



A PC – vagyis a személyi számítógép

XX. rész

A hangkártya

1. Bevezetés

A *hangkártya* (sound-card) egy bővítő kártya, amely az alaplapon elhelyezkedő hangszóró gyenge hangminőségét küszöböli ki. Elsősorban a játékoknál okozott gondot az a programozási eljárás, amelynek révén azt akarták elérni, hogy az alaplap hangszórója élvezhető zenét szólaltasson meg, ugyanis ennek a membránját digitális áramkörrel csak kilökní és visszahúzni lehet. Jelenleg egyes alaplapbókba már eleve beépítik a hangkártya alapvető áramköreit, viszont a hangkártyák hangvisszaadási minősége rendszerint meghaladja az ilyen típusú alaplap hangáramkörei által biztosítottat. A hangkártyák kelléke a sztereó hangvisszaadás számára szükséges két hangszóró, valamint a hangfelvétel számára a mikrofon. Hangvisszaadásnál hangszórók helyett fejhallgatót is lehet használni.

A hangkártyák valamint a háromdimenziós grafikus gyorsítók alkalmassá tették a személyi számítógépeket multimédia alkalmazások számára is. *Multimédia* (MM) alatt olyan többcsatornás információátvitelt értünk, amely több érzékszerv, rendszerint a hallás és a látás egyidejű használata révén biztosítja komplex információs anyagok interaktív bemutatását, tanulmányozását és nem utolsó sorban szerkesztését is. A multimédia az egyéni tanulás segítésére kifejlesztett eddigi leghatékonyabb módszer. Lehetővé teszi az elsajátítandó ismeretanyag egyes részleteinek tetszés szerinti ismétlését, újrajátszását és az érzékszervek egyidejű használata révén nagyon hatékony megértését és memorizálását. A játékok is többnyire multimédiás gépet igényelnek. A multimédiás számítógépet CD lejátszóval is fel kell szerelni, mert az ilyen típusú programok nagy tárolási igényük miatt szinte kizárólag CD-ROM-on jelennek meg.

2. A hang és az analóg jelek digitalizálása

A *hallható hang* alatt egy rezgő testnek, az ún. *hangforrásnak* rugalmas közegben terjedő rezgéseit és hullámait értjük, amely az emberi füllel érzékelhető, vagyis *hangérzetet* kelt. A rezgések és a hullámok leírásának legegyszerűbb módja a szinuszfüggvény: ez egyetlen, állandó frekvenciájú és amplitúdójú, úgynevezett tiszta- vagy szinuszhangnak felel meg. Ez azonban ritka, a természetben előforduló hangok, köztük a zenei hangok is összetettek, sok különböző frekvenciájú és amplitúdójú tisztahangból állnak.

A tipikus zenei hangok *magasságukkal* és *erősségükkel* jellemezhetők. A hang magasságát a hangforrás időegységbeni rezgéseinek száma, vagyis a frekvenciája határozza meg, tehát mértékegysége a Hertz (Hz). Az embernél a hang hallhatóságának alsó határa 20 Hz, felső határa pedig 20 000 Hz. Az ennél kisebb frekvenciájú rezgéseket *infrahangoknak*, a nagyobb frekvenciájúakat pedig *ultrahangoknak* nevezzük.

A hang erőssége a rezgés amplitúdójától függ. Az emberi fül érzékenysége a hangrezgés frekvenciájával és az életkorral is változik, nagyobb frekvenciáknál és az életkorral is csökken. Az 1000 Hz körüli hangrezgésekre vagyunk a legérzékenyebbek.

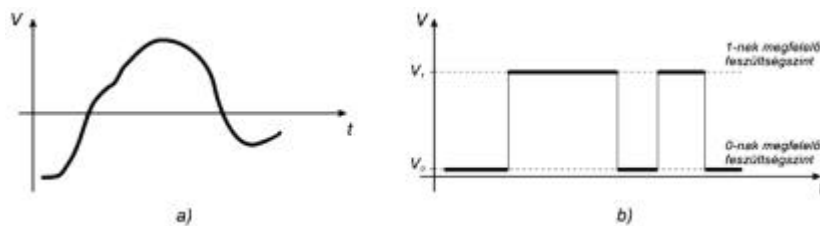
A hangerősséget nem lineárisan, hanem logaritmikusan érzékeljük (*Weber-Fechner féle pszichofizikai törvény*), vagyis a hallható hangerő változás valójában hatványozott hangnyomás változással jár. A hangerősség mértékegysége a decibel (dB). Az akusztikában és a híradástechnikában a mennyiségek összehasonlítására használt logaritmikus mértékegység a *bel* (B), ill. ennek tizedrésze a *decibel* (dB). Két teljesítmény jellegű mennyiség bel-ben kifejezett viszonya a hányadosuk 10-es alapú logaritmus, nem teljesítmény jellegűeknél (pl. hangnyomás) a logaritmus kétszerese. Így az I hangintenzitásnak megfelelő n_I hangerősségszint:

$$n_I = 10 \lg \frac{I}{I_0} \quad [\text{dB}]$$

amelyben I_0 a hallásküszöbnek megfelelő hangintenzitás. A 0 dB-es érték az 1kHz frekvenciájú szinuszhang intenzitása, amelyet egy egészséges dobhártya éppen, hogy meghall. A 130 dB a tűrőképesség határa, az e fölötti folyamatos hang halált okozhat.

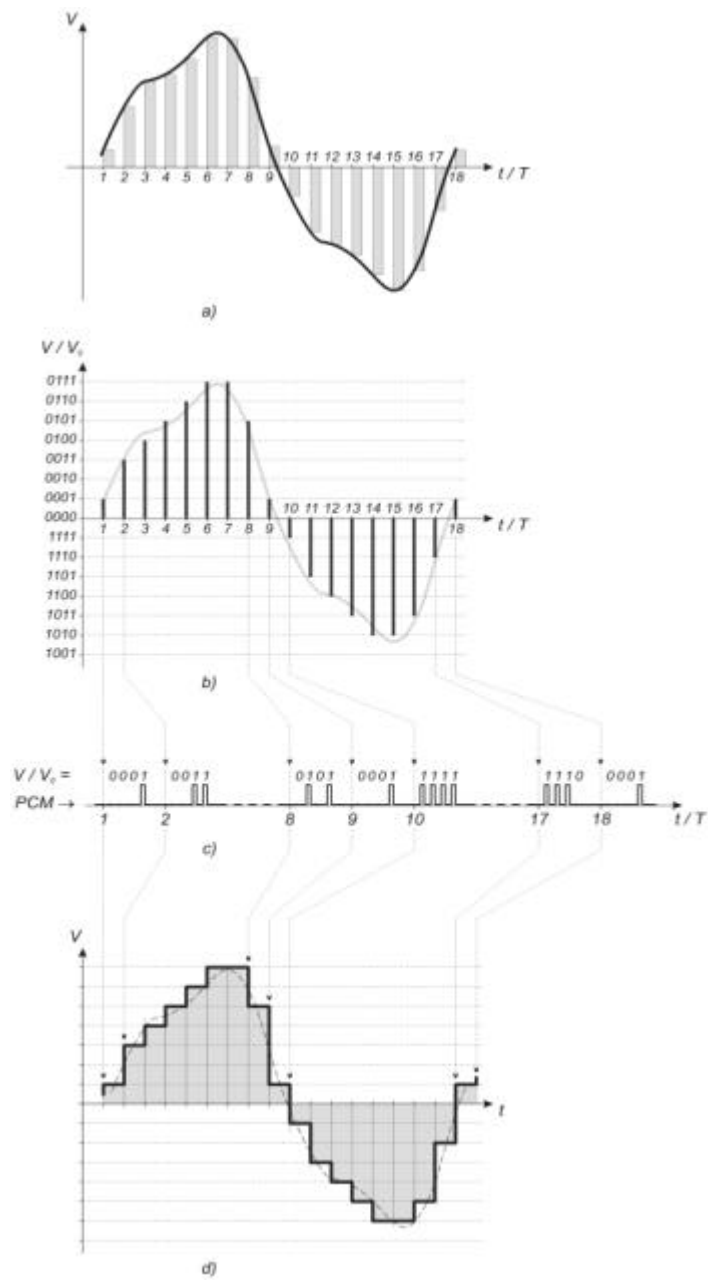
A hangrezgéseket a *mikrofon* alakítja át elektromos jellé. *Jel* alatt általában egy bizonyos fizikai mennyiség, vagy állapotváltozó olyan megváltozását értjük, amely információ szerzésére, továbbítására, vagy tárolására alkalmas. A mikrofon által szolgáltatott elektromos jel analóg típusú jel.

Az elektronikus áramkörökben *analóg*- és *digitális* jelekkel találkozunk (1. ábra). Az *analóg jel* fogalma a folytonos változáshoz kötődik, vagyis bármely időpontban az analóg jel végtelen kis lépésekben változtatható. Az analóg jellel ellentétben, a *digitális jel* csak meghatározott nagyságú lépésekben változtatható, mert ezt különálló jelszintek jellemzik. Minden egyes jelszintnek, pontosabban jelszinttartománynak egy számjegy felel meg (digit – számjegy), innen származik az elnevezése is. A jelszintek közötti értékek nem értelmezettek, ezért a digitális jel az egyik értékből a másikba nagyon gyorsan vált át.



1. ábra
Típusos analóg- (a) és digitális jel (b)

Az elektronikus áramkörök a jelek információtartalmát azok feldolgozása révén teszik hasznossá. Az analóg jeleket feldolgozó áramköröket *analóg áramköröknek* nevezik, míg a digitális jeleket feldolgozó áramköröket *digitális áramköröknek*. A digitális jelfeldolgozás több szempontból előnyösebb az analóg jelfeldolgozásnál. Az analóg jeleket digitális személyi számítógéppel csak úgy dolgozhatjuk fel, ha először digitálissá alakítjuk át. Ezt a folyamatot *digitalizálásnak* nevezzük. A digitalizálás első lépésében az analóg jeltől meghatározott, szabályos időközönként mintát veszünk. Ez az ún. *mintavételezési eljárás* (sampling), amelynek eredményeképpen a folytonos változású jel mintavételi időpontokban levő értékeit kapjuk. Gyakorlatilag egy amplitúdó által modulált impulzussorozatot kapunk, vagyis minden egyes impulzus amplitúdóját az analóg jel mintavételezési pillanatban levő értéke határozza meg (2a. ábra).



2. ábra

Analóg jel digitalizálása és visszaállítása

- a) mintavételezés
- b) analóg-digitális átalakítás
- c) impulzuskód modulálás (PCM)
- d) analóg jel visszaállítása

A mintavételezett jel információtartalma bizonyos feltétel mellett megegyezik az eredeti, időben folytonos analóg jel információtartalmával. Ezt a feltételt a *Shannon-féle mintavételi tétel* tartalmazza: a mintavételezett jeltől akkor állítható vissza információvesztés nélkül az eredeti analóg jel, ha az f_M mintavételi frekvencia (Sampling Rate Frequency) legalább kétszerese az analóg jelben előforduló f_{\max} legmagasabb frekvenciának:

$$f_M \geq 2 \cdot f_{\max}$$

f_M -et *Nyquist-frekvenciának* nevezik. Így például 44 kHz-es mintavételezéssel 22 kHz-ig terjedő jelek állíthatók vissza. A mintavételi tétel szabályát fontos betartani, ugyanis ha a mintavételi frekvencia nem elég nagy, akkor az impulzussorozatból visszaállított analóg jelben ún. gyűrődési torzítások keletkeznek (aliasing).

A mintavételi periódus:

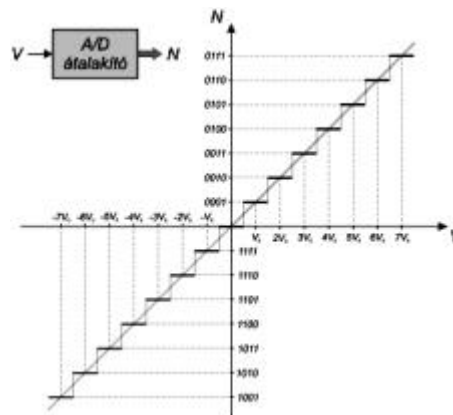
$$T_M = \frac{1}{f_M}$$

A digitalizálási folyamat következő lépésében a mintavételezés után kapott analóg jelértékeket egy *analóg-digitális átalakítóval* digitális értékekké alakítjuk át. Az analóg-digitális átalakító egy olyan N egész számot állít elő, amely a bemenetére kapcsolt V analóg jellel egyenesen arányos:

$$N = \left[\frac{V}{V_0} \right]$$

amelyben N a V/V_0 hányadoshoz legközelebb álló egész szám (a szögletes zárójel a kerekítési műveletet jelenti), és V_0 a legkisebb helyiértékű bitnek (LSB – Last Significant Bit) megfelelő feszültség ($N=1$ -hez tartozó feszültség szint). Egy ideális 4-bites analóg-digitális átalakító átviteli jelleggörbéjét a 3. ábra mutatja be.

Mivel N véges számú bittel kifejezett szám, ezért átalakításnál az $e = V - N \cdot V_0$ hibafeszültség keletkezik. Ezt *kvantálási hibának* nevezik, amely egy ideális analóg-digitális átalakító esetében a $[-1/2 \cdot V_0, +1/2 \cdot V_0)$ intervallumon belül található (2b. ábra). Az átalakító felbontóképességével V_0 csökken és ezáltal a kvantálási hiba is csökken. Így például, egy 8 bites analóg-digitális átalakítóval 256 féle amplitúdó értéket áll módunkban megkülönböztetni, míg egy 16 bites átalakító esetében ez a szám 65536-ra növekszik.



3. ábra

Ideális 4-bites analóg-digitális átalakító átviteli jelleggörbéje

kisebbs mint a 8-bitésnél, így a kvantálási hiba is 256-szor kisebb lesz. Ha az átalakító bemeneti jele nemcsak pozitív polaritású lehet, hanem negatív is, akkor N -et rendszerint egy kettes komplementű szám ábrázolja. A valós átalakítók átviteli jelleggörbéje eltér az ideálistól, ezért a kvantálási hiba az eltérés mértékétől függően nagyobb.

A digitális jelértékekből impulzuskód modulálással (PCM – Pulse Code Modulation) egy impulzussorozatot kapunk (2c. ábra). Minden egyes mintavételi pont jelértékének egy rövidebb impulzussorozat felel meg. Az 1. táblázatban látható példa a 4-bités kettes komplementű adatok impulzuskód modulálását mutatja be. A digitális jelértékeket képviselő adatokat soros formátumban küldik ki, elsőnek a legnagyobb helyiértékű bitet utoljára pedig a legkisebb helyiértékűt. Az impulzus jelenléte 1-et, míg az impulzushiány 0-át képvisel.

A hang *hangszóró* vagy *fehallygató* közvetítésével jut el a fülünkbe.

1. táblázat

Impulzuskód modulált (PCM – Pulse Code Modulation) jel 4-bités kettes komplementű számok esetében

Decimális szám	Bináris szám				PCM jel			
	-2^3	2^3	2^1	2^0	-2^3	2^3	2^1	2^0
7	0	1	1	1				
6	0	1	1	0				
5	0	1	0	1				
4	0	1	0	0				
3	0	0	1	1				
2	0	0	1	0				
1	0	0	0	1				
0	0	0	0	0				
-1	1	1	1	1				
-2	1	1	1	0				
-3	1	1	0	1				
-4	1	1	0	0				
-5	1	0	1	1				
-6	1	0	1	0				
-7	1	0	0	1				
-8	1	0	0	0				

Ezeket gyűjtő fogalommal hangsugárzóknak nevezzük, amelyeknek a membránját egy állandó mágneses térben mozgó, ún. lengőtekercs hozza rezgésbe. A rezgés frekvenciáját és amplitúdóját a hangsugárzó bemenetére kapcsolt analóg hangjel határozza meg. Ezért, ha a digitalizált hangjelet hallhatóvá szeretnénk tenni, akkor egy *digitális-analóg átalakítóval* analóggá kell átalakítani. A digitális-analóg átalakító kimenő feszültsége egyenesen arányos a bemenetére juttatott digitális értékkel. A mintavételi pontok jelértékeit képviselő számokat ugyanabban az ütemben kell az átalakító bemenetére helyezni, mint amilyen az eredeti mintavételezésnél volt. Az átalakító kimenő feszültsége két ütemjel között állandó marad, és mintavételi pontnak megfelelő bináris számmal arányos. Ezért az átalakított jel lépcsőzetes jellegű (2c. ábra), amelyet egy aluláteresztő szűrővel csökkenteni lehet, gyakorlatilag meg is lehet szüntetni. Az aluláteresztő szűrővel a jel azon magasfrekvenciás felharmonikusait vágjuk le, amelyek a lépcsőfokszerű hirtelen ugrásokért felelősek.

