes grafika

XIX. rész

A számítógépes grafika célja

A számítógépes grafika, animáció, képfeldolgozás fejlődése az elmúlt 30–40 évben rendkívül felgyorsult. A generatív számítógépes grafika és animáció mára a számítástechnika egyik külön tudományágává fejlődött. A felhasználási területek is igen elszaporodtak.

Mindez a következő tényezőknek köszönhető:

- A grafikus felületek (GUI) használata világszabvánnyá vált. A programozók és az egyes szoftvergyártó cégek egyaránt arra törekednek, hogy programjaik minél szebbek, látványosabbak legyenek.
- A technológia lehetővé teszi a fotorealisztikus, valósághű 3D megjelenítést, és ennek az interaktív szerkesztését.
- A hardver, főleg a videokártyák rohamosan fejlődtek.
- A fotorealisztikus képábrázolást lehetővé tevő algoritmusok (pl. sugárkövetés) hatékonysága rohamosan javul.
- Az animáció, speciális effektusok használata a filmiparban kinőtte magát.
- A multimédia és a generatív számítógépes grafika között a határ elmosódott.
- A grafikus programcsomagok előállítói (pl. Corel, Autodesk, Adobe stb.) kiéleződött a hatalmas piaci verseny.
- A nyomdatechnika óriásit fejlődött.
- A fontosabb tervezőprogramok (CAD) már képesek az osztott csapatmunkára.
- Az orvostudományban egyre nagyobb az igény a 3D képfeldolgozásra.
- Az élet majdnem minden területét betöltik a grafikus szimulációk, szimulátorok.
- A televízióadások, szórakoztató média egyre intenzívebben használja a speciális grafikai effektusokat.

A gyors fejlődés fő okát a képi információk kifejezőerejében kell keresni. A diagramok, az ábrák, a képek sokkal átláthatóbbak, hatékonyabban hordozzák az információt, mint a szöveges leírás.

Ezt már az ókorban is tudták, sőt maga a *grafika* szó is az ógörög *γραφω (grápho)*, *γραφικός (graphikós)* szóból származik, amely a *vésni*, *vésés* szavakat jelenti, az ókorban leggyakrabban így állították elő az ábrákat.

A grafika ma a rajzművészet összefoglaló fogalmát jelenti. A *grafika* a képzőművészet azon ága, amelyhez a sokszorosítási eljárással készült, de eredetinek tekinthető alkotások tartoznak, illetve azok az egyszeri alkotásokról (pl. festmény) sokszorosító eljárással készült reprodukciók, amelyek nem tekinthetők egyedi alkotásnak. Gyakran ide sorolnak olyan képzőművészeti eljárásokat is, amelyek nem nyomatok, de szintén papír alapot használnak, mint például a ceruza-, toll- és krétarajzok, akvarellek, esetleg pasztellképek; vagy nyomtatási eljárással készülnek ugyan, de csak egy példányban, mint a monotípiák. A felület kitöltése többnyire vonalak segítségével történik, szemben a festéssel, ahol inkább foltokkal.

A számítógépek kezdetben nem voltak képesek grafikus ábrázolásra, szöveggel fejeztek ki mindent. Később jöttek létre az első vonalas ábrázolások, majd a formák, végül a háromdimenziós ábrázolás.

Mára már a számítógépes grafikának is viszonylag önálló ágai különültek el, ilyenek:

- *Generatív számítógépes grafika (interactive computer graphics)*: a képi információ tartalmára vonatkozó adatok és algoritmusok alapján modelleket állít fel, képeket jelenít meg (*rendere*). Ide tartoznak a speciális effektusok előállítása, vagy az animáció is, amely a generált grafikát az időtől teszi függővé. Általában két- (2D) vagy háromdimenziós (3D) grafikus objektumok számítógépes generálását, tárolását, felhasználását és megjelenítését fedi a fogalom. A cél a *fotorealistikus*, valós ábrázolásmód, vagyis ha a számítógépes grafikával generált képeket gyakorlatilag nem lehet megkülönböztetni a fénykép vagy videófelvételektől. Rendszerprogramozói, programozói és kevésbé felhasználói szintű műveletek összessége.
- *Számítógéppel segített grafika (computer aided graphics – CAG)*: a számítógép bevonása ábrázolásmódok, számítások, folyamatok megkönnyítésére, pl. függvényábrázolás, nyomdai grafikai munkálatok, sokszorosítás, diagramkészítés, illusztrátorok stb. Felhasználói és programozói szintű műveletek összessége.
- *Képfeldolgozás (image processing)*: mindazon számítógépes eljárások és módszerek összessége, amelyekkel a számítógépen tárolt képek minőségét valamilyen szempont szerint javítani lehet. Itt nem generált képekkel dolgozunk, hanem inputként megkapott képekkel, pl. digitális fényképezőgép, szkennerek vagy más digitalizáló eszközzel előállított raszteres képekkel. Felhasználói és kevésbé programozói szintű műveletek összessége.
- *Képelemzés, alakfelismerés (picture analysis, form recognition)*: a raszteres képeken lévő grafikus objektumok azonosítását végzi el. Felhasználói és programozói szintű műveletek összessége.
- *Számítógéppel segített tervezés és gyártás (computer aided design and manufacturing – CAD/CAM)*: olyan, számítógépen alapuló eszközök összessége, amely a mérnököket és más tervezési szakembereket tervezési tevékenységükben segíti. A jelenleg használatos CAD programok a 2D (síkbeli) vektorgrafika alkalmazásán rajzoló rendszerektől a 3D (térbeli) parametrikus felület- és szilárdtest modellező rendszerekig a megoldások széles skáláját kínálják. Felhasználói és kevésbé programozói szintű műveletek összessége.
- *Térképészeti információs rendszerek (geographical information system – GIS)*: a térképek számítógépes feldolgozását lehetővé tevő rendszerek. Felhasználói és kevésbé programozói szintű műveletek összessége.
- *Grafikus bemutatók (business graphics)*: az üzleti életben, tudományban, közigazgatásban stb. bemutatott grafikus alapú prezentációk elkészítése a vizuális információ átadásának céljából. Multimédiás oktatóprogramok, reklámok, honlapok készítése. Felhasználói szintű műveletek összessége.
- *Folyamatok felügyelésére szakosodott grafikus rendszerek*: különböző szenzorok által szolgáltatott mérési adatok grafikus feldolgozása és ezek alapján bizonyos folyamatok vezérlése, felügyelete. Ide tartoznak az ipari folyamatok vezérlései, de

például egy ház fűtőrendszerének a felügyelete is. Rendszerprogramozói, programozói és felhasználói szintű műveletek összessége.

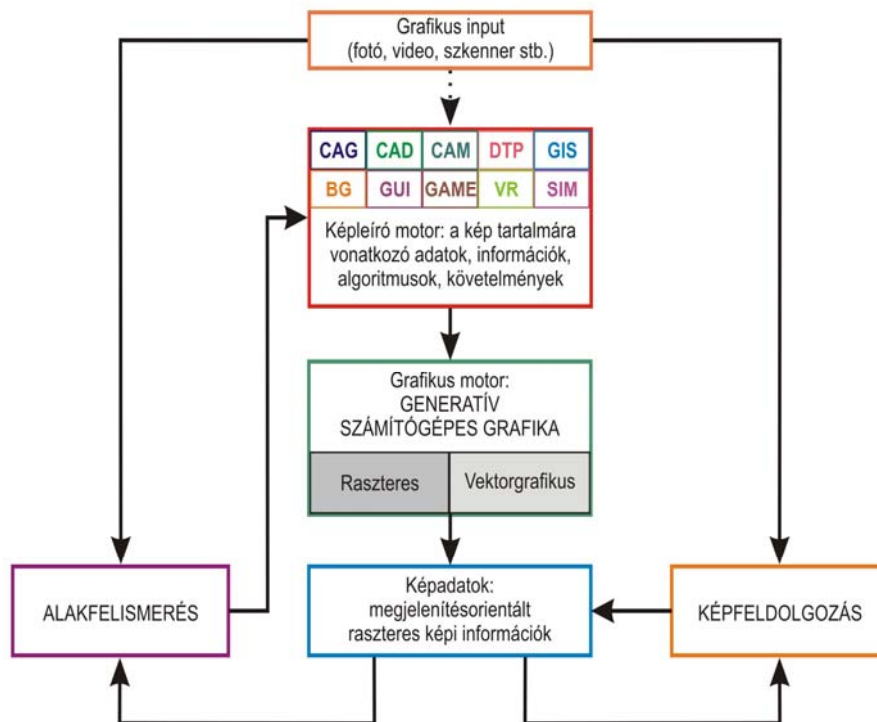
- *Számítógépes szimulációk*: repülőgép- és űrhajó-szimulátorok, időjárás előrejelzés készítése számítógépes szimulációval, egyszerű folyamatok szimulálása, valósághű jelenetek valósidejű megjelenítése. Rendszerprogramozói, programozói és felhasználói szintű műveletek összessége.
- *Számítógépes játékok*: olyan játékok, amellyel a játékos egy felhasználói felületen keresztül lép kölcsönhatásba és arról egy kijelző eszközön keresztül kap visszajelzéseket. A visszajelzések történhetnek látványban, hangban és fizikailag is, különböző, folyamatosan fejlődő technikai eszközök segítségével. Két főcsoportja ismeretes a személyi számítógépekre írt játékok és a videojátékkonzolokra írt játékok. Rendszerprogramozói, programozói és felhasználói szintű műveletek összessége.
- *Felhasználói grafikus felületek (graphical user interface – GUI)*: operációs rendszerek, számítógépes alkalmazások grafikus felületeinek megtervezése, és így a felhasználóval egy magasabb szintű interakció megvalósítása. Rendszerprogramozói, programozói és felhasználói szintű műveletek összessége.
- *Szöveg- és kiadványszerkesztés (desk top publishing – DTP)*: számítógéppel segített nyomdai kiadványszerkesztés, speciális képek, betűtípusok, emblémák, lógók, reklámfigurák elkészítése. Felhasználói és kevésbé programozói szintű műveletek összessége.
- *Virtuális valóság (virtual reality – VR)*: olyan technológiák összessége, amely különleges eszközök révén a felhasználó szoros interakcióba kerül a grafikus világgal, mintegy részévé válik. Rendszerprogramozói, programozói és felhasználói szintű műveletek összessége.

