

Elhunyt Pungor Ernő akadémikus, a magyar tudományos élet kiemelkedő személyisége

2007. június 14-én, életének 84. évében váratlanul elhunyt Pungor Ernő vegyész professzor a MTA rendes tagja. Nem könnyű egy rövid nekrológban megismertetni a tudóst, az oktatót, az embert, aki mindnyájunknak, akik az EMT-ben tevékenykedünk, mindig segítőkész igazi jó barátja volt.

Az elmúlt évek során az EMT által szervezett vegyészkonferenciák állandó résztvevője és előadója volt. Az EMT által szervezett több mint tíz vegyészkonferenciának Pungor Ernő volt az állandó díszelnöke, az ő jelenléte, érdekes előadásai, szakmai tekintélye és vonzó egyénisége nagymértékben hozzájárult konferenciáink sikeréhez. Tanácsainak és a konferencia szervezésében nyújtott segítségének is köszönhetjük, a számos ismert külföldi szakember, kutató vegyész, akadémikus, neves egyetemi tanár jelenlétét és előadásait, amelyek külföldön is elismerté tették ezeket a rendezvényeket.



Pungor Ernő Vasszécsényben született 1923. október 23-án. Egyik interjújában így vall gyerekkoráról: „A tenni akarást otthonról hoztam magammal, nagyon szerettem volna minél hamarabb megtanulni írni, olvasni, úgyhogy négyévesen hozzá is fogtam és elolvastam otthon az újságokat. Októberben születtem, ezért egy év késéssel vettem fel az iskolába, de azt az évet hasznosan töltöttem, mert beengedtek az iskolába, úgyhogy ott ücsörögtem egész nap, és figyeltem, hogy a többiek mit tanulnak. Amikor végre iskolába kerültem, mindig megtanultam a nagyobbak leckéjét is, nem volt nehéz, mert az első kettő és a második négy osztály egy teremben volt, néha még segítettem is a nagyobbaknak. Az iskola igazgatójának nagyon komoly könyvtára volt, és megengedte, hogy elolvassam a könyveit, így a magyar írók műveit már a gimnázium előtt megismertem, végigolvastam az összes Jókait, Mikszáthot. Nagyon szegény gyerek voltam, de nagyon jó tanuló, így a szombathelyi Faludi Ferenc Gimnáziumba kerültem. Soha nem volt gondom a tanulással, mert ha én valamit egyszer elolvastam, azt meg is jegyeztem”.

A középiskola elvégzése után beiratkozik a tudományegyetem vegyészeti szakára, amelyet az első év elvégzése után a közbejött háború és a katonai szolgálat miatt megszakít, így az egyetemet 1948-ban fejezi be. Az egyetem elvégzése után, kiváló képessége és jó tanulmányi eredményei miatt az ELTE-re nevezik ki tanársegédnek. A kémiai analitika kiváló professzorának, Schulek Elemérnek a tanszékére kerül, a professzor tanársegédje és hűséges tanítványa lesz. Innen indul el kiváló nevelő és kutató pályafutása. A fiatal vegyésznek az analitika lesz az a kutatási terület, amelyet a sors számára kijelölt és amelyhez élete végéig hű maradt. 1949-ben már a természettudományok doktora, 1951-ben adjunktus és 1953-ban megkapja a docensi kinevezést. 1962-ben a Veszprémi Egyetem tanszékvezető professzora lesz és 1968-70 között az egyetem rektorhelyettese. 1970-ben újabb felelős munkakört vállal, a Budapesti Műszaki Egyetem általános és analitikai kémia tanszékveze-

tő tanára és az MTA egyik kutatási csoportjának a vezetője lesz. Ebben a munkakörben tevékenykedik nyugdíjba vonulásáig (1994). A tanszékéhez kapcsolódó oktatási és kutatási munka szervezése és irányítása mellett több más felelősségteljes, nagyfontosságú munkakört is elvállal. 1994-ben az Országos Atomenergia Bizottság elnöke és címzetes államtitkár. 1990-94 között a kutatás és fejlesztésért felelős tárcanélküli miniszter. 1992-94 között a Magyar Űrkutatási Tanács elnöke. 1999-ben a kormány Tudományos Tanácsadó Testületének a tagja. Több neves hazai és külföldi folyóiratnak is volt időközönként főszerkesztője vagy szerkesztőségi tagja, számos hazai és külföldi szakmai egyesületnek és akadémiának volt rendes vagy tiszteletbeli tagja.

A nyugdíjba vonulása után az egyik fő munkaterülete az általa 1994-ben létrehozott *Bay Zoltán Kutatási Alapítvány*, melynek 2002-ig a főigazgatója is volt. Ez Magyarországon az első európai szintű kutatási hálózat, melynek Miskolcon, Szegeden és Budapesten vannak intézetei. Ezekben az intézetekben fejlett technikai felszereléssel jól képzett szakemberek olyan célterületeken végeznek kutatásokat, amelyek megfelelő gyakorlati alkalmazásokat tesznek lehetővé. A Bay Zoltán Alapítvány egy olyan non profit kutatási hálózat, amely részben önfenntartó, a szükséges anyagiak egy részét sajátmaga kitermeli. Ez az intézethálózat előremutat, a jövő fejlődés-irányába. Ennek a létrejötté, kétségtelenül Pungor Ernő érdeme. Az eddig felsorolt munkaterületek, amelyek távolról sem tartalmazzák az összes tevékenységi területét, világosan tükrözik, hogy Pungor Ernő nagyon gyakorlatias gondolkodású ember volt, aki a kutatási eredményeit igyekezett a gyakorlati alkalmazások irányába továbbfejleszteni. Ezt bizonyítják a bejegyzett találmányai és szabadalmi.

Pungor Ernő életművét végigtekintve, megállapíthatjuk, hogy egy sikerekben gazdag életút áll mögötte, melynek társadalmi elismerése már életében megtörtént. Ezt bizonyítják a különböző kitüntetések: *Than Károly emlékérem (1964,1984)*, *Hanusz Érem (1966)*, *MTESZ-nagydíj (1969)*, *Állami Díj (1973)*, *Kiváló Feltaláló (1976, 1979)*, *Schulek Emlékérem (1976)*, *Robert Boyle Aranyérem (1986, 1996)*, *Pro natura (1986)*, *Talanta Aranyérem (1986)*, *Jendrassik Loránd Emlékérem (1988)*, *Akadémiai Aranyérem (1988)*, *MTESZ-díj (1989)*, *Fraunhofer Érem (1993)*, *Gábor Dénes-díj (1995)*, *Magyar Örökség Díj (1999)*.

Pungor Ernőnek volt egy kedves mondása arra vonatkozólag, hogy valójában kit is tekinthetünk tudósnak. Szerinte valaki tudós csak a halála után lehet, ami arra utalt, hogy az idő rostáján áthaladva, a történelmi megméréstetés után nyilváníthatnak valakit tudósnak. Pungor Ernőről bizonyossággal elmondhatjuk, hogy ő már életében átesett ezen a megméréstetésen és tudóssá nyilvánított.

Pungor Ernő eltávozás, az erdélyi magyar tudományos élet szempontjából is nagy veszteség, mert személyében egy segítőkész kollegát, egy igaz barátot veszítettünk el. Ernő bátyánk, köszönjük neked mindazt amit az erdélyi magyar tudományosságért tettél, emléked megőrizzük, tevékeny életed számunkra mindig példaképül fog szolgálni.

Puskás Ferenc



A folyamatszálakról

A több szál fogalma először az időszeletes rendszereknél (*time sharing systems*) jelent meg, ahol egyszerre több személy is bejelentkezhetett egy központi számítógépre. Fontos volt a processzor idejének igazságos megosztása (kiosztása) a felhasználók közt. Így jött létre a *folyamat* és a *folyamatszál*.

Egy *folyamat* (*process*), *munka* (*job*) vagy *feladat* (*task*) olyan számítás (műveletek meghatározott sorrendben történő szekvenciális végrehajtása), amelyet konkurrenensen, párhuzamosan hajthatunk végre más számításokkal. A folyamat a processzor aktivitásának absztrahálása, vagyis egy program futó példánya (egy végrehajtás alatt álló program – a végrehajtás megkezdődött, de még nem fejeződött be).

A folyamatokat és a párhuzamos végrehajtást leginkább úgy tudjuk szemléltetni, hogy minden egyes folyamathoz tartozik egy logikai processzor és egy logikai memória. A memória tárolja a programkódot, a konstansokat és a változókat, a programot a processzor hajtja végre. A programkódban szereplő utasítások és a végrehajtó processzor utasításkészlete megfelelnek egymásnak. Az operációs rendszer feladata, hogy a fizikai eszközökön (fizikai processzor, fizikai memória) egymástól elkülönítetten, védetten létrehozza és működtesse a folyamatoknak megfelelő logikai processzorokat és memóriákat – ezeket megfeleltesse a fizikai processzornak, fizikai memóriának, mintegy kiossza a fizikai processzort a logikai processzoroknak (a folyamatok versengenek a CPU-ért).

A folyamathoz kötődő további általános fogalom a *szál* (*thread*) fogalma. A szál egy folyamaton belüli végrehajtási egység, amely egy környezetből és saját utasítássorozatból áll. A folyamatszálakat a folyamaton belül lehet párhuzamosan végrehajtani. A szál tehát a kód-végrehajtás legkisebb, önállóan ütemezett egysége. Egy folyamatnak tetszőleges számú szálja lehet, de legalább egy mindig van.

Az operációs rendszerek és programozási nyelvek tervezői szükségét érezték annak, hogy egy folyamaton belül egymástól független számítási egységeket határozzanak meg. A szálakat akkor fejlesztették ki, amikor nyilvánvalóvá vált, hogy nem az idővesztéségesen végrehajtható alkalmazásokra van szükség (pl. felhasználóra várni, hogy beavatkozzon), hanem olyan alkalmazásokra, amelyek lehetőleg egyszerre több művelethalmazt is végrehajtanak egyidejűleg, párhuzamosan (pl. háttérben futó helyesírás ellenőrzés, vagy érkező hálózati üzenetek feldolgozása), de ezek a műveletek ne különálló folyamatokba legyenek szervezve, hanem egy folyamaton belül jelenjenek meg. A különálló folyamatok létrehozása és az egymással való kommunikáció megvalósítása nagy többletmunkát jelentett ezen alkalmazások esetén.

A szálak tehát párhuzamos végrehajtású, közös memóriát használó programrészek a folyamatokon belül (egy program végrehajtása több szálon futhat). A szálaknak saját logikai processzoruk van (a CPU-ért ugyanúgy versenyeznek mint a folyamatok), azonban memóriáik nincsenek védetten elkülönítve, közös logikai memóriát használnak, csak a kódon és változókon osztoznak. A folyamat adatszónáját és környezetét minden szál közösen használja. Az egyetlen memóriaterület, amelyet egy szál elfoglal, az a hozzárendelt verem. Minden folyamatszál saját környezettel rendelkezik.

A fentiek miatt az operációs rendszer lényegesen gyorsabban tud végrehajtani egy átkapcsolást a szálak között, mint a folyamatok között. Ez a szálak alkalmazásának gyakorlati jelentősége.

A szál és a folyamat megkülönböztetésére használatos a *pehelysúlyú* (*lightweight*) és *nehézsúlyú* (*heavyweight*) folyamat elnevezés is.

Folyamatszálak általános jellemzői

A folyamatszálak jellemzőit az alábbiakban foglalhatjuk össze:

- A folyamatszálakat párhuzamosan futó végrehajtási egységekből álló programok írására használjuk.
- A folyamatszálak utasítás sorozatokat hajtanak végre, amelyek egybezártnak tekinthetők.
- A folyamatszál végrehajtását bármikor meg lehet szakítani, így az átadja a vezérlést egy másik szálnak.
- A folyamatszálakkal való műveleteket rendszerhívások (Windows NT, Sun Solaris operációs rendszerek esetében) vagy a programozási könyvtárak (C, C++) segítik.

Ha egy folyamatszál lehetséges állapotait vizsgáljuk, ez már a különböző implementációk szintjén másként valósul meg.