Irodalom

- 1] *Abonyi Zs.* – PC hardver kézikönyv; Computer Books, Budapest, 1996
- 2] *Benz, F.* – Rádiótechnika (erősítés, vétel, adás); Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- 3] *Brown, G.* – How Sound Cards Work; <http://www.howstuffworks.com/sound-card.htm>
- 4] *Budai A.* (vezető tanár) – Multimédiás PC felépítése, részegységek, szabványok. Hangkártyák; Gábor Dénes Főiskola, Budapest; <http://www.gdf-ri.hu/TARGY/MIKROSZG/Diploma>
- 5] *Karbo, M. B.* – A guide to sound cards and digital sound; <http://www.karbosguide.com/hardware>
- 6] *Markó I.* – PC Hardver; Gábor Dénes Főiskola, Budapest, 2000
- 7] *Miklóssy D.* – Prezentációs oktatási segédanyag kidolgozása a PC perifériák és működésük bemutatására; Magyar Elektronikus Könyvtár; <http://www.mek.iif.hu>
- 8] *** – Pulse-Code Modulation; <http://www.tpub.com>

Kozmológia

VII. rész

Sorozatunk eddigi részeiben röviden áttekintettük az emberiség Világmindenségéről alkotott tudományos ismereteinek fejlődését az évszázadok folyamán az ókortól a XX. század küszöbéig.

A XX. században a kozmológia elsősorban elméleti tudomány volt. Az utóbbi évtizedekben azonban hatalmas észlelési anyag gyűlt össze – és ez állandóan gyarapodik napjainkban is –, ami lehetővé teszi, hogy a kozmológia ma már – a jól vagy rosszabbul megalapozott elméleti megfontolások helyett – nagymértékben támaszkodjon a megfigyelésekre. Megfigyeléseink alapján ismereteinket a *Metagalaxis*nak is nevezett belátható világról gyűjtjük. A ma ismert legtávolabbi égitestek tőlünk mért távolsága $3200 \pm 500 \text{ Mpc}$ ($11,5 \pm 1,5$ milliárd fényév). Nem szabad elfelejteni, hogy a fény véges terjedési sebessége miatt ez egyben azt is jelenti, hogy a távoli égitesteket több milliárd évvel ezelőtti állapotukban látjuk. A világegyetem számunkra ismert része (a *Metagalaxis*) tehát a téridő egy igen keskeny szelete: múltbeli fénykúpunk egy vékony felszíni rétege; természetesen e szeletről birtokolt ismereteink is igen korlátozottak.

Anyagformák a *Metagalaxis*ban

A mai fizikában uralkodó kvantumelméleti szemlélet az anyagi rendszereket egymással kölcsönható alapvető entitások, „részecskék” összességének tekinti; az egyes részecskefajtákat egy sor paraméter (nyugalmi tömeg, spin stb.) különbözteti meg. Ezzel összhangban a *Metagalaxis*t is részecskék sokaságának tekintjük, amelyek típusai szerint különböző anyagformákról beszélhetünk. Az egyes részecsketípusok relatív súlyát számuknál (számsűrűségüknél) jobban jellemzi az általuk képviselt energiasűrűség. A tapasztalat szerint az Univerzumban nagyobb mennyiségben a következő anyagformák vannak (lehetnek) jelen: *barionos anyag, elektromágneses sugárzás, neutrínók, fekete lyukak, hideg sötét anyag, kozmikus „zárványok”*.

Az eddigi felosztás mellett a *Metagalaxis* anyagát tisztán szubjektív alapon két részre bonthatjuk: a jelenlegi technikai eszközeinkkel (legalább elvben) detektálható *észlelhető anyagra*, és a többi, *sötét* anyagra. A sötét anyag jelenlétéről csak az észlelhető anyagformákra kifejtett gravitációs hatása tanúskodik. Az észlelések alapján ma úgy tűnik, hogy az ilyen *rejtett tömeg* talán egy nagyságrenddel is meghaladja az észlelhetőt. Mibenléte tisztázatlan, a két leggyakrabban tárgyalt lehetséges összetevő:

- a barionos anyag valamilyen nehezen észlelhető formája;
- gyengén kölcsönható részecskék, azaz neutrínók vagy wimp-ek.

A megfigyelések alapján ma az látszik legvalószínűbbnek, hogy a rejtett tömeg főként hideg sötét anyag formájában van jelen.

A barionos anyag és szerveződése

Az Univerzum mai állapotában (esetleg egészen ritka körülmények kivételével) az alapvető részecskék egyik fő csoportját képező kvarkok huzamosabb ideig csak három

* A parszek (pc) egy csillagászati hossz mérték egység, amelyre $1 \text{ pc} \approx 3,0856875 \cdot 10^{16} \text{ m} \approx 3,259$ fényév. Ennek decimális többszörösei a kiloparszek (kpc) és a megaparszek (Mpc).

kvarkból álló kötött rendszerek (barionok), azok közül is inkább csak a nukleonok (protonok és neutronok) formájában maradhatnak fenn. A pozitív töltésű protonok mellett az egyedüli nagyobb számban jelenlevő töltött részek a negatív elektronok: mivel az észlelt anyag mindenütt elektromosan semleges, az elektronok száma legalább hozzávetőleg meg kell egyezzen a protonokéval, és így célszerű együtt kezelni őket. A nukleonok és elektronok képviselte energiasűrűség túlnyomórészt nyugalmi energiájukból adódik, ez pedig az elektronokra kb. kétszer kisebb, mint a protonokra. Jogos tehát a „*barionos anyag*” elnevezés annak ellenére, hogy az elektron nem barion (lepton). A barionos anyag átlagos számsűrűsége kb. 1 nukleon/m³, energiasűrűsége ~10⁻¹⁰ J/m³.

A csillagászat számára az anyag barionos formája kiemelkedő jelentőségű. Ennek egyik oka az, hogy az észlelhető anyag domináns (legnagyobb energiasűrűséget képviselő) formája a barionos; sőt talán domináns anyagformája a mai Univerzumnak (ha a rejtett tömeg mégsem olyan nagy mennyiségű, vagy barionos természetű). Ennél azonban sokkal lényegesebb és mélyebb ok, hogy ez az egyetlen olyan anyagforma, amely mind a négy ismert alapvető kölcsönhatásban részt vesz. Ez a tény a barionos anyagnak páratlan formagazdagságot kölcsönöz, amivel a gyengén kölcsönható részecskék mégoly nagytömegű diffúz felhői sem versenyezhetnek semmi esetre sem. Ha a barionos komponens mennyiségileg talán nem is domináns, mindenképpen a világ legjellemzőbb, legösszetettebb struktúrákat képező alkotórésze.



A barionos anyag szerveződésének alapvető egysége a *galaxis*: 1-100 kpc méretű, 10⁶-10¹³ M_☉* tömegű gravitációsan kötött anyaghalmoz. Igen ritka barionos anyag a galaxisok közötti térben is van. A galaxisok térbeli eloszlása nem egyenletes: *csoportokba, halmazokba* tömörülnek, ezek viszont még magasabb egységeket, *szuperhalmazokat* képeznek. Ennél is nagyobb léptékeken az anyag eloszlását a mintegy 100 Mpc méretű hatalmas *üreg*ek jellemzik.

Az üregek nem teljesen üresek, szintén tartalmaznak galaxishalmazokat, de az anyag sűrűsége itt jóval alacsonyabb, mint közöttük.

A mi galaxisunk a kb. 50 kpc méretű, 2·10¹¹ M_☉ látható (és esetleg 10¹² M_☉ rejtett) tömegű *Tejútrendszer*. Tejútunk a kis *Lokális Csoport* tagja (méret ~ 1 Mpc), amely viszont a Lokális vagy *Virgo Szuperhalmaz* perifériáján foglal helyet. A szuperhalmaz magját képező Virgo halmaz tőlünk 19 ± 3 Mpc távolságra van.

Mind a galaxisokban, mind azokon kívül a *barionos anyag két élesen elkülönülő fázisra bomlik*. A ritka ($r < 10^{-15}$ g/cm³) diffúz anyagba legfeljebb néhány AU[†] méretű szigetekként ágyazódnak be a sűrűbb fázis ($r > 10^{-10}$ g/cm³) különféle diszkrét tartományai.

A *diffúz anyag* részaránya a galaxisok látható barionos anyagában kb. 15 %-ra becsülhető, de helyről-helyre erősen változó. A Tejútunkban található diffúz anyag egy síkban, az ún. *fősíkban* összpontosul, ahol átlagos sűrűsége kb. 10⁻²³g/cm³, 99 %-a gáz, 1 %-a por (azaz kb. 0,1 mm-nél kisebb ásványi szemcsék). (Tömegszázalékokról van

* A csillagászatban használt egyik tömegegység a *nap tömege* (M_☉), amelynek ma ismert legpontosabb értéke: 1 M_☉ ≡ 1,9891•10³⁰ kg.

† A *csillagászati egység* (AU) megközelítőleg a Föld és a Nap átlagos távolságával egyenlő (1 AU ≡ 1,4960•10¹¹ m, azaz mintegy 150 millió kilométer).

szó.) Az intergalaktikus diffúz anyag ennél sokkal ritkább ($\rho \sim 10^{-29} \text{g/cm}^3$), de hatalmas térfogata miatt össztömege messze meghaladja a galaxisokét. Alacsony sűrűsége és rendkívüli forrósága miatt azonban igen nehezen észlelhető, csak a galaxishalmazokon belüli aránylag sűrűbb anyag mutatható ki.

A sűrűbb fázisú anyag „szigeteinek” különböző típusai közül a *csillagok* olyan égitestek, amelyek igen nagy ($\geq 10^{21} \text{W}$) teljesítménnyel energiát sugároznak ki. A kisugárzás főleg elektromágneses hullámok formájában történik, és a csillag magjában végbemenő fúziós folyamatok energiatermelése, vagy néha átmenetileg a csillag egyes részeinek összehúzódása által felszabaduló gravitációs potenciális energia fedezi. „Pazarló” életmódjuk folytán a csillagok élettartama véges, bár több milliárd év is lehet. Tömegük néhány századtól néhány száz naptömegig terjed, de a túlnyomó többség az alsó tömeghatár közelében van. (Az átlagos csillagtömeg $0,5 M_{\odot}$, a leggyakoribb $0,3 M_{\odot}$.) A csillagok gyakran két vagy több csillagból álló kötött rendszerekben fordulnak elő (*kettős* ill. *többszörös csillagok*).

A *planetáris testek* néhány ezred naptömegnél kisebb, de porszemnél nagyobb égitestek. Méreteik 0,1 mm-től több százezer km-ig terjednek. Saját sugárzásuk nincs vagy csekély; magreakciók nem folynak bennük. Mai tudásunk szerint a planetáris testek többnyire egyes csillagok környezetében, azok körül *bolygórendszereket* képezve fordulnak elő. A mi bolygórendszerünk, a *Naprendszer* ismert planetáris testeinek össztömege kisebb, mint a központi csillag, a Nap tömegének két ezrede.

A *barna törpék* a planetáris testek és csillagok közötti tömegű, néhány százezer km méretű égitestek. Belsejükben a fúziós folyamatok csak egy igen rövid ideig tartó deutériumégésre korlátozódnak. Az ezáltal, valamint kontrakciójuk során felszabaduló potenciális energiát a csillagoknál jóval kisebb luminozitással*, de ugyancsak évmilliárdokig sugározhatja szét, főleg az infravörös tartományban (innen a „barna” jelző). Noha elvben a barionos anyag fő formáját is képezhetik, tömeges előfordulásuk, legalábbis a Naprendszer környezetében, egyre valószínűtlenebbnek látszik.

A *kompakt objektumok* tömege csillagokra jellemző, vagy annál nagyobb, méretük viszont a planetáris testekhez hasonló: sűrűségük ebből következően igen nagy ($\bar{\rho} \geq 10^5 \text{g/cm}^3$). E kategória részben átfedi a csillagokét: a közös részt a *fehér törpék* és *neutroncsillagok* képezik. A kompakt objektumok közé számítják gyakran a *fekete lyukakat* is. A legsűrűbb ($\bar{\rho} \geq 10^{14} \text{g/cm}^3$) égitestek a *szuperkompakt objektumok*; a *neutroncsillagok*, a *fekete lyukak*, valamint a hipotetikus *kvarkcsillagok* tartoznak ide. Számos közvetett bizonyíték alapján nagy bizonyossággal állíthatjuk, hogy a galaxisok középpontjában 10^6 – 10^8 naptömegű fekete lyukak találhatók.

A felsorolt égitesttípusok az Univerzum komplex evolúciós folyamatának láncszemei: a diffúz anyag helyi csomósodásai instabillá válnak és csillagokká tömörülnek; a folyamat melléktermékei a planetáris testek. A csillagok az anyag csomósodási folyamatában olyan metastabil állapotot jelentenek, amely több milliárd évig is fennmaradhat. Élete során a csillag anyagának jelentős részét (megváltozott kémiai összetétellel) visszaadja a diffúz közegnek, a maradék pedig kompakt objektumként marad hátra.

Elektromágneses sugárzás

* Luminozitás = sugárzási teljesítmény

A Metagalaxist egy egyenletes, gyenge, termikus jellegű spektrális energiaeloszlást ($T = 2,73 \pm 0,05$ K) mutató *rádio-háttérsugárzás* tölti ki. Ez az ún. *kozmosz mikrohullámú háttérsugárzás*, amit Arno Penzias és Robert Wilson fedezett fel 1965-ben.



A háttérsugárzás felfedezői

Az azóta végzett számos földi és űreszközről végzett kutatás vizsgálati eredményeként megállapíthatjuk, hogy van olyan vonatkoztatási rendszer, amelyben e sugárzás tökéletesen izotrop (pusztán véletlen fluktuációkkal): ez jelöli ki a fentebb már említett abszolút inerciarendszert. Az egyéb (pl. csillagokból származó) sugárzás energiasűrűsége földi körülmények között persze jócskán meghaladja a háttérsugárzásét, a Föld azonban nagyon kivételes hely a Metagalaxisban, ahol a „legtípusabb” hely, minden galaxistól távol, koromsötét. A háttérsugárzás viszont itt is éppúgy jelen van, mint bárhol másutt: így az elektromágneses sugárzás átlagos energiasűrűségét az Univerzumban kizárólag a háttérsugárzás adja.

Számsűrűsége $\sim 10^9$ foton/ m^3 , energiasűrűsége $\sim 10^{-14}$ J/ m^3 . Ha a részecskesűrűséget vizsgáljuk, akkor megállapíthatjuk, hogy a háttérsugárzás fotonjai nyolc-kilenc nagyságrenddel többen vannak, mint a barionok. A meghatározó jelentőségű energiasűrűség viszont mintegy tízezerszeres barionfölényt mutat.

Neutrínók

A neutrínóháttér közvetlenül nem észlelhető, de elméleti megfontolások alapján léteznie kell; számsűrűsége kb. 10^8 neutrínó/ m^3 lehet. Energiasűrűsége attól függ, van-e a neutrínóknak nyugalmi tömegük. Ha nincs, akkor az energiasűrűség a fotonokéhoz hasonlóan elhanyagolható a barionokéhoz képest. Ha viszont – mint sokan vélik – van egy 0,1 és 10 eV közötti átlagos neutrínótömeg, az energiasűrűség akár egy nagyságrenddel is meghaladhatja a barionokét; ez esetben térbeli eloszlásuk sem lesz egyenletes.

Fekete lyukak

A fekete lyuk a tér olyan korlátos tartománya, ahonnan a téridő erős görbülete miatt idődilataációs effektus következtében (ha a kvantumhatásoktól eltekintünk) semmiféle jel sem juthat ki, így környezetére csak erős gravitációs terén keresztül gyakorol hatást. Határa az ún. *eseményhorizont*: az a felület, ahol a szökési sebesség a fénysebességgel egyezik meg. Bár lényegüknél fogva közvetlenül nem észlelhetők, a fekete lyukak létezését gyakorlatilag bizonyosra vehető, és több nagyon valószínű feketelyuk-jelöltet ismerünk. Az egyes fekete lyukak tömege igen nagy is lehet, összességükben tömegük mégis elenyésző a barionos anyagéhoz képest.

Hideg sötét anyag

A feltételezések szerint gyengén kölcsönható nagytömegű részecskék (angol rövidítéssel wimp-ek) alkotnák. Az újabb kvantumtérelméletek egy sor ilyen részecske létezését jósolják, bár kísérletileg még egyet sem találtak. Gyengén kölcsönható természetük miatt az ilyen részecskék nagy száma is létezhet anélkül, hogy detektálnánk őket.

Kozmikus „zárványok”

Nem véletlenül használtuk már több ízben „az Univerzum mai állapota” kifejezést, ugyanis az Univerzum mai állapotát vizsgálva szinte elkerülhetetlenül arra a következtetésre jutunk, hogy korábbi időszakban a Világegyetem állapota lényegesen különbözött a jelenlegitől. Egyes elképzelések szerint elszigetelt „zárványokban” a mai napig fennmaradtak ilyen ősi viszonyok. Az ilyen hipotetikus tartományok (legismertebbek közülük az ún. *kozmosz szálak*) viszonylag kis térfogatúak, de igen nagy tömegűek lennének; belsejükben pedig az anyag a fentebb felsoroltaktól teljesen eltérő formában létezhet. Nagyobb számban való előfordulásuk az átlagos energiasűrűséget ugyan nem növelné jelentősen, de komoly hatást gyakorolhat a Világegyetem fejlődésére. Létezésükre azonban jelenleg bizonyíték nincsen.

Szenkovits Ferenc

Rekurzió egyszerűen és érdekesen

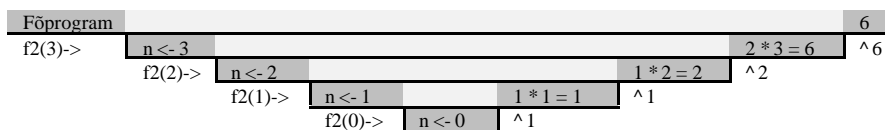
II. rész

Az első részben megírtuk az $n!$ értékét kiszámító f_2 rekurzív függvényt. Emlékszel még rá?

