



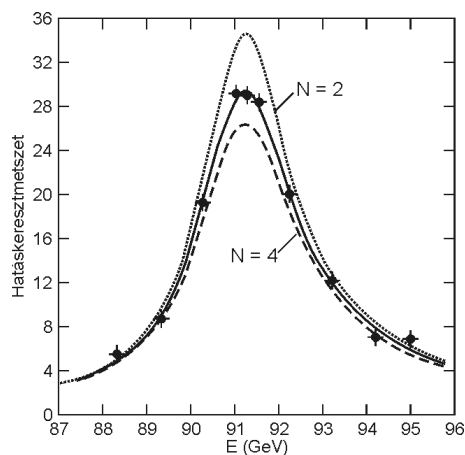
## Antirészecskék

II. rész

### 3. Nagyenergiás pozitronok

#### *Gyenge-bozon keltés*

A nagyenergiás elektronok és pozitronok létrehozására legalkalmasabbak a körkörös szinkrotronok, amelyeknél ugyanabban a gyorsító csőben gyorsulnak az ellentétes irányban repülő elektronok és pozitronok. Amikor elérik a megkívánt energiát, akkor a két nyalábot egymásnak ütköztetik. Minthogy az elektronnak ugyanaz az impulzusa mint a pozitronnak, csak éppen ellentétes irányú, a két-részecske rendszer teljes impulzusa zérus. Következésképpen az ütközés során keletkező részecskék eredő impulzusa is zérus. A tömegközéppont tehát állt, és állva is marad. A teljes energia tehát a keletkező részecskék keltésére fordítódik. A legsikeresebb ilyen gyorsító a LEP (Large Electron Positron) ütköztető volt. Annak érdekében, hogy a gyorsított részecskék energiája a lehető legnagyobb mértékben azonos legyen, egy igen szellemes eljárást dolgoztak ki. A gyorsító gyűrű adott pontján elhelyezett elektródák segítségével észlelik az áthaladó részecskék elektromágneses terét. Ebből a jelből kiszámítják, hogy hogyan kell korrigálni a gyorsító adatait a kör egy távolabbi pontján ahhoz, hogy a részecskék energiájának szórása csökkenjen. Az ehhez szükséges korrekciós jelet átküldik a kör egy húrja mentén a másik oldalra. Mire a nyalábbeli részecskék megérkeznek, akkorra már a korrekciós jel is éppen megérkezik. Ezt az eljárást Nobel-díjjal jutalmazták. A LEP precíziós nyalábjainak a segítségével fedezték fel, többek között, a gyenge kölcsönhatást közvetítő,  $W^+$ ,  $Z^0$ ,  $W^-$  gyenge bozonokat is



5. ábra

A  $Z^0$  rezonancia mért szélessége csak akkor egyezik meg az elméletileg számítottal, ha azt tételezzük fel, hogy az elemi fermionoknak három családja létezik a természetben ( $N=3$ ). A legfontosabb felfedezés a  $Z^0$  kimutatása volt. Az elektron-pozitron rendszer energiáját finoman hangolva találtak egy rezonanciát, ami úgy értelmezhető, hogy mindkét részecske megsemmisült és az elektron-pozitron energiájának árán létrejött egy  $M^0 = 91.19$  GeV nyugalmi energiát hordozó semleges részecske, ami nagyon rövid idő után elbomlik egy fermion-antifermion párra. Ez a részecske a  $Z^0$ . A rezonancia  $\Gamma^0 = 2.49$  GeV szélessége a perturbáció számítás segítségével meghatározható. A kísérletileg kapott eredmények akkor egyeznek meg a számítottal, ha három részecske család létezését tételezzük fel. Jelentős az eltérés, ha akár két, akár négy család létezését engedjük meg. (5. ábra)

Ez az egyik legerősebb bizonyíték arra, hogy az elemi fermionok három családot alkotnak, a teljes számuk tehát 12.

A  $W^+$  és  $W^-$  bozonok természetesen nem rezonanciaként jelennek meg a közbenső állapotban, hanem nyomot hagyó részecskeként a végállapotban. Tömegük  $M^+ = 82.22$  GeV és  $M^- = 82.22$  GeV csak mérsékelten különbözik a  $Z^0$  tömegétől. A gyenge bozonok szokatlanul nagy tömege a magyarázata annak, hogy a gyenge kölcsönhatás rendkívül rövid hatótávú, amit régen zérus hatótávúnak véltek.

#### 4. Kisenergiás antiprotonok

##### *Antihidrogénatom.*

A nagyenergiás proton-proton ütköztetés révén keletkező nagyenergiás antiprotonokat le lehet lassítani. A lassú antiprotonokat Xe atomokkal ütköztetve elektron-pozitron párok kelthetők. Az antiproton és a keltett pozitron relatív mozgása véletlenszerű. Kicsiny, de véges valószínűséggel előfordul, hogy egymás közelében párhuzamosan repülnek. Ekkor a Coulomb-vonzás hatására a negatív elektromos töltésű antiproton és a pozitron kötött állapotot hozhat létre. Ez az antihidrogénatom. A semleges atom ki tud szökni a mágneses térből. Ezután bizonyítani lehet, hogy valóban egy antiatommal van dolgunk. Elektronnal való ütköztetés révén ugyanis pozitron-elektron szétsugárzást lehet megfigyelni és a visszamaradó nehéz részecske negatív töltésű.

##### *Atomba épített antiproton.*

A hélium atom két elektronja közül az egyiket le lehet cserélni egy antiprotonnal a következő módon. Hélium gázba lassan haladó antiprotont juttatunk. Ez képes kilökní egy elektront a hélium atomból. Az így keletkezett pozitív töltésű hélium ion és a negatív töltésű antiproton között Coulomb-vonzás jön létre. Ennek hatására kialakulhat a hélium ion és az antiproton kötött állapota. Így egy olyan semleges héliumatomot kapunk eredményül, amelyben egy elektront egy antiproton helyettesít.

#### 5. Nagyenergiás antiprotonok

##### *A hadronok gerjesztett állapotai.*

A hadronok családját a nehéz barionok és a közepesen nehéz mezonok alkotják, amelyek barion töltése 1, illetve 0. Gell-Mann ismerte fel, hogy a barionokat három kvark, a mezonokat egy kvark és egy antikvark alkotja. A kvarkok között az erős kölcsönhatás működik, amelyet a nem-lineáris gluon terek közvetítenek. Már több évtizede tudjuk, hogy a hadronok alacsony gerjesztett állapotai egy igen érdekes szabályosságot

mutatnak. Ez abban áll, hogy, az egymást követő, gerjesztett állapotokra érvényes a  $J = \alpha E^2$  alakú összefüggés, ahol  $E$  és  $J$  a gerjesztett állapot energiáját és spinjét jelenti. Ez egyrészt azért érdekes, mert az  $\alpha$  együttható számértéke ugyanaz az összes hadronra, a barionokra és a mezonokra egyaránt. Másrészt azért nagyon érdekes, mert az összes fizikai rendszer esetén, a klasszikus merev testtől kezdve, a molekulákon át, az atommagokig a  $J^2 = 2\Theta E$  alakú összefüggés érvényes, ahol  $\Theta$  a tehetetlenségi nyomaték. A hadronokra érvényes szokatlan összefüggés sokáig érthetetlennek tűnt. Végül a relativisztikus húrmodell alapján vált érthetővé. Ha elgondolunk egy véges hosszúságú húr (azaz egy 1 dimenziós objektumot), amely az álló középpontja körül úgy forog, hogy a végpontjai már fénysebességgel futnak, akkor könnyen be lehet bizonyítani, hogy az  $E$  energia és a  $J$  impulzusmomentum között éppen a  $J = \alpha E^2$  alakú összefüggés érvényes. Ezek szerint a „hadronok olyanok, mint a relativisztikus húr!” Hát ez, hogyan lehetséges? Úgy, hogy a mezonokban a kvark és az antikvark között felépülő gluon tér nem terül szét (mint például a Coulomb-tér), hanem a gluon tér, a téregyenletek nem-lineáris jellege miatt olyan kis térfogatra koncentrálódik, amilyenre csak lehet. Ez közelítőleg egy 1 dimenziós húr. A barionoknál ugyanez a helyzet, a különbség csupán annyi, hogy a húrszerű gluon tér egy kvark és egy dikvark között feszül (a dikvark lényeges tulajdonságai ugyanis megegyeznek az antikvarkéval). A hadronok gerjesztési energiájának növekedtével, a valencia kvarkokhoz a kvantum fluktuációk révén, további kvark-antikvark párok és gluonok is társulnak. Ily módon megjelennek a bonyolultabb gerjesztések is. Ezek vizsgálata igen nehéz. A nehézséget az okozza, hogy ezek a bonyolult gerjesztett állapotok egyrészt meglehetősen sűrűn fordulnak elő, másrészt pedig nagy az energia szélességük (azaz az energia bizonytalanságuk), ami a véges élettartamukkal függ össze. Ezeknek a gerjesztéseknek a modellezése is nehéz, addig, amíg nem állnak rendelkezésre megbízható kísérleti adatok. Az eddig használt kísérleti módszerek nem elég megbízhatóak a magasan fekvő gerjesztések tanulmányozására. Új módszerek után kutatva világossá vált, hogy olyan részecskével kell gerjeszteni, ami a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

- az energiája is és az impulzusa is elegendően nagy és egyben nagyon jól definiált,
- az intenzitása is elegendően nagy,
- képes kvark-antikvark párokat, illetve gluonokat „termelni”.

Kitűnt, hogy ezen követelményeknek leginkább a nagy energiára gyorsított antiprotonok tesznek eleget. Jelenleg Darmstadtban épül egy olyan gyorsító, amelyik alkalmasnak ígérkezik ilyen antiproton nyaláb előállítására.

Ha egy antiproton találkozik egy protonnal, akkor bekövetkezhet a három kvark és a három antikvark egyidejű megsemmisülése és helyükbe gluonok lépnek.

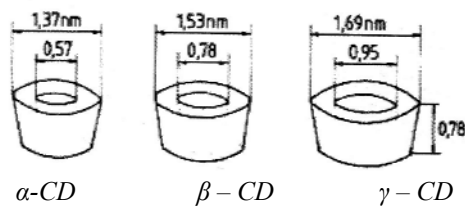
De előfordulhat az is, hogy csak két kvark és két antikvark semmisül meg és egy kvark-antikvark, azaz egy mezon képződik. Az antiproton-proton megsemmisülése során keletkezett gluonokat, illetve mezont, egy közelben tartózkodó hadron elnyelheti, ami ily módon gerjesztett állapotba kerül. Ezen gerjesztett állapotok tulajdonságainak pontos mérése, illetve az ezeket helyesen reprodukáló modellek kifejlesztése az, amitől a hadronfizika előrehaladása remélhető. Az sem kizárt, hogy a keltett gluonok, a gluon tér nem-linearitása révén olyan „önjáró” „glue-ball”-okat képesek létrehozni, amelyek kísérleti kimutatása és tanulmányozása ugyancsak jelentős előrehaladást ígér.

**Lovas István**, akadémikus  
Debreceni Egyetem, Elméleti Fizikai Tanszék

# A ciklodextrinek

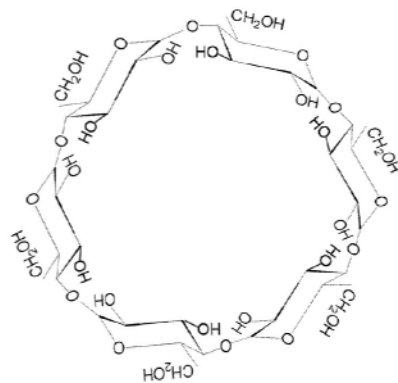
## I. rész

A ciklodextrinek a keményítő (a növényvilágban legelterjedtebb poliszacharid, a fotoszintézis végterméke, kémiai összetétele a  $(C_6H_{10}O_5)_n$  képlettel írható le) enzimés átalakításának termékei (a későbbiekben jelöljük általánosan CD-vel ezeket a vegyületeket). Az átalakításhoz szükséges enzimet, a ciklodextrin-glikozil transzferázt különböző mikroorganizmusok termelik, így a *Bacillus macerans* is. A hidrolízis eredményeként ciklikus és aciklikus dextrinek keverékét nyerik, amelyeket elég nehézkesen lehet szétválasztani. A ciklodextrinek is többfélék lehetnek aszerint, hogy hány monoszacharid egységből (glükopiranoz) áll a ciklus. Ezek a ciklikus molekulák méreteikben különböznek egymástól, amint az ábrán látható:



1. ábra

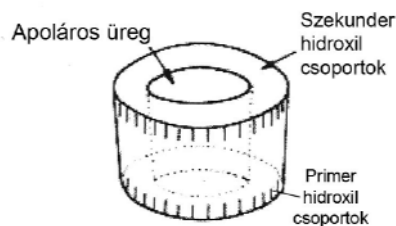
Az  $\alpha$ -CD hat, a  $\beta$ -CD hét, a  $\gamma$ -CD pedig nyolc glükopiranoz egységből áll.



2. ábra

$\alpha$ -CD gyűrűs szerkezete

Mindenik fajta CD molekulában az összes primér hidroxil-csoport a gyűrű egyik (a belső) oldalán, az összes szekunder hidroxil-csoport a gyűrű másik (külső) oldalán található. A molekulagyűrű belső üregének „bélését” a glikozidos oxigénhid atomjai és a szekunder -OH csoportok hidrogén atomjai képezik.

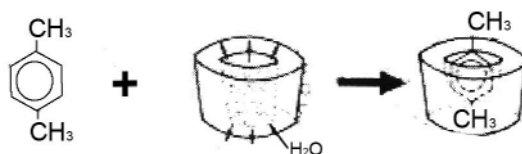


3. ábra

Ennek a szerkezetnek következménye, hogy a belső tér gyengén apoláros, a külső köpeny polárosabb tulajdonságokkal rendelkezik. A ciklodextrin molekuláknak ez a szerkezeti jellege biztosítja széleskörű alkalmazhatóságukat.

A gyűrűs molekulák belső üregükbe, (ha azok elég nagyok) zárhatnak egy, vagy több kisebb molekulát, az úgynevezett „vendég molekulát”, vagyis „gazdamolekulaként” képesek viselkedni. Az így létrejött képződményeket nevezik zárvány-komplexeknek.

Ha a gyengén apoláros belsőterű CD molekulák vízbe kerülnek, annak poláros kis-méretű molekulái behatolnak az üregekbe, de nem kötődnek erősen. Ezek könnyen kicserélhető „vendégmolekulák”. Ha a közegbe vízben rosszul oldódó molekulák kerülnek (ezek kevésbé polárosak mint a víz) megindul a molekulacsere, a vízmolekulák helyét a kevésbé poláros vendégmolekulák foglalják el:



4. ábra

Az üreg belsejében megváltoznak a vendégmolekula fiziko-kémiai tulajdonságai az intermolekuláris (elektrosztatikus jellegű) kölcsönhatások következtében. Ezért bizonyos esetekben csökkenhet az anyag vízoldékonysága, más esetben nőhet. Megváltoznak a vendégmolekula optikai tulajdonságai: pl. az akirális vendégmolekula a királis CD gyűrűben optikailag aktívvá válik.