Nyilvánvaló, hogy a felsoroltak nagy többsége beillik a generatív számítógépes grafika tágabban vett fogalmába, sőt mindegyiknek a magvát, az alapját a képgenerálás (képszintézis) képezi, mindazonáltal önálló szakterületté nőttek ki magukat, saját módszertannal, eszközökkel rendelkeznek.

Ha a fentieket egy diagramba kívánnánk összefoglalni, az 1. ábrán látható viszonyrendszert kapnánk.

Amint az 1. ábrán is megfigyelhetjük, a generatív számítógépes grafika grafikus motora kétfajta feldolgozásra (eredmény-előállításra) képes: *raszteresre* és *vektorgrafikusra*.

A *vektorgrafikus ábrázolásmód* esetében a grafikai modell egyes elemei (objektumai) matematikailag egyértelműen leírható alakzatok, vonalak, görbék stb. A kis helyigényen kívül előnyük, hogy felépítésüknél fogva tetszőlegesen átméretezhetők anélkül, hogy minőségük romlana, így a vektorgrafikus képek nyomtatásánál csak a nyomtató felbontása szab határt. Az objektumokat önállóan tároljuk, ezek egyedileg is visszakereshetők, módosíthatók stb., a köztük lévő strukturális kapcsolatok a számítógép által feldolgozhatók.



1. ábra. A számítógépes grafika szakágazatai

A vektorgrafikus rendszerekben az objektumokat lebegőpontos világkoordinátarendszerben ábrázoljuk. Egy pontot a hozzá vezető helyzetvektorral lehet azonosítani. Az objektumokat *drótváz* (*wireframe*), *árnyalt* (*solid*) vagy *fotorealisztikus* (*photorealistic*) módon jeleníthetjük meg.

Drótvázás módban a testeket csak az élleikkel ábrázoljuk. Az ábrán nincsenek takart vonalak, minden él teljes egészében megjelenik. Ez a legegyszerűbb és leggyorsabb megjelenítési mód, viszont a legkevésbé valóságghű.

Árnyalt megjelenítés esetében a testek felületét is ábrázoljuk, a határoló felületek kitöltött képét rajzoljuk ki. Az árnyalással ábrázolhatjuk a testek anyagainak jellemzőit, a fényhatásokat, a takarásokat. A képen az eltakart részek nem fognak megjelenni. A vektorgrafikus objektumok árnyalt megjelenítését *renderelésnek* (*rendering*) nevezzük.

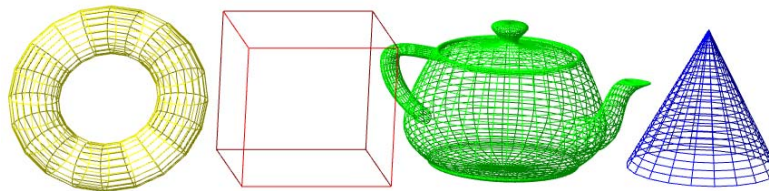
Fotorealisztikus megjelenítésen azt értjük, hogy a vektorgrafikus modell térbeli jelenetről olyan minőségű képet állítunk elő, amely teljesen valószerű, a valós világról készített fényképtől nem lehet megkülönböztetni.

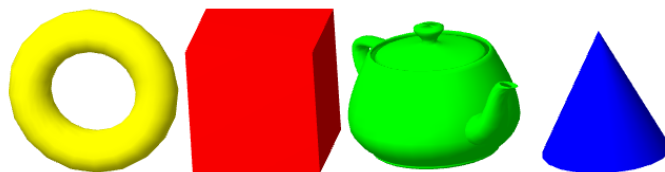


2. ábra. POV-Ray-jel renderelt fotorealistikus kép

Fotorealistikus képek előállításának követelményei:

- *Térhatás (depth cueing):* A 3D-s modelltér jelenete a 2D-s raszteres képen is térhatású legyen. Érvényesüljön a perspektivikus ábrázolási mód. Reálisan ábrázoljuk a tárgyak látható és nem látható éleit, felületeit. Érvényesüljön a mélység-élesség. A messzeségbe tűnő objektumok legyenek elmosódottabbak, kevésbé kidolgozottak. Használjuk a *mip-mapping* technikát.
- *Felületek megvilágítása, tükröződés, árnyékok:* modellezzük és használjuk fel a természetben is lezajló jelenségeket. A képeken a fényhatások feleljenek meg a természet és a fizika törvényeinek. A természetűség érdekében használjunk természetes (természetutánozó) textúrákat. Érdes, göröngyös térhatású felületeket tudunk elkészíteni a *bump-mapping* technikával, amikor a felületre merőlegesen véletlenszerűen módosítjuk a tárgy felszínét: kiemelünk, lesüllyesztünk. A testek egymásra vetett árnyékait meg kell jeleníteni.
- *Átlátszóság, áttetszőség, köd, füst modellezése:* figyelembe kell venni a fénytörést, a fény intenzitásának csökkenését. Használjuk az *alpha-blending* technikát.





3. ábra. Testek drótvázis és árnyalt ábrázolása

A *raszteres ábrázolásmód* esetében a kép *pixelekből* (*picture element* – a legkisebb ábrázolható egység) vagyis képpontokból áll. A képi információ csak képként kereshető vissza. Csak az egyes képpontok színét tároljuk, így tetszőleges árnyalatot adhatunk vissza. Ennek előnye a nagyjából korlátlan színhasználat, amelynek segítségével a fényképek tökéletesen megjeleníthetők. Hátrányuk viszont a nagy helyigény és a méretváltáskor fellépő minőségromlás.

A képen található objektumok számítógéppel csak speciális alakfelismerő algoritmusok segítségével azonosíthatók be.

Generatív számítógépes grafikában a képszintézis utolsó fázisában a 3D modellről 2D-s raszteres grafikát állítunk elő, ez jeleníthető meg a képernyőn, vagy nyomtatásban.



1. ábra. Digitális fénykép – *raszteres grafika*

Kovács Lehel



Tények, érdekességek az informatika világából

- A *vakszöveg* vagy *töltelék szöveg*, angolul *placeholder* (helyfoglaló) egy olyan nem feltétlenül értelmes (illetve véletlenül generált) szöveg, amely segítségével a szövegek megjelenését mutathatjuk be.
- Vakszöveggel leggyakrabban akkor találkozhatunk, amikor egy megtervezett oldal, hirdetés, vagy bármely más szöveges információ szerkesztésekor a szerkesztő nem rendelkezik a végleges szöveggel, de szeretné azt bemutatni, hogy az adott tipográfia, tördelés, effektusok stb. használata milyen megjelenést ad.
- A vakszöveg előnye az, hogy a generált szövegben található betűk és betűközök kombinációjában láthatók a legszebben a betűtípusok fontosabb jellemzői, mint például a vastagság és a minta, emellett megnézhető az általános szövegkép is.
- Köztudott, hogy az embereket megzavarja az olvasható szöveg, ezért egy betűtípus megjelenítésekor vagy a tipográfiában a közzétevők vakszöveget használnak, abból a célból, hogy az emberek a szöveg megjelenésére és betűtípusra koncentráljanak, ne pedig a tartalomra.
- Az 1500-as években egy máig ismeretlen nyomdász latin vakszöveget csinált a különböző nyomdai elrendezések bemutatására. A szöveg eltorzított latin volt, amit azért alkalmazott, mert az ember önkéntelenül elkezd olvasni a számára értelmes szöveget – így nem tud elvonatkoztatni attól és az elrendezésre koncentrálni. A szöveg így kezdődött: *Lorem ipsum dolor sit amet*.
- A vakszöveg eredeti származását sokáig homály fedte, míg Richard McClintock, a virginiai Hampden-Sydney College latin professzora rá nem akadt Cicero szavaira a szövegben. A nem túl gyakori *consectetur* szót követve rájött, hogy a szövegrész Cicero Kr. e. 45-ben írt *A legfőbb jó és rosszról* (*De finibus bonorum et malorum*) című művének 1.10.32 és 1.10.33-as szakaszából származik – a szakasz véletlenszerűen összevágott szavaiból alakították ki a vakszöveget, helyenként értelmes szavakat vágtak ketté, máskor egyesítették az egymás után következő szavak szótagjait, illetve hosszabb kihagyások után értelmes mondatrészeket illesztettek be.
- A latin mű magyarul így kezdődik: „Nincs, ki a fájdalmat magát szereti, / aki kutat utána és birtokolni akarja, / csak azért mert az a fájdalom...”
- Széles körben az 1960-as évektől terjedt el a használata, amikor a *Letraset* betűíveken *lorem ipsum*-mal mutatták be a folyószöveg megjelenését.
- A *lorem ipsum* használata nagy segítséget nyújt a latin nyelvcsaládba tartozó nyelvű szövegek szimulált megjelenítéséhez, mivel szóhosszúsága, mondat-szerkezete stb. hasonló azokhoz.