Borland Delphi-ben egy szál lehet:

- *Aktív* vagy továbbindított (*resumed*)
 - Felfüggesztett (*suspended*)
- C/C++, *Java* programozási nyelvekben négy lehetséges állapota van egy szálnak:
- *Aktív* (fut a szál): a folyamat erőforrásait ellenőrzés alatt tarthatja. Más szál nem lehet aktív ugyanabban az időben, hacsak nincs több rendelkezésünkre álló processzor. Egy szál három okból állhat le:
 - A szál átadja a vezérlést egy másik szálnak.
 - A száltól az ütemező erőszakosan veszi el a vezérlést.
 - Az életciklusa végére ér (meghal).
 - *Futtatható*: ha futtatásra készen áll. Az ilyen állapotban levő szál nem vár I/O-ra, csak arra, hogy az operációs rendszer futásra ütemezze.
 - *Nem futtatható*: a szál nem kész a végrehajtásra. Ez akkor következhet be, ha:
 - *Blokkolva van*: valamilyen erőforrástól információt vár (pl. CPU, I/O, billentyűzet, szinkronizációs objektum). Ha megkapja a várt információt, akkor futtatható állapotba kerül.
 - *Alszik*: a szálunk leáll a végrehajtással, hogy a többi szál is esélyt kapjon a futásra. Ez nagyon fontos segítőkész szálak (*cooperative threads*) esetében, azért, hogy biztosítsák más szálaknak is a futásra való esélyt.
 - *Halott*: Egy szálat akkor tekintünk halottnak, ha megszűnik létezni a fent említett állapotok egyikében. Egy szál meghalhat, ha eléri kódjának végét, vagy ha megöli egy eljárás hívás az őt tartalmazó folyamatból vagy egy másik szálból a folyamaton belül.

A szálak másik jellegzetes tulajdonsága a *prioritás*. A prioritás a szál fontosságára vonatkozik a többi futtatható állapotban levő szállal szemben. Amikor több szál is futásra

kész állapotban van, akkor a szálütemezőnek döntenie kell, hogy melyik szál futassa. Az ütemező a legnagyobb prioritású szálát választja. Ha éppen fut egy szál, akkor egy magasabb prioritású szál az aktív szál felfüggesztését vonja maga után, így megengedheti magának, hogy addig fusson amíg át nem akarja engedni a vezérlést egy másik szálnak, vagy egy magasabb prioritású szál meg nem szakítja futását.

A szálak nem módosítják a programunk szemantikáját, csak a műveletek időzítését változtatják meg. Így összefüggő problémák megoldására elegáns módszert nyújtanak.

Különösen előnyös folyamatszálakat használni az alábbi esetekben:

- *Lassú feldolgozásnál*: ha egy alkalmazás hosszasan számol, számít, nem tud üzeneteket fogadni, tehát nem tudja az eredmény kiírását sem frissíteni.
- *Háttérben folyó feldolgozás*: egyes feladatok nem időkritikusak, de folyamatosan kell futniuk (pl. a nyomtatás végrehajtása egy szövegszerkesztőben tipikusan másik szál feladata, hisz ez időt vesz igénybe, és a felhasználó szeretné munkáját folytatni a nyomtatás elindítása után, nem feltétlenül várja ki annak befejezését).
- *I/O műveletek*: az I/O műveleteknek előreláthatatlan késése lehet (pl. állományok másolása a háttérben).
- *Kiszolgálás*: Kliens-szerver architektúrák esetében a szerver minden egyes kliensre létrehoz egy folyamatszálakat és párhuzamosan szolgálja ki őket.

A folyamatszálak használatának előnyei

A többprocesszoros rendszerek kihasználása: egy egyszerű egyszálú alkalmazás nem tud kihasználni két vagy több processzort. Több processzoros gépek esetén az operációs rendszer feladata az, hogy a processzorokat rejtetten ossza ki, anélkül, hogy a programozó, felhasználó tudná, hogy most pont melyik processzorban fut a kód. Így a szálak használatában (programozáskor) sem kell különbséget tenni az egy- és a többprocesszoros gépek között.

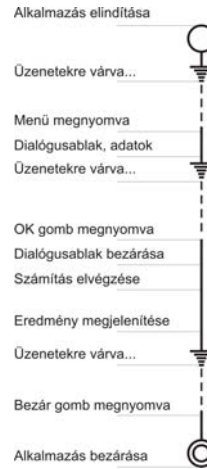
- Hatékony időmegosztás: szálakkal és folyamat-prioritásokkal biztosíthatjuk, hogy mindenki igazságos CPU idő kiosztásban részesüljön.
- Hatékony erőforrás-kihasználás: a rendszerben a processzoron kívül lehetnek más erőforrások is, amelyeket hatékonyan meg lehet osztani a folyamatszálak között (pl. egy folyamat nem használja ki az adott erőforrást – lehetőleg minden erőforrás minden pillanatban maximálisan ki kell legyen használva).
- A feladat-végrehajtás gyorsítása: ha egy feladatot párhuzamosan végrehajtható részfeladatokra tudunk bontani, és ezeket párhuzamosan végre tudjuk hajtani (pl. valódi párhuzamossággal), akkor jelentős gyorsítást érhetünk el.
- Többféle feladat egyidejű végrehajtása: A számítógépet egyidejűleg többféle célra tudjuk felhasználni (pl. számítás közben levélírás, képnézés).

Az 1. ábrán a folyamatszálak lehetséges állapotai láthatók.

A 2. ábrán egy egyszerű alkalmazást mutatunk be, amely egy szálon fut (*főszál, elsődleges szál, main thread*). A 3. ábrán egy többszálú alkalmazás futását mutatjuk be. Az idő fentről lefelé telik.



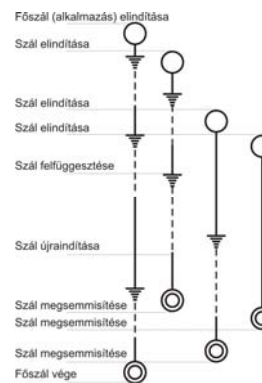
1. ábra
Folyamatszálak lehetséges állapotai



2. ábra
Egy egyszerű egyszálú alkalmazás

Megfigyelhetjük, hogy:

- Az alkalmazásban a főszál nem fut állandóan. Lehetnek hosszú időintervallumok, amikor nem kap üzenetet, nem végez számítást. Az alkalmazás által lefoglalt memória és más erőforrások megvannak, az ablak is a képernyőn van, de a kódból nem hajt végre egyetlen részletet sem.
- Az alkalmazást elindítottuk, és a fő szál fut. Amikor az alkalmazás ablaka létrejött, nincs semmilyen más dolga, csak üzenetekre vár. Ha nincs új üzenet amit fel kell dolgozni, akkor az operációs rendszer felfüggeszti a szálát.
- Amikor a felhasználó a menüből kiválasztotta a parancsot, az operációs rendszer újra aktívá teszi a szálát, megjelenik az adatbeolvasó dialógusdoboz. A főszál most újra aktív.
- Ez a felfüggesztés-továbbindítás többször is megismétlődik, amíg ki nem lépünk az alkalmazásból. A főszál nem használja ki hatékonyan az erőforrásokat, sok a szünet, az az időintervallum, amikor az alkalmazás nem csinál semmit.



3. ábra
Egy egyszerű háromszálú alkalmazás

Műveletek folyamatszálakkal

Folyamatszálakkal a következő műveleteket lehet elvégezni:

- Folyamatszál elindítása
- Folyamatszál felfüggesztése
- Folyamatszál újraindítása
- Folyamatszálak közötti kommunikáció, szinkronizálás
- Folyamatszál megsemmisítése

Folyamatszálak elindítása

Folyamatszálak elindítására a különböző programozási nyelvek függvényeket biztosítanak, az objektumorientált nyelvekben a folyamatszálakat osztályok valósítják meg, az elindítást pedig a konstruktor.

Gyakran bizonyos beállításokat szeretnénk eszközölni a szálon, mielőtt elindítanánk. Létrehozáskor megadhatjuk, hogy a szál létrehozása után aktív legyen vagy felfüggesztett. Ezeket a beállításokat a függvények vagy a konstruktor paramétereivel érhetjük el. Ha felfüggesztett állapotban hozzuk létre a szálat, akkor a főszál adatokat állíthat be, biztosítva, hogy amikor a szálat elindítjuk, fogja látni a módosításokat, az adatok frissítve lesznek.

Folyamatszál felfüggesztése

Folyamatszálak megszüntetésére a programozási környezet függvényeket biztosít. Felfüggesztés után a folyamatszál nem lesz aktív. Minden általa lefoglalt erőforrás megmarad, de a szál már nem dolgozik.

Folyamatszál újraindítása

Folyamatszálak újraindítására a programozási környezet függvényeket biztosít. Egy felfüggesztett szálat újra lehet indítani (aktívvá tenni). Ekkor újakezdi működését, dolgozni kezd.

Folyamatszálak közötti kommunikáció, szinkronizálás

A folyamatszálak egymáshoz való viszonyukat, a köztük lévő kommunikációt tekintve lehetnek:

- függetlenek
- versengők
- együttműködők

A *független folyamatszálak* egymás működését nem befolyásolják. Végrehajtásuk teljes mértékben *aszinkron*, nem függenek egymástól, egymással teljesen párhuzamosan is futhatnak.

A *versengő folyamatszálak* nem ismerik egymást, de közös erőforrásokon kell osztozniuk. A korrekt és biztonságos erőforrás-kezelés *szinkronizálást* igényel (pl. ha egy szál nyomtatni akar, és a nyomtató foglalt, egy másik szál nyomtat, akkor a második meg kell hogy várja, amíg az első szál, amely lefoglalta a nyomtatót, befejezi a nyomtatást).

Az *együttműködő folyamatszálak* ismerik egymást, együtt dolgoznak egy feladat megoldásán, információt cserélnek – kommunikálnak egymással. A kooperatív viselkedést a programozó határozta meg, a feladatot tervszerűen bontottuk egymással kommunikáló folyamatszálakra. Az együttműködést, a kommunikációt adat- vagy információcsere útján tudják megvalósítani a szálak. A cserélt információ esetenként egyetlen bitnyi is lehet (*flag*), máskor akár több megabájt is lehet. A szálak közötti információcserének két alapvető módja alakult ki: *közös memórián keresztül*, illetve *üzenetküldéssel / fogadással*.

Közös memória

Közös memórián keresztül történő adatscere esetén az együttműködő szálak mindegyike a saját címtartományában lát egy közös memóriát (globális rész az alkalmazás címtartományában). Ezt a közös memóriát egyidejűleg több szál is írhatja, illetve olvashatja, a PRAM (*Pipelined Random Access Memory*) modell szerint.

Az *olvas* és *ír* műveletek egyidejű végrehajtására a következő szabályok vonatkoznak:

- *olvasás-olvasás* ütközésekor mindkét olvasás ugyanazt az eredményt adja, és ez megegyezik a memória tartalmával;
- *olvasás-írás* ütközésekor a memória tartalmát felülírja a beírt adat, az olvasás eredménye a memória régi, vagy az új tartalma lesz, annak függvényében, hogy melyik történt hamarabb, az írás vagy az olvasás;
- *írás-írás* ütközésekor valamelyik művelet hatása érvényesül, az utoljára beírt érték felülírja a memória tartalmát.

Az egyidejű műveletek nem interferálhatnak, nem lehet közöttük zavaró kölcsönhatás, harmadik érték sem olvasáskor, sem íráskor nem alakulhat ki. Az írás és olvasás műveletek a PRAM modell szintjén atomiak, tovább nem oszthatók. A *pipelined* elnevezés azt tükrözi, hogy a memóriához egy sorosítást végző csővezetéken jutnak el a parancsok.

Kommunikáció üzenetekkel

A szálak nem használnak közös memóriát. Rendelkezésünkre áll két művelet: a *Küld* (*Send*) és a *Fogad* (*Receive*).

A *Küld*(<adat>, <szál>) művelet végrehajtásakor a műveletet végrehajtó szál elküldi a megadott adatot a megadott folyamatszálaknak, a *Fogad*(<adat>, <szál>) művelet pedig a megadott száltól érkező adatot tárolja.

Kovács Lehel

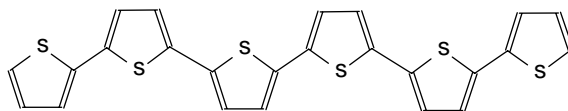
Szórakoztató kémia

A kémia az utóbbi időben a köztudatban nagyon leértékelődött, annak ellenére, hogy az emberi lét számára mondhatni a legáltalánosabban alkalmazott tudomány. A kémia állandó fejlődése biztosítja az élettudományok, mezőgazdaság, energetika, ipari technika, információörögzítés és közlés, a telekommunikáció, kulturális értékek mentése és megőrzése stb. feltételeit. E nagyon sokrétű nemes feladat mellett a mindennapi ember a kémia rovására tudja be az életét megkeserítő dolgokat, mint a mérgezések, harci anyagok pusztításai, ártalmas mesterséges táplálékok és élelmiszeradalékok, az anyagi károkat okozó korrózió, rothadási folyamatok és még annyi más nem kívánt jelenség, ami mind kémiai változások eredménye. Talán az a legvonzóbb, hogy ezek hatásának csökkentését, hasznos folyamatokkal való helyettesítését is a kémikusok tudják megoldani. Alkotó munkájukban a fizika, matematika vívmányait alkalmazva mind több, az emberiség javát szolgáló eredményt érnek el.