Íme az f_2 függvény Pascal és C/C++ változatban:

<i>Pascal</i>	<i>C++</i>
Function f2(n:integer):integer; Var talca:integer; begin if n = 0 then f2:=1 else begin talca:=f2(n-1); f2:=talca*n; end; end;	int f2 (int n) { int talca; if (n == 0) return 1; else { talca=f2(n-1); return talca*n; } }

Tegyük fel, hogy a $3!$ értékét szeretnénk kiírni a képernyőre az f_2 függvény segítségével. Hogyan bonyolódik le az $f_2(3)$ függvényhívás? Az egyszerűség kedvéért csak a Pascal változatot fogom nyomon követni, de az elv azonos C-ben is. Az alábbi ábra – az úgynevezett lépcső-módszert alkalmazva – grafikusán ábrázolja mindazt, ami egy rekurzív függvény hívásakor a háttérben történik. A „rekurzió lépésről-lépésre” bekeretezett rész pedig, mintegy kézen fogva vezet végig a „rekurzió útján”, és egyben magyarázattal is szolgál az ábra megértéséhez.



Az f_2 függvény „útja” az ábrán:

- Indul a „tetőről” (főprogram).
- Lemegy a „lépcsőkön” a „földszintre” (banális eset), hogy megtalálja a $0!$ értékét.
- Visszafelé jövet minden szinten kiszámítja az „emeletnek” megfelelő faktoriális értéket (az alatta lévő szintről hozott értéket megszorozza az „emelet szám ával”).
- Visszaérkezve a tetőre a kezében van az $n!$ értéke.

Következtetések az ábra segítségével:

1. Az $n!$ kiszámításához $f2$ -t, $n+1$ -szer hívjuk meg és hajtjuk végre.
2. A függvényhívások fordított sorrendben fejeződnek be mint ahogy elkezdődtek.
3. Ha t -vel jelöljük a függvény utasításainak végrehajtásához szükséges időt $n > 0$ esetén, és $t0$ -val $n=0$ estén, akkor az $f2(i)$ függvényhívás ($0 \leq i \leq n$) végrehajtása $i*t+t0$ ideig tart, amiből $i>0$ esetén $(i-1)*t+t0$ időre fel van függesztve.
4. Mivel mindenik függvényhívásnak meg kell legyen a saját n -je és $talca$ -ja, ezért n föltétlenül érték szerint átadott paraméter, $talca$ pedig lokális változó kell legyen.

Nem nehéz belátni, hogy a $talca$ változó használata nem föltétlenül szükséges, hiszen az *if* utasítás *else* ága nézhetne egyszerűen így ki:

<i>Pascal</i>	<i>C++</i>
else f2:=f2(n-1)*n;	else return f2(n-1)*n;

Mégis, azért vezettem be a $talca$ változót, hogy az általános eset ($n>0$) kezelésénél – az *else* ágon – világosan különválasszam az *átruházott orozslánrész* megoldását, amely a rekurzív hívás által történik, a *saját résztől*, amikor is a tálcán kapott értékből felépítem az eredeti feladat megoldását.

Befejezésül állítsuk szembe a két függvény stratégiáját. f_1 úgy építette fel a megoldást, hogy az *egyszerűtől haladt a bonyolult felé*. Vett egy p változót, amelybe kezdetben 1 -et tett, a $0!$ értékét. Ezután pedig a $0!$ értékéből kiindulva a p változóban sorra előállította 1 -től n -ig a természetes számok faktoriálisait: először $1!t$ azután $2!t$ és így tovább míg eljutott $n!$ -ig.

f_2 pont fordítva látott hozzá a feladathoz: egyből nekiszökött az $n!$ kiszámításának. A rekurzió mechanizmusa által először *lebontotta a feladatot a bonyolulttól haladva az egyszerű felé*, majd pedig *felépítette a megoldást az egyszerűtől haladva a bonyolult felé* ... és beigazolódik a közmondás, miszerint a rest kétszer fárads.

Akkor hát melyik a jobb stratégia, az f_1 -é vagy az f_2 -é, az iteratív vagy a rekurzív? Tény, hogy az iteratív módszer gyorsabb és kevésbé memória igényes. De hát akkor szól-e valami is a rekurzió oldalán? Kétségtelenül! A rekurzív megközelítés egyszerű, elegáns és ezért könnyen programozható. Amint magad is tapasztalni fogod, vannak feladatok amelyeknek iteratív megoldása rendkívül bonyolult, rekurzívan viszont egy néhány soros programmal megoldhatók.

Ezek után, ha majd legközelebb belépsz valamely hivatal ajtaján, mit fogsz mondani? Azt, hogy kezdődik a kálvária, vagy, hogy kezdődik a rekurzió?

Rekurzió lépcsről-lépésre

Megszakad a főprogram végrehajtása és válaszként az $f2(3)$ hívásra elkezdődik a $f2$ függvény végrehajtása:

1/1 megszületik az $f2$ függvény n nevű formális paramétere a Stack-en;

- az n formális paraméter megkapja a függvény végrehajtását kiváltó hívás aktuális paraméterét, a 3 -ast;

1/2 megszületik a $talca$ nevű lokális változó a Stack-en;

az utasításrész végrehajtása:

1/3 mivel $3 < > 0$, az *if* *else* ágán folytatódik a függvény végrehajtása;

1/4 a $talca:=f2(2)$ utasítást megint nem tudjuk végrehajtani – ez alkalommal az $f2(2)$ érték hiányában. Ezért *fellüggasztódik az $f2$ függvény végrehajtása* is – ebben a pontban – és az $f2(2)$ hívásra válaszolva *elkezdődik az $f2$ függvény egy újbóli végrehajtása, átjárása, a második:*

2/1 megszületik a második átjárás saját n nevű formális paramétere a Stack-en;

- ez az n megkapja a jelen végrehajtást kiváltó hívás aktuális paraméterének az értékét, a 2 -est;

2/2 megszületik a második végrehajtás saját *talca* nevű változója;
a második átjárás utasításrészének végrehajtása:
 2/3 mivel $2 < 0$ az if else ágán folytatódik a függvény második átjárása is;
 2/4 a *talca:=f2(1)* utasítást megint nem tudjuk végrehajtani – ez alkalommal az *f2(1)* érték hiányában. Ezért *felfüggesztődik az f2 függvény második átjárása is* – ebben a pontban – és válaszként az *f2(1)* hívásra, *elkezdődik az f2 függvény egy további átjárása, immár a harmadik:*
 3/1 megszületik a harmadik átjárás saját *n* nevű formális paramétere a Stack-en;
 – ez az *n* megkapja a jelen végrehajtást kiváltó hívás aktuális paraméterének az értékét, a 1-est;
 3/2 megszületik a harmadik végrehajtás saját *talca* nevű változója;
a harmadik átjárás utasításrészének végrehajtása:
 3/3 mivel $1 < 0$ az if else ágán folytatódik a függvény harmadik átjárása is;
 3/4 a *talca:=f2(0)* utasítást megint csak nem tudjuk végrehajtani – ez alkalommal az *f2(0)* érték hiányában. Ezért *felfüggesztődik az f2 függvény harmadik átjárása is* – ebben a pontban – és válaszként az *f2(0)* hívásra, *elkezdődik az f2 függvény egy további átjárása, immár a negyedik:*
 4/1 megszületik a negyedik átjárás saját *n* nevű formális paramétere a Stack-en;
 – ez az *n* megkapja a jelen végrehajtást kiváltó hívás aktuális paraméterének az értékét, a 0-st;
 4/2 megszületik a negyedik végrehajtás saját *talca* nevű változója;
 4/3 mivel ez esetben $0 = 0$ az if then ágán fog folytatódni a függvény ezen negyedik végrehajtása, a banális feladat megoldásával;
 4/4 a függvény neve megkapja a visszatérítendő értéket, a banális feladat eredményét, az 1-est. *Bingo, megvan az 0! értéke!;*
befejeződik a függvény negyedik átjárása:
 – eltűnik a Stack-ről a negyedik átjárás *talca* változója;
 – eltűnik a Stack-ről a negyedik átjárás *n* nevű formális paramétere;
 3/5 folytatódik az *f2 függvény harmadik átjárása* abban a pontban, ahol annak idején felfüggesztődött. A *talca* nevű változóba bekerül a most már rendelkezésre álló *f2(0)* érték, ami nem más, mint a negyedik átjárás által visszatérített eredmény, a 0! értéke, vagyis az 1-es;
 3/6 a függvény neve megkapja a *talca*n* szorzat értéket. Mivel ezen harmadik átjárásnak az *n*-je 1, így az általa visszatérített érték $1*1=1$ lesz. *Ez nem más, mint az 1! értéke.*
befejeződik a függvény harmadik átjárása:
 eltűnik a Stack-ről a harmadik átjárás *talca* változója;
 eltűnik a Stack-ről a harmadik átjárás *n* nevű formális paramétere;
 2/5 folytatódik a *f2 függvény második átjárása* abban a pontban, ahol annak idején felfüggesztődött. A *talca* nevű változóba belekerül a most már rendelkezésre álló *f2(1)* érték, ami nem más, mint a harmadik átjárás által visszatérített eredmény, az 1! értéke, vagyis az 1-es;
 2/6 a függvény neve megkapja a *talca*n* szorzat értéket. Mivel ezen második átjárásnak az *n*-je 2, így az általa visszatérített érték $1*2=2$ lesz. *Ez nem más, mint a 2! értéke.*
befejeződik a függvény második átjárása:
 – eltűnik a Stack-ről a második átjárás *talca* változója;
 – eltűnik a Stack-ről a második átjárás *n* nevű formális paramétere,
 1/5 folytatódik az *f2 függvény első átjárása* abban a pontban, ahol annak idején felfüggesztődött. A *talca* nevű változóba belekerül a most már rendelkezésre álló *f2(2)* érték, ami nem más, mint a második átjárás által visszatérített eredmény, a 2! értéke, vagyis a 2-es;

$1/6$ a függvény neve megkapja a $talca^n$ szorzat értéket. Mivel ezen első átjárásnak az n -je 3, így az általa visszatérített érték $2*3=6$ lesz. *Ez nem más, mint a $3!$ értéke.*

befejeződik a függvény első átjárása:

- eltűnik a Stack-ről a első átjárás *talca* változója;
- eltűnik a Stack-ről a első átjárás n nevű formális paramétere;

Folytatódik a főprogram abban a pontban, ahol annak idején felfüggesztődött. Ugyanis most már rendelkezésre áll az $f2(3)$ érték, ami nem más, mint a függvény első átjárása által visszatérített eredmény, a $3!$ értéke, vagyis az 6-os.

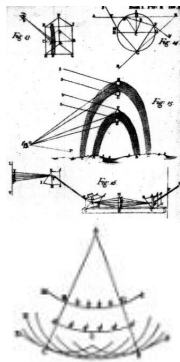
Kátai Zoltán

Optikai anyagvizsgálati módszerek

I. rész: Történeti bevezető

Az emberi civilizáció fejlődését a tudattal rendelkező embernek a környezetében ható jelenségek megfigyelése, magyarázata, s hasznára való alkalmazása biztosította. Az ember számára legelső tapasztalható kölcsönhatások a környezeti hő és fényhatások voltak. Az égtestek fényének követése alapozta meg a csillagászatban fejlődését, melynek kezdetei több ezer évre vezethetők vissza.

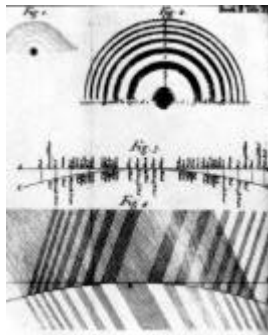
Az ismeretek fejlődését attól az időtől követhetjük, amikor az ember megtanult kommunikálni a jövő számára. Jeleket használt maradandó anyagokon (sziklafal, kőlap, agyaglap, bőr, papirusz). Ezért tudjuk, hogy a görög gondolkodók már csillagászati megfigyeléseik alapján Naprendszer-modellt állítottak fel, bizonyították a Föld gömbalakú voltát, s a valós értéknek jó megközelítésével kiszámították a kerületét. Ismerték a tükröt, amivel össze lehetett gyűjteni a fénysugarakat. Így sikerült Arkhimédésznek felgyűjtani tükrökkel irányított napsugarakkal az ellenséges hajókat. A római birodalom kiterjedése nem kedvezett a természettudományok fejlődésének, de mivel a görög eszmék már az egész világon elterjedtek, nem szenvedtek végzetes törést, csak viszonylagos lassulást. Az iszlám világ terjeszkedése, az arabok „szent háborúja“ a Keleti-római és Perzsa birodalom ellen új lendületet adott a természettudományok fejlődésének. Egyetemeket, tudományos társaságokat alapítottak, csillagvizsgálókat építettek. Nagy haladást tettek a fénytan terén is. Lencséket kezdtek használni, kezdetben látás javítására, majd nagyításra. A FIRKA ez évi (12.évf.) 1. számában már röviden írtunk arról, hogy milyen fejlődésen mentek át a természettudományok az emberi érdeklődés hajtóereje eredményeként. Itt említettük meg egyik leghíresebb arab természettudóst, Al. Hasent, aki a mai geometriai fénytani ismereteinknek megfelelő kísérleti tényekkel már tisztában volt. Azok tudományos magyarázatát, matematikai megfogalmazását viszont csak félezred év múlva sikerült megadni, miután Roger Becom (1561–1626) távollátóját elkészítette és Tyco Brahe (1546–1601), J. Kepler (1571–1630), Galilei (1564–1642) megalkották az új, heliocentrikus világképet az addig uralkodó geocentrikus nézetekkel szemben és míg P. Fermat (1601–1665), G. W. Leibniz (1646–1716), Isaac Newton (1642–1727) ki dolgozta az új természettudományokra alkalmas matematikát, a differenciál és integrálszámítást.



I. Newton nem csak elméleti, hanem elhivatott kísérletező tudós is volt. Prizmás távcsövet készített, amellyel sikerült a napfény színeképét előállítania. Kísérleti tényét azzal magyarázta, hogy a fehér fény különböző képpen törődő sugarakat tartalmaz. Azt is bizonyította, hogy a színekre bontás megfordítható ha a prizma felbontott fényt lensére irányítja. Kísérleteit 1672-ben végezte, de eredményeit csak 30 év múlva, az Optika című művében közölte. Optikai vizsgálatai során más, jelentős következtetésekre is jutott. Pl. a briliánsnak nagyrészt szénből kell felépülnie, mivel nagy a törésmutatója bizonyos olajokéhoz hasonlóan. A fényt részecskének tekintette, amelyeknek sebességük van.

Newton kortársa volt C. Huygens (1629–1693) holland csillagász, aki szerint a fény a hanghoz hasonlóan hullámmérszetű.

Egy kalcit kristály, az izlandi pát sajátos fénytani viselkedését (kettőtörés) akarták magyarázni. Newton a korpuszkuláris fényelmélettel, Huygens a hullámmérszetűvel. Newtonnak nem sikerült értelmezni a jelenséget, míg Huygensnek igen. Ám Newton egyik legjelentősebbnek tekinthető fénytani kísérlete eredményeit, a Newton-gyűrűk képződését egyikük elmélete sem tudta magyarázni. Newton megállapította, hogy az üveglemezre helyezett majdnem sík lensén átnézve gyűrűk sorozata észlelhető, melyekben a színeknek jól meghatározott sorrendje van.



Középen fekete, kék, fehér majd sárga, vörös, ibolya, kék. A különböző törőközegen haladó fényrészecske különböző állapotokba jut, útközben a részecske „hangulatot” változtat. Az állapotok közti távolság a törőképesség függvénye. A kék sugaraknak centiméterenként kétszer annyi állapota van, mint a vörösnek (ezt a megállapítást tekinthetjük a frekvenciafogalom felvetésének). Kísérleti eredményeiket sem Newton, sem Huygens nem tudta elméletileg magyarázni, mivel tudományos sejtéseik csak részizgazságokat tartalmaztak. A XIX. sz. elején a fizikusok a fény hullámmérszetűt fejlesztették tovább. Thomas Young (1773-1829) 1802-ben új hullámmódszert javasolt.

Megállapította, hogy tranzverzális, periodikus hullámvonulatokból áll a fény. Felismerte kísérletei alapján a fényinterferencia jelenséget, amivel magyarázni tudta a Newton-féle gyűrűk elméletét. Vele egyidőben Franciaországban A. Fresnel (1788-1827) a hullámjelenségek matematikai leírását dolgozta ki, s hullámhossz méréseket végzett. A fény hullámmérszetűének kialakításában jelentős szerepe volt Josef Fraunhofernek (1787-1826) is, aki először észlelte a Nap színeképében a fekete vonalakat, s megállapította, hogy ezek közül egyesek ugyanott vannak a spektrumban, mint egyes kémiai elemek laboratóriumi vizsgálatánál észlelt színeképvonalai.