- ☞ A vakszöveg akár végtelenítve is használható, és így bármely hosszúságú szöveg helyettesítésére alkalmas.
- ☞ *Lorem ipsum dolor sit amet, nulla condimentum, vitae urna velit posuere duis lorem natoque, cursus mi, aliquam donec suscipit mauris sed. Tristique cursus mattis cras sagittis penatibus. Cras nibb per morbi in, porttitor libero viverra etiam ultricies. Quisque libero, ante ligula, pellentesque ut id volutpat cubilia augue, magnis aliquam malesuada luctus dictum volutpat, consequat ac sapien quis. Ac risus dictumst lacus felis ipsum aliquam, cras wisi pellentesque.*
- ☞ *Eget tempor amet arcu diam sagittis porta, nulla aliquam mattis proin a in, venenatis porta aenean tincidunt sem, mi lobortis sollicitudin mollis. Pulvinar lacus, nisl laudantium ut curabitur suspendisse elementum justo, eget nulla eget wisi elementum sit sodales, a turpis lobortis netus, commodi venenatis vivamus purus ac varius pretium. Sit nulla, eu nibb varius dictum, tortor sed sem ante, nascetur ac vestibulum ac integer. Aliquam duis wisi donec eros diam ridiculus, consequat libero viverra, integer est tempor dictum vitae. Orci porta ipsum gravida nibb justo, nec nunc non a duis, aliquam at aliquam sapien tincidunt eget vitae, mi eget fringilla elit porttitor odio ut. Socii congue quis diam lacus, massa non, vitae libero sed enim ipsum vel, eu risus massa etiam, volutpat scelerisque ullamcorper. Sodales erat in justo ligula lorem. Malesuada mollit non pretium vulputate ut posuere, dapibus et quis turpis euismod elementum, nibb sed tortor integer ut morbi cras. Fusce netus quam cursus diam, fringilla convallis lectus morbi arcu, metus tortor nec, wisi erat.*
- ☞ *Urn auctor felis morbi, fusce est, ac sit, lectus suscipit. Cras eu, sit quis purus quis non lacus turpis, cursus wisi commodo. Tellus quis vestibulum pretium eleifend eros. Vel sodales a gravida aliquam nibb scelerisque, pretium felis integer eu duis turpis a, nulla dui pede, ante egestas velit, pretium nec. Nec at lacus. Aliquam etiam nec faucibus pellentesque. Nunc tincidunt, nec velit turpis sem, nullam integer nunc, ut pharetra urna nunc massa. Suscipit urna erat ut nullam, porttitor ac sollicitudin at, quam arcu tortor. Fringilla nibb pretium aliquam luctus rhoncus, mauris convallis ac accumsan maecenas massa vestibulum, sodales quam malesuada, id adipiscing lobortis faucibus mauris. Ligula phasellus condimentum ornare ac erat non. Id risus in ante. Turpis dui tortor amet quam donec non, sed accumsan, urna nunc turpis vulputate sed. Socii rhoncus ut lectus mi posuere eget, in ullamcorper elit. Id nibb donec sit. Scelerisque pellentesque adipiscing vitae lectus accumsan sit. Justo rhoncus magna ultricies eget, neque etiam, libero etiam, donec arcu sed, mauris non magna. Est orci consectetur tincidunt. Nam at praesent nunc sollicitudin nihil mus, elit a mattis, viverra suspendisse facilisis tincidunt dignissim faucibus elit, metus vulputate a nullam, nulla lorem tellus arcu tincidunt velit. Urna mauris lectus vel culpa eu, et risus, pellentesque diamlorem varius condimentum amet leo facilisis, egestas enim dui sem arcu in, bibendum aliquet ea luctus dolor.*
- ☞ *Ipsum lacus turpis, amet maecenas, velit mi felis wisi ullamcorper fringilla, phasellus aenean consequat metus adipiscing curabitur, ipsum est viverra vitae mauris imperdiet. Posuere lacus sapien urna luctus mi, sed risus convallis elit, varius turpis sodales elit id donec id, metus neque sed hendrerit sed porttitor, augue feugiat. In lectus, et sed orci amet nec, mattis vel. Nonummy dignissim eget vitae at posuere, imperdiet nec quis a amet nostra dis, sem accumsan, eget eget eu, odio aliquam pellentesque porttitor risus in.*
- ☞ *Pellentesque nec arcu vitae magna porttitor sollicitudin vel nec odio. Morbi vel lacus nibb. Vivamus tristique posuere tortor sit amet venenatis. Donec metus turpis, porta vel*

accumsan eget, egestas vel ligula. Nulla quis erat libero. Maecenas id sem rutrum mi tempus varius.

☞ A <http://www.randomtext.me/> vagy a <http://www.ipsum-generator.com/> honlapokon vakszövegeket generálhatunk.

A 2007-es vagy ennél nagyobb verziószámú Wordban is beépítették a „lorem ipsum” generátort. Egy új bekezdésbe írjuk be: =lorem(x, y) (ahol x a bekezdések, y pedig a sorok száma), majd nyomjuk meg az Entert, és máris megtelik az oldal vakszöveggel.

Érdekes informatika feladatok

XXXVI. rész

A Koch-görbe és hópehely

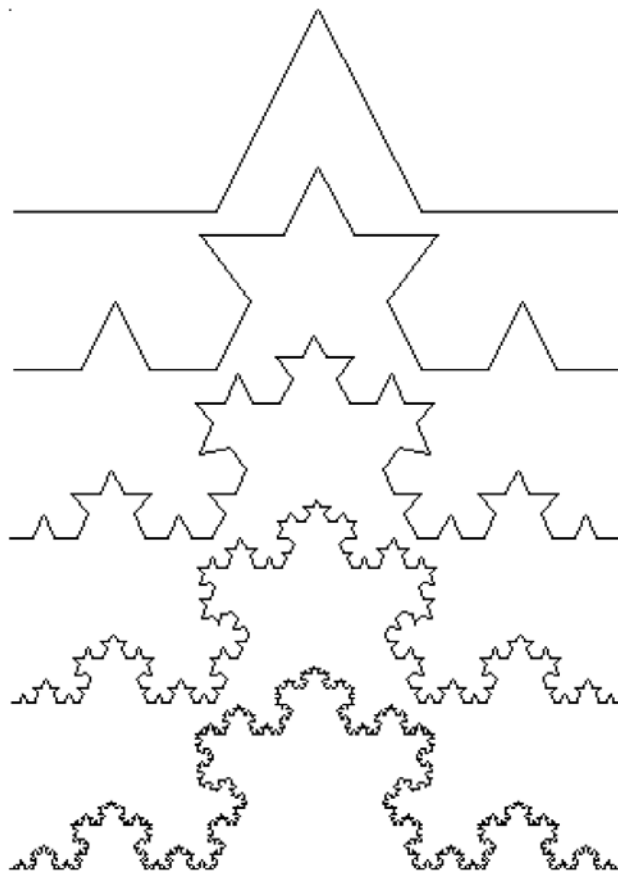
A *Koch-hópehely* Helge von Koch (Stockholm, 1870. január 25. – Stockholm, 1924. március 11.) svéd matematikus által 1904-ben leírt fraktál.

A hópehelyet úgy állíthatjuk elő, hogy egy szabályos háromszög oldalait elharmadoljuk, majd a középső harmadára ismét egy szabályos háromszöget rajzolunk. Ezen háromszögek oldalait szintén harmadoljuk, és háromszöget rajzolunk rájuk. Ezt a végtelenségig folytatjuk. A hópehely hossza az n -edik lépés után $4/3n$. A határértékként kapott görbe végtelenül finoman strukturált, és csak közelítőleg lehet ábrázolni. Azok a pontok alkotják, amiket egy iterációs lépés után a további iterációs lépések megőriznek, vagy torlódási pontjai ennek a ponthalmaznak. Ennek az önmagába záródó görbének (hópehely) harmadát hívják *Koch-görbének*.



1. ábra. A Koch-hópehely

Szigorúan önazonos, egyes részeit felnagyítva mindig ugyanaz a struktúra kerül elő. A Koch-görbe folytonos, mert a konstrukciójából adódóan van folytonos függvényeknek egy sorozata, amely egyenletesen tart hozzá. Ellenben sehol sem differenciálható, mert bármely kis szakaszán van egy töréspont, ahol a görbe 60 fokban megtörik.

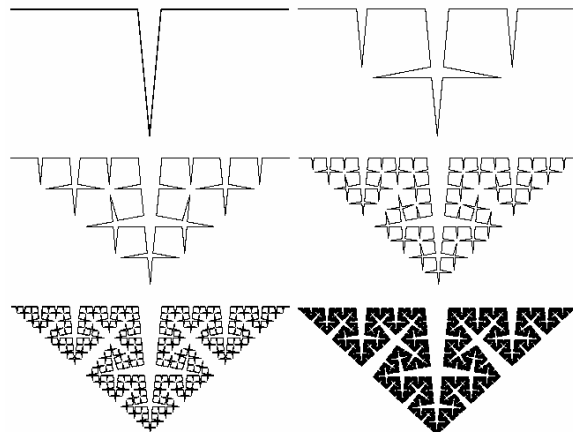


2. ábra. A Koch-görbe

A Koch-görbe kirajzolása rekurzív algoritmussal történik, már az első szinten észre-
vehetjük az algoritmus működési elvét:

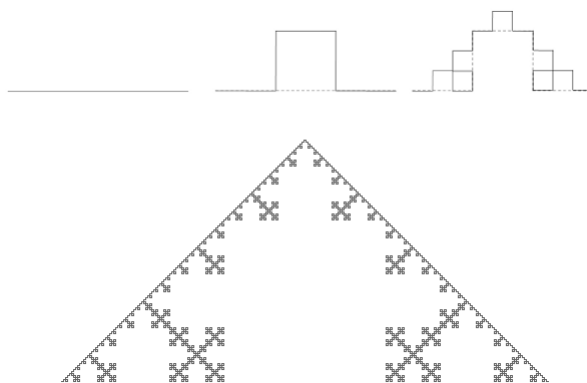
```
Eljárás Koch(hossz, szint)
  HA szint = 0 RAJZOLJ
  KÜLÖNBEN
    Koch(hossz/3, szint-1)
    FORDULJ BALRA 60 FOKOT
    Koch(hossz/3, szint-1)
    FORDULJ JOBBRA 120 FOKOT
    Koch(hossz/3, szint-1)
    FORDULJ BALRA 60 FOKOT
    Koch(hossz/3, szint-1)
```

A Koch-görbéhez hasonló a Cesaro-görbe, itt a szög azonban 85 fokos.



3. ábra. A Cesaro-görbe

A Koch-görbének létezik derékszögű változata is, ez figyelhető meg a 4. ábrán.