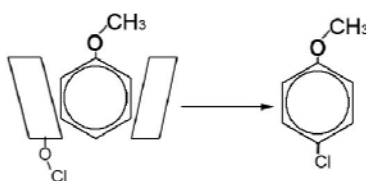
A gazdamolekula hatására módosul a vendégmolekula illékonysága, a diffúziós készsége. A gyűrű belsejében általában a vendégmolekula stabilizálódik, kevésbé reaktívvá válik. Más esetekben a CD molekula mesterséges enzimnek tekinthető, mivel felgyorsít bizonyos reakciókat. A ciklodextrinek funkciói szaporíthatók, ha a gyűrűket alkotó alapmolekulák származékait állítják elő. Így módosulhatnak a lehetséges „reakcióutak”. Mindezek eredményeként a zárványkomplex-képződés széleskörű alkalmazhatóságra biztosít lehetőséget:

- *gyógyászat, gyógyszeripar, biotechnológiai eljárások*: bebizonyosodott, hogy nem toxikusak, a vendégmolekuláknak egy részét takarva, komplexálva, annak csak bizonyos része marad „szabad”, így megváltozik annak affinitása a sejtmembránhoz, ezért a toxicitása is. A gyógyszerként használatos vendégmolekulának így csökkenthető a káros hatása. A biotechnológiákkal készített gyógyszerek esetében

(antibiotikumok, szteroidok) CD jelenlétében jelentős hozamnövekedést érnek el (300%-os is lehet).

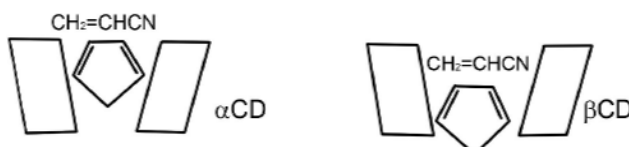
- *vegyipar*: molekuláris méretű reaktorokként viselkednek a CD molekulák, amelyekbe kétféle vendégmolekula is befér, s így nagyselektivitású reakciók valósíthatók meg.

Aromás származékok irányított elektrofil szubsztitúciós reakcióinál elérhető, hogy a kívánt izomer sokkal nagyobb hozammal képződjön. Példaként tekintsük a toluol, vagy az anizol anódos klórozását. Amennyiben a grafit elektód felületére CD-t visznek fel, a reakciótermék majdnem kizárólag a paraklór származék. A reakció kezdeti fázisában a klór a CD molekula primér hidroxilcsoportjával reagál, majd az oxigénhez kötött klór az aromás gyűrű parahelyzetét támadja, a másik két helyzetben levő C atomokat a CD-gyűrű fedí:



5. ábra

Hasonlóan érdekes a ciklopentadién és az acetonitril reakciója, melynek sebessége  $\beta$ -ciklodextrin jelenlétében 9-szeresére nő, míg  $\alpha$ -ciklodextrin jelenlétében jelentősen csökken. A magyarázatot a reakció modellezésével lehet megérteni. Míg az  $\alpha$ -ciklodextrin molekulában a kisebb átmérőjű üregbe a nagyobb lineáris méretű acetonitril nem fér be, addig a  $\beta$ -ciklodextrin üregébe mind a két vendégmolekula befér, s megvan a geometriai feltétele a kondenzációnak. Nagyon sok, különböző típusú szerves reakciónál alkalmazzák a ciklodextrineket mind nagyobb sikerrel a vegyiparban is.



6. ábra

A következő számban a ciklodextrineknek a kozmetikaiiparban, illetve a környezetvédelemben (szennyvíz tisztítás) lehetséges alkalmazásairól fogunk közölni.

#### Irodalom

- 1] Szejtli J.: Magyar Kémikusok Lapja, 45, 3-4 szám (1990)
- 2] [www.kfki.hu/chemonet/](http://www.kfki.hu/chemonet/)

Brem Jürgen, vegyészmérnök hallgató

# Imperatív programozási nyelvek elemzési szempontjai

I. rész

60 évvel ezelőtt, 1946-ban Neumann János kidolgozta a korszerű számítógépek megépítésének alapelveit, 1946–1955 között megépültek az első generációs elektronikus számítógépek. Ezeket a kezdetleges számítógépeket a *gépi kód* közvetlen felhasználásával lehetett programozni. 1954–1958 között megjelentek a magas szintű programozási nyelvek (*FORTRAN*, *ALGOL*), amelynek segítségével emberközelibb formában lehet a programokat megírni, és azokat gépi kódra lefordítani. Ezt követően a programozási nyelvek gyors fejlődésnek indultak, napjainkban több ezer programozási nyelvről beszélhetünk, és számuk növekszik.

A programozási nyelvek osztályozásával már foglalkoztunk a FIRKA 2003/2004 év 4-es számában. Jelen cikkben az imperatív programozási nyelvek összehasonlító elemzéséhez próbálunk felállítani egy kritériumrendszert, módszertani alapként az oktatáshoz és kutatáshoz, azon kérdés megválaszolására, hogy egy adott feladat megoldásához melyik programozási nyelv biztosít ideális eszközöket, elemeket.

Ha elemezni szeretnénk egy programozási nyelvet, vagy összehasonlító elemzéseket szeretnénk végezni, célszerű az alábbi kritériumrendszer szerint körbejárni a témát.

## 1. Nyelvreírások, könyvészet

Az elemzés első lépésében általánosságban szeretnénk megismerkedni a programozási nyelvvel:

- A nyelv céljai és specifikációja
- A nyelv rövid jellemzése
- Milyen feladatok megoldására specializálódott?
- Mennyire elterjedt a nyelv?
- Honnan lehet hozzáférni?
- Honlapok
- Létező fordítóprogramok
- Milyen dialektusokkal rendelkezik a nyelv?
- Jellemző példaprogram

## 2. Milyen nyelvosztályokba sorolható a nyelv?

Az előző fejezet alapján felállítjuk azokat a fő nyelvosztályokat, alosztályokat, amelyekbe besorolható a nyelv.

- Nyelvosztályok és alosztályok
- Hasonló nyelvek
- Paradigmák
- Hibrid nyelv-e vagy sem?

## 3. Története

Egy programozási nyelv története, létrehozásának körülményei sokat elárulhat a nyelv céljáról, specifikációjáról, fontosabb verziószámai pedig a fejlődéséről, korszerűsítéséről. Például igen érdekes az *Ada* nyelv története: 1975-ben az Amerikai Védelmi Minisztérium finanszírozásával megindult egy olyan komplex programozási nyelv elmé-

letének kidolgozása, amely a kor legújabb kihívásait megoldotta. Az új kívánalmaknak megfelelő nyelv vázlatát STRAWMAN-nak (szalmabáb) nevezték el. Ezt felülvizsgálva az új változat a WOODENMAN (fabáb) nevet kapta. További vizsgálatok eredménye lett a TINMAN (ónbáb), majd az IRONMAN (vasbáb) jelentés. Ekkor versenyfelhívást tettek közzé, hogy ki tud egy olyan nyelvet tervezni, ami a legközelebb áll az IRONMAN-ben szereplő leíráshoz. A négy induló közül a győztes a GREEN (zöld) csapat lett, ami a francia Cii-Honeywell Bull csoportja volt, amit Jean Ichbiah vezetett. A legújabb követelményeket STEELMAN-nak (acélbáb) nevezték el, és az ebből származó nyelvet *Ada* névre keresztelték Ada Augusta Byron (1815–1852) „az első programozó” tiszteletére. Az *Ada* potenciálisan a legfejlettebb nyelv lett a 80-as évek közepére, de szerepe ma messze nem akkora, mint várták volna.

- Kik tervezték?
- Mikor tervezték?
- Mi volt a terv neve?
- Miről kapta nevét a nyelv?
- Fontosabb verziószámok, bővítések
- Utolsó módosítás ideje
- A nyelv ősei
- Érdekességek a nyelvvel kapcsolatosan

#### 4. Kapcsolat az operációs rendszerrel és a számítógéppel

A számítógép architektúrájával, az operációs rendszerrel fennálló kapcsolatokat vizsgáljuk:

- Architektúrafüggő-e a nyelv?
- Operációs rendszer függő-e a nyelv?
- Platformfüggetlen vagy átvihető, hordozható?
- Létezik-e köztes kód? Mi a szerkezete? Van-e virtuális gép?
- Milyen futtatható állományokat tud generálni (EXE, COM stb.)?
- Hogy veszi át a paramétereket a parancssorból?

Például a *Pascal* és az *Ada* csak függvények segítségével (*ParamCount*, *ParamStr*, illetve *Ada.Command\_Line.Argument\_Count*, *Ada.Command\_Line.Argument*) tud operálni a parancssoron, a *C* és a *Java* a *main* függvény paraméterei által.

A *Pascal* átvihető nyelv például DOS és Linux között, a forráskódot kisebb-nagyobb módosításokkal le lehet fordítani (a Linux nem ismeri a CRT egységet), a *C* nyelv hordozható, a forráskód módosítása nélkül, vagy minimális módosítással lefordítható, a *Java* nyelv platformfüggetlen, a tárgykód lefut a különböző operációs rendszerek alatt, a különböző architektúrákon.

#### 5. A fordítóprogram

A hatékony tárgykódot, az interaktív, sőt feltételes fordítást a nyelv fordítóprogramja biztosítja. A fordítóprogram elemzésével a következő kérdésekre keresünk válaszokat:

- Parancssoros fordítóprogrammal rendelkezik-e?
- Milyen paraméterekkel kell meghívni?
- Milyen direktívákkal rendelkezik?
- Van-e pre- vagy posztprocesszálas (előfeldolgozás, utófeldolgozás)?
- Hány menetes fordítóprogramról beszélhetünk?



- Van-e külön szerkesztő (linker)?
- Optimalizál-e a fordítóprogram (Ha igen, akkor milyen elvek alapján)?
- Rendelkezik-e környezettel?
- Milyen tulajdonságokkal van a környezet felruházva?
- Szövegszerkesztője
  - Fordítórendszere
  - Szerkesztőrendszere (linker)
  - Futtatórendszere
  - Súgó, kódkiegészítők, sablonok
  - Varázslók, kódgenerátorok
  - Tervezőfelület
  - Debugger, nyomkövető
  - Szimbólumkövető
  - Adatbázis-tervező
  - Támogatja-e a csoportprogramozást?
  - Más környezeti eszközök, beágyazott lehetőségek
- Fordítóprogram, értelmező, átalakító
- Hogyan kezeli a hibákat a fordítóprogram?
- Létezik-e formális helyességbizonyító?
- Milyen önellenőrző mechanizmusokkal rendelkezik?
- Mennyire gyors a fordító?

Példaul a *FoxPro* vagy *Logo* értelmezővel (interpreter) rendelkezik, értelmezi és végrehajtja a beírt utasításokat, programokat. A *Pascal* fordítóprogrammal (compiler) rendelkezik, a programokat elemzés után futtatható exe állománnyá fordítja, majd azt lehet futtatni. A *Java* átalakítóval (transzlátor) rendelkezik, a forráskódból köztes kódot állít elő, majd ezt a köztes kódot értelmező a *Java Virtuális Gép* az adott architektúrán, operációs rendszeren.

Az *Assembly* parancssoros fordítóval rendelkezik, a *Pascal* parancssoros fordítóval, a 6.0-ás verziótól TurboVision környezettel, a *Delphi* fejlett környezettel rendelkezik. A *Java* fordítóhoz több környezet is létezik. Ezeket a környezeteket IDE-nek (*Integrated Development Environment*), *beágyazott fejlesztési környezeteknek* nevezzük.

## 6. Lexikális elemek

A lexikális elemek összessége (kulcsszavak, azonosítók, konstansok, műveletek, speciális szimbólumok stb.) azt az eszköztárat képezi, amellyel a programozó direkt operál a programozás során. A következő kérdéseket kell megválaszolnunk:

- Milyen karakterek használhatók a nyelvben?
- Melyek a határoló jelek (szeparátorok)?
- Fehér karakterek
- Kis- és nagybetűk használata
- Azonosítók
  - Milyen karakterek használhatóak az azonosítók leírására?
  - Mi az azonosító szintaxisa?
  - Van-e hosszúsági megkötés az azonosítókra?
  - Vannak-e kulcsszavak?

- Van-e különbség kulcsszó és az előre definiált szó között?
- Vannak-e írásra vonatkozó konvenciók?
- Értékkonstansok
  - Milyen numerikus értékkonstansok vannak?
  - Milyen más alapok vannak a 10-esen kívül?
  - Mi az egész, illetve valós értékkonstansok szintaxisa?
  - Hogyan határoljuk a sztring értékkonstansokat?
  - Többsoros sztring értékkonstansok megengedettek-e?
  - Vezérlőkaraktereket használhatunk-e sztring értékkonstansokban, és hogyan?
- Megjegyzések
  - Van-e és hogyan használhatóak?
  - Megjegyzés a sor végéig?
  - Teljes sor megjegyzés alakítása?
  - Többsoros megjegyzés?
  - Egymásba ágyazható megjegyzések?
  - Dokumentációs megjegyzés?

Például az egész és valós konstansok esetén egyes nyelvek, pl. *Ada*, *Perl*, *Eiffel*, megengedik az aláhúzásjel („\_”) használatát is százas elhatárolóként: *123\_456*, *1\_000\_000*. A *C*, *C++*, *Java*, *C#* nyelvekben a konstans után írt *l*, *L* vagy *u*, *U* betű tipizálja a számkonstans: az *5L long* (hosszú egész) lesz, a *10u unsigned* (előjel nélküli) lesz. *Pascal*ban a valós szám kitevős alakjából elhagyható a tizedespont: *1E+2* a *100.0* valós számot jelenti. *BASIC*-ben a tizedespont elé nem kell kitenni a nullát: *.5* a *0.5*-öt jelenti. Az *Ada* nyelvben egészeket is megadhatunk exponenciális alakban, ekkor a kitevő pozitív kell, hogy legyen: *1E3 = 1000*. *Eiffel*ben nem szükséges a tizedespont mindkét oldalára számjegyet írni: *-1*. a mínusz egyes valós konstansot jelenti. *C++*-ban a *d*, *D* vagy *f*, *F* betűk utótaggal pontosíthatjuk a valós konstans típusát (*double* vagy *float*). A *Java* nyelv definiálja a *NaN* konstans (*Not a Number*), valamint a pozitív és negatív végtelenekeket jelölő *POSITIVE\_INFINITY* és *NEGATIVE\_INFINITY* konstansokat. Ezeknek véges szám hozzáadása vagy kivonása nem változtatja meg értéküket, szorzatuk a *NEGATIVE\_INFINITY*-t eredményezi, összegük nem definiált. A nulla konstansnak előjelt is adhatunk: *+0.0* vagy *-0.0*. Az *1.0 / 0.0* eredménye a *POSITIVE\_INFINITY*, míg az *1.0 / -0.0* eredménye a *NEGATIVE\_INFINITY*. A *0.0 / 0.0* a *NaN*-t eredményezi.

## 7. Milyen grammatikákkal írható le a nyelv?

A fordítóprogram elméleti hátterére engednek következtetni az itt feltett kérdések:

- Lexikális elemek leírása
- Szintaktika
- Szemantika
- Speciális konstrukciók
- Ortogonalitás
- Egységesség
- Tömörség

Az *ortogonalitás* tulajdonsága azt jelenti, hogy minél több egymástól független elemet tartalmazzon a szintaktika, és ezeket bármely kombinációban lehessen alkalmazni (pl. a következő *C++* deklaráció: **unsigned long int** változó;). A nyelv néhány alap-

tulajdonsággal rendelkezik. Ezen tulajdonságok mindegyike külön-külön is érthető, de együttes használatukkor is értelmes kifejezést kapunk. Így a nyelv könnyebben tanulható lesz, hisz csak kevés elemet kell megtanulni és ezeket kombinálni lehet, hátulütője viszont az, hogy a fordítóprogram logikailag zavaros, vagy kevésbé hatékony kombinációkat is le kell tudjon fordítani.

Az *egységeség* megköveteli, hogy a szemantikailag egységes elemek hasonló fogalmakat takarjanak, a *tömörség* pedig azt, hogy egy elem legyen szemantikailag használható több fogalom értelmezésére, különböző kontextusokban (pl. a „+” operátor stringekre, egészekre, valós számokra, halmazokra.)

## 8. Változók, szimbolikus konstansok

A tárhelyek címzésére, használatára szolgálnak a változók és a szimbolikus konstansok. A programozási nyelv módszereket kell, hogy biztosítson mind az egyszerű, mind az összetett típusok konstansainak, változóinak a megadására, ezek későbbi használatára.