Közben a filozófusoknál gyakorlatibb gondolkodásúak több megfigyelést végeztek a fény és anyag kölcsönhatását követve. Így Agricola (1494-1555) fémércet fémlemezen izzítva „színes gőzöket” észlelt, melyek színe függött az érc minőségétől. Ezért fémérc elemzésre javasolta az elvégzett próbát. A.S. Marggraf (1709-1782), az analitikai kémia történetének egyik legkimagaslóbb egyénisége a nátrium- és kálium-karbonátokat különböztette meg egymástól lángfestésük alapján. Mikroszkópot használt anyagok azonosítására, ilyen módon különböztette meg a répacukrot a nádcukortól; a platina érceit, a fém platina reakcióit követte mikroszkóppal. Marggraf lángfestési eredményeit

J. Fr. Herschel (1792–1871) próbálta magyarázni, megismételve a kísérleteket. Elektromos szikrák színeképét is követte, s megállapította, hogy különböző minőségű elektródok között gerjesztett szikra színe különböző, jellemző az elektród anyagára. W. Talbot (1800–1877) 1826-ban készüléket szerkesztett, melyben egy, a vizsgálandó oldatba merülő égő lámpabél lángját vizsgálta prizmán keresztül. Berendezése tekinthető az első legegyszerűbb spektroszkópnak. Segítségével megállapította, hogy a Na^+ és K^+ illetve Li^+ és Sr^{++} nagyon kis hígításban egymástól megkülönböztethetők. 1834-ben D. Brewster (1781–1868), skót fizikus megemlítette, hogy a színekvonalak felhasználhatók lehetnének vegyelemzésben. J. F. V. Herschel (1792–1871) 1840-ben fényérzékeny papíron fogta fel a nap fényét és megállapította, hogy leginkább a kékben, legkevésbé a vörösben hat a fény. 1854-ben az amerikai D. Alter (1807–1881) megállapította az egyes fémek vonalait a színtartományokban és erről táblázatot készített.

A felsorolt eredmények megteremtették az alapját a sugárzás-anyag kölcsönhatáson alapuló minőségi és mennyiségi anyagvizsgálási eljárásoknak, amelyeket a következő számokban ismerhatsz meg.

Máthé Enikő



Kémia történeti évfordulók

2002. november

200 éve, 1802. november 26-án Olmützben született Anton SCHRÖTTER. Grázban és Bécsben tanított. Először állított elő vörösfoszfort fehérfoszforból annak hevítésével. Az oxigénes vizet is először javasolta hajfehérítésre. 1875-ben halt meg.

195 éve, 1807. november 14-én született Augustin LAURENT Franciaországban. I. B. Dumas tanársegédje, majd a Bordeaux-i Egyetem tanára volt. A köszénkátrányban felfedezte az antracént, ebből előállította az antrakinont. Számtalan szerves anyagot szintetizált elsőként: naftalinszármazékok, ftálsav, ftálsavanhidrid, pikrinsav. Bizonyította, hogy az éterek az oxidokkal, illetve az alkoholok a vízzel rokonok. Polarimétert szerkesztett, mellyel cukoroldatok töménységét határozta meg a mért forgatási szögek mértékéből. 1853-ban halt meg.

185 éve, 1817. november 26-án született Strasbourghban (Franciaország) Charles Adolphe WURTZ. Neves kémikusok (Balard, Dumas, Liebig) tanítványa volt. A Sorbonne szerveskémia professzoraként vonult nyugalomba. Kezdetben a foszforvegyületeket tanulmányozta: a foszforsavak szerkezetét, felfedezte a POCl_3 -ot. Jelentősek szerves kémiai vizsgálatai: alkilhalogenidek fémes nátriummal való reakciójával alkánokat állított elő (Würtz szintézis, az eljárást R. Fitting 1862-ben az aromás származékokra is kiterjesztette.) A glicerinnél kimutatta hogy az triol. Propénnél kiindulva tejsavat szintetizált, aminoalkoholokat állított elő, felfedezte az aldolt az acetaldehid kondenzációs termékeként. 1884-ben halt meg.

165 éve, 1837. november 23-án született Leidenben (Hollandia) Johannes Diderik VAN DER WAALS. Szülővárosában matematikát és fizikát tanult, de ismeretei nagy részét autodidakta módon sajátította el. Az Amsterdami Egyetemen tanított. Vizsgálta a

folyékony és gázállapotú anyagokat. Magyarázatát kereste annak, hogy a gázok viselkedése miért tér el az egyesített gáztörvénytől tágabb hőmérsékleti és nyomási intervallumokban, míg közönséges körülmények között jó egyezéssel követik azt. Elméleti megfontolásokból kiindulva módosította az egyesített gáztörvényt, figyelembe véve, hogy a gázmolekulák nem ideális, merev gömböcskék, hanem köztük különböző kölcsönhatások léteznek. Ezeket a klasszikus elektrodinamika alapján magyarázta. Módosított gáztörvénye a kísérleti eredményekkel összhangban írta le a reális gázok viselkedését. Tiszteletére nevezték el a semleges molekulák közti kölcsönhatásokat van der Waals-féle erőknél. Foglalkozott még az elektrolitos disszociációval, felületi feszültséggel, kapillaritással. 1910-ben fizikai Nobel-díjat kapott a folyadékok és gázok állapotegyenletével kapcsolatos munkásságáért. 1923-ban halt meg.

165 éve, 1837. november 28-án született New Yorkban John Wesley HYATT. Testvérével, Smith Hyattal, celluloidot gyártott, a celluloid nitrálásával foglalkozott, s a celluloid nitrátot kámmal összegegyúrva, majd beszáritva rugalmas műanyagot nyert, amely azonban nagyon gyúlékony volt. Víz tisztítással, cukorgyártással is foglalkozott. 1920-ban halt meg.

160 éve, 1842. november 12-én született Angliában John William STRUTT, lord RAYLEIGH. Cambridgeban tanult, ahol egyetemi tanárként is dolgozott. A Royal Society tagja, majd elnöke, a híres Cavendish laboratórium vezetője volt. Széleskörű, főleg fizikai jellegű kutatásokat végzett (akusztika, optika, hidro- és aerodinamika, elektromosság). Jelentősek a feketetest sugárzással kapcsolatos vizsgálatai, melyeknek kísérleti eredményei magyarázatát Plancknak sikerült megadni, megalapozva ezáltal a kvantumelméletet. W. Ramsay-jal együtt különböző módon határozta meg a nitrogén sűrűségét, és az eltérő adatai az argon felfedezéséhez vezettek, majd a héliumot is együtt fedezték fel. Ezekért az eredményekért 1904-ben fizikai (Rayleigh) és kémiai (Ramsay)-Nobel díjat kaptak. Rayleigh 1919-ben halt meg.

135 éve, 1867. november 7-én Varsóban született Maria Skłodowska-Curie, a kétszeres Nobel-díjas tudós. (Életéről részletesebben lásd a következő cikket.)

1867. november 21-én született Moszkvában Vlagyimir Nyikolájevics IPATYEV. Szentpéterváron tanult, majd tanított. 1931-től az AEÁ-ban tevékenykedett. Tanulmányozta nagy nyomáson és hőmérsékleten folyadékfázisban a heterogén katalitikus reakciókat (szénhidrogén-, kőolaj-, kaucsuk-kémia területén). Szintetizálta az izoprént. Módszert dolgozott ki magas oktánszámú benzinek, alkéneknek alkoholokból való előállítására. 1952-ben halt meg.

115 éve, 1887. november 19-én született az AEÁ-ban (Canton) James Batcheller SUMNER biokémikus. Enzimkutatással foglalkozott. 1926-ban először különítette el és kristályosította ki egy tiszta enzimet, az ureázt. Bebizonyította, hogy az enzimek fehérje természetűek. 1946-ban megosztott kémiai Nobel-díjat kapott. 1955-ben halt meg.

1887. november 23-án született J. Gwin Henry MOSELEY. Oxfordban tanult, kutatóként a Manchesteri Egyetemen dolgozott. Tanulmányozta a radioaktivitást és a Röntgen-sugárzást. Röntgensugár-spektroszkópiás mérésekből összefüggést állapított meg a sugárzás hullámhossza és az atom rendszáma között, amely segítségével bizonyította, hogy az elemek sorában a helyeiket magtöltéseik szerint foglalják el. Ezen összefüggés alapján azonosított ritkaföldfémeket, s megjósolt a sorból hiányzó elemeket (Z 43, 61, 72, 75, 85), melyeket később sikerült előállítani. Ígéretes szakmai karrierjének frontszolgálatos katonaként halála vetett véget 1915-ben.

110 éve, 1892. november 20-án született Kanadában James Bertram COLLIP. Az Ontariói Egyetemen tanított. Hormonokkal foglalkozott. Először különítette el tisztán az inzulint (1921). Több, gyógykezelésekben is használt hormont izolált. 1965-ben halt meg.

105 éve, 1897. november 8-án született Cambridge-ben Ronald G. W. NORRISH. Szülővárosa egyetemén tanult, majd egyetemi tanárként fizikai-kémiát tanított közel 30 éven keresztül. Fő kutatási témája a fotokémiai reakciók, a nagyon gyors kémiai reakciók kinetikájának vizsgálata (robbanási, polimerizációs, égési reakciók). 1967-ben M. Eigennel, G. Porterrel megosztott kémiai Nobel-díjat kapott *a kémiai egyensúlyok rövid energiáimpulzusokkal való megzavarásával létrehozott gyors kémiai reakciók vizsgálata*ért. 1978-ban halt meg.

1897. november 9-én Franciaországban született Jacques G. M. TRÉFOUËL biokémikus. A Sorbonne-on tanult, majd a Pasteur Intézetben dolgozott, amelynek igazgatója is volt. Gyógyszerkémiával, fiziológiával foglalkozott. Nagyszámú arzén(V)-származékot állított elő, ezek között a szifilisz elleni szert, a stovarsolt. Számos gyógyszer hatásmechanizmusát vizsgálta. 1977-ben halt meg.

Máthé Enikő



Marie Curie, a kétszeres Nobel-díjas tudósasszony

Marie Curie-Sklodowska 1867-ben született Varsóban, az akkor még a cári Oroszországhoz tartozó Lengyelországban.



Középiskolai tanulmányait szülővárosában végezte. Emlékező-tehetségének már gyermekkorában csodájára jártak.

Kiváló eredményeiért aranyéremmel jutalmazták, amikor 16 éves korában sikerrel befejezte középiskolai tanulmányait az orosz nyelvű liceumban.

M. Sklodowska matematikai tehetsége hamar kitűnt, nyelveket is tanult, de tudományos pályára hazájában még nem is gondolhatott.

Kelet-Európában a konzervatív nézetek nem engedték a nők továbbtanulását, ellentétben a haladó szellemű nyugat-európai egyetemekkel. Szerény anyagi körülményei miatt (édesapja középiskolai tanár) nem volt lehetősége a nyugati továbbtanulásra. Ezért pár évig nevelőnősködött, hogy összegyűjtse a külföldi egyetemi tanuláshoz szükséges költségeket. 1891-ben Párizsba ment tanulmányai folytatására. A Sorbonne-on szerzett matematika-fizika szakos középiskolai tanári oklevelet (1896), ahol találkozott azzal a két emberrel, aki döntő hatással volt további életére: Pierre Curie-vel, a Sorbonne fizika professzorával, akihez 1895-ben feleségül ment és Henri Becquerel-el, tanárával aki asszisztensének választotta, és őt bízta meg az általa felfedezett Becquerel-sugarak további kutatásával.

1897-ben megszületik Irene nevű leánya, aki anyja pályáját követve, 1935-ben a mesterséges radioaktivitás felfedezéséért Nobel-díjat kapott.

Diplomája megszerzése után hozzákezdett doktori disszertációja elkészítéséhez. Férje javaslatára a H. Becquerel által felfedezett radioaktivitást kezdte tanulmányozni. Ebben nagy segítségére volt, hogy az általa kidolgozott elképzelés szerint férje olyan műszert

készít, amellyel lehetségessé vált a kibocsátott sugárintenzitás mérése. 1898-ban uránszurokérc segítségével arra kereste a választ, vajon más elem is képes-e kibocsátani radioaktív sugarakat az uránon és a tóriumon kívül. Férjével, emberfeletti mennyiségű anyagot vizsgáltak át. M. Curie azt tapasztalta, hogy az uránszurokérc sugárzása 2-3-szor erősebb, mint a tiszta uráné. Ennek alapján feltételezte, hogy az ércben van egy olyan, addig még ismeretlen elem, melynek sugárzása erősebb az uránénál.

Az uránérc analitikai vizsgálata során azt tapasztalta, hogy az elválasztások során a sugárzás azokban a frakciókban jelentkezik, amelyekben a bárium, illetve a bizmut is található. Mivel ez a két elem nem radioaktív, jogos volt feltételezni eddig ismeretlen kísérő elemek létezését. A báriumos frakcióban talált elem, melynek kloridját többszörös frakcionált kristályosításával állította elő a Curie házaspár, hárommilliószor intenzívebben sugároz, mint az urán. Ennek, a báriummal rokon viselkedésű elemnek 1898-ban sugárzó tulajdonságára utalva sugárzó, rádium nevet adta, a másik frakcióban észlelt elemet pedig szülőhazájáról – Lengyelországról – polóniumnak nevezte el.

1900-tól M. Curie a sevres-i Tanárképző Főiskolán fizikát tanított. Következő feladatként férjével tiszta rádiumvegyületet szándékoztak előállítani.

A Curie házaspár kezdettől tudatosan, következetesen kutatott. A nagyon nehéz körülmények között végzett emberfeletti munka meghozta eredményét. 1902-re nyolc tonna uránszurokérc feldolgozásával sikerült 0,1 g rádium-kloridot előállítani, ez akkora mennyiség volt, amiből meg lehetett állapítani a rádium atomsúlyát is.

Kutatásai eredményeként Marie Curie 1903 júniusában elnyerte a tudományok doktora címet, s férjével együtt a brit Royal Society Davy-érmét is.

Az 1903. évi fizikai Nobel-díjat megosztva kapta P. Curie, M. Sklodowska-Curie és H. A. Becquerel „a H. A. Becquerel által felfedezett sugárzás tanulmányozásában való nagy érdemeikért.”

M. Curie-t 1904-ben kinevezték P. Curie fizika tanszékére tanársegédnek.

1904-ben Eve nevű lánya született, aki később újságíróként vált ismertté.

1906-ban férje tragikus körülmények között meghalt, s ettől kezdve egyedül dolgozott tovább a Sorbonne fizika professzoraként.

1910-ben A. Debierne-nel együtt a rádium-klorid higanykatódos elektrolízisével sikerült előállítani a fémrádiumot, amiért 1911-ben kémiai Nobel-díjjal jutalmazták „a rádium és a polónium felfedezéséért, a rádium fémállapotban való előállításáért, természetének és vegyületeinek vizsgálataiért.”

Máig ő az egyetlen nő, s olyan tudós, aki két különböző tudományágban is Nobel-díjas lett.

Tudományos tevékenysége mellett, társadalmi munkából is kivette részét. Az első világháborúban megszervezte a francia egészségügy röntgenhálózatát, maga is röntgenkocsival járta a katonai kórházakat. A háború befejeztével avatták fel a Rádium Intézetet, ahol a fizikai részleg igazgatójaként folytatta kutatásait. A Rádium Intézet – amelynek ekkor már Irène is tagja volt – csak 1918-ban kezdett komolyabban dolgozni, s hamarosan a magfizikai és magkémiai kutatások központjává vált.

A hírnevének csúcán álló Marie Curie-t 1922-ben az Orvostudományi Akadémia tagjai közé választották, s ettől kezdve elsősorban a radioaktív anyagok kémiajának és orvosi alkalmazásának a kutatásával foglalkozott.

A Népszövetség Tanácsa beválasztotta a Szellemi Együttműködés Nemzetközi Bizottságába. Tanúja lehetett a párizsi Curie-alapítvány felvirágzásának, és a varsói Rádium Intézet 1932-es megnyitásának, ahol nővére, Bronia lett az igazgató.

Marie Curie legkiemelkedőbb eredményei közé tartozik annak felismerése, hogy jelentős radioaktív anyagtartalmúkat szükséges felhalmozni egyrészt a betegségek

kezeléséhez, másrészt azért, hogy állandóan elegendő anyag álljon rendelkezésre a magfizikai kutatásokhoz. Az így összegyűjtött radioaktív anyagkészlethez hasonló tudományos eszköz sehol a világon nem volt a részecskegyorsító-berendezések megjelenéséig (1930). A párizsi Rádium Intézetben lévő 1,5 gramm rádiumban az évek során jelentős mennyiségű rádium és polónium halmozódott fel, amelyek nélkül az 1930 körül elvégzett vizsgálatok – különösen Irène Curie és férje, Frédéric Joliot kísérletei – nem lehettek volna sikeresek. Ezeknek a kutatásoknak az alapján fedezte fel Sir James Chadwick a neutron, valamint Irène és Frédéric Joliot-Curie 1934-ben a mesterséges radioaktivitást.

Marie Curie néhány hónappal e felfedezés után, 1934-ben Sancellemoz-ban (Franciaország) belehalt a sugárzás okozta fehérvérűségbe.

Rendkívül szerény, a tudományért élni, halni képes tudós volt. Többször ismételt mondata: „A tudományban a dolgok iránt kell érdeklődnünk, nem a személyek iránt”.

Tudományos munkásságának jelentős szerepe volt az atomfizika további fejlődésére. Tudós egyénisége mintául szolgált a magfizikusoknak és kémikusoknak.