A vegyészek eredményes munkájához alapos felkészültség mellett sok kitartásra, türelemre, ötletességre, s sokszor humorérzékre is szükség van.

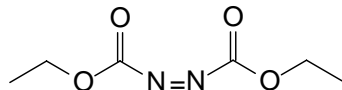
Vegyészek humora gyakran az általuk előállított, vagy tanulmányozott anyagok megnevezésében is megnyilvánul. Lássunk erre egy pár klasszikus példát!

Sexitiofen a $C_{24}H_{14}S_6$ összetételű vegyület nevét nem kecses alakjáról, hanem a vázát alkotó hat tiofen egységről kapta.

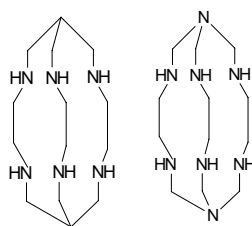


A vegyület érdekessége, hogy a molekulájában levő kettős kötések π -elektronjai delokalizált rendszert (konjugált kettős kötésekre jellemző) alkotnak, aminek következtében a molekula áramvezetésre képes. Az ilyen típusú molekulák nagyon érdeklik a vegyészeket, mert lehetőséget kínálnak az elektronika számára értékesíthető vezető polimerek előállítására.

Dead (halál) nevet kapta az a szerves molekula, melyről minden rossz elmondható: mérgező, robbanékony (rázásra, fényre), előszervezetre karcinogén és mutagén hatása van, a bőrt, szemet, légutakat irritálja. Kémiai összetétele viszonylag egyszerű: dietil-diazo-dikarboxilát, molekulaképlete $C_4H_{10}O_4N_2$



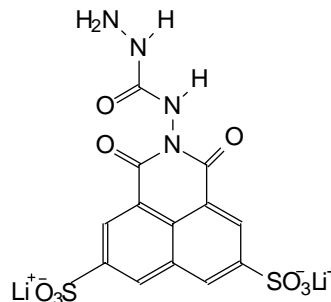
Szarkofagin és *Szepulkrát*. Mind a kettő nagyon jó kelátképző molekula. Morbid nevüket (szarkófág – faragott, díszes kőkoporsó, sepulchrát – sírú szolgáló) azért kapták, mert fém-ionoknak, pl. a kobaltnak nagy stabilitású „koporsójául” szolgálnak.



Lucifer-sárga $C_{13}H_9Li_2N_5O_9S_2$

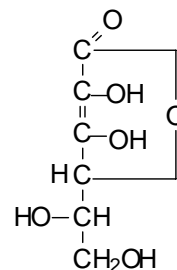
Vízben oldódó festékanyag, amelynek emberi és állati szervezetre nem észlelték káros hatását, ezért élelmiszer-festékként, meleg szószok fűszerekként is használják.

A biológusok növényélettani vizsgálatoknál tudják értékesíteni, mivel ultraibolya tartományban jellegzetes abszorpciós-görbéje jól kiértékelhető és mennyiségi mérésekre is alkalmas.



Szent-Györgyi Albert bonyodalmai az aszkorbinsav elnevezésével

Amikor Szent-Györgyi Albertnek sikerült az aszkorbinsavat először elkülönítenie káposztából, narancsból és mellékveséből, kémiai analízis eredményeként az összetételét megismerni: $C_6H_8O_6$, az volt a meggyőződése, hogy a glukózzal, fruktózzal rokon vegyület. Mivel a szerkezetét nem ismerte, első közleményében „ignós”-nak akarta elnevezni az angol ignorance-tudatlan és a cukrokra jellemző os- szóösszetételből. A folyóirat szerkesztőnek nem tetszett a név, kérte a megváltoztatását, s erre Szent-Györgyi rávágta, hogy ha jobb, legyen „godnos” (isteni ort), csak ne késsenek a közléssel. A szerkesztőnek ez a hangzású név már tetszett, s így jelent meg a közlemény.



M. E.

A számítógépek építésének fizikai korlátai^{*}

Az emberi természettől elválaszthatatlan környezetére vonatkozó szüntelen és egyre pontosabb megismerési kényszer. Megfigyeléseit az idők folyamán különbözőképpen értelmezte, értékelte, és más-más célra használta fel megszerzett tapasztalatait, ismereteit, miközben folyton tökéletesítette módszereit. Modellezés, kísérlet, elemzés – e folyamatok eredményeképpen jutottunk el a mai kor „intelligens” eszközeihez, köztük a számítógéphez. A számítógép mára túlnőtte a megálmodói által neki szánt feladatkörét, és a mindennapos szórakozási, audio-vizuális, kommunikációs célokra való felhasználáson túlmenően a kutató laboratóriumokban modellez, kísérleteket szimulál, kísérleti eredményeket elemez egyre hatékonyabban. Nevezzük e tevékenységek háttérében húzódozó műveleteket együttesen (és sok mást is természetesen, amit most nem említettünk) számítási folyamatoknak.

Első, naív megközelítésben, a számítógépek működési elveire vonatkozó kérdésünket megfogalmazhatjuk úgy is, mint: hogyan modellezik a modellezőt? A számítógép maga is része a tanulmányozott fizikai világnak, rá is vonatkoznak a természettörvényekből adódó általános érvényű szabályok, sok esetben kényszerek, ezért nem elegendő csupán matematikai modellek alapján finomítani a struktúrát, növelni a számítások hatékonyságát stb.

A számítási folyamatok a fizika törvényeivel írhatók le, ezért a számítógép technikai fejlesztése csak akkor valóságorientált, ha komolyan vesszük azokat a feltételeket, határokat, korlátokat is, amelyek a matematikai elméleti modellalkotás alkalmával nem merülnek fel.

Fizikusok a számítástechnika jövőjéről

A számítási folyamatok és a fizika kapcsolatával részletesen foglalkoztak kiváló fizikusok és számításeméleti szakemberek egyaránt, köztük olyan ismert egyéniségek is, mint *Szilárd Leó*, aki az információ fizikai természetét feltárva adott magyarázatot és lehetőséget a „Maxwell-démon” paradoxon feloldására.

Richard P. Feynman, akit a számítástechnika Nostradamusaként is emlegetnek, 40 évvel a Nagasakit ért atomtámadás után Japánban egy békés témájú előadás keretében a jövő számítógépeinek technikai lehetőségeit, a gépek energiafogyasztásának problémáját fejtegette. A Feynman által megfogalmazott kérdésre – mennyire csökkenthetjük a számítógépek méretét összhangban a természet törvényeivel – ma is keresik a téma szakértői az optimális választ.

De nem csak Feynman mutatott élénk érdeklődést a számítógépek fejlődése iránt. 1985-ben a *Scientific American* hasábjain folytak élénk viták a témában. A júliusi számban tette közzé tanulmányát *Charles H. Bennett* és *Rudolf Landauer* *A számítástechnika fizikai korlátai* címmel, amelyben olyan kérdésekre keresik a választ, mint: mekkora energiára van szükség egy adott számítási feladat elvégzéséhez? Mennyi időre van szükség hozzá? Tartozik-e például az egyes logikai lépésekhez minimálisan szükséges energia? Más szóval: melyek a számítási folyamatok fizikai korlátai? Különböző, számítások elvégzésére alkalmas modellek bemutatásával törekednek a kérdésekre adandó válaszok megtalálására. Így például megmutatják, hogy ideális, súrlódásmentes biliárdgolyók ütköztetésével is végezhetőek számítási feladatok. A szükséges energia tetszőlegesen kicsivé tehető egy-

^{*} Átvéve a *Fizikai Szemle* 2007/2-es számából.

szerűen a műveletek lassú elvégzésével. Tehát semmiféle számítási feladat elvégzéséhez sem tartozik egy szükséges minimális energia.

A tanulmányban adott válaszok nem győzték meg egyértelműen a tudományos közösséget. *Dávid F. Mayer* például a cikke reagálva az említett folyóirat augusztusi számában éppen *Neumann János* e témában közzétett eredményeire hivatkozik: „A gépi számítások energiaszükségletének kérdését Neumann János vetette fel és oldotta meg, több mint harminc évvel ezelőtt. Elemzése röviden a következő: minden anyag mozgásban van, a részecskék mozgási energiája kT , ahol k a Boltzmann-állandó és T az abszolút hőmérséklet. Hogy a számítás minden lépésében információt kapjunk az *előző* lépés eredményéről, egy jelet kell továbbítani. Hogy ezt a jelet meg tudjuk különböztetni a *báttérzajtól*, energiájának nagyobbnak kell lennie, mint $\log_2 kT$...”

Ugyanebben a számban *John H. Mauldin* az alábbi megállapításokat teszi: „Egy fizikus számára az a gondolat, hogy az információfeldolgozás (elméletileg) nem fogyaszt energiát, elfogadhatatlannak látszik... minden olyan szerkezetnek, amely pontos beállítást vagy kalibrációt igényel, bizonyára szüksége van egy további, energiaigényes részre, amely biztosítja a kívánt feltételeket.”

Most *Tomaso Toffoli*t szeretném idézni, aki a továbbiakban tárgyalásra kerülő reverzibilis, illetve kvantumszámítás egyik jeles képviselője:

„A számítás – akár ember, akár gép végzi – fizikai tevékenység. Ha gyorsabban, jobban, hatékonyabban és intelligensebben akarunk számításokat végezni, akkor többet kell megtudnunk a természetről. Bizonyos értelemben a természet évmilliárdokon keresztül folyamatosan számolja a Világegyetem »következő állapot«-át; csupán azt kell tennünk, hogy »felkérdzünk« erre a hatalmas, állandóan folyó számításra, és megpróbáljuk kideríteni, hogy mely részei haladnak éppen arra, amerre mi is menni akarunk.”

Napjaink számítógépeinek fejlődési üteméről, a fejlesztendő területek technológiai újdonságairól, a szoftverekben rejlő lehetőségekről, a piacot uraló konkurens cégek termékeinek összehasonlításáról e helyen nem célunk beszélni, ezzel nagyon sokan foglalkoznak, és naprakészen közlik az új információkat mind a nyomtatott, mind az elektronikus szakfolyóiratokban.

A cikk szempontjából napjaink számítógépeire jellemző releváns adatok közül az alábbiakat emeljük ki:

- Tranzisztorok $\sim 0,03 \mu\text{m}$ szélesek, vastagságuk megegyezik 3 atoméval
- 10 milliárd kapcsolat /s
- processzor kapacitás: ~ 20 millió művelet /s.
- chipek mérete ~ 70 nm.

A számítógépek fejlődésének ütemét követve óhatatlanul megfogalmazódnak bennünk a kérdések:

- Meddig lehet a logikai áramkörök sebességet fokozni?
- Mekkora a legkisebb méretű tároló cella?
- Mekkora a számításokhoz szükséges energia?

Amikor a számítógépek fizikai korlátairól beszélünk, a továbbiakban azokra a fizikai folyamatokra gondolunk, amelyeknek az ismert természettörvények valamilyen értelemben határt szabnak.

A számítások fizikai korlátai

Információátvitel sebességének növelése

Mai ismereteink szerint, akár a relativitáselméletet, akár a kvantumelméletet véve alapul, sebességhatárnak a fény vákuumbeli terjedési sebességét fogadjuk el. Informá-

cióátvitel szempontjából, bármilyen közeget is tekintünk az információ hordozójának, az átviteli sebesség nem haladhatja meg a jól ismert $c = 3 \cdot 10^8$ m/s határértéket.

Egyetlen gondolat erejéig talán érdemes kitérni a kvantumelméletből ismert távolhatás problémájára, az EPR-párokra, amelyekről csak hosszas vita- és kísérletsorozat után sikerült bizonyítani, hogy mégsem képesek fénysebességet meghaladó információcserére. A segítségükkel megvalósított teleportáció, (amely kvantumállapotok átvitelét jelenti), sem sérti az említett határértéket.

Összefoglalva: a terjedési, információátviteli sebességnek csak a fénysebesség szab határt, vagyis legfeljebb $c = 3 \cdot 10^8$ m/s sebességű információtovábbítás lehetséges.

Információsűrűség-korlát

A számítógépes számításokat korlátozó másik tényező a tárolható információmennyiségre vonatkozik egy adott térrészben, mint például a számítógép memóriájában. Ilyen korlát nyilvánvalóan létezik, de a számítástechnika mai állása szerint még közelítőleg sem bocsátkoznak a szakértők jóslásokba erre vonatkozóan. A következőket mindenképpen állíthatjuk: létezik egy felső határ egy rendszer által tárolt információmennyiségre (entrópiára) vonatkozóan, amely a rendszer fizikai kiterjedésének és energiájának függvénye. Egy rendszer által tárolható információmennyiségen a rendszer által elfoglalható összes állapotok számának logaritmusát értjük.