4. ábra. A derékszögű Koch-görbe

OpenGL-t és C-t használva a Koch-görbe kirajzolási algoritmus a következő:

```
#include "glut.h"
#include <stdlib.h>
#include <math.h>

#define rads 0.017453293

typedef struct {
    double x;
    double y;
```

```

} point2d;

point2d akt = {0.0, 0.0};
point2d rel = {0.0, 0.0};

void koch(double dir, double len, int n)
{
    if(n > 0) {
        koch(dir, len/3.0, n-1);
        dir += 60.0;
        koch(dir, len/3.0, n-1);
        dir -= 120.0;
        koch(dir, len/3.0, n-1);
        dir += 60.0;
        koch(dir, len/3.0, n-1);
    }
    else {
        rel.x = len*cos(rads*dir);
        rel.y = len*sin(rads*dir);
        glBegin(GL_LINES);
        glVertex2d(akt.x, akt.y);
        glVertex2d(akt.x + rel.x, akt.y + rel.y);
        glEnd();
        akt.x += rel.x;
        akt.y += rel.y;
    }
}

void init()
{
    glClearColor(1.0, 1.0, 1.0, 1.0);
    glMatrixMode(GL_PROJECTION);
    glLoadIdentity();
    gluOrtho2D(0.0, 200.0, 0.0, 200.0);
    glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
    glLoadIdentity();
}

void keyboard(unsigned char key, int x, int y)
{
    switch(key) {
        case 27:
            exit(0);
            break;
    }
}

void display()
{

```



```

        glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT);
        glColor3f(0.0f, 0.0f, 0.0f);
        glTranslatef(0.0f, 100.0f, 0.0f);
        koch(0.0, 200.0, 10);
        glFlush();
    }

    int APIENTRY WinMain(HINSTANCE hInstance,
                        HINSTANCE hPrevInstance,
                        LPSTR lpCmdLine,
                        int nCmdShow)
    {
        glutInitDisplayMode(GLUT_RGB | GLUT_SINGLE);
        glutInitWindowSize(200, 200);
        glutInitWindowPosition(220, 220);
        glutCreateWindow("koch");
        init();
        glutDisplayFunc(display);
        glutKeyboardFunc(keyboard);
        glutMainLoop();
        return 0;
    }

```

Hasonlóan, az előbbi **void koch(double dir, double len, int n)** függvényt felhasználva rajzolhatjuk ki a Koch-hópelyhet úgy, hogy forgások közepette háromszor hívjuk meg ezt a függvényt:

```

void koch2(double dir, double len, int n)
{
    koch(dir, len/3.0, n-1);
    dir -= 120.0;
    koch(dir, len/3.0, n-1);
    dir -= 120.0;
    koch(dir, len/3.0, n-1);
}

```

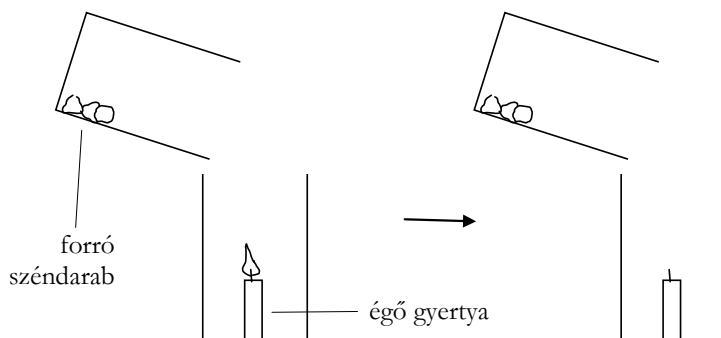
Kovács Lehel István

kísérlet, labor

Az előző számban pár kísérletet közöltünk, melyekkel bűvészmutatványnak tűnő jelenségeket mutathattatok be. Ezekezt hasonló látványos, ugyanakkor a látványok magyarázatára fejtörést okozó kísérleteket ajánlunk az alábbiakban.

Mitől alszik el a gyertya?

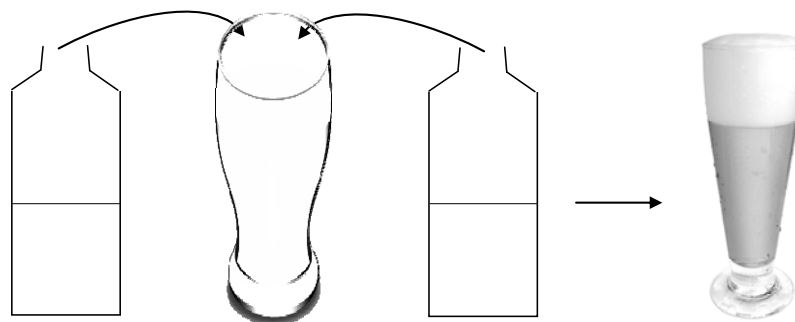
Laboratóriumi pohárba helyeztetek egy égő gyertyát úgy, hogy annak magassága a pohár magasságának kb. egy harmada legyen. Egy másik pohárba tegyetek két-három kis faszén darabot, amit előzőleg jól hevítetek fel (nem kell izzásig hevíteni). Ezután a szént tartalmazó pohár száját döntsetek az égő gyertyát tartalmazó pohár felé óvatosan, hogy a széndarabkák ne essenek ki. Figyeljétek a történeteket, s magyarázzátok a jelenség okát!



Hogyan válhat a víz sörré?

A bűvészmutatvány elvégzéséhez egy magas pohárba és két félliteres átlátszó, látszólag vizet tartalmazó palackra van szükség. A tünemény biztosítására előzőleg egy kis furfanghoz kell folyamodnotok. A pohárba a mutatvány elkezdése előtt egy kevés mosogatószert kell önteni, ami az üres pohárban észre sem vevődik. Az egyik palackba előzőleg kevés kálium-jodátot kell melegvízben feloldani. Az oldat szintelen, a szemlélők számára víznek tűnhet, akárcsak a másik palack tartalma, amiben levő vízben előzőleg kevés nátrium-hidrogénszulfidot oldottatok.

Az edények bemutatása után a két palackból a „vizet” egyszerre öntsétek a pohárba, amelyben sörhöz hasonló színű habzó folyadék lesz, ennek még az illata is eltér a tiszta víztől, hasonlít a frissen csapolt sörére. A mutatvány során termelt „sört” tilos megkóstolni!



M.E.

Hogyan tanuljunk?

II. rész

A Firka 2011-2012-es évfolyamában a Katedra rovatot a tanulásnak szenteljük, mivel Romániában a tanulóknak a 2011. júliusi érettségi vizsgáján elért nagyon gyenge eredményei (a vizsgára jelentkezetteknek több mint fele sikertelen volt) többek között arra vezethetők vissza, hogy a tanulók tanulással kapcsolatos ismeretei és szokásai – még tisztázásra váró okok miatt – messze elmaradnak a kor követelményeitől. Reméljük, sorozatunkkal segíteni tudunk mind a tanároknak, mind a tanulni szándékozóknak.

Tanulási stílusok

Mindenki, aki tanul előbb-utóbb rájön arra, hogy milyen módszerrel legeredményesebb számára a tanulás. Vagyis, hogy milyen tanulási stílust részesít előnyben. A tanulók általában nem csak egyféle tanulási stílus szerint tanulhatnak, a helyzettől, az anyagtól függően választják ki, hogy melyik stílust részesítik előnyben. A tanulási stílusokat sok szempontból osztályozhatjuk. A különböző tanulási stílus több elemből, illetve ezek kombinációiból épül fel. A fiziológiai elemek az észlelés, a mozgás, az idő és a fogyasztás. A tanulási stílusok pszichológiai elemei a motiváció, a felelősségtudat, a kitartás, illetve az információ feldolgozásmódja. A szociológiai elemek közé az egyedültanulás, a felnőttel tanulás, a társsal tanulás, illetve ezek váltakozása tartozik. De a környezeti feltételek – mint a fény, a hang, a hőmérséklet, vagy a helyszín elrendezése – is meghatározhatják a tanulási preferenciákat. Az alábbiakban bemutatunk néhány általánosabban elfogadott tanulási stílust, és hogy ezeknek melyek a jellemzői.

Auditív tanulási stílus

Ebben az esetben a tanuló főképpen a verbális ingerekre összpontosít. Amikor önállóan tanul, akkor kedveli, ha az anyagot szóban is hallhatja. Értékeli az írott szöveg felolvasását, illetve élő szöveg hallgatását. Ajánlott hangos felolvasással, vagy a szöveg rögzítésével a hallott részt saját maguknak létrehozni.

Vizuális tanulási stílus

Akik vizuális típusúak, leginkább a látottakra koncentrálnak a tanulás során. Az így tanulók mindennél többre értékelnek egy jó ábrát, amely nekik többet mond száz szónál. Számukra nem csak az ismeretek rögzítése, hanem a felelevenítése is legtöbbször vizuális formát ölt. Ajánlott, hogy az így tanuló hozzon létre ábrát akkor, amikor a szöveg nem tartalmaz ábrákat, mert a bevésődést már magának az ábrának az elkészítése, a szöveg vizuálisan történő megjelenítése is elősegíti.

Mozgásos tanulási stílus

Az ilyen tanuló az anyag bevésődését cselekvéssel valósítja meg. Például jegyzeteléssel. Ezek a tanulók tanulás közben általában gesztikulálnak, néha fel-alá járnak. Az anyag rögzítése ezekhez a mozdulatokhoz kapcsolódik, amelyeket aztán az ismeretek felelevenítésekor reprodukálnak heves gesztikulációval kísérve, mint amikor tanultak.

Egyedül tanuló tanulási stílus

Vannak, akik csak egyedül szeretnek tanulni, akiket kifejezetten zavar, ha mások is jelen vannak a tanulás során. Ha valaki ilyen típusú, igyekezzon kialakítani maga számára egy olyan helyet, egy fészket, ahol megteremtheti magának a biztonságos és nyugodt tanulóhelyet, ahol aztán maximálisan az anyagra tud összpontosítani.

Társas tanulási stílus

Van olyan tanuló, aki állandóan kérdezni szeret, aki szeret részt venni aktívan valamely közösségben, aki meg szereti osztani másokkal a problémáit, és aki aztán a megoldást is másokkal találja meg. Az ilyen típusú tanuló számára fontos, hogy ne csak másoktól kapjon, hanem mással is megossza a tudását, hogy szoros kapcsolatban éljen a csoport többi tagjával.