Kovács Enikő

A programozási nyelvek elemei

III. rész

Utasítások

Az utasítások a program legalapvetőbb, algoritmikus részei. Az eredmény eléréséhez szükséges műveleteket írják le. Az utasításokat általában fenntartott szavak alkotják. Megkülönböztethetünk **egyszerű** és **összetett** utasításokat.

Egyszerű utasítások

a.) értékadás

Az értékadó utasítás általános alakja:

Azonosító értékadóoperátor **kifejezés**. Egy azonosító, attól függően, hogy az értékadás melyik oldalán szerepel, lehet **bal** illetve **jobb** oldali azonosító. Az értékadó utasítás jobb oldalán levő kifejezés az értékadás során kiértékelődik, felhasználva az összes jobb oldali azonosító pillanatnyi értékeit. Ezek után a bal oldali azonosító felveszi a kiszámított értéket.

Pl: $x := x + 1$; a jobb oldali x értéke különbözik a bal oldali x értékétől.

Értékadó utasítások:

Pascal: azonosító := kifejezés

BASIC: LET azonosító = kifejezés

C++: azonosító = kifejezés

b.) eljárshívások

Magas szintű programozási nyelvekben az eljárásnév utasításként való szereplése a programban maga után vonja az illető eljárás meghívását. Alacsonyabb szintű nyelvekben ezt a CALL utasítással kell elvégezni.

Általános alak:

EljárásNév vagy

EljárásNév(ParaméterLista)

A FoxPro eljárshívási utasítása eltér a megszokott alaktól:

DO **EljárásNév** WITH **ParaméterLista**

c.) ugrás

Az ugrási utasítások befejezik a programrész szekvenciális végrehajtását, és egy jól meghatározott ponttól folytatják tovább, átugorva a közbeeső részeket. Ezek az utasítások általában alacsony szintű, szekvenciális programozási nyelvekben használatosak, de megtartották őket a magas szintű nyelvekben is.

Pascal

A Borland Pascalban a következő ugrásutasítások értelmezettek:

1.) a goto címke utasítás

A címket egy label címkedeklaráció vezeti be. A goto utasításra két lényeges szabály vonatkozik:

- A címke deklarációja ugyanabban, vagy magasabb szintű blokkban kell legyen, mint a goto címke utasítás.
- Ne használjunk goto utasítást eljárásokból, függvényekből való kiugrásra, eljárások, függvények blokkjába való beugrásra. Beláthatatlan következményekkel járhat, ugyanis a goto nem oldja meg a verem inicializálását vagy felfrissítését függvénybe való be-, illetve kiugráskor, így a formális és aktuális paraméterek közötti kapcsolat teljesen összekavarodik.

2.) az exit eljárás

Az exit eljárás befejezi az aktuális blokkot és a vezérlést egy magasabb szintű blokknak adja át. Ha az aktuális blokk a főprogram, akkor a vezérlést az operációs rendszer kapja meg.

3.) a halt eljárás

A halt eljárás a program azonnali befejezését eredményezi. Egy opcionális word típusú paramétere van, amely a befejezőkódot (ErrorLevel) határozza meg.

4.) a break eljárás

A break eljárás befejez egy for, while vagy repeat ciklust. A fordítóprogram hibát ad, ha nem ilyen ciklusban található a meghívás.

Pl: 100-nak i vel való osztási eredménye hat tizedes pontossággal:

```
var i: integer;
begin
  while true do
    begin
      readln(i);
      if i = 0 then break;
      writeln(100/i:10:6);
    end;
end;
```

5.) a continue eljárás

A continue eljárás folytat egy for, while vagy repeat ciklust a következő iterációval, átugorván az aktuális iteráció hátralevő lépéseit.

Pl: Páros számok összeadása 1-től 10-ig:

```
var i: integer;
    sumparos: integer;
begin
```

```

sumparos:=0;
for i := 1 to 10 do
  begin
    writeln(i);
    if i mod 2 = 1 then continue;
    sumparos := sumparos + i;
  end;
end.

```

C++

A Borland C++ a következő ugrásutasításokat ismeri:

- 1.) goto **azonosító**
- 2.) break
- 3.) continue
- 4.) return [**kifejezés**]

A return utasítás egy függvényből való kilépést eredményez. Ha a függvény visszatérő értéke void, akkor a return-t kifejezés nélkül hívjuk.

Speciális ugrásutasítások például BASIC-ben a GOSUB, FORTRAN-ban a CALL, amelyekkel alprogramokat hívhatunk meg úgy, hogy ráugrunk a kezdőcímükre. Az alprogramok utolsó végrehajtott utasítása a RETURN kell, hogy legyen. Így valósul meg kezdetlegesen az eljáráshívás.

Összetett utasítások

a.) blokk

A **blokk** fogalma jól elkülönített utasítássorozatot határoz meg egy program keretén belül.

Pascalban a blokk a begin és end fenntartott szavak közé írt (lehet üres is) utasításokat jelenti, és csak csoportosítási szerepe van.

C++-ban a blokk fogalma sokkal többet fed. A Pascal blokkdefinícióján kívül a következő elemeket tartalmazza:

- Egy blokkon belül deklarált változó lokális az illető blokkra nézve.
- Egy blokkból való kilépés alkalmával automatikusan meghívódnak az összes blokkon belül használt objektumok destruktora.

C++-ban a blokkokat a { } zárójelpár határolja.

b.) egyszerű elágazás

Az elágazási utasítások valósították meg először a futás pillanatában történő döntést bizonyos feltételek függvényében. Ennek a megvalósításnak köszönhető, hogy ugyanaz az algoritmus különböző bemeneti értékek illetve részeredmények alapján önmagából más-más lineáris utasítássorozatot hajtson végre. Ettől az újítástól vált a lineárisan programozható algoritmust végrehajtó gép számítógéppé. Ez a megvalósítás Neumann Jánosnak tulajdonítható. Az első magas szintű nyelvben megjelent elágazás a FORTRAN-beli aritmetikai IF:

IF (AritmetikaiKifejezés) E1, E2, E3

Az elágazás az **AritmetikaiKifejezés** értékétől (negatív, nulla, pozitív) függ és ennek alapján a programban az **E1**, **E2** vagy **E3**-as címkékre történik ugrás. **Pascal**ban

az egyszerű elágazás `if LogikaiKifejezés then utasítás [else utasítás];` alakú és a `LogikaiKifejezés` értékétől (`false`, `true`) függően ágazik le. Az `else` ág opcionális.

Egy látszólagos kétértelműséget figyelhetünk meg az `if-then-else` struktúráknál. Nem lehet egyértelműen eldönteni, hogy egybeágyazott, sorozatos hívás esetén az `else` melyik `if`-hez tartozik. A Pascal egy olyan konvenciót vezet be, amelynek értelmében az `else` mindig a legutolsó `if`-hez tartozik, ha ezt meg akarjuk változtatni, akkor blokkokat (`begin-end`) kell használnunk. Vannak programozási nyelvek, amelyek ezt a kétértelműséget `if` határolókkal küszöbölik ki. Ezek a határolók lehetnek `if-then-else-fi` alakúak (ALGOL68), `IF-THEN-ELSE-END` alakúak (Oberon) vagy `if-then-else-endif` alakúak (FoxPro). Az Ada programozási nyelv komplex határolórendszert használ. Bevezeti az `if-then-else-endif` valamint az `if-then-elsif-then-else-endif` struktúrákat:

```
if felt1 then ut1
  elsif felt2 then ut2
  ...
  elsif feltn then utn
  else utn+1
endif
```

C++-ban az egyszerű elágazás szintaxisa:

```
if (LogikaiKifejezés) utasítás;
```

vagy:

```
if (LogikaiKifejezés) utasítás;
else utasítás;
```

Az `else` ág előtt itt pontosvesszőt kell tenni, **Pascalban nem!**

c.) többszintű elágazás

A többszintű elágazást megvalósító utasítást Wirth és Hoare vezette be 1966-ban. Szemantikai szerepe: több alternatíva közül egynek a kiválasztása. Szimulálni lehet egymásbaágyazott `if-then-else` struktúrákkal. A végrehajtandó alternatíva kiválasztása egy **szelektornak** nevezett kifejezés alapján történik és a szelektorkifejezés megfelelő **case-címkéi** alapján történik az elágazás.

Pascal:

A többszintű elágazás alakja a következő:

```
case SzelektorKifejezés of
  CaseCimkeLista: utasítás;
  {CaseCimkeLista: utasítás;}
  [else utasítás;]
end;
```

A `SzelektorKifejezés` értéke megszámlálható típusú kell, hogy legyen és a `CaseCimkeLista` ezen típus értékeiből épül fel.

Ada:

```
case SzelektorKifejezés is
  when CaseCimkeLista => utasítás;
  {when CaseCimkeLista => utasítás;}
  [when others => utasítás;]
end case;
```

C++:

```

switch (SzelektorKifejezés) blokk
case KonstansKifejezés: utasítás
default: utasítás

```

C++-ban a többszintű elágazásban használhatjuk a `break` ugrásutasítást egy ágból való kiugrásra.

Pl: A következő elágazást lehet használni kifejezések kiértékelésére.

```

switch (op) {
case MULTIPLY: x *= y; break;
case DIVIDE: x /= y; break;
case ADD: x += y; break;
case SUBTRACT: x -= y; break;
case INCR2: x++; op = INCR1;
case INCR1: x++; break;
case EXPONENT: // nem csinál semmit
case MOD: printf("Nincs megírva\n"); break;
default: exit(1);
}

```

d.) ismétlés

Ebbe az utasításosztályba tartoznak a ciklusszervező, iteratív számításvezérlő utasítások. Az osztály két lényeges alosztályra bomlik: a **rögzített lépésszámú** és a **változó lépésszámú** ciklusokra. A végrehajtandó utasításokat a ciklus **magvának** nevezzük. A ciklus magvát el kell határolni a többi utasítástól, ezért határoló utasításokat, illetve fenntartott szavakat vezettek be (`for-next`, `repeat-until`, `loop-repeat`, `do-while`, stb.). Ciklusokat lehet szervezni, ugrásutasítások (`goto`) segítségével is, ez azonban csak alacsonyabb szintű programozási nyelvekben ajánlott.

Pascal:

A Pascal egy rögzített lépésszámú és két változó lépésszámú ciklust használ:

A `for változó := érték1 to|downto érték2 do utasítás;` alakú utasítás rögzített lépésszámú ciklus. A `to` illetve a `downto` fenntartott szavak a ciklus irányát (növekvő vagy csökkenő) jelentik. A ciklusszámláló csak egyenként nőhet vagy csökkenhet.

A `repeat utasítás until kifejezés;` illetve a `while kifejezés do utasítás;` alakú utasítások változó lépésszámú ciklusok szervezését biztosítják. A két utasítás közötti különbség a kifejezések kiértékelésének idejére vonatkozik. A `repeat` utasítás egyszer mindenképp végrehajtja a ciklus magvát. Az iteráció pedig addig tart, *ameddig a kifejezés igazgá nem válik*, a tesztelés tehát a végrehajtás után történik, a `while` utasítás csak akkor lép be a ciklus magvába, illetve csak akkor iterál, *ha a kifejezés igaz*, az utasítás tehát először tesztel, és csak azután hajtja végre a ciklus magvát. Ha nem gondoskodunk az iterációt számláló változó helyes használatáról, akkor végtelen ciklusba kerülhetünk.

C++:

A C++ változó lépésszámú ciklusokat implementál. Ezek a következők:

```
while (kifejezés) utasítás
```

A `while` utasítás esetén a ciklus magva addig iterálódik, *ameddig a kifejezés értéke 1*. A `while` tehát előteszteléses iterációt biztosít.

```
do utasítás while (kifejezés)
```

Utóteszteléses ciklusszervező utasítás. Az iteráció addig történik, *ameddig a kifejezés értéke 0*.

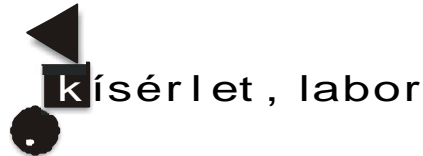
`for(InicializálóKifejezés; Kifejezés1; Kifejezés2)`
utasítás komplex `for`-ciklust biztosít. Az összes kifejezés opcionális, csak a `;`-ket kell kitenni. Ilyen értelemben végtelen ciklus szervezhető a `for(;;)` utasítással.

A kifejezésekben a `,` operátor is használható. Az **InicializálóKifejezés** a ciklusszámláló értékét inicializálja. A **Kifejezés1** megállási feltételt biztosít, a **Kifejezés2** pedig egyéb műveletek (pl. ciklusváltozó növelése, stb.) elvégzésére hivatott.

e.) *hivatkozás*

A hivatkozás utasítás bonyolultabb adatszerkezetek mezőire, metódusaira való hivatkozást egyszerűsíti le. **Pascalban** ezt a `with rekord|objektum do utasítás;` jelképezi és a `rekord.mező` illetve az `objektum.mező, objektum.metódus` hivatkozásokat oldja fel.

Kovács Lehel



Kivetíthető mágnesűs modell

II. rész

II. A mágneses mező szerkezetének tanulmányozása

A tér egy adott pontjában a mágneses mező jelenlétére hatásai alapján következtethetünk. Ezek:

- hat az adott ponton áthaladó, *mozgó* elektromos töltésre – Lorentz erő
- elforgatja a beléje helyezett mágneses dipólust, vagyis az áram által átjárt tekercsre, valamint a mágnesűre, forgatónyomatékokot fejt ki.

Helyezzük a mágnesűket tartalmazó kazettát *elég erős, állandó* mágneses mezőbe! Tapasztaljuk, hogy a mágnesűk beállnak egy, a mező által kijelölt irányba. Ezért magától kínálkozik a lehetőség, hogy a mágneses mezőt, a tér minden pontjában, a mágnesűk irányába mutató irányított mennyiséggel – az úgynevezett *mágneses indukció vektorral* (\vec{B}) – jellemezzük.

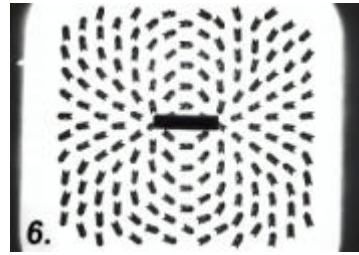
Játszadózás mágnesekkel

Először is, szükségünk lesz néhány erős, állandó mágnesre: egy rúd-mágnesre és két egyforma korong-alakú mágnesre. Tegyük írásvetítőre a mágnesűs kazettát, majd erre helyezzük el a – vizsgálandó mágneses mezőt létrehozó – mágnesűt!

Íme néhány mágneses mező mágnesű-elrendeződési képe, azaz mágneses spektruma:

- A 6. képen a *rúd-mágnes* mágneses mezőjének spektrumát láthatjuk. A rúdon kívüli térben az északi saroktól elindulva, és a mágnesűk irányát

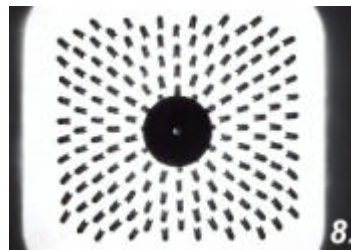
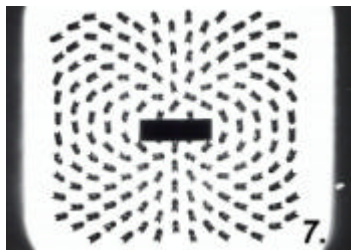
követve, eljutunk a déli pólushoz. Ezeket a képzeletbeli „utakat” mágneses erővonalaknak nevezzük. Irányuk a mágnesűk jelezte É D irány. A kazetta felső lapjára akár meg is rajzolhatunk néhányat (dermatográf ceruzával).



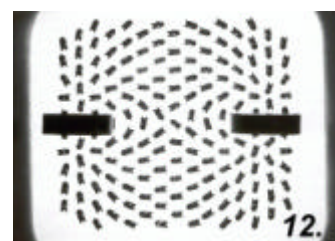
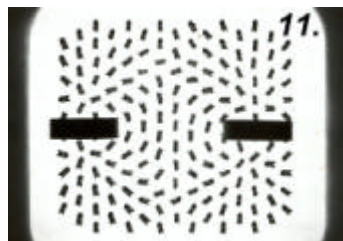
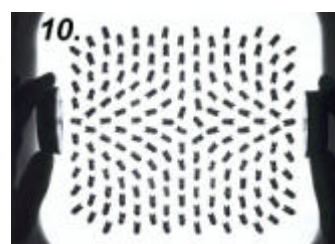
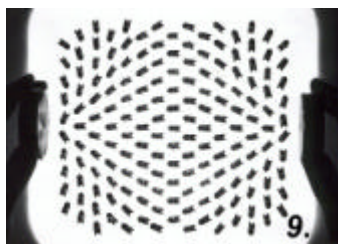
– Következzen a *korong-alakú mágnes*.

Először állítsuk az oldalára (7. kép)! Láthatjuk, hogy a mágneses sarkok a lapjainál vannak. Még az is észrevehető, hogy a rúd mágnes spektruma az áram által átjárt szolenoid, a korong-mágnesé pedig a sokszorozó mágneses mezejéhez hasonlít.

Ezután fektessük lapjára a korongot, az északi sarkával lefelé! Jól látszik miként lépnek ki az erővonalak az északi sarokból (8. kép).