Jacob Bekenstein vállalkozott egy ilyen korlát megadására, amelyet a termodinamika második főtételenek a fekete lyukak fizikájára való kiterjesztése kapcsán írt fel, és a fekete lyukak eseményhorizontjára alkalmazta első ízben. A *holografikus elv* néven ismert állítás szerint a Bekenstein-korlát kiterjeszthető tetszőleges, fekete lyukaktól különböző felületekre is.¹

(¹ J.D. Bekenstein, Generalized second law of thermodynamics in black hole physics. *Physical Review D9* (1974))

A Bekenstein-korlát:²

(² J.D. Bekenstein, A universal upper bound on the entropy to energy ratio for bounded system. *Physical Review D23* (1982))

$$S < 2 \cdot \pi \frac{ER}{hc}$$

ahol S a rendszer entrópia- vagy információtárolási kapacitása termé-

szetes alapú logaritmus skálán, E a rendszer összenergiája, R pedig a sugara. A fekete lyukak esetében a tömeg/energia hányados a sugár egyenes arányában változik, vagyis az entrópia a Bekenstein-korlát esetében a fekete lyuk felületével arányos. Ha valóban ez a helyzet, akkor a fekete lyuk eseményhorizontján az információsűrűség hatalmas, a számítások szerint $2,21 \cdot 10^{70}$ bit/m². Nyilván bátran állíthatjuk, hogy a DRAM-ok ezt a sűrűséget még jó ideig nem fogják elérni. A fenti összefüggés elemzése során kimutatták, hogy javításra szorul a magas hőmérsékletek tartományában, – határértékként 1000 kelvint adták meg. Ugyanakkor egy adott anyagmennyiség esetében, ha a nyomás/hőmérséklet normál értékekkel jellemezhető (nem extrém alacsony vagy magas), szintén további korrekciók szükségesek.

Az *1. táblázat* különböző anyagokra, fizikai rendszerekre számított maximális entrópiásűrűséget tartalmazza feltüntetve azokat a nehézségeket is, amelyek a mai technológiák mellett egyelőre lehetetlenné teszik a számított maximális értékek elérését.

1. táblázat

Maximális	entrópiasűrűség különböző fizikai rendszerekre	
anyag	maximális entrópiasűrűség	problémák
fekete lyuk	$4,14 \cdot 10^{39}$ bit/Å ³	~ Szaturnusz-tömegnyi anyag
nem fekete lyuk	$1,53 \cdot 10^{22}$ bit/Å ³	előbbi tömegmennyiség
normál anyagsűrűség	$\sim 3 \cdot 10^5$ bit/Å ³	hőmérséklet - milliárd fok
atomnyi anyagmennyiség	- 1-10 bit/Å ³	becsült érték, alkotó atomok függvénye

Információfluxus

Igen fontos fizikai mennyiség a számítástechnika fizikai korlátainak vizsgálatánál a maximális információfluxus, vagyis az egységnyi felületre számított információáramlási sebesség (a hírközlélelméletben információütemnek nevezik). Ez a korlát az előzőekben vizsgált korlátok következményeként értelmezhető.

Tegyük fel, hogy az adott anyag entrópiasűrűsége ρ_s . Az F_s információfluxus az adott anyag ρ_s entrópiasűrűségének és a v terjedési sebességnek a szorzata:

$$F_s = \rho_s v.$$

Az entrópiasűrűség korlátja az alábbi képletből adódik, míg a terjedési sebességnek a fénysebesség szab határt:

$$\rho_s \equiv \frac{S}{V} = \frac{16 \sqrt{\pi}}{3 \cdot 60^{1/4}} \left(\frac{c M}{\hbar V} \right)^{3/4},$$

ahol M/V az energiasűrűség tömeg egységben (a szokásos térfogati energiasűrűséget c^2 -tel elosztottuk).

Maximális számítási sebesség

Norman Margolus és Lev B. Levitin *The maximum speed of dynamical evolution* című publikációjukban az izolált fizikai rendszer dinamikai fejlődésének sebességét vizsgálták, vagyis a rendszer által felvett különböző állapotok számát adott időintervallum alatt. A kvantummechanikai definíció szerint két állapotot különbözőnek nevezünk, ha ortogonálisak egymásra. (Az ortogonalitás és információfeldolgozás kapcsolatával L.B. Levitin részletesen foglalkozott.³⁾

³⁾ L.B. Levitin, Physical limitations of rate, depth and minimum energy in information processing. *Theoretical Physics* 21 (1982) 299-309

Számításaik szerint – az olyan rendszerek esetében, ahol a kvantummechanika törvényei érvényesülnek – az a maximális érték, amely az átmenetet biztosítja az ortogonális állapotok közt E_0 átlagenergia mellett, az alábbi összefüggéssel adható meg:

$$v_1 \leq 4 \frac{E - E_0}{\hbar}.$$

Bizonyították, hogy amennyiben egy számítási művelet megkívánja a számítást végző rendszer valamely részének egy megkülönböztetett állapotból másikba való átmenetét, úgy az említett összefüggés abszolút felső korlátot szab a számítógépnek az adott számítás elvégzésére.

Ha egy elektront 1 V potenciállal gerjesztünk, akkor valamely számítási lépést képtelen nagyobb sebességgel elvégezni, mint $4 eV/h = 9,67 \cdot 10^{14}$ Hz ~ 1 művelet / femtoszekundum.

Tovább finomítva a részleteket, Margolus⁴ megemlíti, hogy amennyiben nem áll rendelkezésre a rendszer teljes energiája a számítási folyamat során (pl. az energia egy része hő formájában van jelen), a rendszer szabad energiája az, amely befolyásolja az egyes állapotok közti átmeneteket, ezáltal a számítások sebességét is.

⁽⁴⁾ N. Margolus, Physics-like models of computation. *Physica D10* (1984) 81-95)

Összehasonlítva az említett korlátokból származó eredményeket napjaink számítógépeinek kapacitásával, érdekes eredményekre jutottak. Ahhoz, például, hogy a jövő számítógépei – kihasználva a fizika törvényeiből adódó maximális lehetőségeket – 10^{31} bit információt legyenek képesek tárolni a mai $\sim 10^{10}$ értékhez képest, olyan memóriával kell rendelkezzenek, amelyek több billió kelvin hőmérsékleten működnek, egy termionukleáris robbanáshoz hasonlóan. Valószínűtlennek tűnik egy olyan memóriával rendelkező számítógép vezérlésének és stabilizációjának technológiai kivitelezése, amelyben „Big Bang”-szerű folyamatok játszódnak le.

A tárgyalt korlátok és napjaink számítógépeinek összehasonlító elemzése során jutottak el a kutatók arra a következtetésre, hogy csak a reverzibilitást kihasználó számítógépmoდეlek lesznek képesek arra, hogy megközelítsék a fent vázolt korlátokat. Ezek a számítógépek gyakorlatilag energiavesztés nélkül működnek majd, és reverzibilis (megfordítható) logikai kapukból épülnek föl, amelyekre az jellemző, hogy a kimeneten kapott értékekből egyértelműen azonosíthatóak a bemenő bitek értékei. A klasszikus számítógépek logikai kapui közül egyetlen ilyen létezik, a tagadó, NOT kapu, amely a bemeneten levő bit értékét az ellenkezőjére konvertálja a kimenetén.

Átfogalmazva a konklúziót: ha társadalmi igény mutatkozik olyan számítógépek iránt, amelyek kapacitásának, hatékonyságának csak a „természettörvények szabhatnak határt”, akkor mindenképpen paradigmaváltásra van szükség. Talán átélhetjük ezt a „forradalmat”, amely az elektronikus, kontra mechanikus számítógépek megjelenését követő korszakot idéző módon világgépünk átalakulását is maga után vonja.

Irodalom

1. J.D. Bekenstein, Limitations on quantum information from black hole physics. <http://arxiv.org/abs/quant-ph/0110005>
2. J.F. Costa, *Physics and Computation: Essay on the unity of sci-ence through computation*. <http://fgc.math.ist.utl.pt/papers/unity.pdf>
3. N. Margolus, L.B. Levitin, *The maximum speed of dynamical evolution*. <http://people.csail.mit.edu/nhm/max-speed.pdf>
4. S. Lloyd, Ultimate physical limits to computation. <http://arxiv.org/abs/quant-ph/9908043>
5. W.D. Smith, *Fundamental Physical Limits on Computation*. www.cise.ufl.edu/research/revcomp/physlim/PhysLim-CiSE/PhysLim-CiSE-5.ps
6. Borbély É., *A kvantuminformáció megszületése*. <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/ae/0/18509/1>
7. Borbély É., *Reverzibilis számítás*, <http://www.sulinet.hu/tart/ncikk/ae/0/19634/index.html>

Borbély Éva
BME TMIT Doktori Iskola

Híres és hírhedt molekulák

A múlt század kilencvenes éveinek elején vált divattá a vegyész társadalomban, hogy minden hónapra választottak egy érdekes molekulát a „hónap molekulája” néven. A választás javaslatok alapján történik. Az utóbbi években már nagyon megnőtt ezeknek az egy hónapra javasolt, valamilyen szempontból érdekes molekulaféleségeknek a száma.

A 2007 nyarára javasolt molekulák listáját végignézve megállapítható, hogy nagyrészt gyógyászatban alkalmazható érzéstelenítő szer, dohányzásról való leszokásra használható anyag, vagy a vegyipar különböző területén sokoldalú felhasználásra alkalmas, környezetbarát anyag.

2007 júniusára a „hónap molekulája” vegyületeket általában gyakorlati, kereskedelmi nevükön terjesztették fel, csak ritkán a tudományos nevükön. Szövegünkben az ajánlott vegyület nevét vastagon szedve közöljük.

Ezek közül ismertetünk egy párat, feltételezve, hogy megismerésük a középiskolai szerves kémiai tananyagotokat változatosabbá, érdekesebbé tehetik. A dőltbetűs szövegekben gondolkodjatok el, a feltett kérdéseket válaszoljátok meg!

Metán-szulfonsav: $\text{CH}_3\text{--SO}_3\text{H}$.

Értekes tulajdonságai:

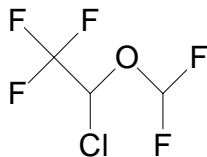
- tisztán előállítható, nem érzékeny oxidációra
- kicsi a molekulatömege
- nagy a hővel szembeni stabilitása, ugyanakkor alacsony hőmérsékleten is használható
- könnyen kezelhető, újra hasznosítható
- kevésbé maró (korrodáló) hatású, mint a kénsav
- a természetben biológiailag lebomló

A gyártott mennyiségének nagy részét, közel 70%-át elektrokémiában (galvano technikában) használják a galvanizáló fürdőkben. Mi lehet a szerepe, miért előnyös az alkalmazása?

A tiszta terméket katalizátorként alkilezési-, észterezési- és kondenzációs reakcióknál alkalmazzák

Izoflurán: $\text{C}_3\text{H}_2\text{ClF}_5\text{O}$

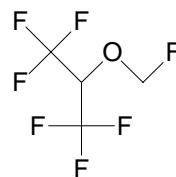
Kémiai neve: 2-kloro-2-(difluorometoxi)-1,1,1-trifluoroetán



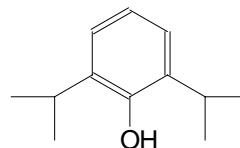
Éter helyett inhalációs érzéstelenítőszerként használják. Alacsony forráspontú folyadék (Fp.:48,5°C), nem gyúlékony. Relatív molekulatömege 184,5.

Hogyan magyarázható ennek a vegyületnek az alacsony forráspontja?

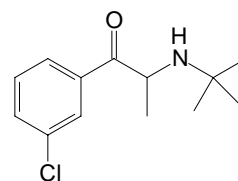
Sevofluran: $C_4H_3F_7O$, könnyen illó fluorozott metil izopropil-éter, mely nem gyúlékony folyadék. Először 1990-ben Japánban használták érzéstelenítőszerként párologtató berendezés segítségével.



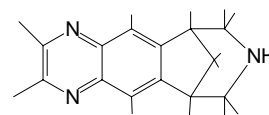
Propofol: $C_{12}H_{18}O$ Kémiai neve: 2,6-diizopropilfenol. Általános érzéstelenítő- és altatószerként alkalmazható felnőtt és gyermekgyógyászatban, ugyanakkor állatorvoslásnál is alkalmazható. Vízben nem oldódó anyag, ezért szójaolaj, propofol és víznek emulziója formájában használják. Felhasználásakor „*érzéstelenítő tej*”-nek is nevezik, miért?