- Kell-e deklarálni a változókat?
- Vannak-e globális, lokális változók?
- Hogy lehet deklarálni a konstansokat?
- Léteznek-e speciális megkötések a nevekre?
- Írásra vonatkozó konvenciók
- A deklarációk szintaxisa
- A változóknak adhatunk-e kezdőértéket?
- Hogyan adjuk meg az összetett konstansok értékeit?
- Vannak-e dinamikus változók?
- Vannak-e közös referenciájú változók?
- Vannak-e automatikus változók, statikus változók?
- Regiszterekben tárolt változók
- Létezik-e a perszisztencia fogalma, milyen perszisztenciáról beszélhetünk?

## 9. Kifejezések

A *kifejezések* olyan programelemek, amelyek felhasználásával leírható a számítási folyamat. Szerkezeti és szintaktikai szempontból egy kifejezés *operátorokból* és *operandusokból* áll. Egy kifejezés kiértékelésének célja a számítási folyamat elvégzése, mely legtöbbször egy adott változó értékének a kiszámításával ekvivalens.

- Kifejezések szintaxisa
- Létezik-e mellékhatás?
- A logikai kifejezéseket hogyan értékeli ki (teljes, részleges)?
- Milyen műveleteket használhatunk?
- Vannak-e bitműveletek?
- Milyen típusokat téríthet vissza a kifejezés?
- A műveletek sorrendje és a kiértékelés iránya

Logikai kifejezéseknél gyakori a *nem teljes kiértékelés*. Ha egy logikai kifejezés csak *és* műveletekből áll, és az egyik operandusa *hamis*, vagy ha csak *vagy* műveletekből áll és az egyik operandusa *igaz*, illetve az előbbieket értelemszerű kombinációja a *tagadás* művelet, a kifejezést nem kell teljesen kiértékelnünk, megállhatunk az első olyan operandusnál, amelynél már egyértelmű lesz a kifejezés eredménye. Ilyen esetben vigyázni kell a külön-

féle mellékhatásokkal, mert pl. a meg nem hívott függvények ezeket nem tudják kifejezni. Számos programozási nyelv erre lehetőséget biztosít, ekkor a *complete boolean evaluation* direktívát kell kikapcsolni. Pl. a  $(1 \text{ és } 0)$  és  $((1 \text{ és } 1) \text{ vagy } (0 \text{ és } 1))$  logikai kifejezés kiértékelése megállhat az első és utáni 0-nál.

Az *infix* jelölési módot a matematikából kölcsönöztük. A bináris operátor a két operandusa között állhat:  $a_1 \theta^2 a_2$ , pl.  $x + y$ . Ennek a jelölésmódnak az a hátránya, hogy a kiértékelése nem egyértelmű. Például az  $x + y * a - b$  kifejezés esetén, ha semmiféle háttérismeretünk nincs, nem tudjuk eldönteni, hogy a műveleteket milyen sorrendben végezzük el. A háttérismeret, amire szükségünk van, a *művelet prioritása* vagy *precedenciája*, amely az elvégzés sorrendjét határozza meg. Hasonlóan szükségünk van az *asszociativitás* fogalmára is, amely megmondja, hogy több azonos prioritású művelet esetén melyiket kell elvégezni. A matematikai jelölésmódhoz hasonlóan, a prioritás és az asszociativitás megváltoztatására zárójeleket használhatunk. Például az  $(5 - 1) / (4 - 2) / (8 - 6)$  kifejezés esetén egyáltalán nem mindegy az asszociativitás. Ha jobbról, vagy balról végezzük el először az osztást 4 vagy 1 eredményhez jutunk!

## 10. Típusok

A *típus* egy olyan absztrakció, amely összefoglalja bizonyos entitások közös tulajdonságait: *kódolás, méret, szerkezet, szemantika*. Egy entitás típusa definiálja azt a halmazt, amelyből az entitás, mint változó, értékeket vehet fel, a memóriában lefoglalt hely méretét, és ugyanakkor definiálja azokat a műveleteket is, melyek az entitással elvégezhetők (szemantikai szinten). Az első programozási nyelvek típusként a primitív hardver típusokat használták, de támogattak néhány összetett típust is, azonban nem volt egy kialakult egységes ábrázolási mód, a használt típuskonstrukciók függtek a hardvertől, a számítógép felépítésétől. Ezek a különbségek elsősorban a lebegőpontos számábrázolásban nyilvánultak meg.

Csak az 1960-as évek végén kezdték a típusokat absztrakcióként értelmezni, C. Strachey és T. Standish munkájának hatására.

Egy típushoz *konstruktorokat, szelektorokat* és *predikátumokat* rendeltek. Ekkor születtek meg többek között a *Simula* és az *Algol68* nyelvek, amelyek már magasfokú típusszemlélettel bírtak: általános, nagy kifejezőerejű típusfogalmat használtak, szigorú *típusellenőrzés* mellett. Már ekkor kidolgozták és implementálták a *típusmegfelelési (kompatibilitási, compatibility), típuskiterjesztési (extension) és típusátalakítási (konverziós, conversion) szabályokat*.

Az *Ada83* nyelv újabb fontos mérföldkő volt a típusok terén. Definiálta a *típusértékhalma* és a *típusművelet* fogalmakat. Ezeken kívül lehetővé tette a típusal való paraméterezhetőséget, megszüntette a biztonsági réseket, megpróbálta szabályozni és explicitté tenni a szemantikailag szabálytalan programozási eszközöket.

A típusok elemzésekor a következő kérdésekre keresünk választ:

- Mít jelent a nyelvben az adattípus?
- Adattípusok szemantikája
- Írásra vonatkozó konvenciók
- Mik a beépített adattípusok?
  - Milyen elemi típusokkal rendelkezik a nyelv?
  - Milyen összetett típusokkal rendelkezik?
  - Szintaxis
- Szigorúan típusos-e a nyelv?
- Vannak-e a típusoknak egyéni jellemzői?

- Vannak-e beágyazott típusok?
- Rendezett típusok:
  - Kezdőértékük 0 vagy 1?
  - A logikai típus felsorolási típus-e, vagy önálló?
- Az egész és valós típusok számát a nyelv definíciója vagy az implementáció szabja meg?
- Milyen valós típusokat implementál a koprocesszor?
- Mutatók
  - Vannak-e típus nélküli pointererek?
  - Mire kellene a mutatók?
    - Hogy ne kelljen nagy adatszerkezeteket átadni?
    - Dinamikus adatszerkezetek építéséhez?
    - Objektorientált funkciókhoz?
  - Mutatóaritmetika
    - Mit jelent a „+” operátor mutatókra?
    - Hogyan történik a mutató és a mutatott objektumok értékadása?
    - Van-e, és mit jelent az egyenlőségvizsgálat?
  - Van-e mutató dereferencia művelet?
  - A személgűjtés automatikus, vagy manuális?
  - Van-e sehová sem mutató mutató (nil, null)?
  - Lehet-e automatikus változóra pointer?
  - Lehet-e több mutató egy objektumra?
  - Van-e alprogramra mutató mutató?
- Lehet-e felhasználói típust deklarálni?
  - Szintaxis
  - Van-e altípus-definiálás?
  - Elérhető-e az alábbi típuskonstrukciók, és ha igen, milyen tulajdonságokkal?
    - Tömb
      - Mi lehet az indexe?
      - Mi lehet az eleme?
      - Csak ugyanolyan típusú elemei lehetnek?
      - Van-e indextúlsordulás-ellenőrzés?
      - Van-e kezdőérték-adás?
      - Van-e egyben értékadás?
      - Vannak-e dinamikus tömbök?
      - Vannak-e konstans tömbök?
      - Mikor dől el a mérete, a helyfoglalása?
      - Van-e többdimenziós tömb?
      - Van-e altömb (szelet) képzés?
      - Vannak-e speciális tömbök?
    - Rekord (direktszorzat)
      - Van-e kezdőérték-adás?
      - Van-e egyben értékadás?
      - Van-e rekord konstans?

- Hogyan működik a kiválasztás művelet?
- Vannak-e speciális rekordok?
- Variáns rekord (unió)
  - Meg lehet-e állapítani, hogy a rekordot melyik változat szerint töltött ki?
  - Ki lehet-e olvasni a kitöltésitől különböző változat szerint?
  - Vannak-e speciális variáns rekordok?
- Halmaz
- Állomány
  - Milyen állománytípusok vannak?
  - Milyen műveletek végezhetők állományokkal?
  - Vannak-e speciális állományok?
- Vannak-e speciális típuskonstrukciók?
- Vannak-e absztrakt adattípusok, típusablakok?
- Léteznek-e névtelen típusok?
- Létezik-e Variant típus?
- Mikor ekvivalens két típus?
  - Strukturális ekvivalencia esetén
    - A rekordok mezőneveit is figyelembe vették-e, vagy csak a struktúrájukat?
    - Számít-e a rekordmezők sorrendje?
    - Tömböknél elég-e az indexek számosságának egyenlőnek lenni, vagy az indexhatároknak is egyezniük kell?
  - Név szerinti ekvivalencia esetén
    - Deklarálhatók-e egy típushoz típusok, amelyekkel ekvivalens?
    - Névtelen tömb- illetve rekordtípusok ekvivalensek-e valamivel?
- Mikor kompatibilis két típus?
- Mi történik többszörös fordításkor?
- Típuskonverziók
  - Van-e, és hogyan működik
    - az automatikus konverzió?
    - az identitáskonverzió?
    - a bővítő konverzió?
    - a szűkítő konverzió?
    - a *toString* konverzió?

Érdekes a *Delphi Variant* típusa. A *Variant* típus olyan értékek tárolására szolgál, amelyeknek típusa nem ismeretes fordítási időben. Egy ilyen típusú változó tehát bármilyen értéket felvehet. A *Variant* típus 16 byte nagyságú helyet foglal a memóriában, ezen a helyen egy típusdeszkriptort és egy értéket, vagy egy mutatót egy értékre tárol. A *Variant* típus segítségével egész számokkal indexelhető dinamikus tömböket is létre lehet hozni. A tömbök elemei tetszőleges típusúak – akár tömbök is – lehetnek.

Kovács Lehel

## Megvalósulni látszik H.G. Wells álma a láthatatlan emberről

Az emberiség nagy álmodozói, akik a tudományos fantasztikus irodalom megteremtői voltak, J. Verne és H.G. Wells olyan készüléket és eszközt álmodtak meg, amellyel hőseik csodálatos utazásokat tettek a Holdra vagy a tengerek mélyére, de akár láthatatlanná is tudták tenni magukat. Amikor Verne és Wells merész álmai napvilágot láttak, kevesen hittek abban, hogy az emberiség valaha is meg fogja azokat valósítani. A jó tudományos fantasztikus regény vagy novella fő követelménye talán az, hogy ne kerüljön ellentmondásba a természettudományos világképünkkel, azaz elképzelései legyenek összhangban a természet törvényeivel és akkor van esély annak a megvalósítására.

Azóta az ember eljutott a Holdra és atommeghajtású tengeralattjárói a mélytengerek titkait kutatják. A legújabb kutatások pedig Wells nagy álmát, a láthatatlan embert is a megvalósíthatóság közelébe hozták.

A tárgyak láthatatlanná tételének a lehetősége mintegy negyven évvel ezelőtt merült fel, olyan formában, amely rámutatott a megvalósítás lehetőségére. Victor Veselago mintegy negyven évvel ezelőtt vizsgálni kezdte a különböző anyagok optikai tulajdonságait, főleg a törésmutatójuk szempontjából, a teljes elektromágneses spektrumban. Az elemi optikából ismert a törésmutatónak a fénysebességekkel kapcsolatos értelmezése, mely szerint egy anyag  $n$  törésmutatója, a vákuumbeli fénysebességnek ( $c$ ) és az anyagban terjedő fénysebességének ( $v$ ) a hányadosa:  $n = c/v$ . A képletből kiolvasható, hogy ez a természetben található anyagok esetében egy 1-nél nagyobb pozitív szám. Maxwell óta tudjuk, hogy a törésmutató kapcsolatban van az anyag elektromos és mágneses anyagállandóival, amelyet a következő összefüggéssel adhatunk meg :

$$n = [\epsilon_r \cdot \mu_r]^{1/2}$$

ahol  $\epsilon_r$  az anyag relatív dielektromos állandója és  $\mu_r$  a relatív mágneses permeabilitása. A képletből kiolvasható, hogy ha  $\epsilon_r \mu_r > 0$ , akkor az  $n$  törésmutató egy valós pozitív vagy negatív szám lesz. A természetben található anyagok esetében a törésmutató egy pozitív szám. Veselago azt vizsgálta, hogy mi a feltétele annak, hogy egy anyag negatív törésmutatójú legyen, és az hogyan viselkedne elektromágneses hullámtérben.

Arra a megállapításra jutott, hogy negatív törésmutatójú anyagot akkor kaphatunk, ha  $\epsilon_r < 0$  és  $\mu_r < 0$  mindkét anyagra egyidőben teljesül. Ebben az esetben egy valós negatív szám adódna az  $n$  törésmutatóra. Ez az anyag igen különös módon viselkedne elektromágneses térben. Nem engedné át magán az elektromágneses hullámokat, az elektromos és mágneses erővonalakat eltaszítja magától. Tehát a fénysugarak nem hatolnak be és nem verődnek vissza az ilyen anyag felületéről, hanem megkerülik az ilyen testet. Úgy ahogy a folyó vize, megkerüli a sima követ. Az ilyen test láthatatlan lenne az adott hullámhossz tartományban, viszont a test mögötti árnyéktérben levő tárgyak láthatók lennének, mivel az elektromágneses hullám megkerüli a tárgyat. Tehát az ilyen tárgy

(anyag) úgy viselkedne optikai szempontból az adott tartomány elektromágneses hullámterében, mintha ott se lenne. Veselago vizsgálatai szerint ilyen anyag nem található a természetben. Tehát a természet gondoskodott arról, hogy ne legyenek láthatatlan tárgyak. Azonban az ember nem nyugszik bele a természet adott rendjébe és igyekszik azt megváltoztatni a saját hasznára vagy esetleg éppen a kárára.

A fizika törvényei nem zárják ki annak lehetőségét, hogy egy anyag vagy egy fizikai rendszer esetében,  $\epsilon_r$  és  $\mu_r$  egyidőben, külön-külön negatív értéket vegyen fel, ugyanabban a frekvencia tartományban. Ismert tény, hogy vannak negatív elektromos permittivitású anyagok. Pl. ilyenek egyes fémek (ezüst, arany, alumínium) az optikai frekvenciák tartományában. Vannak negatív mágneses permeabilitású anyagok, pl. rezonáló ferromágneses vagy antiferromágneses rendszerek. De úgy tűnik, hogy a természetben a két paraméter ( $\epsilon_r$ ,  $\mu_r$ ) soha nem lehet egyidőben negatív értékű. Érdekes a természetnek ez a gondossága, ez a spontán természetvédelem.

A 90-es évektől kezdve egyes kutatóintézetekben részletesebb kutatómunka kezdődött a „láthatatlan anyagok” előállítására vonatkozó. A szakterület kutatói el is nevezték ezt a képzeletbeli láthatatlan anyagot metaanyagnak (angolul metamaterial).

Ez év márciusában két angliai kutató J. Pendry és tőle függetlenül U. Leonhardt megadta a metaanyagok elkészítésének a leírását. A metaanyag parányi elemek ismétlődéséből áll. Az elemek nagyságát (méretét) és egymástól való távolságát úgy kell megválasztani, hogy azok sokkal kisebbek legyenek az alkalmazott elektromágneses hullámok hullámhosszánál. Ebben az esetben az elektromágneses hullám homogénnek látja a metaanyagot, nem tudja megkülönböztetni az egyes alkotó elemeket. A metaanyag egyik komponense az elektromos, a másik a mágneses tulajdonságot képviseli. Az építőelemek parányi hurkok, vezető darabok. Ezeket helyezik el megfelelő távolságba, szabályos sorrendbe. Ez év márciusában amikor a metaanyag előállítási módja közismertté vált, a Pennsylvania egyetem egyik munkatársa azt nyilatkozta a Science-nek, hogy öt éven belül már meg fognak jelenni a rádióhullámok tartományában működő metaanyagok és a belőlük készült eszközök.