– Még érdekesebb, ha mind a *két korong-mágnes* egyszerre helyezzük a mágnesűs kazettára! Ekkor a két mágnes – két mágneses dipólus – együttesen kialakított mágneses mezejének spektrumát szemlélhetjük (lásd a 9, 10, 11, és 12. képeket). A felsorolt képeknél csak annyi a különbség, hogy a mágnesek viszonylagos helyzetét megváltoztattuk. Jól látszik, hogy ezzel az eredő mágneses mező szerkezete is teljesen más lesz.



Mivel a mágnesek térbeli helyzete nem közömbös, szükségét érezhetjük, hogy magukat a mágneseket, vagyis a mágneses dipólusokat, is egy vektorral jellemezzük! A korong-mágnes *dipólusnyomaték vektora* (\vec{I}) merőleges a korong síkjára és az erővonalak irányába mutat.

Így a dipólusnyomaték vektorok:

- a 9. képen kolineárisak és azonos irányúak,
- a 10. képen szintén kolineárisak de ellentétes irányba mutatnak,
- míg, a 11. és a 12. képeken párhuzamosak és azonos-, valamint ellentétes-irányban állanak.

Az eddig bemutatott kísérleteknél erős mágneseket használtunk. Így tehattük jelentéktelenné a mágnesük egymásra hatásának, valamint a Föld gyenge mágneses mezejének zavaró hatását.

(folytatása következik)

Bíró Tibor

KATEDRA

Aktív és csoportos oktatási eljárások

III. rész

A Firka 2001-2002. évfolyamának 6. számában közöltünk egy sor aktív oktatási eljárást, amelyek a kritikai gondolkodás stratégiájának a keretében alkalmazhatók. A Firka 2002-2003. évfolyamának számaiban egy sor olyan további eljárást kívánunk bemutatni, amelyek az aktív és a csoportos oktatást segíthetik elő. Ezek alkalmazása révén várható, hogy a szakismeretek megszerzésén túl szakmai jártasságok, ún. kompetenciák alakíthatók ki a tanulóknál.

III. Az egyéni tevékenységet elősegítő oktatási eljárások

Mellérendelő: Tárgyak, képanyagok, szimbolikus ábrázolások, szakfogalmak és megalkotott mondatszerkezetek egymás mellé rendelése. A mellérendelésre szánt anyagokat beszédgyakorlatok és a szakszókincs kiszélesítésére alkalmazhatjuk. Csoportmunkában ajánlatos elvégeztetni. A mellérendeléshez táblázatokat, nyilakat vagy játékos formákat vehetünk igénybe. Az anyagok elrendezésével és összeragasztásával (kollázs) is megoldhatjuk de a kártyaasztal módszerrel is lebonyolítható. A mellérendelésnek csak akkor van értelme, ha elegendő anyag áll rendelkezésre. A mellérendelést egy idő után szavak nélkül is elvégeztethetjük, ami után ellenőrizzük szakmai helyesség szempontjából. A sikeres mellérendeléshez társuló beszédet (például az indoklást) nem kell feljegyezni.

Az eljárás menete: 1. Kártyák kiosztása: 2. A tanulók kikeresik és csoportosítják az egybetartozó (az ugyanazt kifejező, de különböző ábrázolásmódok szerinti) kártyákat. 3. Az összetartozó elemeket besorolják egy megadott rendszerbe (fogalomkörbe).

A Szakaszolás (szakaszokra bontás) elősegíti és fenntartja az önálló tanulást. A tanulóknak egy adott feladattal, vagy problémával kapcsolatban segítséget kínál, fokozatosan, az egyszerűtől a bonyolult felé. A tanulók maguk döntenek el, ha egyáltalán óhajtnak a segítséget igénybe venni, és ha igen, mikor (belső differenciálás). Az eljárás a

tanulók felelősségtudatára, önbecsülésére, becsvágyára épít. Ez az eljárás is a belső differenciáláson alapul. A lépcsőzetesen növekvő nehézségi fokú (szakaszolt) tanítási segédlet megszerkesztése időigényes tevékenység, viszont újra felhasználható, és minden tanítási formában alkalmazható. A témát (feladatot) kellő számú lépésre kell felosztani. Ajánlatos a segédletet zárt borítékban kiosztani. Felnyitásuk bizonyos izgalommal társul, arra ösztönözheti a tanulókat, hogy segítség nélkül is megpróbálkozzanak a feladat megoldásával. Beszédsegédletként különféle eljárás (szójegyzék, szórács, szövegmező, kihagyásos szöveg stb.) használható. A korábban elkészített anyagokat is fel lehet használni. Bizonyos témákban maguk a tanulók (egyénileg vagy csoportosan) is készíthetnek ilyen segédletet.

Az eljárás menete: Jelölünk ki a tanulók számára valamilyen feladatot. Minden tanuló húz egy-egy kártyát a kisegítőkértékák közül. A kártyák különböző nehézségi fokozatúak, és különböző típusúak. Vannak eljárást leíró (pl. kísérletezési), vannak számítási, levezetési, jegyzőkönyvírási, megfogalmazási stb. kisegítőkértékák. A kevesebb segítséget nyújtó kártyáknak kisebb a sorszám, a többinek nagyobb. Ez utóbbiak (majdnem) a feladat teljes megoldását is tartalmazhatják. A kisegítőkértékákat csupán a katedránál lehet elolvasni, lemásolni nem szabad. A tanulók egyénileg is, de 3-4 tagú csoportokban is dolgozhatnak. Utóbbi esetben egymás között megbeszélhetik az elgondolásaikat. Ajánlatos leírniuk a tevékenységi algoritmust: *először is..., majd..., aztán...* Ennek alapján járják végig megoldási tervük lépéseit a szükséges nehézségi fokú kisegítőkértékák felhasználásával. Készítsenek jegyzőkönyvet (munkalapot) egy A4-es papíron a tevékenységükről.

Levéltári gyűjtemény (archívum). A tanulók egyéni-, páros, vagy csoportmunkájához anyagkínálatot dolgoznak ki a tanuláshoz. Ezeknek az információs építőelemeknek a segítségével, amelyeket önálló és alkotó vita során egy adott témakörben állítanak össze a tanulók, szövegeket, beszámolókat, kollázsokat, oktatóplakátokat stb. tudjanak elkészíteni. A levéltári anyag automatikusan belső differenciáláshoz vezet, a tanulók a saját igényük szerint használják fel az anyagokat. Az eljárás főleg egy fejezet vagy egy adott tanítási egység után alkalmazható. Ezért hosszabb tevékenységi időre van szükség. Otthoni tevékenységre is szükség lehet az előkészítés, illetve a munka befejezése érdekében. A következő anyagokat kínálhatjuk fel levéltárkészítés céljára:

- **Ismeret-archívum.** Tudáselemeket, tényeket szolgáltat.
- **Kép-archívum.** Képeket, vázlatokat, rajzokat stb. tartalmaz.
- **Adat-archívum** (táblázatok, adatanyagok stb.).
- **Kérdés-archívum** (a tevékenységet irányító kérdéstípusok tanulók részére).
- **Felelet-archívum.** Ajánlott, hogy a feleleteken kívül a kérdésekre adott részválaszok felkínálásával az archívum anyagát egy szöveg megfogalmazásához lehessen felhasználni.
- **Gondolat-archívum.** Ebben a részben a nehezebb anyagrészekkel kapcsolatos gondolatok és javaslatok találhatók.
- **Képlet-archívum,** amely képletgyűjteményt tartalmaz.
- **Számítási-archívum.** Rövid számítások, gyakorlati-példák találhatók benne.
- **Anyag-archívum, készülék-archívum.** A kísérletes tantárgyaknál van jelentősége, anyagokat, készüléktípusokat tartalmaz.

A levéltári anyagot a tanár kínálja fel, de a tanulók is összeállíthatnak gyűjteményeket. Például, újságokból kivágott képeket. Nyomtatott anyagok (lapok, szakkönyvek, kézikönyvek), kép- és hanganyagok (videokazetták, hangszalagok, diafilmek, írásvetítő fóliák), tárgyak (készülékek, autentikus régiségek), elektronikus

média (CD-ROM, Internet, adatbankok) gyűjthetők össze. A levéltári gyűjteményhez beszédsegédleteket (szójegyzéket, mondatmintát, kérdésmintát, folyamatábrát és másokat) is felkínálhatunk.

Az eljárás menete: A levéltári munka célja lehet cikkírás egy adott témakörben valamely tudományos diáklap számára. Ehhez használjuk fel a levéltári gyűjteményt. A levéltári gyűjtemény *Ismertet archívumot, adat archívumot, példa archívumot, számolási archívumot, kérdés archívumot* stb. tartalmazhat. Minden archívum cédulák sorozatát foglalja magába, amit előzetesen szintén maguk a tanulók készítenek el.

Kutatómunka: 4-6-os létszámú tanulócsoporthoz kiválasztanak maguknak egy adott kutatási témát. A csoport tanulói a témával kapcsolatban kérdéseket fogalmaznak meg, amelyek közül valamelyik a kutatás tárgyát képezheti. Ennek kiválasztása után kutatási tervet készítenek. Ebben a fázisban azonosítják az információs forrásokat (könyvek, interjúk, Internetes keresés stb.). Ezt követi maga az adatgyűjtés. Az adatok feldolgozása jelentés (esetleg poszter is) formájában történhet. Végül kiértékelik a jelentést.

Esettanulmány: Ismertetünk egy konkrét esetet (szöveg, kép), amely valamilyen tanulságot hordozó eseményt ábrázol, problémát rejt magában. A tanulók előbb egyéni munkában, majd csoportosan elemezik az eseményeket, azonosítják az okokat és azok következményeit. Javaslatot tesznek a probléma megoldására. Végül a csoportok tanulói kidolgozzák a legoptimálisabb megoldást.

Könyvészet

- 1] Cuco^o, C. (1998): *Psihopedagógia*. Ed. Polirom. Ia^o
- 2] Leisen, Josef (Szerk. 1999): *Methoden-Handbuch DFU*. Varus Verlag, Bonn
- 3] Kovács Zoltán (2001/2002) Fizikaleckék tervezése az Olvasás és írás a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében (RWCT) módszere alapján. *Firka* (2, 3, 4, 5, 6)
- 4] Kovács Zoltán, Rend Erzsébet (2002, kézirat) *Aktív oktatási módszerek példatára. Fizika*. BBTE Kolozsvár
- 5] Kovács Zoltán, Nagy Borbála (2002, kézirat) *Aktív oktatási módszerek példatára. Földrajz*. BBTE Kolozsvár
- 6] Kovács Zoltán, Barbu Edit (2002, kézirat) *Aktív oktatási módszerek példatára. Biológia*. BBTE Kolozsvár
- 7] Kovács Zoltán, Katona Enikő, György Irén (2002, kézirat) *Aktív oktatási módszerek példatára. Történelem-Filozófia*. BBTE Kolozsvár

Kovács Zoltán



Alfa-fizikusok versenye

2000-2001

VIII. osztály – IV. forduló

1. Gondolkozz és válaszolj!

(8 pont)

a). Miért nem marad meg a zsíros, olajos dugó az üveg nyakában?

- b). A gleccsereknél a „jégfolyó“ megindul a hegyen lefelé.
 Mi ennek a fizikai magyarázata?
- c). Miért használnak egyes gépeknél nagy lendítő kereket?
- d). A réz- és a cinklemez a hígított kénsavval együtt áramforrást alkot. Ezt az áramforrást nevezzük, mert először fizikus, akiországi, állította össze.

2. A Nap teljes energiájának csak 0,01%-a éri el a Földet. Ezt az energiát évente 60 milliárd tonna kőolaj elégetésével lehetne előállítani. Kb. mennyi ez az energia. Számítsd ki, ha a kőolaj fűtőértéke 46 MJ/kg. (4 pont)

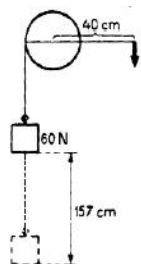
3. Hőszigetelő edényben 0 °C hőmérsékletű jeget 100 °C hőmérsékletű vízzel összekeverünk. Mekkora lehet az összekeverés előtt a jég és a víz tömege, ha az összekeverés után 0 °C hőmérsékletű vizet kapunk? ($L_0=340$ kJ/kg) (a jég és a 100 °C-os víz tömegének arányát számítsd, de tetszőleges tömegű jéghez kiszámítható a szükséges víz tömege.) (4 pont)

4. Autópályán 100 km/h sebességgel haladó gépkocsi lakott területre tér le, ahol fele akkora sebességgel folytatja útját. Hány százalékkal csökkent a mozgási energiája? (4 pont)

5. A hengerkerék 40 cm hosszú hajtókarját ötször hajtjuk körbe. Közben 157 cm-t emelkedik a 60 N súlyú teher.

- a.) Mekkora erővel forgatjuk a hajtókart?
 b.) Mekkora a végzett munka?

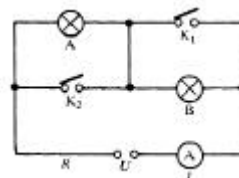
(4 po)



6. Mindkét kapcsolót zárjuk. Melyik a helyes állítás és miért?

- 1.) A és B izzó izzik.
 2.) I nő .
 3.) R csökken.
 4.) Rövidzárlat van.

(4 pont)



7. Egészítsd ki (kisebb, nagyobb, egyenlő)!

(4 pont)

a.) $U_1 = U_2$
 $I_1 > I_2$
 $\frac{\quad}{R_1} \quad \frac{\quad}{R_2}$

b.) $I_1 = I_2$
 $U_1 < U_2$
 $\frac{\quad}{R_1} \quad \frac{\quad}{R_2}$

c.) $R_1 < R_2$
 $U_1 = U_2$
 $\frac{\quad}{I_1} \quad \frac{\quad}{I_2}$

d.) $R_1 < R_2$
 $I_1 = I_2$
 $\frac{\quad}{U_1} \quad \frac{\quad}{U_2}$

8. Egy táblára fel van szerelve 6 db. égő , az alábbi rajz alapján:

(5 pont)



Ezen égőket kapcsold egy áramforráshoz úgy, hogy mindenik sorosan legyen kapcsolva. Egy másik rajzon pedig úgy, hogy mindenik párhuzamosan legyen kapcsolva. (Az égők rögzítettek, nem mozdíthatók el!)

9. Rejtvény (8 pont)
300 éve született Anders Celsius (1701-1744) svéd csillagász. A róla elnevezett hőmérsékleti skálán a víz fagypontját 0° -kal, a forráspontját pedig 100° -kal jelölte. Hol született?

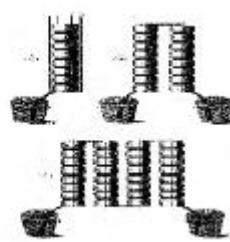
A rejtvényt Szöcs Domokos tanár készítette.

10. 1800 márciusában tette közzé és 1801-ben mutatta be Alessandro Volta találmányát Napóleonnak Párizsban. Mi ez a találmány?

(Írj röviden róla és Volta életéről is!) (5 pont)

A Volta rajza az eredeti közleményből.

	Tarió hánál végző	A lenézhez hasonlít	Hazel TV-adó	Holland természet tudós (Állat)	Baba neve	Kettős betű	Csizák gk. Jel
Celsius születés-rosza							
Sport-esszéb							
Kibűnő							
Csász fővros							
Atól kezdés							
Kalap rész							
Oxigén							



A kérdéseket összeállította a verseny szervezője: **Balogh Deák Anikó** tanárnő, Mikes Kelemen Liceum, Sepsiszentgyörgy

Egyszerű kísérletek, megdöntöztató magyarázatok, hasznos alkalmazások

Szeged a múlt század harmincas éveinek második felében nemzetközi hírű volt. Neves matematikusok és egy Nobel-díjas biokémikus, Szent-Györgyi Albert dolgozott az egyetemén. A kémiaoktatás terén is méltán emlegetik, mivel Jeges Sándor kémiatanár eredményes oktatási tapasztalatairól itt adott ki egy, a ma tanító kémiatanárok számára is hasznosítható könyvet: *Vegyantanítás a cselekvő iskolában* (Szeged 1936) címen. Ebből válogattam egy pár kísérletet a korabeli kísérő magyarázatokkal.

1. A párolgás során a folyadék hőt von el a környezetéből. Igazolására kémcső aljára csavarjunk itatóspapírt (szűrőpapírt), kössük át cérnával. A kémcsőbe töltsünk 1-2 cm³ (egy újni) vizet. A kémcsövet állítsuk porcelán tálkába, s az itatóspapírra öntsünk kevés

széndiszulfidot. A széndiszulfid nagyon illékony, párolgását siettessük ráfújással, vagy a kémcsőnek a tálka feletti lóbálásával. Figyeljük a vizet a kémcsőben (egy része megfagy).

2. Az oltott mésztulajdonságainak és alkalmazásának megismerése

A tankönyvetekből a mésztöltés módjával, a mészvíz nyerésével, a CO₂ kimutatására való alkalmazásával már bizonyosan megismerkedtetek. A következő egyszerű kísérlettel meggyőződhetek arról, hogyan értékesíthetik a növények a talajból a kalciumot, még ha az gyengén oldódó vegyület formájában található is.

Vonjatok be üveglapot mésztejjel, szárítsátok meg, majd helyeztetek két búzaszemet a közepére, fedjétek le vízbeérő itatóspapírral, majd ezt nyomtassátok le egy üveglappal. Kövessétek napokon át a változásokat. (A gyökérszörök által termelt sav oldja a meszet, s az oldott kalcium-sót a gyökerek felszívják.)