Bupropion: $C_{13}H_{18}ClNO$
Régebb depresszió elleni szernek ajánlották, ma már erre nem használják, de mivel nikotin-antagonista hatása van, dohányzásról való leszoktatószerként alkalmazzák.



Vareniclin $C_{13}H_{13}N_3$, a szerkezetben a nikotin hatását szünteti meg, ezért a dohányzásról való leszoktatásra használják.



Mathé Enikő

Tények, érdekességek az informatika világából

Bitek és Byteok

- ☐ A bit az információ, de ugyanakkor az információt hordozó közlemény hosszának is egyik alapegysége.
- ☐ A *bit* szót John W. Tukey, a Princeton Egyetemen dolgozó statisztikus és matematikus alkotta meg a *binary digit* (bináris kettes számrendszer-beli számjegy) vagy a *binary unit* (bináris egység) rövidítéseként, azonban maga a szó eredetileg „kis darab”-ot vagy „falat”-ot is jelent.
- ☐ A *bit* nem más, mint 0 vagy 1, *hamis* vagy *igaz*; bármely kettő, egymást kölcsönösen kizáró állapot.
- ☐ A *bit* rövidítése mértékegységként: *b* vagy *Bit*.
- ☐ A másik alapmértékegység a *byte* (*by eight* = nyolcasával) vagy francia nyelvterületeken *octet*, ami 8 bitet jelent.
- ☐ A *byte* rövidítése mértékegységként: *B*.
- ☐ Byte (B): 1 B = 8 Bit
- ☐ Kilobit (KBit): 1 KBit = 1024 Bit
- ☐ Kilobyte (KB): 1 KB = 1024 B
- ☐ Megabit (MBit): 1 MBit = 1024 KBit

- ☐ Megabyte (MB): 1 MB = 1024 KB
- ☐ Gigabit (GBit): 1 GBit = 1024 MBit
- ☐ Gigabyte (GB): 1 GB = 1024 MB
- ☐ Terrabit (TBit): 1 TBit = 1024 GBit
- ☐ Terrabyte (TB): 1 TB = 1024 GB
- ☐ Pentabit (PBit): 1 PBit = 1024 TBit
- ☐ Pentabyte (PB): 1 PB = 1024 TB
- ☐ Exabit (EBit): 1 Ebit = 1024 PBit
- ☐ Exabyte (EB): 1 EB = 1024 PB
- ☐ Zettabit (ZBit): 1 ZBit = 1024 EBit
- ☐ Zettabyte (ZB): 1 ZB = 1024 EB
- ☐ Yottabit (YBit): 1 YBit = 1024 ZBit
- ☐ Yottabyte (YB): 1 YB = 1024 ZB
- ☐ Az, hogy a *kilo*- előtag nem 1000, hanem 1024, sokszor okozhat problémát: a merevlemez-gyártók például rendszerint a valódi *SI-prefixumokat* (1000-es váltószámú), nem pedig a bináris megfelelőiket értik, amikor azt mondják egy lemezről, hogy pl. 80 GB méretű.
- ☐ Ezért a Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság (International Electrotechnical Commission; IEC) 1998-ban új prefixumokat határozott meg, melyek alatt kizárólag a kettes számrendszerbeli változatok, míg az SI-prefixumok alatt csak a tízes számrendszerbeliek értendők.
- ☐ kibi (Kib): $2^{10} = 1\ 024$
- ☐ mebi (Mib): $2^{20} = 1\ 048\ 576$
- ☐ gibi (Gib): $2^{30} = 1\ 073\ 741\ 824$
- ☐ tebi (Tib): $2^{40} = 1\ 099\ 511\ 627\ 776$
- ☐ pebi (Pib): $2^{50} = 1\ 125\ 899\ 906\ 842\ 624$
- ☐ exbi (Eib): $2^{60} = 1\ 152\ 921\ 504\ 606\ 846\ 976$
- ☐ zebibit (Zib): $2^{70} = 1\ 180\ 591\ 620\ 717\ 411\ 303\ 424$
- ☐ yobibit (Yib): $2^{80} = 1\ 208\ 925\ 819\ 614\ 629\ 174\ 706\ 176$
- ☐ Az IEC szerint például 1 kb (kilobit) 1000 bit, 1 Kib („kibibit”) pedig 1024 bit.
- ☐ Ezek a prefixumok azonban azóta sem terjedtek el.

Az ivóvízről

II. rész

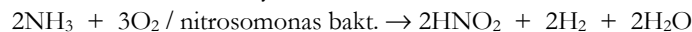
A Föld édesvíz készletének (a teljes vízkészlet 2%-a) szennyeződését túlnyomó mértékben a szerves anyagok okozzák. Amint azt az I. részben olvashattátok, a szennyezés nagy részben emberi tevékenységek eredménye. A szerves-anyag természetű szennyeződések a kommunális- és mezőgazdasági szennyvizekből, az ipari vizekből (élelmiszer-, papírgyári, gyógyszergyári, műanyaggyárak, kőolaj finomító és feldolgozó üzemek hulladékaik, bár ezeket törvény kötelezi előzetes tisztításra) származnak. Ezeknek az anyagoknak nagy része a természetes vizekben (folyó, tó) a természetes öntisztulási folyamatok során különböző idő alatt lebomlik. Ez a folyamat a biológiai bomlás, amely során oxigén hatására mikroorganizmusok segítségével a szerves anyagok egyszerű molekulákká alakulnak (CO₂, H₂O, vagy redukció eredményeként NH₃, ez utóbbi a nitrogéntartalmú

vegyületek-anyagcseretermékek, elpusztult élőlények test-anyaga ammonifikációja során, anaerob körülmények között is végbemegy).

A vízből a biológiailag lebomlani képes szerves anyagok első lépésben szén-dioxiddá és vízzé oxidálódnak: szerves anyag + O₂ / mikroorganizmus → CO₂ + H₂O

Ennek a folyamatnak a kiteljesedésére az öntisztító természetes közegben 20-30 napra van szükség. Ezután valósul meg az ammóniának nitríté, majd ennek nitráttá való alakulása (nitrifikáció), mivel a nitrifikáló baktériumok növekedése, s ezért a felhasználhatósága is sokkal lassúbb folyamat, mint a szén-szén, szén-hidrogén kötések bontását végző baktériumok működése.

A nitrifikáció során történő folyamatok a következők:



A nitrobaktériumok szaporodása sokkal gyorsabb folyamat, mint a nitromonas baktériumoké, ezért az ammóniából keletkező nitrít gyorsan továbboxidálódik nitráttá, s nem tud felhalmozódni a vízben. A leírt átalakulások következtében a természetes tisztulási folyamatok során az ammóniamennyiség csökken, a nitrátmennyiség nő.

Az ivóvíz nélkülözhetetlen anyaga az ember életfolyamatainak. A rendszeres emberi fogyasztásra alkalmas víznek meghatározott fizikai és organoleptikus tulajdonságokkal kell rendelkeznie, ezeket minden ország számára szabványok írják elő. Így az ivóvíz minőségű víznek átlátszónak, zavarosságmentesnek, színtelennek, szagtalannak, megfelelő hőmérsékletűnek és kémhatásúnak kell lennie, nem tartalmazhat mérgező anyagokat, kórokozókat, ásványi só és szervesanyag-tartalma megfelelően alacsony, oxigéntartalma meghatározott értékű kell legyen.

Hazánkban az ivóvíz minőségét a STAS-1342-91 állami szabvány írja elő, ami összhangban van a CEE, OMS és ISO minősítési előírásokkal. Ezeknek megfelelően a romániai ivóvizeknek 52 mutatót (2 organoleptikus, 4 fizikai tulajdonságra, 35 kémiai összetételre, 2 radioaktivitásra, 6 biológiai és 3 bakteriológiai tulajdonságra utaló) kell kielégítenie. Ezek a feltételek nagy részben megegyeznek az Európai Unió előírásoknak (1994).

Az ivóvíz minőségének ellenőrzését szakemberek meghatározott elemzési feltételek mellett végzik. A vízelemzés a mintavétellel kezdődik, aminek úgy kell történnie, hogy közben az elemzendő víz minősége ne változzon. 20 – 30L térfogatú mintát vesznek, amelyből helyszínen állapítják meg az oldott gázmennyiségeket és a víz hőmérsékletét. A kémiai elemzésre 2L, biológiai és bakteriológiai elemzésre 1L mintát megfelelően felszerelt laboratóriumba szállítják, ahol elvégzik az elemzéseket. A mintavétel és mintatárolás módját a STAS 2852-87 szabvány intézkedései szabályozzák.

Az alábbiakban ismerkedjünk meg az ivóvíz minőségének romániai szabványozásával

<i>Fizikai tulajdonságok:</i>	<i>Megengedett érték</i>	<i>Elemzés módja</i>
Szín	maxim. 15 fok	Koloriméterben etalon oldattal való összehasonlítás Etalon anyag: hexakloro - platinát oldat, amelyből minden foknak 1mg/L platina felel meg
Zavarosság	max. 5NTU	SiO ₂ etalon emulzióval való összehasonlítással (1NTU fok zavarosság 1mg SiO ₂ -nak vagy agyagnak 1L desztillált vízben való szuszpenziója)

<i>Fizikai tulajdonságok:</i>	<i>Megengedett érték</i>	<i>Elemzés módja</i>	
Elektromos vezetőképesség	max. 1000 μ S/cm	Két elektród közti ellenállást mérnek Ohm (Ω) egységben. Az ellenállás a vezetőképességgel fordítva arányos ($S = \Omega^{-1}$), mértéke a vízben található elektrolitoktól függ.	
<i>Kémiai mutatók</i>	<i>Megengedett mennyiség</i>	<i>Mérgező anyagok:</i>	<i>Megengedett mennyiség</i>
Kémhatás (pH)	6,5 – 7,4	Aromás aminok	0
Össz keménység	max. 20°NK	Arzén (As ³⁺)	max. 0,05mg / L
Al ³⁺	0,05mg/L	Nitrátok (NO ₃ ⁻)	max. 45mg / L
NH ⁴⁺	0	Kádmiium (Cd ²⁺)	max. 0,005mg/ L
NO ₂ ⁻	0	Szabad cianidok (CN ⁻)	max. 0,01mg / L
Ca ²⁺	max. 100mg/L	Króm (Cr ⁶⁺)	max.0,05mg/ L
Cl ₂ (klórral fertőtlenített vízekenél)	0,1- 0,28mg /L	Higany (Hg ²⁺)	max. 0,001mg / L
Klorid-ion(Cl ⁻)	max. 250mg / L	Nikkel (Ni ²⁺)	max. 0,1mg / L
Szulfátok (SO ₄ ²⁻)	max. 200mg / L	Ólom (Pb ²⁺)	max.0,05mg / L
Szulfidok, kénhidrogén	0	Természetes urán	max. 0,021mg/ L
Foszfátok (PO ₄ ³⁻)	max. 0,5mg / L	Szelén	max. 0,01mg / L
Vas (Fe ²⁺ + Fe ³⁺)	max. 0,1mg / L	Fluor (F)	max. 1,2mg / L
Magnézium (Mg ²⁺)	max. 50mg / L	Rovarirtó és gyomirtó szerek (szerves klór-, foszfor-, karbamid származékok) egyenként	max. 0,1mg / L, de az összes max. 0,5mg / L.
Mangán	max. 0,05mg / L	Trihalo-metán származékok	max. 0,1mg / L, amiből CHCl ₃ max. 0,003mg/ L.
Réz (Cu ²⁺)	max.0,05mg / L	<i>Radioaktív sugárzás</i>	<i>Megengedett mennyiség</i>
Cink (Zn ²⁺)	max. 5mg / L	α - sugárzás	max. 0,1 Bq / L rendkívüli esetben: 2,3 Bq / L
Oldott oxigén (O ₂)	min. 6mg / L	β - sugárzás	0, rendkívüli esetben 50 Bq / L, ez a mennyiség 2L víz fogyasztásakor 0,05mSv/ év sugárhatásnak felel meg
KMnO ₄ -el oxidálható szerves anyagok	max. 10mg / L	<i>Mikroorganizmusok</i>	<i>Megengedett mennyiség (100cm³ víz)</i>
Szintétikus anionos detergensek	max. 0,2mg / L	kóli baktériumok	0 (közművesített, ivóvíz rendszerben) max.10 (ivóvíz kutak, források)

<i>Kémiai mutatók</i>	<i>Megengedett mennyiség</i>	<i>Mérgező anyagok:</i>	<i>Megengedett mennyiség</i>
Száraz maradék	min. 100mg / L max. 800mg / L	sztreptococcusok	0 (közművesített, ivóvíz rendszer) max. 2 (ivóvíz kutak, források)

Ezeknek a minőségi mutatóknak megfelelő víz fogyasztható. A természetes vizek általában nem alkalmasak közvetlen emberi fogyasztásra az előző részekben tárgyalt okokból kifolyólag. Bonyolult tisztítási eljárásokkal (ezek fizikai, kémiai, biológiai módszerek) állítják be a víz paramétereit, hogy megfeleljen az ivóvíz minősítésnek. Ezek a mutatók időben, a különböző eljárások során használt segédanyagok hatására is változhatnak, ezért a fogyasztásra használt vizeket rendszeresen kell ellenőrizni. Mivel a településeken folytatott emberi tevékenységek gyakran okozhatják az ivóvíz szennyeződését az előírtaknál nagyobb mértékben, ami mérgezéseket, vagy bakteriológiai fertőzéseket, járványok kialakulását okozhatják, az ivóvíz biztosítására szolgáló vízforrásokat különleges védelemben részesítik, melyet nemzeti jogszabályok szavatolnak.