Az első metaanyag típusú rendszer előállítására nem kellett öt évet várni. Az első publikáció után mintegy fél évre, október közepén már megjelent az első metaanyagból készült működőképes rendszer leírása.

A működőképes eszközt a Duke Egyetemen D.R. Smith vezetésével egy kutatócsoport állította elő, melynek munkálataiban részt vett J. Pendry is a metaanyag elvének egyik kidolgozója. Eszközük nem egy háromdimenziós rendszer, egyelőre csak két dimenzióban működik. Mérete kicsi, mindössze 10 cm az átmérője. Az eredeti elképzelésektől eltérően nem kőbős, rácsos felépítésű, hanem koncentrikus körökből áll. Az építőelemek, üvegszálak felületre szerelt rézkarikák és huzal darabok. A mellékelt fényképen a kutatócsoport vezetője, D.R. Smith látható, a kísérleti berendezés egy része mellett. A kísérlet során bebizonyosodott, hogy az elektromágneses hullámok megkerülték a metaanyaggal körbevett objektumot, úgy, ahogy a folyó vízárama megkerüli a mederben levő sima kődarabot. Egyértelműen bebizonyosodott, hogy a vizsgált mikrohullámú tartományban a metaanyaggal láthatatlanná tették az elrejtteni kívánt tárgyat.

A kutatóközpontokban már a jövő tervein dolgoznak. Mindenekelőtt metaanyagból egy háromdimenziós rendszer kifejlesztését tervezik egy szűkebb frekvencia tartományban és tovább fogják tanulmányozni a metaanyagok viselkedését más frekvencia tartományokban. A hullámhossz csökkenésével egyre nehezebb lesz a megfelelő metaanyag kialakítása, mivel az építőelemek mérete lényegesen kisebb kell legyen az alkalmazott elektromágneses sugárzás hullámhosszánál. A látható fény tartományában az építőele-



mek már nanométer nagyságrendűek, ami azt jelenti, hogy az elemek előállítása valószínűleg csak a nanotechnológiák felhasználásával valósítható meg.

A metaanyagok kifejlesztése a látható fény tartományában, valószínűleg hosszabb időt igényel. Egyes becslések szerint évszázadokra van szükség ahhoz, hogy a nanorendszerekből nagy felületű, megfelelő szilárdságú, mozgatható metaanyagokat tudjanak létrehozni.



Viszont azt is figyelembe kell venni, hogy e téma iránt úgy tűnik van érdeklődés, erre utalnak az utóbbi hónapokban elért gyors eredmények. Sejtteni lehet, hogy melyek azok a körök, amelyeket leginkább érdekel e probléma gyakorlati alkalmazhatósága. A metaanyagoknak a távközlés bizonyos területein lehetnek alkalmazásai. De sajnos a leginkább érdekelték nem a békés felhasználásra gondolnak, hanem a metaanyagok katonai alkalmazásaira. Gondoljunk csak arra, hogy mit jelent egy hadsereg kezében a láthatatlanná tett tank, repülő vagy éppen a katona, aki felölti a láthatatlanná tevő varázsköpenyét. Nem véletlen, hogy a természet a maga rendjében kiiktatta ezt a lehetőséget, az ember viszont előbb vagy utóbb meg fogja valósítani.

**Puskás Ferenc**

## **Ismerkedjünk a biotechnológiával**

Mai értelemben biotechnológia alatt olyan különféle eljárásokat értünk, melyek az élő szervezetek felhasználásával, manipulálásával termékeket állítanak elő kereskedelmi céllal. Ezek az eljárások magukba foglalják a sejt kultúrák (amelyek lehetnek mikroorganizmusok, növényi-, állati sejtek), szövetkultúrák, illetve embriók átültetését és rekombináns DNS technikákat (géntechnológia).

A biotechnológia alkalmazott biológiának is tekinthető, amelynek eredményei révén az emberiség számára hasznos anyagot lehet termelni élő sejtben, szövetben, szervezetben.

A biotechnológia talán a leggyorsabban fejlődő tudományterülete a XXI. századnak, az emberiség legégetőbb gondjaira keresi a megoldást. Feladatának tekinti: betegségek gyógyítását, az életminőség javítását, korszerű, egészséges élelmiszerek előállítását, a környezetszennyezés egyes problémáinak megoldását. Világszerte a társadalom érdeklődése központjában áll: egyesek csodaszernek, mások veszélynek tekintik.

A köztudatban a legfiatalabb tudománynak tekintik, kezdeteit a XX. század közepétől számítják, de megjelenéséről, fejlődéséről viszonylag keveset közöltek a magyar szakirodalomban. Ez annál is szomorúbb, mivel a „biotechnológia” megnevezés, valamint az első definíciója és annak tárgyköréből készült első szakközlemény a magyar Ereky Károly nevéhez fűződik. Ereky Károly nevét a hivatalos magyar tudós bibliográfia nem említi, annak ellenére, hogy nem a jelenlegi országhatárokon kívül élő alkotó volt. Még az 1992-ben megjelent „A magyarok a természettudomány és a technika történetében” (Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár kiadványa) című kötetben sem találkozunk a nevével, annak ellenére, hogy több könyvet, közleményt írt német, angol, magyar nyelven, számos szabadalom szerzője volt, egyetemi tanárként is dolgozott, aktív közéleti tevékenységet folytatott, s az angolszász szakirodalom a nyolcvanas évektől a biotechnológia atyjának tekinti.

Életrajzi adatait követve egy olyan egyéniség bontakozik ki előttünk, aki egész életét a közügyek szolgálatának és a tudományok művelésének szentelte.

Ereky Károly 1878. október 18-án született egy polgári családban, Esztergomban. A család eredeti neve Wittmann, amit 1893-ban az apa, Wittmann István, Erekyre változtatott. Anyja, Takács Mária, akinek közvetlen elődei voltak: dukai Takács Judit (1795-1836), az első magyar költőnő és ennek nagynénje, Takács Zsuzsánna, Berzsényi Dániel felesége.

Ereky Károly középiskolai tanulmányait Sümegen és Székesfehérvárott végezte, majd a Műegyetemen szerzett gépészmérnöki oklevelet 1900-ban. Egyetemi tanulmányai idején került a Műegyetemre Entz Géza, aki a kolozsvári egyetem első állattan professzora volt, (1873-1896 között) s aki egy új szellemű biológiát alapozott meg. Ereky Entz tanítvány volt. Mestere elvei: „a modern kultúra, amelyből nemzedékek szinte beláthatatlan arányokban növekedő kultúrája fog a megállapodást nem tűrő haladás törvényei szerint sarjadni, a természettudományok haladásán, a természet megismert törvényeinek a gyakorlati életben az emberiség boldogulására való alkalmazásán alapszik.” „...a természettudományok legfontosabb igazságaihoz sem a fogalmakat elemző filozófia egymagában, sem a pusztá tapasztalás nem juthat, hanem csak a gondolkodó tapasztalás, mely a tapasztalásban a lényegest a történetstől elkülöníti.... a biológiának egyik legfontosabb általános értékű tétele, melyre ily filozófiai tapasztalás vezetett, az, hogy az élő lények testét alkotó anyagokban ugyanazok az erők szerepelnek, mint az élettelen testek anyagában”.

Szakmai tevékenységét bécsi vállalatoknál kezdte élelmiszeripari és papírripari gépek tervezésével. 1905-ben Budapesten a József Műegyetem tanársegédje lett, közben németországi és dániai tanulmányútján tovább képezte magát, a mezőgazdasági termelés kérdéseivel foglalkozott. 1909-ben megalapította Budapesten a Nagybirtok című lapot, 1911-ben a Nagybirtokosok Állatértékesítő Egyesületét, 1912-ben Nagytétényben egy Sertéshizláló és Húsipari Rt.-t, amely az akkori legnagyobb kapacitású sertéshizlalda volt a világon. Az I. világháborúban fronton harcolt, a Tanácsköztársaság ideje alatt Bécsben élt, annak bukása után visszatért Budapestre. Rövid ideig népelelmezési miniszter volt, majd nemzetgyűlési képviselő.

1905-től fél évszázadon keresztül meggyőződéseként hirdette, hogy a fejlett társadalmat nem lehet fenntartani az ősi, elmaradott paraszti világ élelmiszer termelési mód-szereivel. Annak szerepét a természettudomány és technika legfejlettebb ismereteit alkalmazó, iparszerűen termelő mezőgazdasági üzemnek kell átvennie, amely működésének alapvető, elvi része a biotechnológia alkalmazása. Meggyőződése volt, hogy a tudás alapú társadalmak anyagi jólétének a természettudományok fejlődése az alapja. Egész életében figyelemmel kísérte és tanulmányozta a természettudományok legújabb felfe-

dezéseit, így az atom- és elektronelméleteket, termokémiát, kvantumelméletet, melyek köréből kisebb könyveket, dolgozatokat is közölt. Az érdekelte, hogy a természettudomány, technika, közgazdaság milyen módon fogják előmozdítani az emberiség jólétét, békés fejlődését. Ezek a célok vezették a biotechnológia elveinek kidolgozásához, amelyeket először magyarul publikált 1918-ban, majd 1919-ben Berlinben megjelent dolgozatában németül fejtette ki. Ezt tekinti a szakirodalom az első biotechnológiai szakszövegnek.

Elveinek megismertetésül idézünk munkáiból:

„A hús, zsír- és tejtermelés akkor fog a kor színvonalára emelkedni, ha olyan mértékben fogja alkalmazni a biokémiát, mint ahogy pl. az elektrotechnikai nagyipar felhasználja az elméleti fizikának alaptételeit, s mivel általában a termelésben a természettudományok alkalmazását a technológia tanítja, a mezőgazdasági élelmiszertermelés tudományát biotechnológiának nevezhetjük az alábbi megfontolás alapján. Ha valamely nyersanyagból fizikai szerszámokkal fogyasztási cikket készítünk, - pl. fából bútort-, az ilyen és vele hasonló munkafolyamatokat rendszerbe foglalva, a mechanikai technológia tanítja. Ha a nyersanyagot kémiai erővel dolgozzuk át kész cikké, pl. a kátrányt indigóvá, ezeknek a folyamatoknak a tárgyalása a kémiai technológia tárgykörébe tartozik. És végül, ha a nyersanyagból élő szervezetek segítségével termelünk fogyasztási cikket-pl. szénából tejet-, ezek a munkafolyamatok, tudományos rendszerességgel, a biotechnológiába gyűjthetők össze. A biotechnológia két részre oszlik. Első feladata abban áll, hogy természettudományi módszerekkel a nyersanyagokat, a kész produktumokat és a biotechnológiai munkagépeket, jelen esetben a húst, zsírt és tejet produkáló állati szervezeteiket megismertesse. A másik feladata pedig az, hogy tökéletesítse a többtermelés mód-szeréit egyrészt azáltal, hogy a takarmányozás tanait fejleszti, más részt azáltal, hogy az állati szervezetet célirányos kitenyésztéssel és operatív beavatkozással megjavítja. A biotechnológia a növényi takarmányok, továbbá a hús-, zsír- és tej ismertetésénél abból az alaptételből indul ki, hogy az egész élő világ ugyanazokból a vegyületekből épül fel. Az egész állat- és növényvilág minden egyes sejtje, elkezdve a láthatatlan bacilusoktól föl a legnagyobb szárazföldi emlősig és a terebélyes tölgyfáig, ugyanezekből a szerves és szervetlen építőkövekből áll és egyes sejtek csupán a felépítés módjában különböznek egymástól [1].

„...a mezőgazda mind a növényi, mind az állati termékek esetén a külső tényezők leghelyesebb csoportosításával törekedjék a hozam növelésére.

Oda kell hatni, hogy a biológiai törvények alkalmazásával maguk az élő organizmusok kényszerüljenek többet és jobbat produkálni.”

A világháború idején élelmiszerhiány alakult ki, ennek hatására indította el a „zöld plazma” nevezetű programját. Lucernából, vörösheréből, füvek leveléből finomra zúzott, mikroszkóppal ellenőrzött összetételű és minőségű, speciális plazma pépet állított elő, mely szárításával magas fehérje- és vitamintartalmú tápszert kapott. Kísérletileg igazolta, hogy koncentrátuma teljesen emészthető, csökkenthető vele pl. a hizósértés szemes gabona szükséglete, lerövidíti a hizalási időt, baromfiknál növeli a tojáshozamot, szarvasmarháknál a tejhozamot, nő a háziállatok betegségekkel szembeni ellenálló képessége. A zöldplazma programját Ereky-process néven németül és angolul is közölte, Angliában gyakorlati bemutatókat tartott, egészségügyi, mezőgazdasági és közéleti szakemberek kérésére hosszabb kísérleteket irányított. Az angliai kísérletei igazolták elképzeléseit (pl. 1kg fiatal lucerna leve 2kg fölözött tej tápanyagtartalmával egyenértékű, készítményeinek betegséget gyógyító hatása is volt.) Gyakorlati elgondolásai közül sok bizonyult helyesnek. Eredményeire ausztrál és angol kutatók még a hatvanas és hetvenes években is hivatkoztak. 1943-ban a Kémikusok lapjában közölt cikkének címe „A

vízi élettér és a mezőgazdasági forradalom”. Ebben ismertette, hogy az új tudományos eredmények alapján reális lehet az egysejtű algák kontrollált, irányított körülmények közötti nagyüzemű termelése is, „...ha az algákat sikerül befogni az emberi szükségletek kiszolgálásába, akkor ez az új találmány és ez az új technika olyan gyors evolúciót vált ki a mezőgazdaság fejlődésében, mint amilyent a gőzgép feltalálása okozott az iparban. Meggyőződésem szerint ugyanis a vízi élettér ésszerű kihasználása felemeli a mezőgazdasági organikus anyagtermelést a gyáripár szintjére és megkönnyíti az emberiség létért való küzdelmét”.

A harmincas évek második felében egy újabb agrár-biotechnológiai tervet dolgozott ki támogatva Zemplén Géza biokémiai alap kutatásait. Nagyüzemű selyemhernyó-előállító projektje a napjainkban kidolgozandó biopolimer gyártás biotechnológiájához hasonló ötlet volt. Biokémikusokkal és növénynevelőkkel célul tűzte ki új, optimális aminosav összetételű és magas fehérjetartalmú eperfa fajták nemesítését és intenzív öntözéssel történő termesztését. Megvalósíthatónak tartotta, hogy a javított eperfa levélből mesterséges proteinrostot, a műgyapjút lehessen gyártani. Programjából idézve: „A selymet alkotó aminosavak tulajdonképpen már az eperfa sejteiben készülnek el és az eperfa levélben mint fehérjevegyületek vannak felhalmozva. A hernyó nem tesz mást, minthogy ezeket az aminosavakat a mirigy rendszerében átcsoportosítja selyemmé... A selyem két különálló fázisban jön létre: a kertészeti üzemben termeljük az eperfa levelet és a hernyóérett-üzemben alakítjuk át annak fehérjetartalmát selyemmé. ...Ha az aminosav összetétel és a selyem minősége között meghatározzuk az összefüggéseket és a kertészeknek megadjuk, hogy olyan fajtákat tenyészesszenek ki, amelyeknek a levele az aminosavakat az előírt összetételben tartalmazza, akkor a selyemtermelésben olyan új eredményeket érhetünk el, amelyek a selyem minőségét soha nem sejtett magas szintre emelhetik. A kazein, a lanital nyersanyaga alkalmas emberi táplálkozásra is, tehát drága. Ezzel szemben, ha az eperfa levelet megőröljük és a nyert tejszerű, zöld masszából a proteint kiválasszuk, akkor semmi elvi akadály nem lesz annak, hogy ebből műgyapjút készítsünk és így hektáronként több 100kg műgyapjút termeljünk rendkívül olcsó nyersanyagból. Ha az eperfa levél fehérjevegyületeiből szálát húzunk, akkor a mesterséges proteingyártás néhány év alatt éppen olyan mértékben fog kibontakozni, mint ahogyan a műselyemipar az utóbbi évtizedekben a szemünk láttára fejlődött.”