Az oltott meszet habarcs készítésére használják folyami homokkal való keverésével. Miért kevernek homokot a habarcsához? Lazábbá, likacsosabbá teszi a habarcsot, ezért könnyebben veheti fel a megszilárdulásához szükséges szén-dioxidot, s gyorsabban szárad, mivel megnő a felülete.

Mi célból meszelik le ősszel mésztejjel a gyümölcsfák törzsét?

- a mésztej erősen lúgos kémhatású, s szétmarja a fakéreg repedéseiben rejtőző rovarpetéket, lárvákat, bábokat
- fehér színű lévén, visszaveri a napfény sugarait, kevésbé melegszik fel mint a sötétszínű fakéreg, ezért késlelteti a nedvkeringés megindulását, a rügyfakadást. A lemeszelt fakérgű gyümölcsösben kisebb károkat okoznak a kora tavaszi fagyok.

3. Hogyan igazolható a szén-dioxid elemi összetétele?

Mészkőből (csigaház, tojáshej, márványdarabka, vagy ha ezeket nem találod kéznél szóda-bikarbonátot a konyháról is kérhetsz) sósavoldattal fejlesszél szén-dioxidot, melyet üveghengerbe (egy befőttes üveg is megfelel) vezess. Gyűjtsatok meg egy magnézium szalagocskát és hirtelen süllyeszétek a szén-dioxiddal telt edénybe. A magnézium szalag vakító fénnel tovább ég, miközben az üveg aljára fehér por, MgO rakódik le, melyben fekete pontocskák láthatók (szén szemcsék).

4. Illóolaj nyerése: megtört kőménymagot (kávédarálóval fél percig darálva) tedd gömbaljú lombikba (ez kiégett szálú villanykörtéből könnyen elkészíthető, annak foglatát óvatosan leszerelve), tölts rá vizet. A lombik szájára illessz hűtőt. Hűtőként egy hosszabb, vattával körülcsavart üvegcső használható, amelyre egy tál felett hidegvizet csepegtess. Az üvegcső alsó végénél egy kémcsövet tartsál szedőként. Óvatos hevítéssel hozd forrásba a lombik tartalmát. A vízgőzökkel az illóolaj is átdestillál a kémcsőbe, s a víz felületén összegyűl, mivel a sűrűsége kisebb a víz sűrűségénél.

5. Hegedűgyanta készítése: fenyőfa sérült kérgéről gyűjts ragadós fenyőgyantát. Az előző kísérletnél leírt módon lombikban vízzel forrald. Az illó terpentinolaj átdestillál a vízgőzökkel, s a lombikban marad a törékeny, kemény (mrev) anyag, ami hegedűgyantaként használatos. Az átdestillált terpentinolajat olajfestékek hígítására használják.

M. E.

Augustin Maior
fizikus élete és tevékenysége

1882. augusztus 21-én született Szászrégenben (Maros megye) Gheorghe Maior és Tereza Maior fiaként. Gyermekéveit (1882-1892) a szülői házban töltötte Olivia nővérével és Juliu, Gheorghe, valamint Ana nevű kisebb testvéreivel.

1892. és 1896. között az elemi iskolát a szászrégeni Német Evangélikus Líceumban, az V-VI. osztályt pedig a marosvásárhelyi Piarista Líceumban végezte (1896-1898 között). Már ekkor kiemelkedik az idegen nyelvek elsajátításában.

1898. és 1900. között a budapesti katolikus gimnáziumban fejezte be tanulmányait, ahol dr. August Schmidt tanár felfigyel a fiú kiváló képességeire, és bevezeti a fizika gazdag világába.

1900. április 22-én bemutatja első tudományos dolgozatát *Az elektrosztatikus indukció* címmel, melyet a kollégium aranyéremmel díjazott.

1900. júniusában érettségizik, és még abban az évben beiratkozik a Budapesti Műszaki Egyetem Mechanika karára. Ugyanitt folytatta tanulmányait kis ideig Traian Vuia és Aurel Vlaicu is.

1900. és 1904. között az egyetem előadásait látogatta és kitűnt újszerű tudományos gondolkodásával. A laboratóriumban folytatott kutatások iránti érdeklődése, tudományos munkája nagyszámú díjat és kitüntetést eredményez.

1905 novemberében szervezett versenyvizsgán elnyeri a budapesti Postai Szolgáltatás mérnöki állását.

1906 végén sikerül egy 15 km-es telefonvonalon 5 beszélgetést egyszerre közvetítenie, anélkül, hogy azok egymást zavarták volna.

1907-ben megjelenik a német *Elektronische Zeitschrift* folyóiratban *A telefonhálózatról* című cikke, amelyben közli első eredményeit. Ebben a cikkben bebizonyítja matematikailag, majd gyakorlatilag is, hogy egy telefonvonalon lehet egyszerre több beszélgetést folytatni magasfrekvenciájú váltakozó elektromos áram segítségével. Ez az új telefonmodell meghódítja Európát és Amerikát. Kutatásainak eredményei hamar elterjednek az amerikai szaklapokban. 1909-ben E. Weinberg (Washingtonból) megerősíti Augustin Maior kijelentéseinek érvényességét, és javasolja a transzatlanti telefonhálózat létrehozását.

1918 után Augustin Maior visszatér Nagyszébenbe; itt megkezdí az erdélyi posta és telefonhivatal átalakítását.

1919. április 14-én az erdélyi és bánáti Központi Posta igazgatójának nevezik ki. Ugyanez év júliusában a Kolozsvári Tudományegyetem kinevezett professzora lesz, majd felkéri az egyetem igazgatói állásának betöltésére is. *Az Elektronika és Mágnesesség*, valamint *Az akusztika és optika* című előadásokat tartotta a hallgatóknak.

1923-ban kollégái egy csoportjával közösen sikerül megszerkesztenie egy rádió adó-vevő készüléket, amellyel Kolozsváron először volt hallgatható rádió műsor.

1929-ben a Kolozsvári Tudományegyetem Természettudományi Kara dékánjának nevezik ki. Közben számos tudományos dolgozatot jelentet meg a fizika különböző ágazataiból. Dolgozatai eredeti, mély, újító tudományos gondolkodását tükrözik.

1963. október 3-án, 81 évesen hunyt el.

1994. március 21-től a szászrégeni 5-ös számú Általános Iskola az Augustin Maior Általános Gimnázium nevet viseli.

Bloj Emil tanár
Elektromaros Líceum Marosvásárhely

Kémia

K. 385. A kémia előadó légtérfogata 300 m^3 . A teremben levő levegő összetétele tf.%-ban: 20% O_2 ; 0,04% CO_2 , a többi N_2 . Az előadás alatt 25 hallgató 2 órán át tartózkodott az előadóban. Tudva, hogy egy ember óránként kb. 20l CO_2 -t lehel ki, hogyan változott a légtér térfogatszázalékos CO_2 tartalma az előadás végére? Amennyiben egy osztályterem $6 \times 5 \text{ m}^2$ alapterületű és 2,5 m magas, és 25 tanuló 1 órát tartózkodott benne, milyen mértékben nőtt a légtér térfogatszázalékos CO_2 tartalma (hanyagoljuk el a bútorzat térfogatát!)

K. 386. Mekkora a vas relatív atomtömege, ha a természetes vasban az 56-os tömegszámú atomok mellett 2,2%-ban 57-es tömegszámú atomok is találhatóak.

K. 387. Egy kétvegyértékű fémkarbonátjából 0,105 g-ot hőbontásnak alávetve 28 ml n.á. gázt fogtak fel. Melyik fém karbonátját hevítették?

K. 388. Melyik az a háromvegyértékű fém, amelyből 1,08g-nyi savakból 1,344 l normálállapotú hidrogéngázt fejleszt?

K. 389. Azonos anyagmennyiségű kénsav és sósav keveréket tartalmazó minta semlegesítésekor 24 ml 0,1N töménységű NaOH oldatra volt szükség. Hány mol savat tartalmazott mindkét vegyületből a próba?

Fizika

F. 275. Augustin Maior fizikaverseny

A Babe^o-Bolyai Tudományegyetem Fizika Karán minden év márciusának utolsó szombatján megrendezik az Augustin Maior fizikus nevét viselő fizikaversenyt. (A névadóról részletesen lásd a 119 oldalon.) Azok a tanulók, akik a maximális pontszám legalább 70%-át elérik, az érettségi jegyeiktől függetlenül 10-es átlaggal jutnak be a kar első évére. Az ilyen módon felvett diákoknak előnyük van az első félévben az ösztöndíjak és a bentlakási helyek kiosztásánál is. **Az egyetem szenátusának határozata értelmében a 2003/2004-es egyetemi évtől kezdődően beindul a Fizika Karon a román és magyar nyelvű fizika–informatika szak.**

E számban közöljük a 2002. március 30-án megtartott versenyen a XI-es tanulók számára összeállított kérdéseket.

1. Egy $m=1$ kg tömegű test 20 m magasról szabadon esik. a.) Mennyi idő múlva ér földet, és mennyi ebben a pillanatban a sebessége? b.) A földfelszíntől milyen magasságra egyenlő a mozgási energia a potenciális energia felével? c.) Mekkora utat tesz meg a test a mozgás utolsó másodpercében? d.) Milyen ellenállási erő hat a testre a talajban, ha $d=2$ cm távolságra fúródik be? Adott $g=10$ m/s².

12. Egy szökőkút $h=30$ m magasra emeli a vizet. A vízvezeték keresztmetszete a kimenetnél 30 cm². Számítsuk ki: a.) a vízszög sebességét a kimenetnél; b.) a vízszög sebességét a vízoszlop magasságának a felénél; c.) a vízszög térfogati hozamát; d.) azt a teljesítményt, amely szükséges a víz felemeléséhez h magasságra. ($g = 10$ m/s²)

13. Egy $V = 10$ l térfogatú tartály egy csap segítségével kapcsolatba hozható a légkörrel. a.) A tartály 0° C hőmérsékleten, $p=1,52 \cdot 10^5$ N/m² nyomású oxigént tartalmaz. Határozzuk meg a tartályban levő oxigén móljainak számát. b.) A csap zárt állásában a tartályt és tartalmát 100° C hőmérsékletre emeljük. Mekkora lesz a gáz p_1 nyomása a tartályban? c.) A 100° C hőmérsékletet állandónak tartva kinyitjuk a csapot. A gáz egy része kiáramlik a tartályból, amíg a gáz nyomása egyenlő lesz a $p_a=10^5$ N/m² légköri nyomással. Ekkor bezárjuk a csapot, és a tartályt 0° C hőmérsékletre hűtjük. Mekkora lesz a tartályban levő oxigén p_2 nyomása? d.) A c. pont alatti feltételek mellett hány mol oxigén maradt a tartályban? Adott $R=8310$ J/(kmol K).

14. Egy m tömegű és $+9Q$ töltésű részecskét két $-Q$ nagyságú egymástól $2a$ távolságra levő rögzített töltés közé helyeznek, a két töltést összekötő egyenes szakasz felezőpontjára. Számítsuk ki: a.) Milyen minimális sebességgel kell meglökni egy $+Q$ töltést, mely a végtelenben található ugyanazon az egyenesen, ha a távolabbi negatív töltés hiányzik, ahhoz, hogy ütközzék a maradék negatív töltéssel? A súrlódást elhanyagoljuk. b.) A kezdeti helyzetben a pozitív töltést a töltéseket összekötő egyenesre merőleges irányban egy kissé kitérítik egyensúlyi állapotából. Mennyi lesz a megjelenő rezgőmozgás periódusa? c.) Kivesszük a $+9Q$ töltést. Mennyi lesz a potenciálkülönbség a pozitív töltés kezdeti helyzete és a végtelen között? d.) A pozitív töltés v sebességgel egy, az ábrán látható fémcsőbe hatol be. Megváltozik-e a töltés sebessége? Hogyan?



5. Jelentsük ki és írjuk fel az impulzus és mozgási energia változásának tételét egy anyagi pontra, valamint adjuk meg az ezekben szereplő mennyiségek fizikai értelmét.

Rendelkezésre álló idő: 3 óra.



Informatika

2002/2003 számítástechnika verseny – III. forduló

A versenyszabályzatot lásd a FIRKA 2002/2003 évi 1. számában.

III./1. feladat (10. pont)

Írjunk minél gyorsabb algoritmust prímszámok keresésére. Például, keressük meg 400 000 000-ig a prímszámokat és tároljuk soronként egy szöveges állományban. Az állomány végére írjuk be, hogy hány prímszámot találtunk.

III./2. feladat (15. pont)

Írjuk fel n -ig a természetes számokat $(p+1)/(q+1)$ alakban, ahol p és q prímszámok.

III./3. feladat (15. pont)

Az $1..(2n)$ intervallumban írjuk fel az összes szám négyzetét, majd rendezzük őket párokba úgy, hogy egy-egy pár tagjainak összege prímszám legyen!

$$a_1^2 + b_1^2 = x_1, \text{ ahol } x_1 \text{ prím.}$$

...

$$a_n^2 + b_n^2 = x_n, \text{ ahol } x_n \text{ prím.}$$

III./4. feladat (5. pont)

Két pozitív egész szám barátságos, ha az egyik nála kisebb pozitív osztóinak összege megegyezik a másik számmal, és viszont. Keressünk barátságos számokat egy adott $[n..m]$ intervallumban!

III./5. feladat (10. pont)

Rajzoljuk meg tetszőleges n iterációra a következő fraktált:



Kovács Lehel

Megoldott feladatok

Kémia (Firka 1/2002-2003)

K. 377. H_2O $\text{H}_2 + 0,5 \text{ O}_2$; 2F töltés bont 1 mol vizet, miközben 1,5 mol gáz képződik. Tehát ha 6,2 mol durranógáz képződött, akkor 4,133 mol (74,4 g) víz bomlott.

A fogyott töltés: $6,2 \cdot 4/3 = 8,267 \text{ F} = 221,5 \text{ Ah} = (8 \cdot 10^5 \text{ C})$.

Kivált 10 mmol Na_2SO_4 , aminek tömege 1,42 g, és vele 100 mmol, 1,80 g víz.

Összesen 3,22 g kerül a szilárdfázisba 74,4 g gázfázisba.

Összesen 77,62 g-mal csökken az oldat tömege, marad 22,38 g tömegű oldat, benne (5 - 1,42 g) só. Tehát az oldat 16 tömeg%-os töménységű.

K. 378. Ha 50% H_2 van az egyensúlyi elegyben, akkor $50/4 = 12,5\% \text{ CS}_2$, és $(100 - 62,5)/2 = 18,72\% \text{ CH}_4$ és CS_2 a reakcióegyenlet alapján.

12,5 mol CS_2 képződéshez 12,5 mol CH_4 -nak és 25,0 mol H_2S -nek kellett átalakulnia, maradt 18,75 mol CH_4 és 18,75 mol H_2S . Tehát összekeveréskor 31,25 mol CH_4 mellett 43,75 mol H_2S volt.

A mólarány: $\text{H}_2\text{S}/\text{CH}_4 = 1,4$. Átalakult a CH_4 40%-a, a H_2S 57,1%-a.

K. 379. Ha az oldat 1000 cm^3 -ében $x \text{ mol HCl}$ és $x \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ volt, akkor a $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$ reakció után még $2x \text{ mol HCl}$ képződött, összesen $3x \text{ mol}^3 \text{ HCl}$ van 1 dm^3 oldatban. Az oldat $\text{pH} = 1$, amely $0,1 \text{ mol/dm}^3 [\text{H}^+]$ -nak felel meg. Ezért $3x = 0,1 \text{ mol/dm}^3$. Innen $x = 3,333 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$, ekkora volt mindkét sav koncentrációja.

Ha 250 cm^3 oldathoz $2000/208,4 = 9,597 \text{ mmol BaCl}_2$ -ot adtunk, levált $33,33/4 = 8,3325 \text{ mmol BaSO}_4 = 1945 \text{ mg BaSO}_4$. Maradt $1,2645 \text{ mmol BaCl}_2/250 \text{ cm}^3$, azaz $5,06 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$.

K. 380. A HF oldatban $[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$, tehát $c_{\text{HF}} (10^{-6}/7,2 \cdot 10^{-4}) + 10^{-3} = 2,39 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$; 1 dm^3 semlegesítésére kell $2,39 \text{ mmol NaOH}$, s még annyi, hogy biztosítsa a $11,00$ -es pH -t, azaz $10^{-3} \text{ mol/dm}^3 = [\text{OH}^-]$ -t. Ám az oldat térfogata 2 dm^3 lesz, tehát abban $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol OH}^-$ ion van.

Összesen $(2,39+2) \cdot 10^{-3} = 4,39 \cdot 10^{-3} \text{ mólos NaOH}$ -ból kell 1 dm^3 . Tehát 2 dm^3 oldatban lesz $2,39 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaF}$ és $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaOH}$. A koncentrációk: NaF: $1,195 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$, NaOH: 10^{-3} mol/dm^3 .