A környezeti szennyezések nagymértékben befolyásolhatják az ivóvíz minőségét meghatározó anyagok tulajdonságait. Például a szerves anyagok közül a kőolaj termékek gyakran kerülnek a talajba, onnan, ha az telítődött, eléri a vízszintet. A kőolajnak és származékainak a vizek minőségére nagyon sok fajta káros hatása van. Már nagyon kis mennyiségben íz és szag-rontók. Míg a normál (egyenesláncú) alkánok kisebb molekulatömegű képviselői szagtalanok, a n-heptán, -oktán, -nonán kellemes gyümölcs szagú, a kellemetlen „benzin-szag” az izo-alkánok, naftének és aromás komponenseknek tulajdonítható. Ezeknek az élővilágra gyakorolt hatása függ az oldhatóságuktól, és az oldó víz minőségétől. A szénhidrogének közül néhányának (melyek belsőégésű motorok üzemanyagában előfordulhatnak) tiszta vízben való oldhatóságát a következő táblázat tartalmazza:

<i>Szénhidrogén féleség</i>	<i>Oldhatóság mg/L</i>
Diesel-olaj	17
Autó-benzin	100 – 500
Toluol	500
n-Hexán	60
Benzol	1650

Mivel a Diesel – és fűtőolajok mérgezési határértéke 50-100mg / L, s ezeknek az oldhatósága ennél jóval kisebb, ezek a komponensek az ivóvízben nem találhatóak meg. Viszont az aromás szénhidrogének és benzinek megengedett határértéke sokkal kisebb, mint az oldhatóságuk, ezek szennyeződés során bekerülhetnek a vízbe meg nem engedett, veszélyes mennyiségben.

Amennyiben sokáig van a kőolajtermékekkel szennyezett víz a víztárolókban, azok nyílt, egyenesláncú komponensei a biológiai lebontás eredményeként átalakulnak, ártalmatlanná válnak (a 10-18 számú szénatomot tartalmazók oxidálódnak a legkönnyebben).

A nempoláros anyagok oldhatósága a felületaktív anyagok jelenlétében nagyon megnőhet a vízben (több nagyságrenddel is a tiszta vízéhez képest). Az oldott szénhidrogének és származékai (a klóros fertőtlenítés során klórszármazékok, amennyiben a víz bromid-ionokat is tartalmazott, azokat a klór brómmá oxidálja, s így brómszármazékok is megjelennek a vízben) a táplálékláncba jutva felhalmozódhatnak. Bizonyított, hogy rákkeltő hatásúak, ha az emberi szervezetbe kerülnek. Ezért a szintetikus mosószerek jelenléte a vízben nagyon veszélyes.

A talaj humuszanyagai természetes anyagok, növényi bomlástermékek, a környezetre nem mérgezők (a természetes vizekben 0,5–5 mg/L mennyiségben lehetnek jelen) – de a vízben oldódott anyagokkal kölcsönhatásba lépve azokká válhatnak. A huminanyagok több karboxil-, amino-, fenolos hidroxil-csoportot tartalmaznak, s ezekkel a nehézfém-ionokat kelát-komplex formában megkötik, és így biztosítják azok oldatban maradását. Ennek a folyamatnak a során valósul meg a fémek bioakkumulációja a vízi szervezetekben, minek eredményeként a nehézfém mennyisége ezekben több nagyságrenddel nagyobbá válhat (pl. halak húzában, kagylókban), mint amennyi volt eredetileg a vízben. A fémek oldhatósága nagymértékben függ a víz kémhatásától, mivel redoxpotenciáljuk a pH függvénye. Így az ólom a mérgező Pb^{2+} -ion formában van jelen, ha a vizes oldat pH-ja kisebb mint 6, 6 és 9 közti értéknél rosszul oldódó $PbCO_3$ formában, de ha a víz redoxpotenciálja alacsonyabb a természetes értéknél, akkor elemi állapotban van. Ugyanakkor a víz biológiai szennyezettsége (mikroorganizmus tartalma) is befolyásolja a fémek oldódását. Például a fémes higanyról tudott, hogy vízben gyakorlatilag oldhatatlan. Amennyiben szervesanyag tartalmú a víz, a biológiai folyamatokat katalizáló mikroorganizmusok képesek metilezni a higanyt, miközben az metilhigannyá (CH_3Hg), illetve dimetil-higannyá ($(CH_3)_2Hg$) alakul (ezek mennyiségi aránya is pH függő, ha a $pH < 8$, akkor metil-higany, ha $pH > 8$, akkor dimetil-higany képződik nagyobb mennyiségben), amelyek a biológiai rendszerekbe már be tudnak épülni, a táplálékláncon keresztül az emberbe is bekerülnek. Veszélyes, mérgező hatású vegyületek.

Felhasznált könyvészeti anyag

1] E.Bársan: Alimentări cu apă, Ed. Cermi, Iași, 2001

Máthé Enikő

Érdekes informatika feladatok

XVIII. rész

Holdfázisok kiszámítása

A Hold Földünk természetes kísérője. Pályája enyhén lapult ellipszis, földközépen 354 000 km-re, földtávolban 404 000 ezer km-re van, átlagos távolsága pedig 384 000 km.

A Hold 27,3 nap alatt kerüli meg a Földet. Keringésének időtartama pontosan egybeesik tengelyforgásának időtartamával, ezért mindig ugyanazt az oldalát látjuk a Földről. Ezt nevezzük *Földre vonatkoztatott kötött tengelyforgásnak*.

A Holdon ugyanúgy váltakoznak a nappalok és az éjszakák, mint a Földön, de egy holdi nap hosszabb az előbb említett 27,3 napos időtartamnál – ennek az az oka, hogy a Föld kering a Nap körül, így változik a Nap csillagokhoz viszonyított helyzete. Ahhoz, hogy ezt az elmozdulást kompenzálja, a Holdnak kicsit tovább kell haladnia a pályáján (ehhez 2,2 napra van szüksége a Holdnak). Egy holdi nap időtartama így körülbelül 29,5 nap. Ez fázisváltozásának periódusa.

A Holdnak nincs saját fénye, ezért csak a Nap felé néző oldala világos. Keringése során ebből hol többet, hol kevesebbet fordít felénk, aszerint, hogy pályája melyik részén jár.

Amikor együttállásban van a Nappal, akkor sötét oldalát mutatja felénk, és nem látjuk, ez az *újhold*. Ahogy továbbhalad, egyre több látszik világosabb oldalából. Egy héttel az újhold után már félholdat mutat, ez az *első negyed*. További egy hét múlva szembenállásba kerül a Nappal, ez a *holdtölte* vagy *telehold*. Megint egy hét múlva, *utolsó negyedkor* ismét félholdat látunk.

A Nap állandóan ugyanakkora részét világítja meg égi kísérőnknek, a fázis nagyságát az határozza meg, hogy mi mekkora hányadát látjuk ennek. Amikor Holdunk, a Földről nézve a Nap közelében tartózkodik, megvilágított részét nem láthatjuk, ekkor van újhold. Az esti láthatósága során napsütötte részéből egyre többet figyelhetünk meg, és amikor ennek fele válik láthatóvá, elérkezünk az első negyedhez. Teleholdkor a teljes megvilágított félgömböt láthatjuk, utolsó negyedkor, hajnalban pedig ismét csak a felét. Amikor a Hold relatíve közel látszik a Naphoz (első negyed előtt, utolsó negyed után), árnyékos oldalán megfigyelhetjük a Föld légköréről a Holdra vetülő, majd onnan ismét visszaverődő fényt, ezt nevezik *hamuszürke fénynek*.

A holdfázisokat a következő ábrán láthatjuk:



A következő Delphi program kiszámítja és megjeleníti a Hold főbb adatait:

- a Hold fázisát
- a Hold korát
- a Hold távolságát
- az ekliptika szélességét és hosszúságát
- a Hold csillagjegyet

A dátumokat Juliánusz-dátum alakban használjuk.

```

program hold;
{$APPTYPE CONSOLE}
uses
  SysUtils, Math;

//felkerekít 2 tizedesre
function round2(x: real): real;
begin
  Result := (round(100*x)/100.0);
end;

//normalizál a 0..1 intervallumra
function normalize(v: real): real;
begin
  v := v - floor(v);
  if v < 0 then v := v+1;
  Result := v;
end;

```

```

//kiszámítja a Hold pozícióját és fázisát
procedure MoonPosit(Y, M, D: integer);
var
  AG: real;    //A Hold kora
  DI: real;    //A Hold távolsága Föld sugarakban
  LA: real;    //szélesség
  LO: real;    //hosszúság
  Phase: string;
  Zodiac: string;
  YY, MM, K1, K2, K3, JD: integer;
  IP, DP, NP, RP: real;

begin
  //kiszámítja a Juliánusz-dátumot 12 óra UT-kor
  YY := Y - floor((12 - M )/10);
  MM := M + 9;
  if (MM >= 12) then
    MM := MM - 12;
  K1 := floor(365.25 * (YY + 4712));
  K2 := floor(30.6 * MM + 0.5);
  K3 := floor(floor((YY / 100 ) + 49) * 0.75) - 38;

  JD := K1 + K2 + D + 59;    //Juliánusz-naptárbeli dátumokra
  if (JD > 2299160) then
    JD := JD - K3;          //Gergely-naptárbeli dátumokra

  //kiszámítja a Hold korát napokban
  IP := normalize((JD - 2451550.1) / 29.530588853);
  AG := IP*29.53;

  if AG < 1.84566 then Phase := 'újhold'
  else
    if AG < 5.53699 then Phase := 'holdsarló'
    else
      if AG < 9.22831 then Phase := 'első negyed'
      else
        if AG < 12.91963 then Phase := 'telő hold'
        else
          if AG < 16.61096 then Phase := 'telehold'
          else
            if AG < 20.30228 then Phase := 'fogyó hold'
            else
              if AG < 23.99361 then Phase := 'utolsó negyed'
              else
                if AG < 27.68493 then Phase := 'fekete hold'
                else
                  Phase := 'újhold';
  IP := IP*2*Pi;    //átalakítja radiánná

  //kiszámítja a Hold távolságát
  DP := 2*Pi*normalize((JD - 2451562.2)/27.55454988);
  DI := 60.4 - 3.3*cos(DP) - 0.6*cos(2*IP - DP) - 0.5*cos(2*IP);

  //kiszámítja a szélességet
  NP := 2*Pi*normalize((JD - 2451565.2) / 27.212220817);
  LA := 5.1*sin(NP);

```

```

//kiszámítja a hosszúságot
RP := normalize((JD - 2451555.8) / 27.321582241);
LO := 360*RP + 6.3*sin(DP) + 1.3*sin(2*IP - DP) + 0.7*sin(2*IP);

//meghatározzuk a Hold csillagjegyét
if LO < 33.18 then Zodiac := 'Pisces'
else
  if LO < 51.16 then Zodiac := 'Aries'
  else
    if LO < 93.44 then Zodiac := 'Taurus'
    else
      if LO < 119.48 then Zodiac := 'Gemini'
      else
        if LO < 135.30 then Zodiac := 'Cancer'
        else
          if LO < 173.34 then Zodiac := 'Leo'
          else
            if LO < 224.17 then Zodiac := 'Virgo'
            else
              if LO < 242.57 then Zodiac := 'Libra'
              else
                if LO < 271.26 then Zodiac := 'Scorpio'
                else
                  if LO < 302.49 then Zodiac := 'Sagittarius'
                  else
                    if LO < 311.72 then Zodiac := 'Capricorn'
                    else
                      if LO < 348.58 then Zodiac := 'Aquarius'
                      else Zodiac := 'Pisces';

//kiírjuk az eredményeket
writeln('Julian      = ', JD);
writeln('phase      = ', Phase);
writeln('age        = ', round2(AG):8:2, ' days');
writeln('distance   = ', round2(DI):8:2, ' earth radii');
writeln('ecliptic');
writeln(' latitude   = ', round2(LA):8:2, '°');
writeln(' longitude  = ', round2(LO):8:2, '°');
writeln('constellation = ', Zodiac);
end;

var
  year, month, day: integer;
begin
  write('Year: ');
  readln(year);
  write('Month: ');
  readln(month);
  write('Day: ');
  readln(day);
  writeln('Moon on ', month, '/', day, '/', year);
  MoonPosit(year, month, day);
  readln;
end.