1943-ban jelent meg utolsó tudományos dolgozata, amelyben a jövő tudósainak feladatául jelöli meg a klorofillnak, mint „élő fényakkumulátor” működésének a megismerését és biológiai kapacitásának jobb hasznosítását, növelését.

A II. világháború után népbírórság elé állították, 1946-ban 12 évre ítélték. A váci börtönben érte a halál 1952-ben.

Erekly Károly, a magyar szellemi élet kiemelkedő egyénisége a méltatlan mellőzések áldozata, de elképzeléseiből sok beteljesedett. Eljutottunk a biokémia és a biotechnológia korába, az általa megálmodott „biotechnológiai munkagépek” a modern kor mérnökeinek felügyelete mellett működnek szerte a világon az emberiség létért való küzdelmének megkönnyítésére. Talán, ha nem lett volna egy koncepció per áldozata, ő válhatott volna Szent-Györgyi Albert után a második, Magyarországon tevékenykedő Nobel-díjassá.

Máthé Enikő

## Fontosabb csillagászati események

December

Az időpontokat romániai, téli időszámítás (UT+2 óra) szerint adtuk meg.

*A bolygók láthatósága  
a hónap folyamán*

nap	óra	
5.	02	<i>Telehold.</i> (02 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> )
9.	22	A Merkúr 1,0 fokkal északra a Marstól. A Szaturnusz 1,1 fokkal délre a Holdtól, fedés (hazánkból nem látható).
10.	13	A Merkúr 0,1 fokkal északra a Jupitertől.
12.	02	A Mars 0,8 fokkal délre a Jupitertől.
12.	17	<i>Utolsó negyed.</i> (16 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> )
18.	17	A Plútó együttállásban a Nappal.
18.	23	A Jupiter 5,5 fokkal északra a Holdtól.
19.	06	A Mars 4,7 fokkal északra a Holdtól.
20.	16	<i>Újhold.</i> (16 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> )
22.	02	Napforduló.
24.	05	A Neptunusz 2,4 fokkal északra a Holdtól.
25.	23	Az Uránusz 0,1 fokkal északra a Holdtól, fedés (hazánkból nem látható).
27.	17	<i>Első negyed.</i> (16 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> )

**Merkúr:** A hónap első felében kereshető meg a hajnali szürkületben a délkeleti látóhatár fölött. Megfigyelhetősége gyorsan romlik. A hó végén már csaknem egyidőben kel a Nappal.

**Vénusz:** Egyre jobban látható az esti szürkületben a délnyugati égbolton. A hó elején fél órával, végén egy órával nyugszik a Nap után. Fényessége  $-3,8m$ ; fázisa 0,98, csökkenő.

**Mars:** A hajnali szürkületben már megtalálható a Mérleg, a Skorpió, majd a Kígyótartó csillagképben. A hó elején egy órával, a végén másfél órával kel a Nap előtt. Fényessége 1,5m, átmérője 3,8".

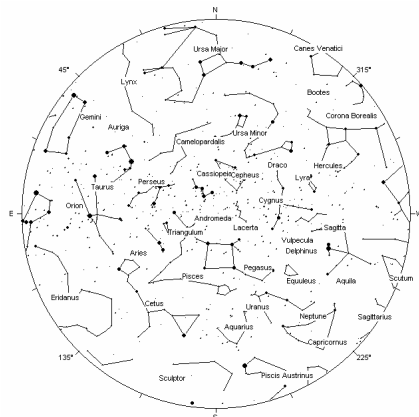
**Jupiter:** A hajnali égen kereshető meg a keleti látóhatár közelében, láthatósága gyorsan javul. A hó elején még csak háromnegyed órával, a végén már két és fél órával kel a Nap előtt. Fényessége  $-1,7m$ , átmérője 31".

**Szaturnusz:** Késő este kel, és az éjszaka nagyobb részében látható az Oroszlán csillagképben. Fényessége 0,4m, átmérője 19".

**Uránusz, Neptunusz:** Az esti órákban még megfigyelhetők. Az Uránusz a Vízöntő, a Neptunusz a Bak csillagképben látható. Késő este nyugszanak.

### Meteorrajok

Raj neve	Kód	Aktivitás	Max.
Északi Khi Orionidák	ORN	11.26–12.25	12.02
Monocerotidák	MON	11.27–12.17	12.08
Delta Arietidák	ARI	12.08–12.14	12.09
Szigma Hydridák	HYD	12.03–12.15	12.11
Déli Khi Orionidák	ORS	12.07–12.14	12.11
Geminidák	GEM	12.07–12.17	12.13
Coma Berenicidák	COM	12.12–01.23	12.20
Ursidák	URS	12.17–12.26	12.22
Omega Canis Maioridák	OCM	12.17–01.04	12.27



Decemberi csillagos égbolt az esti órákban

összeállította  
Csukás Máttyás

## Fizikai Nobel-díj 2006

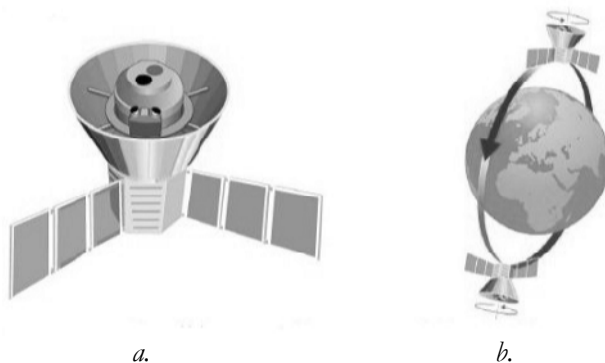
A fizikai Nobel-díjat 2006-ban két amerikai fizikus, John C. Mather a NASA kutatója és Georg F. Smoot a Californiai Egyetem (Berkeley) professzora kapta a kozmikus háttérsugárzással kapcsolatos kutatásaiért.

A modern kozmológia alapját az „Ősrobbanás elmélet” (Big Bang) képezi, mely szerint évmilliárdokkal ezelőtt, egy kozmikus robbanás során alakult ki a világegyetemünk. A robbanás utáni pillanatokban rendkívül forró ( $10^{15}$ - $10^{16}$  K) és maximális sűrűségű ( $10^{21}$  g/cm<sup>3</sup>) volt. A gyorsan táguló univerzum hőmérséklete és sűrűsége rohamosan csökkent. A táguló univerzumban kialakulnak az alacsonyabb hőmérsékleten már stabil elemi részek, ugyanakkor a robbanás után mintegy 300 ezer évvel, amikor a hőmérséklet mintegy 3000 C<sup>0</sup>-os, kialakul az a termikus sugárzás, amely kitölti az egész teret. Ez a sugárzás együtt tágul és együtt hűl le az univerzummal. A múlt század közepén egyes elméleti fizikusok rámutattak arra, hogy ez a sugárzás ma is jelen kell, legyen a világegyetemünkben és hőmérséklete, az univerzum korából kiszámítható, amely 3 K körüli értéknek adódott.

1964-ben két amerikai rádiócsillagász, A. Penzias és R. Wilson egy kommunikációs műhold gyenge jeleit követte nyomon egy nagy érzékenyséű vevővel. Méréseik során arra figyeltek fel, hogy vevőkészülékükben állandóan jelen van egy meghatározott hullámhosszú zavaró jel, amelyet nem tudtak kiküszöbölni és eredetére sem tudtak választ kapni. Egy évi vizsgálódás után rájöttek, hogy ez a jel kozmikus eredetű és különböző hullámhosszakon is detektálható hasonló jel, amely a vétel iránytól függetlenül állandó intenzitással jelentkezik, tehát egy homogén kozmikus eredetű sugárzásra bukkantak. Ezek alapján a két kutató 1965-ben nyilvánosságra hozta, megtalálták az ősrobbanás után keletkezett termikus sugárzást, amely összhangban a Big Bang modellel, megfelel egy 2,7 K hőmérsékletű fekete-test sugárzásának. Penzias és Wilson felfedezése a modern kozmológia egyik legnagyobb eredménye volt, amely megerősítette, az ősrobbanás-elmélet helyességét. A két kutató ezért a felfedezésért 1978-ban fizikai Nobel-díjat kapott.

A későbbiek során a különböző kozmológiai modelleken végzett számítások arra utaltak, hogy egy teljesen homogén háttérsugárzás esetén nem alakulhatott volna ki az univerzumunk jelenlegi szerkezete. Egy teljesen homogén sugárzási térben nem keletkezhetnek anyag csomósodások, nem alakulhatnak ki csillagok és galaxisok. Viszont a sugárzási tér egy csekély inhomogenitása, már elégséges a tömegkoncentrációk, anyag csomósodások kialakulásához. Számítások szerint a tömegkoncentrációk kialakulásához már elégséges a lokális inhomogenitás egy ezrednyi eltérése az átlagos értékhez képest. Később ez az érték módosult, ugyanis csak a látható anyag esetén adódik az egy ezrednyi fluktuációs eltérés, de ha a sötét anyagot és sötét energiát is számításba vesszük, akkor sokkal kisebb, százezrednyi fluktuációk is létrehozhatnak anyag csomósodásokat. Annak az eldöntése, hogy vannak-e a kozmikus háttér sugárzásban ilyen csekély inhomogenitások, nagyon fontos volt, ezen múlt az eddig alkalmazott kozmológiai modell érvényessége.

1974-ben a NASA pályázatot hirdetett a világűrben végzendő kutatásokra. A pályázat díjnyertese a COBE ( COsmic Background Explorer ) műhold és a hozzákapcsolódó kutatások.

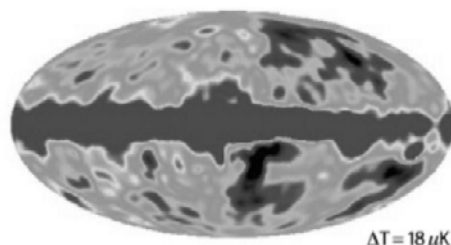


1. ábra

Az 1a. ábrán látható a COBE műhold makettje, az 1b. ábra a Föld körüli pályáját szemlélteti. A NASA-nak ez a kutatási programja egy hatalmas kutatási tervet jelentett, amelyben több mint 1000 kutató, mérnök és más szakember vett részt. A pályázati terv gyakorlati kivitelezése több mint egy évtizedet vett igénybe. A terv fő irányítója és a feketetest-jellegét vizsgáló csoport vezetője az egyik Nobel-díjazott J. Mather, a NASA kutatója volt. A háttér-sugárzás irány szerinti eloszlását, más szóval a sugárzás anizotropiáját vizsgáló csoport vezetője és a berendezések fő tervezője, a másik Nobel-díjazott, G. Smoot professzor volt.

15 évvel a javaslat kidolgozása után, 1989. november 18-án, egy hordozó rakétával pályára helyezték a COBE műholdat. A műhold és a nagy érzékenységű fedélzeti műszereinek a működése minden várakozást felülmúlt. A mérőkészülékek 9 perccel az első adatgyűjtések után, már fontos eredményt közöltek a földi központtal: *az univerzum háttérsugárzása, tökéletes feketetest-sugárzás*. 1990 januárjában egy tudományos konferencián jelentették be a NASA szakemberei ezt az eredményt. A konferencia résztvevői szokatlan módon, felállva dörgő tapssal fogadták a váratlan örömhírt. Egyes tudománytörténészek szerint az akkori szokatlanul nagy lelkesedés is hozzájárult a Nobel-bizottság 2006-os dönté-

séhez. A COBE további mérései kimutatták, hogy a különböző irányokban mért hőmérséklet-eloszlásban csekély, százazred nagyságrendű eltérések adódnak.



2. ábra

Ez az anizotropia már elégséges ahhoz, hogy megfelelő tömegsűrűség esetén létrehozza azt az anyag csomósodást, amely elvezet az univerzumunk jelenlegi szerkezetéhez. A 2. ábrán látható a hőmérséklet-eloszlás anizotrópiáját szemléltető kép. A különböző árnyalatokhoz különböző hőmérsékletek tartoznak (az eredeti színes képen a színárnyalatok közötti különbség jól kivehető). Az anizotrópiát jellemző legnagyobb hőmérsékleti különbség mindössze  $\Delta T = 18 \mu\text{K}$ . Ez az érték pontos képet szolgáltat arra vonatkozólag, milyen pontos és nagyérzékenységű mérőberendezést kellett kifejleszteni, hogy a kapott kép hőmérséklet eloszlásában ilyen kis különbségeket ki lehessen mutatni. Stephen Hawking 1992-ben a *The Times*-nak nyilatkozva az évszázad, de akár minden idők egyik legnagyobb felfedezésének minősítette a COBE mérési eredményeit, amely igazolta az ősrobbanás elmélet helyességét. A kapott eredmények további kutatási lehetőségeket tártak fel. Ezért egy újabb program keretében felbocsátották a WMAP műholdat, amely az anizotrópia térképen még finomabb részleteket tárt fel. A WMAP műhold eddigi mérései igazolták az ún. inflációs modell helyességét. Közvetlenül az ősrobbanás után egy drámai mértékű tágulás, hirtelen felfúvódás következett be. E szakasz végén a tágulás folytatódott, de sokkal lassabb ütemben. Úgy tűnik, egy néhány milliárd éve ismét gyorsuló jelleget öltött a tágulás. Ebben a szakaszban élünk most. De szerencsére a jelenlegi gyorsuló tágulás nem olyan nagymértékű mint az inflációs korszakban volt.

A hőmérséklet irányeloszlásának pontosabb ismerete hozzásegít a világegyetemünk és egyúttal a modern fizika egyik fontos alapkérdésének a megválaszolásához. Választ kaphatunk arra, hogy milyen arányban van jelen az univerzumban a látható és az ismeretlen, sötét anyag és sötét energia, milyen ezek sűrűségeloszlása. Az Európai-unió sem akar e kutatási programokból kimaradni. A közeljövőben várható a Planck műhold felbocsátása, amely az eddigieknél is részletesebb és pontosabb adatokat fog szolgáltatni a kozmikus háttérsugárzásról.

Az utóbbi évszázad kozmológiai kutatásai megmutatták a természet érdekes programozását. A nagy rendszerben egy parányi kis változás (lásd a háttérsugárzás csekély anizotrópiáját) elvezet egy strukturált tömegeloszlású univerzumhoz, ennek hiányában, univerzumunkat egy homogén sugárzás tengere töltené ki, melynek monoton egyhangúságából sohasem fejlődhetnének ki gondolkodó lények. Viszont az anyagcsomósodás lehetősége egyenesen elvezet a gondolkodó lényig, csak mindössze egy néhány milliárd évet kell türelmesen kivárni.