Impulzív tanulási stílus

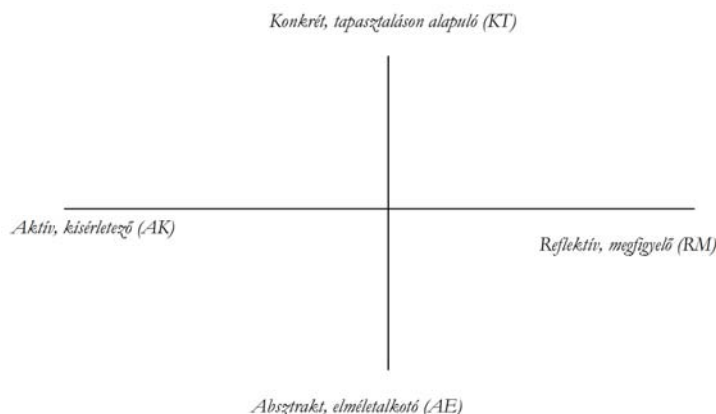
Az impulzív tanulók gyorsan reagálnak, előszeretettel vitáznak, tanulnak, oldanak meg problémákat csoportban. Az ötleteket gyorsan, mérlegelés nélkül dobják be, a megoldásra inkább ráéreznek, minthogy azt módszeresen megkeressék. Az ilyen stílus szerint tanuló tanulóknál a válasz legtöbbször különösebb megfontolás nélkül, inkább intuitív módon születik meg. Az első eszükbe jutó ötletet adják elő, nem gondolják át válaszaikat, még ha jó eredményt is adnak meg, nem tudják megmagyarázni azt.

Mechanikus tanulási stílus

A mechanikusan tanulók válasza mindig reprodukáló és megértés mentes, ami leginkább a magolás esetén fordul elő. Az így tanulók tanulása a részletek megjegyzésére épül, az összefüggések feltárása alig fordul elő. Ennek a tanulási formának a célja a rövidtávú, minél pontosabb ismeretfelidézés.

A Kolb-térkép

Valakinek a tanulási stílusát más kritériumok szerint is beazonosíthatjuk. Az ún. Kolb-térkép szerint egy derékszögű koordináta rendszer négy ága mentén elhelyezzük a következő jellemzőket: legfelül a konkrét, tapasztaláson alapuló (KT), a bal oldali ágon az aktív, kísérletező (AK), a jobb oldali ágon a reflektív, megfigyelő (RM), végül az alsó ágon az absztrakt, elméletalkotó (AE) típust jelentő tengely-elnevezést (Lásd az ábra!). Mindenkinek a stílusa a KT-AE, illetve a vízszintes AK-RM tengelyek által meghatározott négy mező valamely területén tüntethető fel.



Kovács Zoltán

Simonyi Károly (Charles Simonyi) Budapesten született 1949-ben. 1960 táján az orosz gyártmányú URAL számítógép volt elérhető Budapesten, amely 2000 elektroncsövet tartalmazott. Ez idő tájt középiskolás diákokat alkalmaztak, hogy éjjel vigyázzanak a számítógépre. Így került gépközelbe az ifjú Simonyi Károly is, aki a géppel töltött éjszakákat ismerkedésre használta. Ő lett az „*URAL éjjeliőre*”. 1966-ban Dánián át Amerikába hajózott, Berkeleyben tanult. A Szilícium Völgyben, Palo Altóban a XEROX-nál kapott munkát. Az éppen fejlesztés alatt álló felhasználóbarát ALTO számítógéphez tervezte meg Simonyi a BRAVO nevű szövegszerkesztőt, amely már a képernyőn megmutatta, milyen lesz majd a nyomtatott szöveg (WYSIWYG technológia).

Az 1980-as években Apple-Microsoft együttműködésben *Steve Jobs*, *Bill Gates* és Simonyi Károly keze nyomán megszületett a Macintosh számítógép, színes grafikával és egérrel.

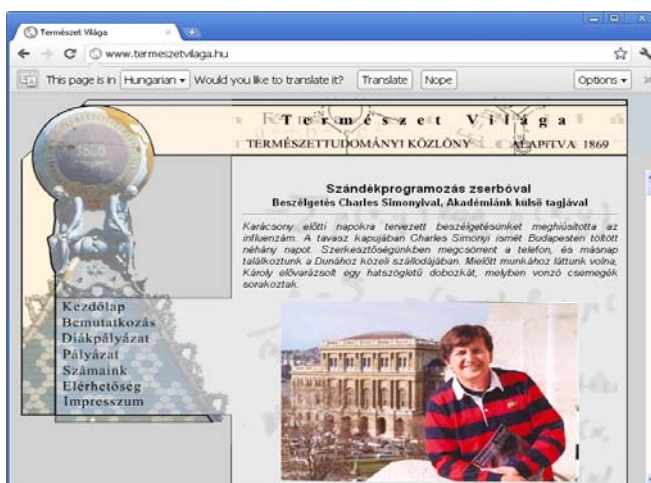
1981. február 6-tól a Microsoft munkatársa. Simonyi vezette be a programozásba a „*magyar stílusú*” elnevezést: az egyes változók elnevezésére nem rövid és értelmetlen betűszavakat ajánlott, nem is hosszú magyarázkodó nevet, hanem olyan azonosítókat, amelyekben a név első része az adattípust, második része az adat jelentését mutatja.

Simonyi Károly és *Jabe Blumental* megalkotta az EXCEL csomagot, majd *Scott McGregor* és Simonyi Károly létrehozta a WINDOWS operációs rendszert.

A *Hör zu* nevű német hetilap 1998. március 20-i száma címlapján ezzel a szalagcímmel jelent meg: AZ EMBER, AKI BILL GATEST GAZDAGGÁ TETTE. A lap leírta, hogy „egy Budapestről érkezett számítógép-bolond fiatalember feje tetejére állította a számítógépek világát azzal, hogy álmaiból valóságot csinált.”

A világon a harmadik leggazdagabb magyar, Simonyi Károly, második magyarként (Farkas Bertalan után) kétszer utazott az űrbe, először 2007. április 7-étől 21-éig, másodszor pedig 2009. március 26-ától április 8-áig járt a Nemzetközi Űrállomáson.

A www.termeszettvilaga.hu honlapon érdekes interjú olvasható Simonyi Károllyal.



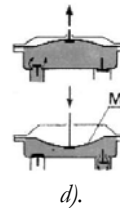
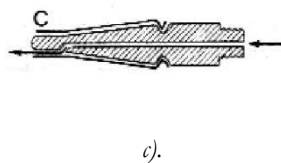
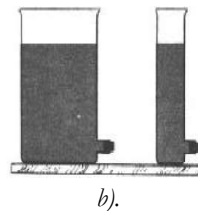
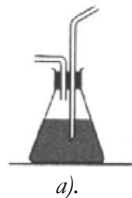
Jó böngészést!
K.L.I.

Alfa-fizikusok versenye

VIII. osztály, II. forduló

1. Gondolkozz és válaszolj!

- Hogyan működik a fecskendőpalack? (4 pont)
- Melyik edény esetében kell nagyobb erő hasson a dugóra ahhoz, hogy a dugó az oldalnyílásban maradjon?
- Hogyan működik a kerékpárszelep?
- Magyarázzátok meg a benzinpumpa működését, figyelembe véve a rugalmas membránnak (M) a rajzon feltüntetett két szélső helyzetét!



2. Számítsátok ki az egy dm élhosszú, 600 kg/m^3 sűrűségű fából készült kockára ható felhajtó erőt, ha a kocka teljesen a víz alatt van. (4 pont)

3. Egy 60 cm^3 -es, 5 N súlyú hengert egy dinamóméterre felfüggesztünk és a hengert vízbe merítjük. Mennyit mutat a dinamóméter? (4 pont)

4. Az előző feladatban szereplő henger 800 kg/m^3 sűrűségű alkoholba merítjük. Mennyit mutat ebben az esetben a dinamóméter? (4 pont)

5. Azonos méretű kockánk van alumíniumból (2,7); vasból (7,8); fából (0,6); üvegből (2,6); parafából (0,2) és plexiüvegből (1,2). A zárójelben az illető anyag sűrűségét tüntettük fel. Rendezzék ezeket a kockákat növekvő sorrendbe annak alapján, hogy mekkora lenne mindegyik esetében a súly és a reá ható felhajtó erő közötti különbség,

ha a kockákat teljesen vízbe merítenénk. Megváltozna-e ez a sorrend abban az esetben, ha víz helyett alkoholt használnánk? És ha higanyt használnánk? (6 pont)

6. Egy fadarab hossza 60 cm, szélessége 30 cm, vastagsága 20 cm, súlya pedig 216 N. Számítsátok ki, milyen mélységig merül a fadarab a vízbe, ha rendre a három különböző lapjával lefelé merítjük bele? Melyik esetben szorít ki több vizet? (4 pont)

7. Egy orvosi fecskendő belső átmérője 16 mm, kiömlő nyílásának átmérője 2 mm. A vízzel töltött fecskendő dugattyújára 10 N erő hat. Mekkora erővel kell az ujjunkat a fecskendő kiömlő nyílásához szorítsuk ahhoz, hogy a víz a fecskendőben maradjon? (4 pont)

8. Adott két összeillesztett, 10 cm átmérőjű félgömb. Becsüld meg, mekkora erő szükséges szétválasztásukhoz, ha kiszivattyúzzuk a bennük levő levegőt! Hasonlítsd össze ezt az erőt a saját súlyoddal! Képes lenne-e két tanuló széthúzni a félgömböket? Milyen más adatok szükségesek, hogy erre a kérdésre válaszolhass? (4 pont)

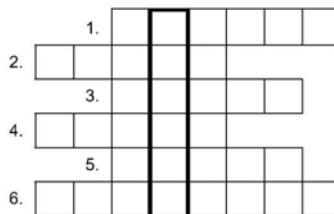


9. Rejtvény

(6 pont)

A jelzett oszlopban az első fordulóban beígért idézet egy újabb részét találod, ha kitöltöd a vízszintes sorokat.

1. Francia fizikus (1796-1832, Nicolas Léonard Sadi), híres a „ciklusa”.
2. Olasz fizikus (1745-1827, Alessandro Giuseppe), híres az „eleme”.
3. Francia fizikus (1859-1906, Pierre), híres a felesége is (Marie)
4. Kételektródos elektroncső.
5. Magyar származású angol fizikus (1900-1979, Dénes), 1971-ben Nobel-díjat kapott.
6. Nobel díjas német fizikus (1879-1955, Albert) a relativitáselmélet megalkotója. Tőle származik az idézet is!