```

Kovács Lehel István



A <http://www.mateklap.hu/> honlap 2002-ben indult. Ennek előzménye egy képgyűjtemény volt az addig megrendezett táborokról, ezt követően újabb funkciókkal bővült a rendszer, például fórummal, részletes ismertetőkkal, majd feladattárral és fejtoróval.

Az oldal fő menüpontjai: *Főoldal, Medve, Tábor, Partí, Fejtörő, Dokumentumtár, Fórumok, Info, Képek.*

Regisztrálás után számos matematika és informatika témájú dokumentumot olvashatunk, érdekes fejtorókat oldhatunk meg – akár verseny formájában is. Szabadidőnkben – már nem virtuális térben – részt vehetünk a MatekLap táborokban is.



Jó böngészést!

Katedra

A transzferhányados mint a hatékony differenciálás mutatója a fejlesztő értékelés során

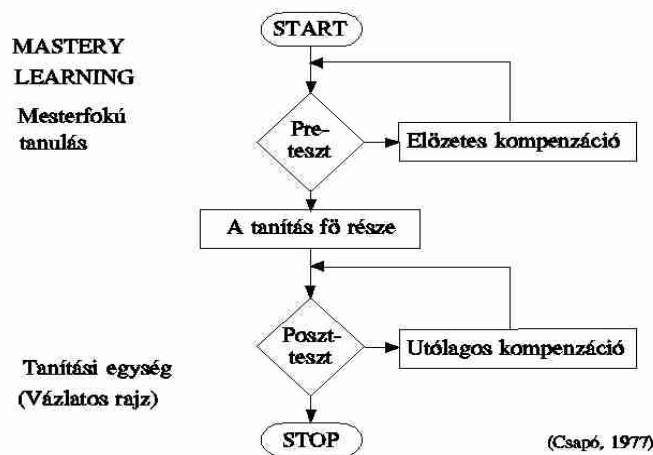
I. rész

A fejlesztő értékelés kérdése évekkel ezelőtt kezdett foglalkoztatni, amikor Benedek Dezsőnek az értékeléssel kapcsolatos értékes gondolatait olvastam a *Magiszter* című folyóiratban [1.]. A Kolozsvárról Amerikába kivándorolt szerző az egyetemi oktatásban általa használt rendszeres és személyre szóló ellenőrzési módszerét ismertette mint a tanulás egyik leghatékonyabb motiváló eszközét, és mint a tanár számára fontos oktatás-

tervezési bázist. A következő Magiszter számban egy rövid írásban reflektáltam Benedek Dezső írására. [2.]

Pszichológiai tanulmányaim során megismerkedtem a kognitív pszichológia számos ide vágó fogalmával, mint amilyen többek között a *formatív diagnosztika*, a – Vigotszkij által bevezetett – *legközelebbi fejlődési zóna*, a tanuló *értelemi potenciálja*, a *dinamikus tesztes* és az ehhez társítható *transzferhányados*. Tanulmányaim befejeztével ebben a tárgykörben írtam diplomamunkámat, amely két éves osztálytermi helyzetben lefolytatott gyakorlati kutatások eredményeképpen született meg. Így aztán a kérdést ma már árnyaltabban ítélem meg. A Firka jelen évfolyamának hasábjain szeretném a saját, valamint az általam vezetett *Alkalmazott didaktika szakkollégium* munkájának ebben a témakörben elért eredményeit ismertetni, az alkalmazott módszert bemutatni.

A fejlesztő értékelés fogalmát Scriven vezette be egy 1967-ben megjelent munkájában. Célja olyan adatok gyűjtése volt, melyek lehetővé teszik az új programok folyamatos módosítását a fejlesztés és végrehajtás szakaszaiban. A fejlesztő értékelés gondolatát – a tanulásra vonatkoztatva – Bloom 1968-ban beépítette a **mesterfokú tanulás** (mastery learning) általa átdolgozott modelljébe. Az eredetileg használt „evaluation” szó helyét az irodalomban fokozatosan átvette az „assessment” kifejezés akkor, amikor a tanulók osztályteremben folyó tanulása volt a téma. A **fejlesztő értékelés** olyan tanítás-, illetve tanulászabályozási eljárás, amely informális eszközökkel, interaktív értékeléssel, valamint az osztálytermi gyakorlathoz illeszkedő eszközök használata révén valósul meg. A tanuló fejlődési lehetőségeihez és tanulási szükségleteihez igazítja a stratégiákat. A fejlesztő értékelés arra szolgál, hogy megállapítsa a tanuló fejlődését és tanulási szükségleteit, és ehhez igazítsa a tanítást. Ennek megfelelően egyik nagy előnye, hogy magát a tanulási folyamatot segíti, formálja. Másik nagy előnye, hogy rugalmas kölcsönhatásban van a tanítási és tanulási stratégiákkal.

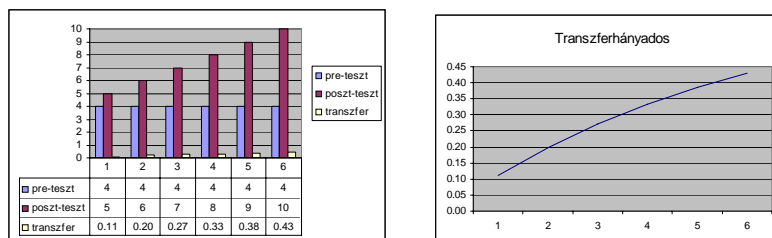


Az osztálytermi gyakorlat formálisan a mellékelt diagram lépései szerint valósult meg (Csapó, 1997) [3.]. Természetesen, ezt megelőzően a tanulók előzetes tudásbeli és képességbeli helyzetét egy diagnosztizáló teszt keretében mértem fel.

Ezt követték a fejezet-végi előzetes felmérések, a tapasztalt hibák és hiányosságok személyre szóló kiküszöbölését célzó tanítási mozzanatok (személyes megbeszélések, számítógépes oktatóprogramok stb.), majd egy utófelmérés. Ezek pontszámait az alább bemutatott **transzferhányados** szerint értékeltem ki:

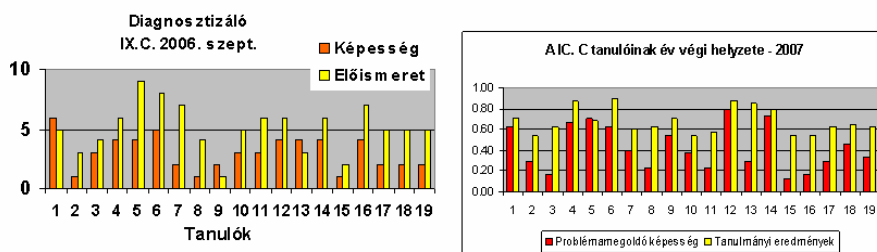
$$T_r = \frac{X_{\text{poszt}} - X_{\text{pre}}}{X_{\text{poszt}} + X_{\text{pre}}}$$

A T_r transzferhányados értékeit a két teszt (a korrekciót megelőző előzetes- és az azt követő utólagos) tízes osztályozási rendszernek megfelelő értékei alapján az alábbi táblázat, illetve diagram mutatja, amikor 0-tól osztályoznak, ha az előzetes teszt 4-es osztályzatot ért.



A transzferhányados tudásgyarapodás-specifikusan, relatív formában, és nem abszolút értékben jellemzi a tanuló teljesítményét. A transzferhányados feladatspecifikusan jellemzi egy adott tanuló tudásbeli gyarapodását akkor, ha a feladatok differenciáltan, személyre szólóan vannak megválasztva úgy, hogy a pre-teszt kb. 45%-os teljesítményhez, a poszt-teszt pedig maximum 90%-os teljesítményhez vezessen. 100%-os teljesítmény esetén nem lehet tudni, hogy még mennyi potenciál rejtett volna a tanulóban egy adott tudás elsajátítását illetően. Ebben az esetben a feladat nehézségét kellene tovább fokozni oly mértékben, hogy a poszt-teszt legalább 90%-os legyen. Az értékelésben aztán hozzáadódik a hivatalból járó 10% a 10-es osztályzat érdekében.

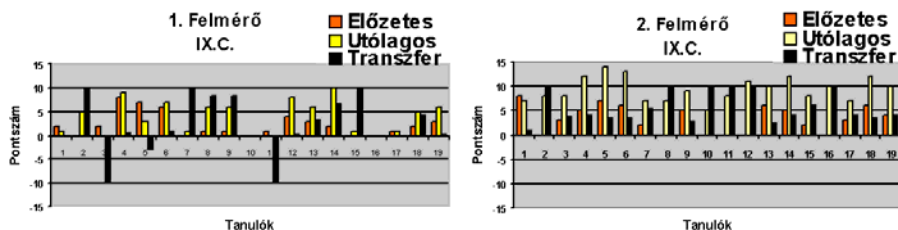
Az eredmények elemzése azt mutatja, hogy a IX. osztályos tanulók teljesítménye az év végén az ismeretek terén kevésbé, a képességek terén már inkább korrelál az év elején mutatott eredményekkel. Az ismereti szintű eltérések valószínűleg a tanárok szubjektív megítélésének, illetve a tanulók tanulási stílusában bekövetkezett fejlődésnek tulajdoníthatók.



Az alábbiakban bemutatjuk, hogyan alakult a tanulmányi helyzet és a transzferhányados ugyanezeknél a IX. osztályos tanulóknál az új iskolai év első hónapja, illetve a második hónap után. A tanulók minden esetben azonos tesztek kaptak, őket egységes követelmények elé állítottuk, nem volt differenciálás a feladatokban. Megfigyelhető, hogy kezdetben a teljesítmények szerények voltak (33%), és voltak olyanok is, akik negatív transzferhányadost értek el, de már a másodiknál ilyen nem fordult elő, és a teljesítmények megduplázódtak (66%). Megértették a fejlesztés menetét, és így az eredmények is sokkal jobbak lettek.

A transzferhányadossal kapcsolatban elmondható, hogy a teljesítmény megduplázódása (jegyértékben 4,5-ről 9-re való tudásgyarapodása) esetén – ami 100%-os nyereség-

nek könyvelhető el – a transzferhányados 0,33 körüli értéket vesz fel. Tehát, az a feladat felel meg az egyes tanulóknak a leginkább, amely ezt a transzferhányadost eredményezi.



Az adott feladatnak az esetében pedig a tanuló legközelebbi fejlődési zónája a két jegy által meghatározott intervallumnak megfelelő tudás. Abban az esetben, ha a transzferhányados ettől az értéktől jelentősen eltér, vagy a feladat volt túl nehéz a tanuló számára, vagy pedig a tanulási motivációval, a tanuló komolyságával, hozzáállásával van probléma, ez már a tanulási folyamathoz kapcsolódó nevelési problémák területére helyezi át a tanári feladatokat. Ha a transzferhányados negatív értékeket vesz fel, akkor a tanuló vagy ráhibázott a pre-teszt legtöbb kérdésére, vagy puskázott, esetleg hiányzott a fejlesztéskor és elfelejtette a korábban tanultakat, vagy pedig valamilyen pszichológiai (például indiszpozíció), fiziológiai (például betegség) oka volt a rosszabb poszt-teszten elért eredménynek.

A tanár akkor differenciál hatékonyan a munkája során, ha a tanulók transzferhányadosa 0,33 körüli érték. Ezen felül pedig az lenne kívánatos, hogy minden tanuló lehetőleg 90%-os teljesítményt érjen el. A transzferhányados és az abszolút tudásbeli nyereség követése utalást ad a tanárnak a differenciálás helyes voltára, illetve mutatja a tanuló reális fejlődési lehetőségeit. Ha a differenciálás ráadásul a belső differenciálás formáját ölti, azaz nem a tanár osztja rá a tanulóra a feladatot, hanem a felkínált változatok közül a tanuló maga választja ki a neki legmegfelelőbbet, a számára leginkább érdeklődésre számot tartó feladatot, akkor a tanulási folyamat még hatékonyabbá válhat. Ilyen módszereket ismertettünk többek között a Firka 2002-2003/5/205. old (Kirakatnézés), illetve a 2003-2004/6/243. old. (Szakaszolás).