K. 381.

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

$$m_0 = m_{\text{víz}} + m_{\text{LiOH}} = 112,7 \text{ g}$$

$$\rho_0 = m_0 / V_0 \quad V_{\text{LiOH}} = m_{\text{LiOH}} / M_{\text{LiOH}}$$

$$V_0 = 112,7 \text{ g} / 1,2 \text{ g cm}^{-3} = 93,92 \text{ cm}^3$$

$$93,92 \text{ cm}^3 \text{ old} \dots\dots\dots 12,7 \text{ g LiOH}$$

$$10^3 \text{ cm}^3 \dots\dots\dots m = 135,22 \text{ g}$$

$$V_{\text{LiOH}} = 135,2 \text{ g} / 24 \text{ g/mol}^{-1} = 5,63 \text{ mol}$$

A telített oldat töménysége $5,63 \text{ mol/dm}^3$

K. 381.

$$M_{\text{FeO}} = 72 \text{ g/mol} \quad m_{\text{keV}} = m_{\text{FeO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$$

$$M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160 \text{ g/mol} \quad m_{\text{FeO}} = v_1 \cdot M_{\text{FeO}}$$

$$M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g/mol} \quad m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = v_2 \cdot M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$$

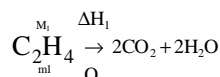
$$(v_1 \cdot 72 + v_2 \cdot 160) \text{ g keV} \dots\dots\dots (v_1 + 2v_2) \cdot 56 \text{ g Fe}$$

$$100 \text{ keV} \dots\dots\dots 75 \text{ g Fe}$$

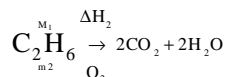
Az aránypárt rendezve $v_1/v_2 = 1/4$

Tehát a keverékben a $\text{FeO}:\text{Fe}_2\text{O}_3$ molaránya $4:1$

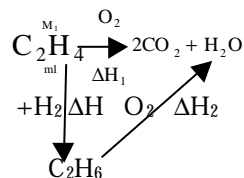
K. 383.



$$M_{\text{C}_2\text{H}_4} = 28 \text{ g/mol}$$



$$M_{\text{C}_2\text{H}_6} = 30 \text{ g/mol}$$



$$v_1 = 10/28 \text{ mol}, v_2 = 10/30 \text{ mol}$$

$$10/28 \text{ mol C}_2\text{H}_4 \dots\dots Q_1 = 156,6 \text{ Kcal}$$

Az elengedés pillanatában a tartályra ható erők eredője okozza a tartály gyorsulását. Newton törvénye értelmében:

$$p_2S - p_1S + Mg = Ma$$

ahonnan:

$$a = \frac{M+m}{M}g$$

F. 250. Ha σ -val jelöljük a felületi töltéssűrűséget, a nagyon kicsiny dS felületelem töltése $dq = \sigma dS$. Erre, az

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$$

télerősségű helyen található felületelemre, $dF = Edq$ erő hat. Az egységnyi felületre ható erő akkor:

$$F_1 = \frac{dF}{dS} = \sigma E = \frac{Q}{4\pi R^2} \cdot \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^2} = \frac{Q^2}{(4\pi)^2 \epsilon_0 R^4}$$

F. 251. A T áteresztőképességű tükör visszaverőképessége $R=1-T$. Ha az első tükörrre érkező fénycsugár Φ_0 , a tükörről $T\Phi_0$ fénycsugár halad át. Ezen fénycsugár T -ed része, azaz $T(T\Phi_0)=T^2\Phi_0$ jut át a második tükörről és $RT\Phi_0=(1-T)T\Phi_0$ verődik vissza az első tükör felé. Az első tükörről az utóbbinak R -ed része visszaverődik a második tükör felé, így erre még $(1-T)^2 T\Phi_0$ fénycsugár érkezik, amelynek T -ed részét tovább engedi, de $R(1-T)$ -ed részét újból visszaveri az első tükör felé. A folyamat gyakorlatilag végtelen sokszor megismétlődik. Ezért a második tükörről áthaladó teljes fénycsugár:

$$\Phi_t = [T^2 + T^2(1-T)^2 + T^2(1-T)^4 + \dots] \Phi_0 = [1 + (1-T)^2 + (1-T)^4 + \dots] T^2 \Phi_0$$

Felhasználva a végtelen mértani haladvány összegképletét kapjuk:

$$\frac{\Phi_t}{\Phi_0} = \frac{T^2}{2T - T^2} = \frac{T}{2 - T} = \frac{1}{9}$$

F. 252. A lámpa sugárzási teljesítménye $P_f = \eta P$, amely még felírható

$$P_f = \frac{N h \nu}{t}$$

formában is, ahol N a t idő alatt kisugárzott fotonok száma. A két kifejezést egyenlővé téve, az egységnyi idő alatt kisugárzott fotonok száma:

$$\frac{N}{t} = \frac{\eta P \lambda}{hc} \approx 2,96 \cdot 10^{19} \text{ foton/s.}$$

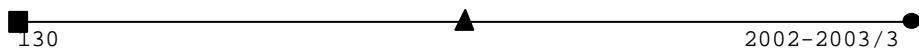


A Kommunista Párt novemberi kongresszusára készülő Kínában szigorodik a helyzet: betiltották a Google-t. Amerika csóválja a fejét, a kínai internetezők eközben egy angol paródiaoldalon keresztül használják tovább a világ legnépszerűbb internetes keresőjét.

A Hewlett-Packard ez év második felében újította fel digitális képalkotó rendszerének tagjait. Ennek során jelentették be az olcsó Photosmart 720 megjelenését is. A HP digitális fényképezőgépek általában alacsony árukkal vonzották a vásárlókat. Az Amerikai Egyesült Államokban kifejlesztett HP Photosmart 720 szintén „árban nyerő”. A közel 16 millió lejért megvásárolható készülék 33 Mpixeles képek készítését teszi lehetővé, ehhez 3x-os optikai, 4x-es digitális zoomot is használhatunk. A Photosmart 720-ban 1/1,8"-os, 3,3 Mpixeles CCD dolgozik. Az így elérhető legnagyobb felbontás 2048x1536 pixeles, ezen kívül sajnos csak a 640x480 pixeles VGA felbontást használhatjuk. A gép háromféle tömörítési fokot ajánl fel, ebből a két és három csillaggal jelzett 33 Mpixeles, az egy csillaggal jelzett 640x480 pixeles képeket eredményez. Az elkészített képek vagy a gép belső 16 MB-os memóriájába, vagy SecureDigital kártyára kerülnek. A HP Photosmart 720 MultiMedia kártyát nem támogat. Mozgóképek rögzítésekor a fókusz az első képkocka előtt állítja be a gép, mely a teljes felvétel időtartama alatt azonos marad. Az optikai zoom sajnos nem használható, de még digitális zoom se áll rendelkezésre. A mozgóképek mellett a hang is tárolásra kerül. A videofelvételek maximálisan 30 mp hosszúságúak lehetnek. A képekhez hangalámondás is készíthető, ez képenként akár 4 perces is lehet. A gép működtetéséhez szükséges villamos energiát négy darab AA-méretű akkumulátor szolgáltatja. Alapesetben a gép kikapcsolt LCD-vel működik, az LCD-t minden bekapcsoláskor a felhasználónak kell aktiválnia. A fényképezőgép működő LCD-vel átlagos fogyasztású, kikapcsolt LCD mellett viszont meglepően alacsony fogyasztással büszkélkedhet.

Az Olympus és a Kodak között született megállapodás alapján új szabvány jön létre, mely a digitális tükörreflexes fényképezőgépek új generációját hozza magával. Az eddigi digitális tükörreflexes gépek általában az elterjedt filmes profi vázakra épültek. Ennek következtében leginkább a Nikon F vagy Canon EF bajonettes optikáit részesítették előnyben a gyártók. Az Olympus eddig nem készített cserélhető objektíves digitális tükörreflexes fényképezőgépet, a Kodak pedig vegyesen alkalmazta a Nikon és a Canon optikáit (pl. DCS520 Canon optikákat támogatott, míg a DCS620x Nikon objektíveket használt). Az új megállapodás értelmében nem lesz szükséges más gyártók különböző illesztésű optikáit használni, így a Kodak és az Olympus is könnyebb helyzetbe kerülhet a D-SLR-ek piacán.

Nem sokkal a Kylix 3 bejelentése után a Borland együttműködési megállapodást kötött a BEA Systemmel, majd az IBM-mel. Együtt a Borland kifejlesztte a JBuilder egy verzióját a BEA WebLogic alkalmazásszerver szoftverére. Reményeik szerint így az e-business és a kapcsolódó Web site tranzakciók futtatását végző WebLogic alkalmazásszerverek felhasználói a JBuildert részesítik majd előnyben. A saját Java programozói eszköz fejlesztésével és értékesítésével felhagyó BEA pedig végre kiegészítheti saját termékskaláját.





Vetélkedő (2002-2003)

Szövegösszerakós játék fizikából

Keress meg az alább megadott mondatok helyes sorrendjét. Legkésőbb a következő lapszámunk megjelenéséig küldd be szerkesztőségünkbe (név, osztály, iskola, lakcím, telefon, fizikatanár) az osztályodnak megfelelő szöveget, helyes logikai sorrendbe elrendezve a mondatait! (Nem elegendő csak a sorrend megjelölése.) A legtöbb pontot elért tanulók nyári táborozást nyerhetnek. Csak egyéni pályázatokat értékelünk!

3. rész

VI. osztály

1. Azt mondjuk, hogy a nagyobb tömegű testnek nagyobb a *tehetetlensége*. **2.** Törtrésze a *g* (gramm): $1\text{ kg} = 1\ 000\text{ g}$. **3.** Következésképpen, a testek igyekeznek megtartani mozgásállapotukat: nyugalmi állapotukat, vagy ha mozogtak, akkor egyenes vonalú egyenletes mozgásukat. **4.** Tapasztalatból tudjuk, hogy a nagy tömegű vasgolyót nehezebb kifogni, mint a vele azonos nagyságú könnyű labdát. **5.** A testek tehetetlensége abban a megnyilvánulásukban jut kifejezésre, hogy ellenszegülnek mozgásállapotuk megváltoztatásának. **6.** Szintén tapasztalhattuk, hogy nehezebb felgyorsítani vagy lefékezni egy rakománnyal megrakott járművet. **7.** A tömeg fizikai mennyiség, a testek tehetetlenségének mértékét jelzi, jele *m*, mértékegysége a Nemzetközi Mértékrendszerben az *kilogram* (*kg*), 1 kg tömege van az 1 dm^3 (liter) térfogatú desztillált víznek. **8.** Más mértékegységei is vannak, például az 1 t (*tonna*) = $1\ 000\text{ kg}$.

VII. osztály

1. Ugyanez a helyzet a súlypont esetében is, amikor a testet alkotó minden egyes részecske súlyának egy adott pontra – a súlypontra – vonatkoztatott nyomatékainak eredője nulla. **2.** Bármely mozgás egy haladó- meg egy forgómozgású összetevőből állhat. **3.** Például, az emelő, vagy a csiga esetében az erőpár másik erő-összetevője az alátámasztási pontban, illetve a tengelyen hat. **4.** A forgó mozgás szempontjából ugyanez a feltétel az erők nyomatékaival kapcsolatban kell, hogy teljesüljön. **5.** Amikor egy erőnyomatékról beszélünk, tulajdonképpen mindig erőpár nyomatéka lép fel. **6.** Itt minden részecskére az erőpár másik alkotója a súlypontban ható támasztóerő megfelelő összetevője hat. **7.** Azaz, a testre ható erők és erőkarjaik szorzatainak algebrai összege nulla kell legyen. **8.** A haladó mozgást végző testek környezetükkel akkor vannak dinamikai egyensúlyban, ha a rájuk ható erők eredője nulla.

VIII. osztály

1. Tehát, a testek elektromossággal tölthetők fel, amikor rajtuk dörzsöléssel, érintéssel vagy megosztással elektron-felesleget, vagy hiányt idézünk elő. **2.** Előbbi neutronokból és protonokból áll. **3.** Ezért aztán az atom elektromosan semleges. **4.** Elektromos szempontból a neutronok semlegesek, a protonok viszont pozitívok. **5.** Ha viszont az atom elektronokat kap, negatív ionná alakul. **6.** Az atomok szerkezetileg az atommagból és az elektronhéjból tevődnek össze. **7.** Ha valamilyen módon az atom

elektronokat veszít, a protonok túlsúlya miatt pozitív ionná válik. **8.** Az elektronok – amelyeknek száma az atomban a protonokéval egyenlő – elektromos töltésének nagysága azonos a protonokéval, csak negatív előjelű.

IX. osztály

1. Hasonló alakú természettörvény az elektrosztatikában a Coulomb-féle erőtvény is. **2.** Ennek következménye a gravitációs erő és gyorsulás. **3.** A fizika néhány axiomatikus természettörvényre (magyarázó elvre) épül. **4.** A homogén, valamint a centrális gravitációs és elektrosztatikus terek konzervatív terek. **5.** Ezeknek a tereknek egyik jellemzője az intenzitásuk. **6.** Ez alatt a tömegegységre, ill. az egységnyi töltésre ható megfelelő erőt értjük. **7.** Az egyik ilyen természettörvény a newtoni egyetemes tömegvonzás törvénye. **8.** Mindkét erőhatás a tereiken keresztül valósul meg.

X. osztály

1. Ezek alapján felírt mozgásegyenletekből meghatározható az elemi elektromos töltés. **2.** Ennek értéke a $CU^2/2$. **3.** Ezt a sajátosságát használja fel a katódsugár oszcilloszkóp is. **4.** Ebben a homogén elektromos térben az erővonalakra merőlegesen bejutó elektromos töltések parabola pályán mozognak. **5.** Sikkondenzátor fegyverzetei között homogén elektrosztatikus mező alakul ki. **6.** A töltések eltérítésének mértéke a fegyverzetekre kapcsolt feszültséggel arányos. **7.** A Millikan-féle kísérletben az elektromosan töltött részecskék az elektromos tér erővonalaival párhuzamosan mozognak. **8.** A kondenzátorban az elektromos energia a szigetelőben tárolódik. **9.** A különböző irányú elektromos terek hatására a vizsgált részecske különböző irányú gyorsulást nyer.

XI. osztály

1. A termodinamika első főtétele a termodinamikai rendszer belső energiája, az általa cserélt hő és a végzett mechanikai munka között állapít meg összefüggést. **2.** Példa erre a Carnot-ciklus, az az ideális körfolyamat, amely szerint működő hőerőgép hatásfoka maximális. **3.** Ez a főtétel valójában az energia megmaradásának tétele a termodinamikában. **4.** Bitermikus körfolyamatban viszont már igen. **5.** Alkalmazásai egyszerű állapotváltozásokra vonatkoznak. **6.** Más megfogalmazásban viszont a monoterikus körfolyamat során végzett munkavégzésre. **7.** A termodinamika második főtétele a spontán termodinamikai folyamatok irányára vonatkozik. **8.** Ez utóbbi szerint reverzibilis körfolyamatban a termodinamikai rendszer nem végezhet mechanikai munkát a környezetén. **9.** Egyik következménye a Robert-Meyer-féle összefüggés.

XII. osztály

1. Ez utóbbi következménye az ikerparadoxon. **2.** Csupán a fény terjedési sebessége marad invariáns a különböző vonatkoztatási rendszerekben. **3.** Vizsgálati területe a referencia vonatkoztatási rendszerhez képest nagy (ún. relativisztikus) sebességgel mozgó vonatkoztatási rendszerekben található testek helyzetének, sebességének, kölcsönhatásának leírása. **4.** Ezeket az összefüggéseket a relativisztikus kinematika és dinamika tárgyalja. **5.** Ez a speciális relativitás elmélet egyik posztulátuma. **6.** A speciális relativitás-elmélet a 20. századi fizika vívmányai közé tartozik. **7.** A jelenség kísérletileg is megfigyelhető a gyors neutrínók élettartam-növekedésénél. **8.** Az ilyen sebességek esetén megváltozik a testek tömege, fellép a hosszúság-kontrakció és az idő-dilatáció jelensége is.

Az 1. rész megoldásai: VI. osztály: 7, 4, 6, 1, 3, 5, 2; VII. osztály: 5, 4, 9, 1, 8, 6, 2, 7, 3; VIII. osztály: 2, 5, 1, 9, 8, 4, 3, 6, 7; IX. osztály: 1, 5, 9, 7, 3, 6, 2, 8, 4; X. osztály: 8, 2, 1, 4, 7, 3, 6, 5; XI. osztály: 3, 5, 6, 8, 2, 9, 4, 7, 1; XII. osztály: 4, 1, 8, 5, 2, 9, 8, 7

Kovács Zoltán

● 2002-2003/3 ▲ 133 ■

Tartalomjegyzék

Fizika

A PC – vagyis a személyi számítógép – XX.	91
Kozmológia	96
Kivetíthető mágnesűs modell – II.	104
Aktív és csoportos oktatási eljárások – III.	106
Alfa-fizikusok versenye	118
Augustin Maior fizikus élete és tevékenysége	121
Kitűzött fizika feladatok	123
Megoldott fizika feladatok	126

Kémia

Optikai anyagvizsgálati módszerek – I.	103
Kémiatörténeti évfordulók	105
Marie Curie, a kétszeres Nobel-díjas tudósasszony.....	107
Egyszerű kísérletek, meggondolkoztató magyarázatok, hasznos alkalmazások	120
Kitűzött kémia feladatok	122
Megoldott kémia feladatok	124

Informatika

Rekurzió egyszerűen és érdekesen – II.	100
A programozási nyelvek elemei – III.	109
Infóka	124
Híradó	128

136



2002-2003/3