Megfejtés:

10. A gépkocsi fékberendezése. Magyarázd működését! (6 pont)

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

Kémia

K. 680. A mosószóda kémiai összetételét a Na_2CO_3 vegyi képlet írja le. Számítsd ki, hány atom található 53g mosószódában!

K. 681. Melyik az a kétvegyértékű fénoxid, amiből ha 2,16g-ot hidrogénnel redukálnak, 0,54g víz keletkezik? Mekkora a fém atomtömege?

K. 682. Egy 4x4x6m méretű laboratóriumban, mely űrtartalmának 60%-át a bútorok és műszerek töltik ki, s amelyben a légnyomás mértéke 1atm, a hőmérsékleté 25°C volt, egy 5kg cseppfolyós nitrogént tartalmazó termosznak elromlott a zárja, s az teljesen kiürült. Mennyivel változott a légnyomás mértéke a térségben, ha a hőmérséklet 18°C-ra csökkent, s a helyiségek nyílászárói zárva voltak?

K. 683. Egy jármű kerekének gumitömlőjébe télen -15°C hőmérsékleten levegőt sűrítenek, míg annak nyomása eléri az 1,6atm értéket. Tavasszal a légköri hőmérséklet hirtelen emelkedésekor (25°C) mekkora lesz a kerékben a gáznyomás, ha annak térfogata időben változatlan maradt?

K. 684. Az alkánok homológ sora két egymást követő tagjának ekvimolekuláris elegyből elégettek egy bizonyos mennyiséget, miközben 54mólnyi szén-dioxid és 1188g víz keletkezett. Milyen vegyületek alkották az elegyet és mekkora tömegűt égettek el belőle? Az égetéshez mekkora térfogatú standard állapotra számított oxigénre volt szükség?

K. 685. Egy szeszes égőben 150g olyan vizes alkohol keveréket égettek, amelyben a metanol és etanol tömege egyforma volt, s mindegyik kétszer akkora, mint a víz tömege. Mekkora tömegű égetett meszet kell egy tárcán szétteríteni a keletkező szén-dioxid megkötésére, hogy a helyiség légkörének szén-dioxid tartalma ne változzon az égés folyamán?

K. 686. Egy adott töménységű réz-szulfát oldatot elektrolizáltak addig, amíg az elektrolitból vett mintában a réz-szulfát tartalom 10%, a kénsav tartalom 15% lett. Mekkora volt a kezdeti oldat tömegszázalékos réz-szulfát tartalma?

Fizika

F. 487. Egy párhuzamos fénynyaláb merőlegesen esik egy ernyőre, amelyen $r = 2,5$ cm sugarú kört világít meg. Ha az ernyőtől $l = 50$ cm távolságban egy, a nyaláb sugaránál nagyobb sugarú szórólencsét helyezünk el a nyaláb útjába, az ernyőn a világos kör sugara 7,5 cm-re növekszik. Mekkora a lencse gyújtótávolsága?

F. 488. Súrlódás nélküli lejtőre helyezett ládát a lejtővel párhuzamos $F_1 = 3 \text{ N}$ erő tart egyensúlyban. Ha a ládára a vízszintessel párhuzamos erő hat, az egyensúly megtartásához $F_2 = 5 \text{ N}$ erő szükséges. Mekkora a láda tömege?

F. 489. Egy kerékpár tömlőjében levő levegő nyomása 20°C -on 2 atm . A levegő tömegének hányad részét kell 20°C -on kiengedni, ha azt akarjuk, hogy a bentmaradó levegő nyomása 35°C -on is legfeljebb 2 atm legyen? Mennyi lesz így a nyomás 20°C -on?

F. 490. Egy akkumulátor belső ellenállása 4Ω . Az akkumulátorra 8Ω -os fogyasztót kapcsolunk, majd ezt egy R ellenállással kicseréljük. A fogyasztók teljesítménye mindkét esetben ugyanakkora. Határozzuk meg az R ellenállás nagyságát!

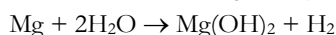
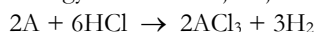
F. 491. Egy gyorsítócsőben a céltárgyra 200 KeV energiájú deutérium magokból álló nyaláb érkezik. Az áramsűrűség értéke $300 \mu\text{A}$. Mekkora hűtőteltjesítmény szükséges ahhoz, hogy a céltárgy ne melegedjék?

Megoldott feladatok

Kémia

FIRKA 2011-2012/1.

K. 676. A feladat adatai a következő kémiai reakciókra vonatkoznak (a háromvegyértékű fémeket jelöljük A-val, a hidrogén moláris térfogatát V_o -val):



$$2M_A \dots 3V_o \quad M_{\text{Mg}} = 24\text{g/mol} \quad 24\text{gMg} \dots V_o$$

$$0,75\text{g} \dots V \quad 1\text{g Mg} \dots V$$

$$V = 3V_o \cdot 0,75 / 2M_A \quad V = V_o / 24$$

$$3V_o \cdot 0,75 / 2M_A = V_o / 24, \text{ ahonnan } M_A = 27$$

Mivel az elemek közül az alumíniumnak az atomtömege 27, a három vegyértékű fém az alumínium.

K. 677. $M_{\text{NaOH}} = 40\text{g/mol}$

100g old. ... 20g NaOH

$$x \dots 6 \cdot 40\text{g}$$

$x = 1200\text{g}$ Mivel a 6mol oldott anyag 1L térfogatú oldatban található, s ennek tömege 1200g, az oldat sűrűsége $\rho = 1200\text{g}/1000\text{mL} = 1,2\text{g/mL}$.

K. 678.

Hő hatására a két só a következőképpen bomlik:



$M_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 53,5\text{g/mol}$, jelöljük az ammónia moláris térfogatát V_o -al:

Az (2)-es reakcióegyenlet alapján:

$$1\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \dots 2V_o \quad V_o \dots 53,5\text{g NH}_4\text{Cl}$$

$$0,25\text{mol} \dots x = 0,5V_o, \quad 0,5V_o \dots x = 26,75\text{g}$$

K. 679. Jelöljük a két szervesanyagot A_1 és A_2 -vel, melyeknek az elemi összetétele azonos: $C\% = 54,54$, $O\% = 36,36$, $H\% = 100 - (54,54 + 36,36) = 9,1$

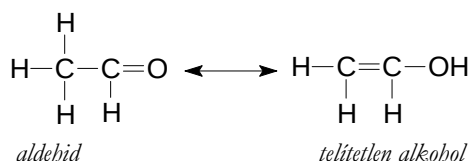
Standard körülmények (25°C , 1atm) között a gázok moláros térfogata $24,45\text{L}$, értéke kiszámítható a normálkörülményekre ismert értékből ($22,4\text{L}$) az általános gáztörvény alkalmazásával: $V_{\text{op}_0}/T_0 = V_p/T$.

$$1\text{g}A_1 \dots 0,556\text{L}$$

$M_{A_1} \dots 24,45\text{L}$ ahonnan $M_{A_1} = 44$ Az A_1 molekulaképlete: $C_xH_yO_z$, amiben a három ismeretlen az egy molekulában levő atomok számát jelenti

$$44\text{g}A_1 \dots 12x \dots y \dots 16z$$

$100\text{g} \dots 54,54 \dots 9,1 \dots 36,36$ ahonnan $x = 2$, $y = 4$, $z = 1$, tehát $A_1 = C_2H_4O$, aminek a szerkezete:



A második szerkezet egy instabil anyagnak felel meg energetikai okokból, önként átalakul az első szerkezetűvé.

Mivel az A_2 anyag moláros tömege kétszerese az A_1 -nek, könnyen belátható, hogy a molekulaképlete $C_4H_8O_2$, amelynek sokkal nagyobb számú izomer szerkezet felel meg, amelyek telítetlen diolok, hidroxiketonok, hidroxialdehidek, karboxil-származékok, vagy észterek lehetnek.

Fizika

FIRKA 3/2009-2010

F. 439. Válasszuk koordináta-rendszerünk xOy síkjának a $\vec{v}$ és $\vec{F}$ vektorok által meghatározott síkot, és legyen $\vec{v}$ az Ox tengely mentén irányított. Ekkor t idő múlva:

$$\vec{v}_x = \vec{v} + \vec{a}_x t$$

$$\vec{v}_y = \vec{a}_y t$$

$$\text{és } (\vec{v} + \vec{a}_x t)^2 + (\vec{a}_y t)^2 = \frac{v^2}{4}$$

$$\text{Újabb } t \text{ idő múlva írhatjuk: } (\vec{v} + 2\vec{a}_x t)^2 + (2\vec{a}_y t)^2 = \frac{v^2}{16}$$

$$\text{A harmadik } t \text{ intervallum végén pedig: } (\vec{v} + 3\vec{a}_x t)^2 + (3\vec{a}_y t)^2 = v_3^2$$

$$\text{Az egyenletrendszert megoldva, kapjuk: } v_3 = \frac{\sqrt{7}}{4} v$$

F. 440. A gáz nyomása kezdeti állapotban: $p_1 = p_0 + \frac{Mg}{S}$

Végző állapotban, a tehetetlenségi erők hatására a nyomás értéke $p_2 = p_0 + \frac{Mg}{S} + 2 \frac{Mg}{S}$. Mivel a végző és kezdeti hőmérsékletek megegyeznek, írhatjuk:

$$p_1 V = p_2 \frac{V}{1,5}$$

Behelyettesítve p_1 és p_2 fenti kifejezéseit, kapjuk: $M = \frac{p_0 S}{3g}$

F. 441. A keret részei párhuzamosan kötött ellenállások, melyek sarkain a közös feszültség: $U = I \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

A keret ágaiban az áramerősségek értékei: $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I$, illetve $I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I$.