Puskás Ferenc



## Tények, érdekességek az informatika világából

### *A C és C++ programozási nyelvek története*

- ☞ 1963-ban megjelent a CPL nyelv (*Combined Programming Language*), amely ötvözte az addigi két nagy nyelvet, *Algol* és *Fortran* előnyeit.
- ☞ 1967-ben Martin Richards megtervezte a BCPL (*Basic Combined Programming Language*) nyelvet, a CPL nyelv egyszerűsített változatát.
- ☞ A C nyelvet Dennis Ritchie tervezte egy PDP-11 típusú gépen, Unix operációs rendszer alatt. A nyelv hamarosan annyira népszerűvé vált, hogy az egész Unix rendszert átválták C-be.
- ☞ Az AT&T Bell Labs-nál történő nyelvfejlesztés 1969–1973 közé esett, a legtermékenyebb év az 1972 volt.
- ☞ A nyelv neve azért lett C, mert lehetőségei nagy részének alapjait az a Ken Thomson által 1970-ben kifejlesztett B nyelv képezte, amelynek elődje a BCPL nyelv volt.
- ☞ 1978-ban jelent meg a Brian Kernighan-Dennis Ritchie: *The C Programming Language* című könyve, mely ma is alapmű a C programozásban. Később, az ANSI szabvány megjelenése után (1989) ezt átdolgozták, és ma is a legjobb C könyvek egyike.
- ☞ 1979-ben kezdték el a *C with Classes* nyelv fejlesztését.
- ☞ A C++ programozási nyelvet Bjarne Stroustrup fejlesztette ki az AT&T Bell Labs-nál, a 80-as évek elején.
- ☞ A nyelv tervezésénél fontos szempont volt a C-vel való kompatibilitás, ezt oly mértékben sikerült megvalósítani, hogy minden szintaktikailag helyes C program egyben egy szintaktikailag helyes C++ program is.
- ☞ A C++ nyelvet 1998-ban szabványosította az ANSI.
- ☞ A C++ nyelv nagy újítása az objektumorientált programozási megközelítés beillesztése a C nyelvbe.
- ☞ 1987. május 13-án megjelent a Borland cég *Turbo C 1.0.* programja
- ☞ 1988 januárjában megjelent a *Turbo C 1.5.*
- ☞ 1989-ben megjelent a *Turbo C 2.0.* Ezt követően a Borland áttért a C++ nyelvre.
- ☞ 1990-ben megjelent a Borland cég *Turbo C++* első verziója
- ☞ 1991. február 28-án megjelent a *Turbo C++ 1.01.*
- ☞ 1991. november 20-án már a *Turbo C++ 3.0*-át is a piacra dobták.
- ☞ A 3.1-es verzióval elválnak a *Turbo C++* és a *Borland C++* ágak.
- ☞ 1993 novemberében jelenik meg a 4.0-ás verzió.
- ☞ 2006. szeptember 6-án megjelent a *Turbo C++ 2006.*

## Kísérletek

*A Hevesy György és Irinyi János Kémiaversenyek erdélyi döntőjét tavasszal Sepsiszentgyörgyön tartották. A gyakorlati forduló feladatait ismertetjük segítségül a további felkészülésükre azoknak, akik nem ismerték ezt az anyagot.*

### VII. osztály

*Szükséges eszközök:* 2 óraüveg, kémcsövek, kémcsőfogó, 2 pohár, vegyszeres kanál, üvegbot, melegítő eszköz (gázégő, vagy borszesz égő), kézi nagyító

Szükséges anyagok: desztillált víz, csapvíz, ásványvíz, tinta, hipermangán-oldat, tömény szappan-oldat, konyhasó, kékkő

#### *Gyakorlat menete*

Olvasd el figyelmesen a gyakorlat leírását, idézd fel, hogy milyen munkavédelmi szabályok betartására van szükséged, dolgozz azok szerint. Észrevételeidet, magyaráza taidat jegyezd fel, foglald jegyzőkönyvbe!

**1. kísérlet:** az óraüvegek egyikére desztillált vizet, a másikra csapvízből tegyél pár cseppet, majd óvatosan párologtasd el a folyadékot róluk. Mit észlelsz az óraüvegeken? Kéznagyítóval is végezz megfigyelést!

**2. kísérlet:** a 2 pohárba azoknak 1/3 magasságáig töltsél csapvizet, adagolj az egyik pohárban levő vízhez annyi konyhasót, amennyit fel tud oldani. Ezután cseppents bele 1-2 csepp kék tintát és kavard jól össze a pohár tartalmát. A másik pohárban levő vízhez cseppents hipermangán oldatot, amíg kavargatáskor szép piros színű oldatot kapsz. Egy kémcsőbe önts annak 1/3 magasságáig a kék oldatból, majd nagyon óvatosan rétegezz rá a piros oldatból (amennyiben az egymásra rétegezés nem sikerült, mert hirtelen öntötted az oldatot, akkor ismételd meg az oldatok egymásra rétegezését). Figyeld a történeteket. Mit észlelsz? Mi a magyarázata az észlelteknél? Az elvégzett kísérletnek a folyami delták tanulmányozása címet is adhatnád. Miért?

**3. kísérlet:** száraz kémcsőbe tegyél kevés kristályos kékkövet.

- melegítsd a kémcsövet óvatosan, állandóan mozgatva. Melegítés közben tartsd közel vízszintes helyzetben a kémcsövet. A melegítést addig végezd, amíg a kémcső belső fala szárazzá válik. Figyeld a kémcsőben történeteket! Jegyezd fel az észleléseidet!
- befejezve a hevítést, várjál amíg a kémcső lehül (5-10 perc múlva), majd cseppents vizet a kémcsőbe. Mit tapasztalsz? Magyarázd!

**4. kísérlet:** a három számozott kémcsőben tetszőleges sorrendben ásványvízből, csapvízből és desztillált vízből található minta. Csepegtess mind a három kémcsőbe 2 csepp szappanoldatot. Jól rázd össze a kémcsövek tartalmát! Figyeld a történeteket. Megfigyeléseid alapján dönts el, hogy melyik kémcsőben melyik vízminta volt! Következtess, hogy szappannal való mosáskor milyen vizet gazdaságosabb használni! Indokold választásodat!

A munkalapot *Nagy Emese*, a Mikes Kelemen Líceum tanára (Sepsiszentgyörgy) állította össze.

### VIII. osztály

*Szükséges eszközök:* kémcsövek

Rendelkezésre álló anyagok: ismeretlen folyadék inták , indikátor oldatok (felolfalein, metilorange), kémszer oldatok ( $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ )

*Gyakorlat menete:*

A számozott hét kémcsőben tetszőleges sorrendben a következő anyagok:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  vizes oldata, desztillált víz és csapvíz található.

A rendelkezésedre álló kémszerek és indikátor oldatok segítségével állapítsd meg, hogy milyen számú kémcsőben melyik anyag található. A munkajegyzőkönyvet a megadott táblázat alapján készítsd el!

Kémcső sorszáma	Kísérlet sorszáma	Elvégzett művelet	Észlelés	Következtetés	Kémiai jelenséget leíró reakcióegyenlet

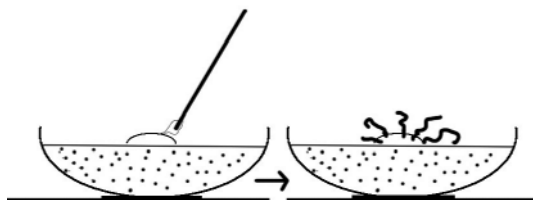
A munkalapot összeállította Szabó Ünye, a Mikes Kelemen Líceum tanára (Sepsiszentgyörgy)

### Vakációs és szilveszteri szórakozásra ajánlott kémiai kísérlet

*Huncut kígyók*

*Szükséges anyagok:* cukor, homok, szódabikarbonát, eti-alkohol.

*Eszközök:* dörzsmozsár, porcelán tál, műanyag kanálka (mokkáskanál méret), agyagos drótháló, gyújtópálca, gyufa.



Dörzsmozsárban porítsátok el egy kiskanálnyi nátrium-hidrogén-karbonátot hat kiskanálnyi porcukorral. A keveréket nedvesítsétek meg alkohollal (pépszerű massa legyen), majd tegyétek a porcelán tál közepére, amibe előzőleg homokot helyeztetek. Gyújtátok meg a gyújtópalcát, s érintsétek a pép felületéhez, amíg az alkohol meggyullad. Figyeljétek, hogyan bújnak elő a kis fekete kígyók a homokból. A jólsikerült próbálkozást érdemes lefényképezni (digitális fényképezőgéppel), s küldjétek el villámpostán az EMT email címére!

Máthé Enikő

## Katedra

### Pedagógiai-pszichológiai kyszótár

#### III. rész

Rovatunkban hat részből álló sorozatot indítunk általános pedagógiai és nevelés-  
lélektani fogalmak tömör meghatározására. A fogalmak ismerete mind a diákoknak, mind  
a tanároknak hasznára válhat, de azoknak is, akik csupán az általános műveltségüket óhajt-  
ják gyarapítani. Az aktív oktatási folyamatban résztvevő diákoknak a metakognitív tanu-  
láshoz nyújt segítséget, a tanároknak várhatóan a fokozati vizsgájuk előkészítéséhez,  
ugyanis a kyszótár a véglegesítő és a II. fokozati vizsga programjának alapfogalmait is  
nagy mértékben felöleli. Az egyes címeket nem kimerítő módon tárgyaljuk, és más meg-  
közelítések is létezhetnek, a vizsgákhoz csak kiinduló alapot nyújthatnak.

1. **Magatartás.** Szándékosságot tartalmazó viselkedés (l. ott). A mindennapi valóság  
visszaadására a magatartás fogalma jobb a viselkedés fogalmánál. A személyek a  
szociális kapcsolat során leginkább a másik résztvevő intencionalitásához viszo-  
nyulva alakítják ki magatartásukat, kölcsönösen orientálódnak egymáshoz, értelme-  
zik egymás cselekvéseit.
2. **Mérés.** Maximális pontosságra törekvő értékelés. A tanulói teljesítmények szám-  
szerűsítése feltételezi a funkcionális mérőeszközt és a hatékony mértékegységet.
3. **Metakognitív tanulás.** A procedurális tanulási folyamat tudatosításával megvaló-  
suló magasabb szintű tanulási folyamat.
4. **Motiváció.** A cselekvés belső indító oka. A motiválás a motiváció pedagógiai esz-  
közökkel történő felkeltése. Az ember legmagasabb rendű motívuma az önmegva-  
lósítás (Maslow). A motiváció olyan indítékok együttese, amelyek a tanulót ráveszik  
a tanulásra, a tanulási kedvet, elhatározást fenntartják.
5. **Motiváció – szerepe az iskolai tanulásban.** A motiváció az oktatási folyamat el-  
ső mozzanata, amely nélkül az oktatás nem hatékony.
6. **Művelődés.** A kulturális javak bizonyos köréhez történő odafordulás, valamely ér-  
ték vagy értékrend következetes és történeti meghatározása, az ahhoz való tartozás.
7. **Műveltség.** Az egyénnek az általános műveltség – szűk értelemben az irodalom,  
zene, képzőművészet, tágabb értelemben a természettudományos műveltség –, il-  
letve a szakműveltség területével kapcsolatos ismeretei és viselkedésmintái.
8. **Nevelés – célja.** Reprodukálni, átörökíteni generációról generációra a társadalmat  
és a kultúrát. Ebben a folyamatban részt vesz a család, iskola, egyház stb. Kultúrán  
kívül nem létezik szellemi tevékenység. Minden kulturális intézmény az emberi in-  
telligencia révén kel életre.
9. **A nevelési célok.** Szűk érvényességgel rendelkeznek, és rövid idejű a hatásuk,  
azonnali hatályuk van (leckére, tanítási mozzanatra vonatkoznak). Pontos megfo-  
galmazásban vetítik elő a tanítási mozzanat végére várható eredményeket. Ezeknek  
az eredményeknek a természete és tartalma alapján a nevelési célok három típusát  
különböztetjük meg: kognitív, érzelmi-motivációs és viselkedésbeli. A nevelési esz-  
mény konkretizálása e célokban valósul meg.
10. **Nevelés – értelmezései.** Nevelésként értelmezhetők azok a cselekvések, amelyek  
által az emberek megkísérlik befolyásolni mások személyiségének fejlődését. A ne-  
velés a cselekvők szimbolikus interakciója, szimbolikusán közvetített kommunika-  
tív cselekvés; a nevelési szituációban résztvevők megegyezésén alapuló társadalmi

cselekvése. A nevelés a kultúra közegében történik, a kultúra része, a kultúrát is meg kell tanulni.

11. **Nevelés – felnőttké.** A felgyorsult társadalmi változások által a felnőtt egyének-től megkövetelt folyamatos továbbképzés, átképzés (permanens nevelés, élethosz-sziglani tanulás, life long learning), illetőleg a formális nevelésből valamilyen oknál fogva kimaradt felnőtt egyének nevelése.
12. **Nevelés – fogalma.** Nevelésnek azokat a célirányos cselekvéseket, szándékolt és megtervezett intézkedéseket tekinthetjük, amelyen keresztül a felnőttek megkísérlik a beavatkozást a gyermeki fejlődés folyamatába, olyan tanulási folyamatokat támogatva és elindítva, amelyek kívánatosnak tekintett *diszpozíciókhoz* és *viselkedésmódokhoz* vezetnek.
13. **Nevelés – formái** (lásd: *formális-, nem formális-, informális nevelés*)
14. **Nevelés – formális.** A személyiség intézményesített és tervszerű fejlesztése. Társadalmilag meghatározott. Előnye az egyén formatív értékelhetősége és az intellektuális munkára nevelés. Hátránya a programorientált kompetenciafejlesztés, a tanuló személyi szabadságának behatárolása (ami érdektelenséghez, unalomhoz vezethet).
15. **Nevelés – informális.** Szervezett interakciók a mindennapi (szelektálatlan, feldolgozatlan) információk szintjén (médiák, barátok stb.).
16. **Nevelés – informális és formális nevelés viszonya.** Az informális nevelés (média, reklám stb.) általában sokkal nagyobb hányadot képvisel az egyének életében, mint a formális. Nagy veszélyeket rejt, a formális nevelésből kimaradtak számára („kulturális autizmushoz” vezethet).
17. **Nevelés – nem formális.** Az oktatási intézményen kívül megvalósuló (de azért még intézményesített és strukturált) nevelés. A gyermekek igényeihez rugalmasabban alkalmazkodik. A rejtett tanterv területéhez tartozik.
18. **Nevelés – nevelési feladatok.** Közepes érvényességű és hatóerejű nevelési célok.
19. **Nevelés – funkciói.** A funkciók a következő célok megvalósítása érdekében hatnak: az információk, értékek kiválasztása, feldolgozása és továbbítása a társadalomtól az egyed felé; az ember bio-pszichológia potenciáljának fejlesztése; Más szerzők a következő funkciókat tartják fontosnak: kognitív funkció; axiológiai funkció (kulturális alkotóképesség); társadalmi-gazdasági funkció (az anyagi termelésre felkészíteni).
20. **Nevelés – pszichoszociális vonatkozásai.** A nevelési folyamatban a személyiség fejlődésének biológiai, társadalmi és pszichikai tényezők általi meghatározottsága.
21. **Nevelés.** A személyiség kialakításának szervezett, rendszerezett és folyamatos formája.
22. **Nevelés – szerepei.** A nevelés alapvető szerepe az egyén szocializációs folyamatának az elősegítése. Biztosítja a nemzedékek folytonosságát, az értékek átszarmaztatását nemzedékről-nemzedékre.
23. **Nevelés – történeti folyamat.** A nevelés koronként és társadalmanként változik, tehát történeti kategória. Változik a célja, a tartalma, az intézményrendszere, változnak a módszerei is.
24. **Nevelés – fejlődési irányai** (lásd: *a nevelési folyamat, informális és formális nevelés viszonya, önnevelés, felnőttek nevelése*)
25. **Nevelési v. oktatási eszmény.** Egy adott időszakban a társadalom követelményeit és óhajait fogalmazza meg nagy általánosságban az elképzelt és kialakításra váró személyiségformával kapcsolatban. Hosszú idejű érvényességgel rendelkezik, és az oktatási rendszer egésze munkálkodik a megvalósításán. Társadalmi, pszichológiai

és pedagógiai vonatkozást érint abból a szempontból, hogy mivé kell válnia az egyének a társadalom fejlődési irányával kapcsolatban, az elvárt személyiség típusal kapcsolatban, valamint a pedagógiai cselekvés reális lehetőségeivel kapcsolatban. Az oktatási eszmény Romániában jelenleg: „Az egyén szabad, teljes körű és harmonikus fejlődése autonóm és alkotó személyiség kialakítása érdekében”.

26. **Nevelési folyamat.** Az ember pozitív értelemben bekövetkező, hosszas érvényeségű, célszerűen megfogalmazott változása, amely egyidejűleg két szinten valósul meg: *pszichológiai* (egyéni változás a kultúrának nevelési kölcsönhatásban történő egyéni elsajátítása) és *szociális* (szocializációs, társadalmilag megkívánt viselkedések, attitűdök, magatartások elsajátítása) szinten. A nevelés kétpólusú emberi és társadalmi folyamat, nevelő és nevelt közötti célszerű interakció a kifejezett, autonóm és felelősségteljes személyiség kialakítása érdekében.
27. **Neveléslélektan – tárgya, szerepe.** A neveléslélektan (pedagógiai-pszichológia) tárgya a pszichológia törvényszerűségeinek alkalmazása a nevelés és oktatás terén. Témái közül megemlíthető: a pedagógiai hatás bipoláris jellege, az önismeret, az identitás, az énkép alakulása a közvetlen környezet (az anya szerepe a pozitív, illetve a negatív énkép alakulásában) és a tágabb környezet hatására, az önismeret és a társismeret kapcsolatai, az empátia, a személyeszlelés ferdeségeinek hatása a tanároknak a tanulók iránti attitűdjében stb.
28. **Norma – viselkedés szabályai.** A norma – szabály, a társadalom (v. csoport) által kialakított szabályrendszer, amely meghatározza a megengedett, illetve a tiltott viselkedéstípusokat, és amelynek megsértését a társadalom (v. csoport) szankcionálja (társadalmi kontroll). Az íratlan erkölcsi normák a jó és a rossz, az etikai szabályok az illik, nem illik fogalmaival, a törvényekben rögzített jogi normák pedig a kötelező törvényi előírásokkal kapcsolatosak.

Kovács Zoltán

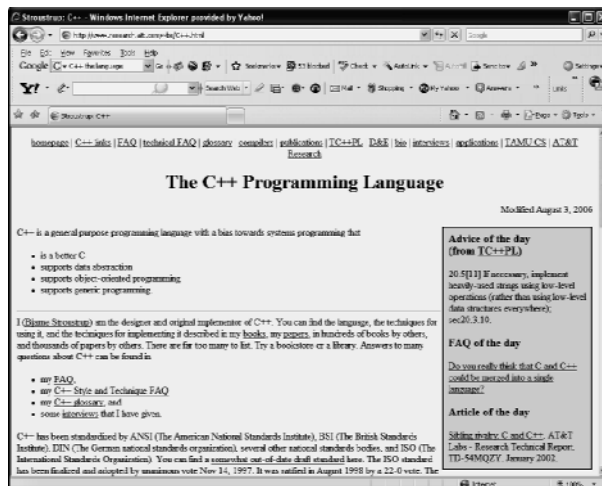


Ha valaki első kézből szeretne információkat kapni egy programozási nyelvről, jó, ha azt a tervezőjétől, vagy a fejlesztőjétől kapja meg.

A <http://www.research.att.com/~bs/C++.html> honlapon maga Bjarne Stroustrup, a C++ nyelv tervezője írja le tapasztalatait, meglátásait a C++ nyelvvel kapcsolatosan.

A honlapon a számos technikai kérdés mellett, Bjarne Stroustrup életútját is végigkövethetjük, számos érdekes kérdés segítségével fény derül arra is, hogy nem ő mondta az IEEE interjúban azt, hogy a C++ nyelvet azért fejlesztette, hogy az átláthatatlan és többértelmű kód miatt nagyobb legyen a programozók fizetése.

Érdeemes végignézni a honlapot, főleg a FAQ gyakori kérdésekből sok érdekességet tudhatunk meg.



Jó böngészést!



## Alfa-fizikusok versenye

2003-2004.

VIII. osztály – I. forduló

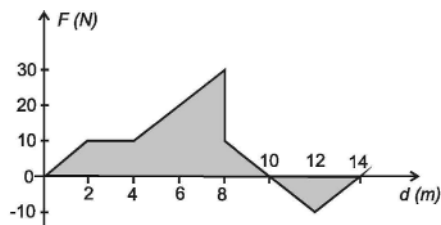
### 1. Szókaméleon!

(8 pont)

- Ha akarom fizikai jelenségek leírása vagy összegezése, amely alól nincs kivétel. Ha akarom emberek által alkotott áthágható, megszeghető szabály.
- Ha akarom az anyag mennyisége. Ha akarom, emberek sokasága.
- Ha akarom egyszerű anyag. Ha akarom elektromos tápegység.
- Ha akarom fényforrás. Ha akarom gyümölcs.

2. Adott az alábbi grafikon, amely az erő változását tünteti fel a megtett út függvényében. Számítsátok ki a mozgás során az erő által végzett mechanikai munkát.

(3 pont)



3. Egy körlap egy tengely körül foroghat. Két erő hat rá, amelyek ellenkező irányokba fordíthatják:  $F_1 = 20 \text{ N}$ ,  $b_1 = 30 \text{ cm}$ ,  $F_2 = 40 \text{ N}$ ,  $b_2 = 20 \text{ cm}$ . ( $F =$  erő,  $b =$  az erő karja). Egyensúlyban van-e a körlap? Magyarázd meg! Javasolj lehetőségeket az egyensúly megvalósításához. (5 pont)

4. Egy pontszerű testre 6 – egy síkban levő – erő hat:  $F_1 = 1 \text{ N}$ ,  $F_2 = 2 \text{ N}$ ,  $F_3 = 3 \text{ N}$ ,  $F_4 = 4 \text{ N}$ ,  $F_5 = 5 \text{ N}$  és  $F_6 = 6 \text{ N}$  (ebben a sorrendben). Az erők közötti szög  $60^\circ$ . Milyen irányba és mekkora erő hatására fog elmozdulni a test? (5 pont)

5.  $10 \text{ kg}$ ,  $-5^\circ\text{C}$  hőmérsékletű jeget  $100^\circ\text{C}$  hőmérsékletű gőzzé alakítunk. Hány kilogramm koksz elégetésével tudjuk biztosítani ezt a változást? Az energia-veszteségektől tekintsünk el. (5 pont)

$$C_{\text{jég}} = 2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \quad L_f = 2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad L_0 = 340 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \quad C_{\text{viz}} = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \quad q_{\text{koksz}} = 24 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$$

6. Hasonlítsd össze a teljesítményeket! (4 pont)

a). Két szivattyú közül az egyik 10 perc alatt végez el ugyanannyi munkát, mint a másik 15 perc alatt.

b). Az első villanymotor 2-szer annyi munkát végez ugyanannyi idő alatt, mint a másik.

7. A dízelmozdony  $80 \text{ kN}$  erővel vontatja a szerelvényt. A vonat  $0,5$  óra alatt teszi meg a  $36 \text{ km}$  hosszú utat. (6 pont)

a). Mekkora munkát végez a mozdony motorja?

b). Mekkora a teljesítménye?

c). Mekkora a vonat sebessége?

8. Az emelődaru  $500$  darab téglát emel fel  $8 \text{ m}$  magasra. Egy téglá adatai:  $5 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ , sűrűsége  $2600 \text{ kg/m}^3$ . Mekkora a végzett munka? (4 pont)

9. Rejtvény: (4 pont)

A meghatározások alapján töltsd ki az alábbi háló függőleges sorait. A jelzett vízszintes sorokban két idegen kifejezést találsz, amelyek elválaszthatatlanok egy középkori olasz fizikus nevével. Mi az idegen szavak jelentése és melyik fizikusról van szó?

- 1) Féldrágakő. (J.ÁSPIS)
- 2) Beszterce megyei kiskváros.
- 3) Női név.
- 4) Bizonytalan, határozatlan.
- 5) Járművön közlekedik.
- 6) Rovátkoló.
- 7) Polarizál.
- 8) Becézett Ilona.
- 9) Fogatos.
- 10) Erre a helyre nagyot üt.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
→										
→										

A rejtvényt

Szőcs Domokos tanár készítette

10. Írj röviden a PIONEER (10-11) amerikai bolygóközi szondák útvonláról, céljáról. (6 pont)

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



## Kémia

**K. 509.** Határozd meg annak a gáznak a moláris tömegét, amelyből 1,60g tömegnyi 560cm<sup>3</sup> térfogatot foglal el normál körülmények között! Mi lehet a molekulaképlete ennek az anyagnak, ha csak ként és oxigént találtak benne elemi analíziskor?

**K. 510.** Egy 2L térfogatú, zárt edényben 13g tömegű H<sub>2</sub> és CO<sub>2</sub> tartalmú gázelegyet találhat, amelynek átlagos molekulatömege 36. Mekkora a nyomás az edényben, ha az 25°C hőmérsékleten található? Mennyire lehet felmelegíteni a tartályt, ha annak fala legfeljebb 10atm nyomást bír ki?

**K. 511.** Mekkora a nyomás abban a 200cm<sup>3</sup> térfogatú fiolában, amelyben 3,2g kén-dioxid található 47°C hőmérsékleten?

**K. 512.** Két zárt tartály egyikében 2g hidrogén található 57°C hőmérsékleten, a másikban 22g szén-dioxid 77°C hőmérsékleten. Melyik tartályban nagyobb a gáznyomás és mennyivel? Amennyiben ezekből a tartályokból kiengedtek bizonyos mennyiségű gázt, úgy, hogy a kapott gázkeverék átlagos molekulatömege 25, mekkora a kapott elegy térfogat-százalékos összetétele?

**K. 513.** Egy 5L térfogatú edényben levő hidrogént és szén-dioxidot tartalmazó standard állapotú gázelegyet sűrűsége 1,082g/L. Határozd meg az elegy tömegszázalékos összetételét!

**K. 514.** Egy reaktorban azonos anyagmennyiségű etént és hidrogént keverték. Megteremtve a kétféle anyag közti lehetséges reakció feltételeit, egy idő után azt észlelték, hogy a reaktorban a nyomáscsökkenés 25%-os. Leállították a reaktort. Mit mondhat az reakcióterben levő elegy összetételéről? Amennyiben 50L térfogatú volt a reaktor és 10 mólnyi gázt vezettek bele mind a kétféle gázból, mekkora volt a nyomás a reakció leállításakor a reaktorban, ha a reakcióelegy hőmérséklete 97°C. Mekkora tömegű termék keletkezett?

## Fizika

**F. 360.** Határozzuk meg a szakító feszültségét annak a fonalnak, amellyel  $a$  gyorsulással maximálisan  $m_1 = 8$  kg-os testet tudunk függőlegesen felemelni és ugyanolyan gyorsulással  $m_2 = 12$  kg-os testet tudunk leengedni.

**F. 361.** Homogén és állandó keresztmetszetű rúd egyik végét  $t_1$ , másik végét  $t_2 > t_1$  hőmérsékleteken tartjuk. A rúd anyagának lineáris hőtágulási együtthatója  $\alpha$ . Milyen hosszú a rúd, ha 0°-on a hossza  $L_0$ .

**F. 362.** Egy elektron  $v_0 = 2 \cdot 10^7$  m/s sebességgel hatol be egy síkkondenzátor fegyverzetei közé párhuzamosan a fegyverzetekkel. A kondenzátor lemezeinek hossza 10 cm, a térerőssége 200 V/cm. A kondenzátort elhagyva az elektron olyan  $B = 2 \cdot 10^{-2}$  T indukciójú homogén mágneses térbe lép be, amelynek erővonalai párhuzamosak az elektron kezdeti sebességével. Határozzuk meg az elektron pályájának jellemzőit a mágneses térben.

**F. 363.** Pontszerű fényforrás egyik oldalán  $a/2$  távolságra síktükör, a másik oldalán  $2a$  távolságra a tükörrel párhuzamos ernyő található. Hányszor növekszik meg a megvilágítás az ernyő közepén, ha a fényforrás és az ernyő közé a fényforrástól  $a$  távolságra egy  $f = a$  gyújtótávolságú gyűjtőlencsét helyezünk el?

**F. 364.** Egy  $Mg^{23}$  radioizotópot tartalmazó preparátum  $\beta$  bomlásának tanulmányozásakor egy részecskeszámláló bekapcsolásától  $t_1 = 2$  másodperc elteltével  $N_1$  beütést jelez.  $t_2 = 3 t_1$  idő múlva a beütések száma 2,66-szor lesz több. Határozzuk meg a Mg magok átlagos élettartamát.

## Megoldott feladatok

### Kémia

#### K. 503.

a). Adottak:  $\rho_{\text{old}} = 1,25 \text{ g/cm}^3$       Kért:  $C_{\text{old}} = ? \text{ mol/dm}^3$   
 $C_{\text{old}} = 25,0\% \text{ g/g}$        $C_{\text{old}} = ? \text{ g/L}$

Ismert, hogy  $\rho = m/V$  ahonnan  $m = \rho \cdot V$  akkor  $1 \text{ dm}^3$  oldat tömege 1250g  
 100g old. ... 25,0g NaOH  
 1250g old .....x = 312,5g      x = Cg/L vagyis  $C_{\text{old}} = 312,5 \text{ g/L}$   
 $\nu = m/M$        $M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g/mol}$   
 $\nu_{\text{NaOH}} = 312,5/40 = 7,81 \text{ mol}$        $C_{\text{old}} = 7,81 \text{ mol/dm}^3$

b).  $C_{\text{old}} = 10 \text{ mol/dm}^3$

$\rho_{\text{old}} = 1,300 \text{ g/cm}^3$        $C_{\text{old}} = ?\%$ ,  $C_M = ? \text{ mol/L}$ ,       $\nu_{\text{HNO}_3} / \nu_{\text{össz}} = ?$   
 $M_{\text{HNO}_3} = 63 \text{ g/mol}$  A 10 moláros oldat 1L-nek tömege 1300g .....630g HNO<sub>3</sub>  
 100g old. ....x = 48,46g  
 $C_{\text{old}} = 48,46\%$

Az 1L oldatban 10 mol oldott anyag, a többi a víz, tehát a víz tömege:

$m_{\text{H}_2\text{O}} = 1300 - 630 = 670 \text{ g}$ , akkor       $\nu_{\text{H}_2\text{O}} = 670/18 = 37,22 \text{ mol}$

$\nu_{\text{össz}} = \nu_{\text{HNO}_3} + \nu_{\text{H}_2\text{O}}$

$\nu_{\text{HNO}_3} / \nu_{\text{össz}} = 10/47,22 = 0,21$

c). 1L oldat tömege = 981,5g      100g old. ... 10g metanol  
 981,5g .....x = 9,82g

$\nu_{\text{CH}_3\text{OH}} = 9,82/32 = 0,307 \text{ mol}$        $C_{\text{old}} = 0,31 \text{ mol/L}$

$m_{\text{H}_2\text{O}} = 981,5 - 9,82 = 971,68 \text{ g}$        $\nu_{\text{H}_2\text{O}} = 971,7/18 = 53,98 \text{ mol}$

$\nu_{\text{CH}_3\text{OH}} / \nu_{\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{OH}} = 0,31/53,98 = 5,7 \cdot 10^{-3}$

**K. 504.** Mohr-sónak nevezik a vas(II), ammónium vegyesszulfát hexahidrátját. Ennek vegyi képlete:  $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

$$M_{\text{Mohr-só}} = 392 \text{ g/mol}$$

Amennyiben az oldat  $1 \text{ cm}^3$ -re  $1 \text{ mg}$  vasat tartalmaz, akkor  $1 \text{ L}$ -ben  $1 \text{ g}$  vasnak kell lennie

$$\begin{array}{l} 392 \text{ g Mohr-só} \dots\dots\dots 56 \text{ g Fe} \\ m \dots\dots\dots 1 \text{ g} \qquad \qquad \qquad m = 7 \text{ g} \end{array}$$