A keretrészek által keltett mágneses terek indukciói úgy aránylanak a teljes körvezető által keltett indukcióhoz, mint hosszúságuk a kör egész kerületéhez, amely viszont ellenállásuk és a körvezető teljes ellenállásának arányával egyezik meg. Tehát

$$B_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r} = \frac{\mu_0}{2\pi r} \frac{R_1 R_2}{(R_1 + R_2)^2} I$$

$$B_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r} = \frac{\mu_0}{2\pi r} \frac{R_1 R_2}{(R_1 + R_2)^2} I$$

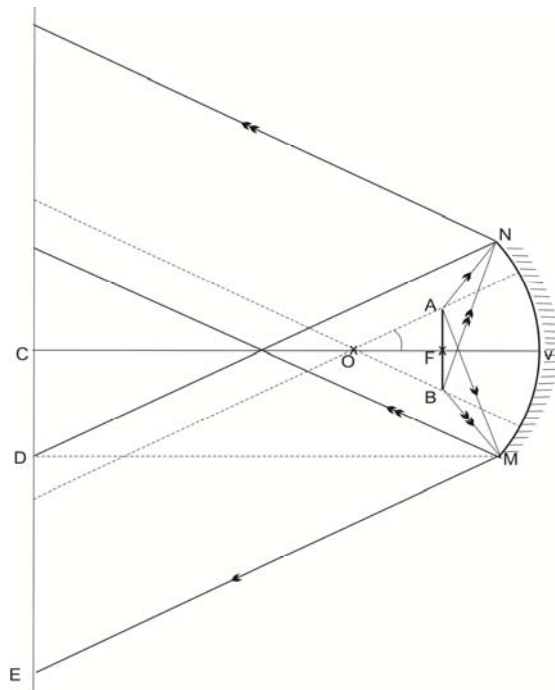
Mivel a keretrészek által keltett $\vec{B}_1$ és $\vec{B}_2$ mágneses indukciók vektorai ellentétes irányításúak, az eredő mágneses indukció értéke zérus.

F. 442. Mivel a korong a tükör gyújtósíkjában helyezkedik el, az A pontból kiinduló fénysugarak a tükörről az OA optikai melléktengellyel, míg a B -ből kiindulóak az OB optikai melléktengellyel párhuzamosan haladva verődnek vissza. Az $L=100$ m-re elhelyezett ernyőn a folt CE sugarának nagysága a tükör félmagasságának. ($CD=10$ cm) és a DE szakasz összegével egyenlő.

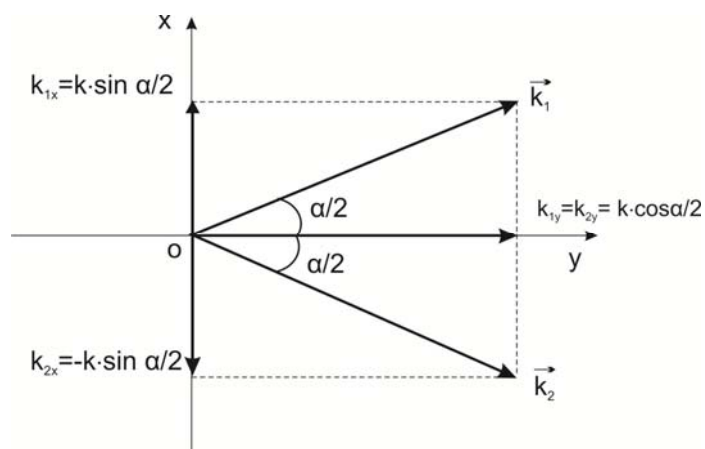
Tekintettel arra, hogy az $\angle AOF$ és $\angle EMD$ szögek mértékszám, mint párhuzamos szarú szögek, egyenlő, az $\angle AFO$ és $\angle EMD$ háromszögek hasonlóságából következik, hogy

$$\frac{AF}{DE} = \frac{OF}{MD},$$

ahonnan $\frac{0,02}{DE} = \frac{0,25}{100}$ és $DE = 8$ m, tehát a folt átmérője 16,01 m



F. 443. Legyenek a síkhullámok $\vec{k}_1$ és $\vec{k}_2$ hullámszám-vektorai az XOY síkban.



Mivel a frekvenciák azonosak, a hullámszámok moduluszai is egyenlőek: $|\vec{k}_1| = |\vec{k}_2| = k = \frac{2\pi}{\lambda}$ (λ a hullámhossz). Ha a koordináta rendszerünk origóját az ernyőn választjuk, az ernyő síkjában találkozó hullámok $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ fáziskülönbségére írhatjuk:

$$\Delta\varphi = (\vec{\omega} \cdot \vec{t} - \vec{k}_2 \cdot \vec{r}) - (\vec{\omega} \cdot \vec{t} - \vec{k}_1 \cdot \vec{r}) = k_{1x}x - k_{2x}x + k_{1y}y - k_{2y}y = (2k \sin \alpha/2)x = \frac{4\pi}{\lambda} x \sin \alpha/2$$

A $\Delta\varphi = 2m\pi$ maximum feltételből, ahol m egész szám, következik, hogy $x_m = 2m \frac{\lambda}{\sin \alpha/2}$, és a sávköz $i = 2\lambda/\sin(\alpha/2)$, amely α kis értékeire $i = \lambda/\alpha$ -át eredményezi.



Gyémántchipek

A gyémántból kialakított áramkörök különlegesen mostoha körülmények között működő számítógépek, vagy más elektronikus eszközök gyártásához lesznek alkalmazhatók a fejlesztők szerint. A gyémánt áramkörök a szilíciumnál sokkal jobban tűrik a hőhatásokat, kémiai ellenállóképességük is jobb. Különösen jól bírják a sugárzásokat, ami a szilíciumból készült alkatrészeket tönkreteszi, így az atomerőművekben, űreszközökben vagy a földfelszín alatt nagy mélységben végzett fúrásokhoz használt elektronikáknál lehet számítani nagymértékű felhasználásukra. Elvileg a gyémánt áramkörök gyorsabbak lehetnek a szilíciumalapúaknál, és működésük kevesebb energiát igényel. Gyártásukhoz részben használhatók lennének a félvezetőipar bejáratott módszerei, viszont mivel a gyémánt áramköri elemek vákuumban működnek, tokozásukra vákuumtartó megoldást kell kidolgozni. A Vanderbilt University kutatói korábban már készítették gyémánt vékonyréteg leválasztással tranzisztort, az idén egy „VAGY” logikai kapu előállításáról számoltak be.

Értékes elemek a tengerfenéken

A ritkaföldfémek közé tartozó elemek (17 elem; a periódusos rendszer lantanidák nevű csoportja, valamint a szkandium és az ittrium) iránti igény rohamosan nő, mert a modern elektronikus eszközök gyártásában használják fel őket. A 21. század aranyaként is emlegetett ritkaföldfémek néhány tagja az összmennyiséget tekintve ugyan a földkéregben nem olyan „ritka”, eloszlásuk viszonylag egyenletes a földkéregben, nem ismeretek olyan részek, ahol jelentős mennyiségben fordulnának elő, olyan ércekben, amelyekből gazdaságosan kitermelhetők lennének. Ez az oka, hogy a kinyerésük körülményes és költséges. Jelenleg a világtermelés 97%-a Kínából származik, amely a készletek körülbelül harmadával rendelkezik.

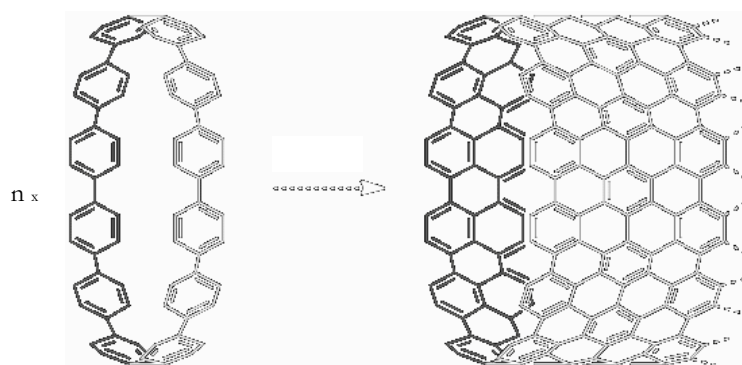
Az utóbbi időben japán geológusok a Csendes-óceán 120 -180 hosszúsági fok közötti részén a mélyben, a lerakódott iszapban, nagy koncentrációban találtak ritkaföldfémeket. Az óceán közép-keleti részén, 78 különböző területről több mint kétezer mintát vettek és elemeztek. Az eredmények szerint van olyan terület, ahol egy négyzetkilométernyi tengerfenéken az iszapban található ritkaföldfém mennyisége eléri a világ jelenlegi éves ritkaföldfém-felhasználásának 20%-át

Az esetleges kitermelés gazdaságossága egyelőre bizonytalan. A felhozott mintákból ugyan egyszerű savas mosással kioldhatók voltak a ritkaföldfémek, de még nem létezik

olyan technológia, amellyel az iszap 4–5 ezer méteres mélységből történő felszállítása után is nyereségessé válhatna az eljárás.

Érdekes szerves molekulák

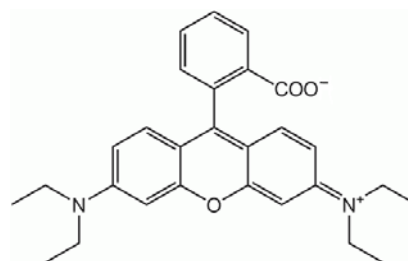
Japán kutatóknak sikerült előállítani $(n)C_6H_4$ összegképletű aromás szénhidrogéneket, amelyekben n értéke 12, 14, 16 lehet. A [12]ciklo parafenilén kristályos formáinak szerkezetét is megállapították. Ezekből a molekulákból megfelelő kezeléssel nanocsöveket sikerült előállítaniuk.



A hernyóselyem kelmefestését a szálát termelő hernyók végezhetik

Régebből ismert tény, hogy a selyemhernyók termelte szálaknak a színe függ a hernyó étrendjétől.

Az elszíneződés a szál külső részén (a szericinen) észlelhető, amit a feldolgozás során eltávolítanak, ezért nem hasznosíthatták eddig a hernyótáplálék variálását színes selyemszálak előállítására. Újabban szingapúri kutatók azt észlelték, hogy ha a hernyók táplálékkául szolgáló levelekhez kis mennyiségű rodamin-típusú festékeket (ezek általában fluoreszkáló anyagok) adnak, akkor azok a selyemszál belsejébe is beépülnek, s így színes szálak nyerhetők.



rodamin festékanyagok szerkezeti váza

Mivel a festékgyártás és a kelmefestés a vegyipar egyik erősen környezetszennyező ágazata, a hernyók táplálékának megfelelő megválasztásával megoldott színes selyemszál előállítás nagy jelentőségű lehet.