**K. 505.** A kristályos szóda a nátrium-karbonát dekahidrátja:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

$$M_{\text{krist.szóda}} = 286 \text{ g/mol}$$

$$286 \text{ g kr.szóda} \dots\dots 106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

$$42,93 \text{ g} \dots\dots\dots x = 15,91 \text{ g} \qquad \qquad m_{\text{old.}} = 200 + 42,93 = 242,93 \text{ g}$$

$$242,93 \text{ g old.} \dots\dots 15,91 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

$$100 \text{ g} \dots\dots\dots x = 6,55 \text{ g} \qquad \qquad \text{tehát } C_{\text{old}} = 6,55\%$$

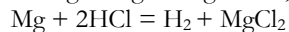
**K. 506.** Az anyagmennyiség-koncentráció az  $1 \text{ L}$  oldatban oldott anyagmennyiséget mutatja. Ezért a feladat megoldásakor az  $1 \text{ L}$  oldat tömegét számítjuk ki a megadott sűrűség értékéből ( $m_{\text{old}} = 1000 \cdot \rho$ ), majd az ebben levő oldott anyag tömegét ( $m_{\text{o.a.}} = m_{\text{old}} \cdot C\% / 100$ ). Az oldott anyag tömegéből kiszámítva annak anyagmennyiségét, megkapjuk az anyagmennyiség koncentráció számértékét ( $m_{\text{o.a.}} / M_{\text{o.a.}}$ )

A számítások könnyebb áttekinthetőségéért a táblázatba befoglaltuk az oldott anyagok moláris tömegeit is:

Oldat neve	C%	$\rho$ g/cm <sup>3</sup>	$M_{\text{o.a.}}$ g/mol	Anyagmennyiség konc. mol/L
Sósav	36,0	1,180	36,5	11,64
Kénsav	98,0	1,839	98,0	18,39
Salétromsav	67,0	1,400	63,0	14,89

**K. 507.** A teljes reakcióban a sósavnak el kellett fogynia, amennyiben maradt nem reagált magnézium.

A reagált Mg tömege:  $74 - 2,6 = 71,4 \text{ g}$ . A reakció egyenlete:



$$\text{Ez alapján } \nu_{\text{HCl}} = 2\nu_{\text{Mg}} \qquad \nu_{\text{Mg}} = 71,4 / 24 = 2,975 \text{ mol}$$

$$500 \text{ cm}^3 \text{ old.} \dots\dots\dots 2 \cdot 2,975 \text{ mol}$$

$$1000 \dots\dots\dots x = 11,9 \text{ mol}$$

Tehát a sósavoldat töménysége a reakció előtt:  $11,9 \text{ mol/L}$ , illetve

$$11,9 \cdot 36,5 = 434,35 \text{ g/dm}^3$$

**K. 508.** A kérdéses szénhidrogén:  $\text{C}_x\text{H}_y$ , mivel  $\rho = 1,715 \text{ g/dm}^3$ , az egy mólnyi anyag tömege =  $\rho$ -moláros standard térfogat. Ez egyenlő  $1,715 \cdot 24,5 = 42$ , tehát  $12x + y = 42$

A szénhidrogén égésekor  $\text{C}_x\text{H}_y \rightarrow x\text{CO}_2 + y/2 \text{ H}_2\text{O}$ , egy mol anyagból  $x$  mol  $\text{CO}_2$  keletkezik. Ismerve a keletkező szén-dioxid térfogatát, kiszámítható az anyagmennyisége, az elégetett minta tömegéből a szénhidrogéné is:

$$n \text{ C}_x\text{H}_y = 0,21 / 42 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}, \qquad \nu_{\text{CO}_2} = 372,5 \cdot 10^{-3} / 24,5 = 1,52 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\nu_{\text{CO}_2} / \nu_{\text{C}_x\text{H}_y} = 3. \text{ Így } 12 \cdot 3 + y = 42, \text{ ahonnan } y = 6. \text{ Tehát } \text{C}_x\text{H}_y \equiv \text{C}_3\text{H}_6$$

## Informatika

### I.4. Feladat

Írjuk ki mindazokat a három számjegyből álló prímeket, amelyek visszafelé olvasva is prímek.

*Például:* 167, amely prím és 761 is prím.

#### Megoldás

```
function Prim(x: integer): boolean;
var i: integer;
begin
  if not odd(x) then
    begin
      Prim := (x=2);
      exit;
    end;
  Prim := true;
  for i := 3 to round(sqrt(x)) do
    if x mod i = 0 then
      begin
        Prim := false;
        break;
      end;
  end;
end;

function Fordit(a: integer): integer;
var b: integer;
begin
  b := 100*(a mod 10) + 10*((a div 10) mod 10) + a div 100;
  Fordit := b;
end;

var
  i, j: integer;

begin
  for i := 100 to 999 do
    if Prim(i) and Prim(Fordit(i)) then
      writeln(i, '-', Fordit(i));
  readln;
end.
```

### I.5. Feladat

Egy  $n$  természetes számot *különlegesnek* nevezünk, ha létezik egy  $m$  természetes szám úgy, hogy  $n = m + S(m)$ , ahol  $S(m)$  az  $m$  számjegyeinek összege. Írjunk programot, amely egy beolvasott számról eldönti, hogy különleges-e vagy sem.

*Például:* 1235 különleges, mert  $1235 = 1225 + 10$  ( $10 = 1 + 2 + 2 + 5$ ).

#### Megoldás

```
function SzamjegyOsszege(a: integer): integer;
var x: integer;
begin
  x := 0;
  while (a > 0) do
    begin
      x := x + a mod 10;
    end;
end;
```

```

        a := a div 10;
    end;
    SzamjegyOsszege := x;
end;

var
    m, n: integer;
begin
    write('n = ');
    readln(n);
    for m := 1 to n do
        if n = m + SzamjegyOsszege(m) then
            writeln(n, ' különleges. ');
        readln;
    end.

```

### I.6. Feladat

Döntsük el, hogy két beolvasott szám egymás utáni eleme-e a Fibonacci-sorozatnak.

*Példánul:* 55 és 89 egymás utáni eleme a Fibonacci-sorozatnak.

#### Megoldás

```

function Eldont(a, b: integer): boolean;
var c: integer;
begin
    c := a - b;
    if c > b then Eldont := false
    else
        if (b = 1) and (c = 0) then Eldont := true
        else Eldont := Eldont(b, c);
    end;
end;

var
    a, b: integer;
begin
    write('a= ');
    readln(a);
    write('b= ');
    readln(b);
    if a < b then write(Eldont(b, a))
    else write(Eldont(a, b));
    readln;
end.

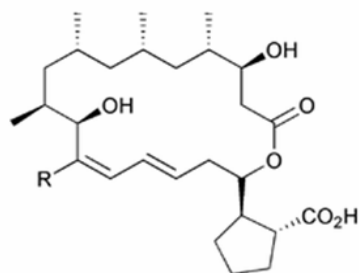
```



*Rák elleni gyógyászatban a géntechnológusok baktériumokat dolgoztatnak*

Ismert, hogy a rákos daganatokban angiogenezis során a rákos sejtek az erek növekedését okozzák saját állományukban, ezzel a kevésbé életképes („elfajult”) tagjaik számára biztosítják a bőséges tápanyag ellátottságot, s így az intenzív növekedési készséget.

Ezt a borrelidin nevű antibiotikum gátolja. A kilencvenes évek végén japán kutatók a *Streptomyces parvulus* baktériumtörzssel kísérletezve észlelték, hogy ezek a baktériumok természetes körülmények között borrelidint termelnek. Ezért tanulmányozták hatásukat a rákos sejtekre. A nitrilszármazék enantioszelektív szintézisét egy angliai kutatócsoport 2003-ban megoldotta.



A szintézis bonyolult, nagyon költséges. A továbbiakban a borrelidin termelő baktérium törzs örökítő anyagát géntechnológiai eljárásokkal módosították úgy, hogy csak bizonyos körülmények között legyen képes borrelidin, vagy attól kis mértékben különböző analóg molekulák termelésére (R = CN a borrelidin esetében, R = CH<sub>3</sub>, származék). Különböző daganatos mintákból származó szövetekkel inkubálva a rákos sejtek növekedésének gátlását észlelték. Eredményeiket 2006 tavaszán közölték. Így remény nyílt a különböző rákos daganatok szelektív kezelésére borrelidinnel és annak származékaival.

*Természet Világa* alapján

### Számítástechnikai hírek

Az eddigi legnagyobb, több mint 9,8 millió jegyű prímszámot fedezte fel két amerikai kutató. Curtis Copper és Steven Boone, a Missouri Állami Egyetem munkatársai a rekorderek, egészen pontosan 9.808.358 jegyű törzsszámmal alig maradnak le attól a százezer dolláros jutalomtól, amelyet az Electronic Frontier Foundation alapítvány annak a részére tűzött ki, aki megtalálja az első 10 milliónál több jegyű prímszámot (olyan számot, amely maradék nélkül csak önmagával és eggyel osztható).

Mint a GIMPS (Nagy Internet Mersenne Prímszám-kutatás) nevű internetes prímszámprojekt részéről közölték, ugyanez a kutatócsoport jutott el az eddigi rekordhoz, egy 9,15 millió jegyű prímszámhoz. Az új törzsszám a 44. ismert, úgynevezett Mersenne-prímszám. A Marin Mersenne francia szerzetesről elnevezett Marsenne-számok a „(2 az n-edik hatványon) mínusz 1” képlet alapján jönnek ki. Az új, M32582657 elnevezésű rekordszám e formula alapján (2 a 32.582.657-iken)-1 eredménye.

Cooper és Boone hétszáz számítógép segítségével találta meg az új rekorder prímszámot, kilenc hónapig tartó munkával. Ha egyetlen számítógéppel dolgoztak volna, a GIMPS szerint négyezer évig kellett volna dolgozniuk. A tudományos érdeklődésen kívül a prímszámoknak gyakorlati jelentőségük is van, többek között az internet jelátvitel-technikája és kódolási módszerei szempontjából.

„Ezenkívül a *prímszámprojek*t élénkíti a matematika iránti érdeklődést, megmozgatja a fiatal kutatók fantáziáját” – hangoztatta George Woltman, aki 1996-ban megalapította a GIMPS projectet.

\*

Kínában olyan szuperpontos atomórát hoztak létre, amely 6 millió év alatt legfeljebb 1 másodpercet késik – jelentette be az Új Kína hírügynökség.

A kínai tudományos és műszaki minisztérium közlése szerint az igen magas fokú pontosság eléréséhez lényegesen hozzájárult, hogy a céziumatomokat lézeres technológiával hűtik, az ilyen órák többségének működési elve ugyanis a céziumrészecskék rezgésén alapszik. A szóban forgó mikrorészecskék hűtése során a kínai tudósok a mozgási sebességet a másodpercenkénti 300–400 méterről másodpercenként 3 centiméterre tudták csökkenteni, így sikerült elérniük a céziumos „kronométer” rendkívüli pontosságát.

Ezzel a teljesítménnyel Kína az Egyesült Államok, Oroszország és Japán után a negyedik olyan ország lett, amely ennyire pontos atomórát állított elő.

\*

A Google bejelentette, érdeklődés hiányában leállítja a *Google Answers* szolgáltatást, amely a felhasználók által feltett kérdésekre szolgáltatott fizetős válaszokat. Újabb kérdéseket a hét végétől nem fogad az oldal, a válaszadatbázis azonban továbbra is kereshető marad. A konkurencia hasonló, de ingyenes szolgáltatásai, például a Yahoo! Answers vagy a még alakulóban lévő Amazon Askville – inkább sikeresek.

A Google Answers válaszait a vállalat által megbízott 800, ún. kutató írta részmunkaidőben. A kérdezők – 2 és 200 dollár között – maguk határozhatták meg, hogy mennyit ér meg nekik a válasz. A pénz 75 százalékát a szakértők, a maradékot a Google kasszírozta.

Az egy évvel ezelőtt elindított Yahoo! Answers közösségi modellre épül, bárki feltehet és megválaszolhat kérdéseket; majd a kérdező kiválasztja a legjobb választ és a közösség értékelhet. Az oldalnak november végén 15millió felhasználója volt, a kereshető adatbázis körülbelül 65 millió választ tartalmazott.

\*

Több kritikus veszélyességű hibát javít az Apple legújabb, 2006-007-es számú biztonsági frissítése – egyes biztonsági rések révén a támadók teljesen átvehetik az érintett rendszerek feletti irányítást. A cég közleményéből kiderül, a Mac OS X és a hozzátartozó komponensek összesen 31 különféle sérülékenységet szüntetnek meg. A rendszer mellett frissültek a Perl, a PHP és az OpenSSL támogatást biztosító komponensek is.



## Találós kérdések

### III. rész

A jelenlegi évfolyamunkban fizikai fogalmakkal kapcsolatos találós kérdések szerepelnek. Az a feladat, hogy a Firka-szám kézbevételekor éppen tanult fizikai fogalmak közül egyikkel kapcsolatban ti is szerkesszettek egy találós kérdést, majd minden sorát lássátok el tudományos magyarázattal is. Minden számban mintaképpen mi is bemutattunk egy-egy találós kérdést. Az általatok szerkesztett találós kérdéseket az értelmezéseitekkel együtt küldjétek be a szerkesztőségünk címére (emt@emt.ro) legkésőbb a következő Firka szám megjelenéséig. Az utolsó rész megfejtését június 10-ig kell beküldeni. Leveletek tárgyaként írjátok fel sorszámommal a *Vetelkedo 1* szót. Minden beküldött megoldáshoz kötelezően mellékeljétek az adataitokat is: név, lakcím, telefon, iskola teljes neve, címe, osztály, fizikatanárotok neve. A megoldásokat pontozzuk. A legtöbb pontot szerzett tanuló egyhetes nyári táborozást nyer az EMT 2007. június-végi természetkutató táborába, az utánuk következők pedig jutalmat kapnak.

Példa: <i>Találós kérdés</i>	<i>Értelmezések</i>
Ha van, táncol, ha nincs, pihen.	Ha egy test energiával rendelkezik, változtatóképes.
Sosem vész el, csak átalakul.	Az energia megmaradásnak és átalakulásának elve a fizika egyik természettörvénye.
Borsószemből gigásszá nőhet, és mindegyre többbe kerül. Találd ki, mi az?	Az $E = mc^2$ képlet szerint egy borsószemnyi tömegű testből keletkező energia óriási. Az energia ára folyton növekszik. (energia)

#### Fizikából javasolt témák

- 6. oszt. A tehetetlenség
- 7. oszt. A súrlódás
- 8. oszt. Halmazállapot-változás
- 9. oszt. A tömeg
- 10. oszt. Elektromos szigetelő
- 11. oszt. Hullám (mechanikai)
- 12. oszt. Hullám-részecske kettősség

Kovács Zoltán



## Tartalomjegyzék

### Fizika

Antirészecskék – II. ....	91
Megvalósulni látszik H.G. Wells álma a láthatatlan emberről.....	105
Fontosabb csillagászati események .....	111
Fizikai Nobel-díj 2006 .....	112
Pedagógiai-pszichológiai kisszótár – III. ....	118
Alfa-fizikusok versenye .....	121
Kitűzött fizika feladatok.....	123
Vetélkedő – III. ....	130

### Kémia

A ciklodextrinek – I. ....	94
Ismerkedjünk a biotechnológiával.....	107
Kísérletek.....	116
Kitűzött kémia feladatok.....	123
Megoldott kémia feladatok .....	124
Híradó .....	127

### Informatika

Imperatív programozási nyelvek elemzési szempontjai.....	97
Tények, érdekességek az informatika világából .....	115
Honlap-szemle .....	120
Megoldott informatika feladatok .....	126
Számítástechnikai hírek .....	128