100 éves a három másodperces szabály az életben

1911-ből ismert az a feltevés, hogy életünk során a jelent három másodperces időszakként éljük meg. A tényt többféle emlősnél (zsiráf, panda, mosómedve, zebra) már régebben igazolták. Az embernél a gyermeki gügyögés, gesztikulálás, integetés, nyugodt lélegzetvétel, bizonyos idegrendszeri funkciók nagyjából ugyanannyi ideig tartanak, három másodpercig. Ezt igazolták azok az etológiai tanulmányok, amelyeket a 2010-es pekingi olimpia során készített képsorok vizsgálatával végeztek. 32 ország sportolójának ölelését követték, s megállapítható volt a felvételek alapján, hogy nemtől és származási országtól függetlenül az általános ölelési idő 3 másodperc volt.

A skorpióméreg hasznáról

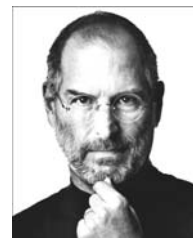
A skorpiók mérgéről tudott, hogy olyan peptideket tartalmaz, amelyek súlyos sejtmembrán károsodást okoznak. A különböző skorpió fajok mérgeiből közel 500 különböző vegyületet azonosítottak, s ezek hatásait vizsgálták. Több fajnál észlelték, hogy a skorpiók saját testükre is szoktak a méregből fecskendezni, amivel a gombásodás ellen védekeznek. Ez adta az ötletet brazil és venezuelai kutatóknak, hogy a leggyakoribb skorpiófaj méreganyagának több komponensét kipróbálják, nem használható-e a babok fertőzését okozó gombafajok ellen. Hét vegyületet próbáltak ki, s mindegyik hatásos fungicidnek (gombaölő szernek) bizonyult. Így a veszélyes mérgek hasznos anyaggá is válhatnak.



Forrásanyag: Magyar Tudomány (Gyimes J. közlése),
Magyar Kémikusok Lapja (Lente G. közlése)

Számítástechnikai hírek

56 éves korában, 2011. október 5-én halt meg hasnyálmirigy rákban *Steve Jobs*, az Apple alapítója és elnöke. Jobs nevéhez fűződik az egér, a grafikus felhasználói felület elterjesztése, de forradalmasította a zeneipart és a mobiltelefon-piacot is. Vezetése alatt az Apple a legnagyobb technológiai céggé vált. Jobs Steve Wozniakkal és Ronald Wayne-nel közösen alapította 1976-ban az Apple Computert. Az első személyi számítógépük az Apple I névre hallgató, még faburkolatos berendezés volt, amelyet az 1977-ben megjelent Apple II követett, ami azért lett népszerű, mert már futott rajta egy VisiCalc elnevezésű, kezdetleges táblázatkezelő. Az Apple igazi sikerét azonban az 1984-ben megjelent Macintosh hozta meg. 1985-ben Steve Jobs összeveszett az Apple társtulajdonosaival, megalapította Next nevű, személyi számítógépeket gyártó cégét. 1986-ban megvette a Pixart, ami később olyan sikeres animációs filmeket készített, mint a Toy Story, a Némó nyomában, vagy az Up. A stúdiót 2006-ban adta el a Disney-nek, a részvénycserével egybekötött üzlet során ő lett a Walt Disney legnagyobb egyéni részvényese. Steve Jobs 1996-ban tért vissza az Apple-hez. Jobs mint a cég vezérigazgatója először a személyi számítógépeket és az OSX-et újította meg, ekkor jött például az iMac és vele az Apple i betűje is. Majd 2001-ben bevezette a zeneipart forradalmasító iPodot



és a rá épülő iTunes zeneboltot. A zenelejátszó különböző típusaiból eddig több mint 220 milliót adott el a cég, az iTunes pedig több mint 10 milliárd zeneletöltést regisztrált. 2007-ben Steve Jobs jelentette be az iPhone-t, amely forradalmasította az okostelefonok piacát azzal, hogy billentyűzet és a képernyő bökdösésére használt eszköz, stílus nélkül is lehetett használni, a képernyő egyszerre több érintést is tudott értelmezni, a kezelőfelület pedig ki is használta ezt a képességet. 2010 végére az iPhone modellekből összesen 74 milliót adtak el világszerte, ezzel az Apple 4 százalékos részesedést ért el a mobiltelefon iparágban. Jobs végül az iPaddel megvalósította a tablet koncepcióját is.

Másfél évet sem élt meg a Buzz, a Google első próbálkozása egy közösségi háló felépítésére. A cég hivatalos blogján jelent meg egy bejegyzés, amiben a cég arról tájékoztatja a felhasználókat, hogy a Buzz pár héten belül végleg bezár, és a Google a Google+-ra fókuszálja energiáit. Iparági elemzők szerint a Google a közeljövőben több olyan termékét is megszünteti, ami nem hoz elég hasznot, például a Code Search nevű, nyílt forráskódú alkalmazásokat kereső programját és a Jaiku nevű Twitter-klónt, amit még 2007-ben vettek meg.



Idén jelent meg az iPhone legújabb változata. A készülékre egymillió előrendelést vettek fel, de elemzők szerint a négy milliót is elérhette azoknak a száma, akik a premier hétvégéjén akartak hozzájutni az új okostelefonhoz – ami egyébként technikailag nem hoz forradalmat az előző iPhone 4-hez képest, egyetlen igazi újdonsága a Siri beszédfelismerő rendszer.



Világszerte a boltokba került az AMD csipgyártó legújabb termékvonala, a világ leggyorsabb processzoraként beharangozott FX család négy tagja. A négy-, hat-, és nyolcmagos processzorokat is tartalmazó termékvonallal büszkesége az FX-8150, ami nemrég bekerült a Guinness-rekordok könyvébe is, amikor az alapértelmezésben 3,6 gigahertzes órajelét 8,43-ig sikerült feltornászni – persze ehhez olyan, folyékony nitrogént alkalmazó hűtőrendszer kellett, ami az egyszeri otthoni számítógép-tulajdonosnak aligha áll rendelkezésére. Az FX család egyébként szabad kezet ad a túlpörgetésre a barkácsoló hajlamú felhasználóknak, de az AMD ígéretei szerint már a gyári beállításokkal is garantáltan leveri az összes sebességtesztben a nagy konkurens Intel csúcsprocesszorát, a Core i7-2600K-t. Ráadásul a 3-400 dollár közötti áron elérhető intelles vetélytársnál olcsóbb is, az ajánlott fogyasztói árat 245 dollárban határozta meg a cég.



(mti, www.stop.hu, index.hu nyomán)



Meg akarod tudni, milyen a tanulási stílusod?

Az alábbiakban megtudhatod, hogy általában milyen tanulási stílust részesítesz előnyben. Minden kijelentés mellé írd 1-től 5-ig terjedő skálán egy pontszámot aszerint, hogy a kijelentés rád milyen mértékben vonatkozik. (Próbáld összeszámolni a pontszámokat, különben csak magadat csapnád be.)

- 1-es, ha egyáltalán nem vonatkozik rád,
- 2-es, ha alig vonatkozik rád,
- 3-as, ha félig-meddig, részben vonatkozik rád,
- 4-es, ha meglehetősen vonatkozik rád,
- 5-ös, ha teljes mértékben rád vonatkozik.

Kijelentések	Pontszám
Leginkább a beszédre tudok odafigyelni.	
Amikor önállóan tanulok, szeretem az anyagot szóban is hallani.	
Szeretem a szöveget felolvasni, vagy hallgatni az előadót.	
Amikor tanulok, a képekre figyelek, jobb egy jó ábra száz szónál.	
Amikor a szöveg nem tartalmaz ábrákat, magam hozok létre ábrát.	
A lecke felmondásakor legtöbbször mellé rajzot is készítek.	
Miközben tanulok, mindig valamit csinálok, például jegyzetek.	
Tanulás közben általában gesztikulálok, néha fel-alá járok.	
A lecke felmondásakor legtöbbször izgek-mozgok, mutogatok.	
Csak egyedül szeretek tanulni.	
Kifejezetten zavar, ha mások is jelen vannak, amikor tanulok.	
Van egy kedvenc tanulási helyem, tanulófélszemem.	
Tanulás közben szeretek másokat megkérdezni.	
Szívesen tanulok a barátommal, mert úgy könnyebb.	
Szeretem a feladatokat másokkal együtt megoldani.	
Gyorsan reagálok, szívesen vitázom, oldok feladatokat csoportban.	
Az első eszembe jutó ötletet gyorsan, gondolkodás nélkül dobom be.	
A megoldásra ráérzek, nem mindig tudom megmagyarázni azt.	
Szeretem szó szerint (reprodukálni) felmondani a leckét.	
Nem mindig értem a leckét, ezért inkább bemagolom.	
Arra törekszem, hogy legalább másnapig tudjam a leckét.	

Kiértékelés:

Tanulási stílus	Auditív (hallás utáni) tanulás	Vizuális (látás utáni) tanulás	Mozgásos tanulás	Egyedül tanulás	Társas tanulás	Impulzív tanulás	Mechanikus tanulás
A kérdés száma	1, 2, 3	4, 5, 6	7, 8, 9	10,11,12	13,14,15	16,17,18	19,20,21
Összpont							

Kovács Zoltán

Tartalomjegyzék

Fizika

Úrjárművek elektromos energiával való ellátása – II.....	50
Katedra: Hogyan tanuljunk? – II.....	72
Alfa-fizikusok versenye	75
Kitűzött fizika feladatok.....	77
Megoldott fizika feladatok	79
Meg akarod tudni, milyen a tanulási stílusod?.....	86

Kémia

Megnevezték az 2011-es Nobel-díjasokat	47
A filatélia a kémia szolgálatában	56
Kísérlet, labor	60
Kitűzött kémia feladatok.....	77
Megoldott kémia feladatok	78
Híradó.....	82

Informatika

Számítógépes grafika – XIX.....	58
Tények, érdekességek az informatika világából	64
Érdekes informatika feladatok – XXXVI.	66
Honlapszemle	74
Számítástechnikai hírek	84