Jegyzetek

- [1] Dr. Benedek Dezső: *Tudásra van szükségünk a túléléshez*, Magiszter, 2005 Nyár
- [2] Dr. Kovács Zoltán: *Reflexiók Benedek Dezső teszt-módszerével kapcsolatban.* (Avagy, hogyan menthető meg az erdélyi magyarság?)
- [3] Csapó B. (1997): *Introducing Mastery Learning into the Hungarian Higher Education In.* Active Strategies for Higher Education, JATEPress Szeged

Kovács Zoltán

Ifjú Kutatók Nemzetközi Versenye International Conference of Young Scientists

2008. április 18–23. között az ukrain Hmelynickij-ben rendezik meg a 15. IKNV-ét, amire a fizika, informatika, matematika és a környezettudományok/ökológia területén lehet középiskolás diákoknak eredeti kutatásokkal pályázni angol nyelven. A pályázati határidő 2008. január 20.

Információkat a pályázati feltételekről a szervezők <http://metal.elte.hu/~icys/>, illetve a konferencia honlapján : <http://icys.cv.ua> lehet elérni.

A pályázni szándékozónak a kolozsvári BBTE-en dr. Kovács Zoltán nyújt útmutatást a dolgozatok tartalmi és formai megfelelésével kapcsolatban a kovzoli7@yahoo.com címen.

Alfa-fizikusok versenye

2003-2004.

VII. osztály – V. forduló / Döntő

1. Melyik távolság a hosszabb?

(Rendezd a mennyiségeket csökkenő sorrendbe!)

80 km; 10000 cm; 3500 m; 2800 dm; 0,5 km; 10^6 mm

(3 pont)

2. Hány dkg?

15 kg; 3000 g; 0,02 q; 16 g; 0,00003 t; 110 kg

(3 pont)

3. Alakítsd át!

0,01 nap = ... s

1500 s = ... perc

3,5 h = ... s

0,6 s = ... perc

1980 perc = ... s

27 perc = ... h

(3 pont)

4. Keresd ki az egyenlő nagyságú felületeket!

(2 pont)

$S_1 = 50 \text{ m}^2$

$S_2 = 0,05 \text{ cm}^2$

$S_3 = 500 \text{ cm}^2$

$S_4 = 5000 \text{ dm}^2$

$S_5 = 5 \text{ m}^2$

$S_6 = 0,05 \text{ m}^2$

$S_7 = 5 \text{ dm}^2$

$S_8 = 50 \text{ cm}^2$

5. Rendezd csökkenő sorrendbe az alábbi mennyiségeket!

(3 pont)

55,8 km/h; 5 km/h; 0,75 m/s; 110 km/h; 2,88 km/h; 10 m/s; 600 cm/s; 30 m/s

6. Egy vonat egyenletesen zakatolva száguld. Egy perc alatt 80 kattánást számoltak az utasok. A számolást nullával kezdték. Mekkora a vonat sebessége, ha tudjuk, hogy a síneket 12 m hosszú szakaszokból rakták össze?

(3 pont)

7. Hasonlítsd össze két test anyagának sűrűségét, ha az A test térfogata és tömege a B test térfogatának és tömegének ötszöröse. (Matematikailag igazold!)

(3 pont)

8. Egy lipinkán (libikókán) három gyerek szeretne egyszerre lipinkázni. A lipinka teljes hossza 4 m. Kettő a bal felére ül. Az egyik a lipinka végén, tömege 30 kg. A másik 120 cm-re a végétől, tömege 40 kg. A harmadik tömege 50 kg. Hová kell ülnie a másik oldalán, hogy a lipinka egyensúlyban legyen? (készíts vázlat rajzot)

(3 pont)

9. A kerekes kút 30 cm átmérőjű hengerén 12 kg-os vízzel telt veder függ.

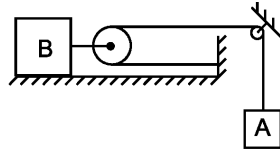
A 0,6 m sugarú kerék peremén mekkora erőt kell kifejteni? (készíts keresztmetszet vázlatrajzot)

(4 pont)

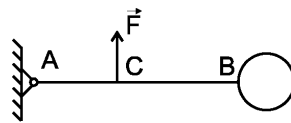
10. Egy ládát állandó sebességgel húzunk a vízszintes talajon. Mozgás közben 360 N a fellépő súrlódási erő. Milyen messzire húzhatjuk el a ládát 0,02 kWh munka árán?

(3 pont)

11. Az rajzon levő A test állandó 2 m/s sebességgel ereszkedik lefele. Mekkora sebességgel mozog a B test? (3 pont)



12. Az 1 m hosszú, nagyon könnyű rúd az A pontban súrlódásmentesen rögzített. A B felén egy G tömegű és 20 cm átmérőjű fém gömb van. A rúd melyik pontjában kell legyen az $F = 4G$ erő, hogy a rúd vízszintes helyzetben legyen? (4 pont)



Sz.	Kérdés	Válasz
1.	Minek a mértékegysége?	1. ár 2. liter 3. lóerő 4. öl
		5. kWh 6. $\text{N} \cdot \text{m/s}$ 7. g/cm 8. km/h
2.	Sorolj fel 2-2 fizikai mennyiséget	A. Skaláris: B. Vektoriális:
3.	Milyen hosszú egy nap és egy éjjel a Holdon? C° , mert a Holdnak	A hőmérséklet nappal + C° és éjjel - C°
4.	Petőfi Sándorról egyetlen hiteles fénykép maradt fenn, melyet	módszerrel készítették.
5.	A hangsebességnél nagyobb sebességgel haladó repülőgépek a	repülőgépek. Ha a sebesség nem éri el a hangsebességet, akkor légiesszköz.
6.	A csavarmentet a csavar kerületén körbefutó	. Azt a csavart lehet kisebb erővel forgatni, amelyeknek kisebb a
7.	Ha egy űrhajós tömege 70 kg a Holdon, mekkora a súlya a Holdon, mekkora a tömege és a súlya a Földön?	
8.	Nagyobb erőhöz kisebb kar, kisebb erőhöz nagyobb kar tartozik. Miből következik ez a megállapítás? (képlet is)	
9.	Fordított állású, valódi kicsinyített kép állítható elő 3 optikai eszközzel. Melyek ezek?	
10.	Az archimédészi vagy hatvány csigasorban n számú mozgócsiga és egy állócsiga van. Az erő hányszor lesz kisebb, mint a súly?	
11.	Sorolj fel 5 darab régi hosszsmértékegységet! (ami nincs benne az SI-ben)	
12.	Az idő mérésére milyen óratípusokat használtak régen? a) , b) , c) , d)	

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

Kémia

Az új tanévkezdésre olyan feladatokat választottunk, melyek során ismételhetitek azokat az általános kémiai fogalmakat (anyagmennyiség, részecskeszám, anyagok állapotára jellemző tulajdonságok, koncentráció számítás), melyekre szükségetek lesz a tanév folyamán.

K. 531. 100 mólnyi vízben feloldottak 5 mólnyi nátrium-hidroxidot. Mekkora az oldat tömegszázalékos töménysége?

K. 532. Hány tömegszázalékos egy 20 mólszázalékos nátrium-hidroxid oldat? 1kg tömegű ilyen töménységű oldatot hogyan tudnánk elkészíteni?

K. 533. Hány molekula található normál körülmények közt az $5,6 \text{ cm}^3$ térfogatú, csak nitrogént tartalmazó zárt edényben?

Számítsuk ki az adott térfogatú edényben normál állapotban mekkora anyagmennyiségű nitrogén van!

K. 534. Mekkora a térfogata annak a zárt fiolának, amelyben 127°C hőmérsékleten 6,6g szén-dioxidon kívül más anyag nem található, és benne a gáznyomás 3atm?

K. 535. Sorbakötnek egy egyenáramforrással három elektrolizáló edényt, amelyekben CuSO_4 , AgNO_3 , FeCl_3 anyagok oldatai találhatóak a megadott sorrendben. Az első edényben az elektrolízis során 1,28g Cu vált le. Ugyanannyi idő alatt mekkora tömegű fém vált le a másik két cellában?

Fizika

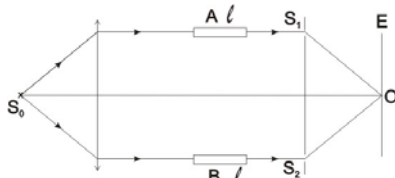
F. 376. m_1 tömegű test h magasságból, kezdősebesség nélkül szabadon csúszik a vízszintessel θ szöget bezáró lejtőn. A lejtő aljához érve rugalmatlanul ütközik az $m_2 = 2 m_1$ tömegű, nyugalomban lévő testtel. Az így létrejött test a vízszintes síkon folytatja mozgását úgy, hogy az ellenállási erő arányos a sebesség négyzetével. Határozzuk meg:

- az m_1 tömegű test v_1 sebességét a lejtő aljában;
- az ütközés után létrejött test v_0 kezdősebességét és ennek v_{0x} vízszintes irányú vetületét;
- a vízszintesen mozgó test sebességét t időpillanatban, ha kezdeti időpontnak a lejtő aljára érkezés pillanatát tekintjük.

F. 377. Függőleges, egyik végén $M = 5 \text{ kg}$ tömegű, súrlódásmentesen mozgatható dugattyúval zárt hengerben, $t_1 = 27^\circ\text{C}$ hőmérsékletű ideális gáz található. Ha a dugattyúra lassan egy $m = 4 \text{ kg}$ tömegű testet helyezünk, akkor állandó hőmérséklet mellett a gáz térfogata eredeti térfogatának $2/3$ részére csökken. A légnyomás értéke $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$. Határozzuk meg a gáz nyomását, mikor a dugattyú a ráhelyezett testtel együtt egyensúlyba jut.

F. 378. q_1 és q_2 töltésű, m_1 és m_2 tömegű részecskék centrálisan ütköznek. Amikor a köztük levő távolság d , sebességeik nagysága v_1 és v_2 . Határozzuk meg azt a legkisebb távolságot, amelyre a két részecske megközelíti egymást.

F. 379. A mellékelt ábrán látható felszerelés a gázok törésmutatójának a meghatározására szolgál. A monokromatikus fényforrás 550 nm hullámhosszúságú fényt bocsát ki. Az azonos A és B csövek hossza l . Az S_1 és S_2 nyílásokkal ellátott ernyővel párhuzamos E ernyő O középpontjában a fényerősség I_{\max} .



Határozzuk meg

- az I/I_{\max} arányt az O ponttól negyed sávköznyi távolságra található pontban;
- a csövek l hosszát, ha az A csövet ammóniummal megtöltve az interferenciakép 15 sávval felfelé mozdul el. A B csőben $n_{\text{levegő}}=1,000277$ törésmutatójú levegő található. Az ammónium törésmutatója 1,000377.

F. 380. Egy röntgen cső 25 pm hullámhosszú sugárzást bocsát ki a k_{α} spektrumvonalnak megfelelően. Határozzuk meg:

- a fékezési sugárzás hullámhosszának a minimális értékét, ha a gyorsító feszültség $U = 100$ kV;
- az anód anyagának a rendszámát.

Ismert az elektron töltése $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, a fénysebesség a levegőben $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, az árnyékolási tényező $\sigma = 1$, a Rydberg állandó $R = 10^7$ m $^{-1}$ és a Planck állandó $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Js.

Megoldott feladatok

Kémia – Firka 2006-2007/6



Moláros tömegek: CaO 56g
 H_2O 18g
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 74g

56g CaO 74g $\text{Ca}(\text{OH})_2$ $m_{\text{old.}} = 160 + 28 = 188$ g
 28g x = 37g

188g old. ... 37g $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 100 ... x = 19,7g

Az oldat töménysége 19,7% m/m.

K. 525. Vízben oldva a nátrium-hidroxidot, az disszociál: $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

$$v_{\text{NaOH}} = v_{\text{OH}^-}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \quad \text{vizes oldatban } [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

mivel $\text{pH} = 10$, $[\text{H}^+] = 10^{-12}$ akkor $[\text{OH}^-] = 10^{-2}$ mol L $^{-1}$ $M_{\text{NaOH}} = 40$ g.mol $^{-1}$

Tehát egy század mólnyi NaOH-t, aminek a tömege 0,4g, kell bemérni a mérőlombikba.

K. 526. Mivel $\rho = m/V = 1,5\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, a 2cm^3 folyékony klór tömege 3g , aminek anyagmennyisége: $3/71 = 0,042\text{ mol}$.

$p\cdot V = \nu\cdot R\cdot T$ általános gáztörvény egyenletébe behelyettesítve az adatokat $V = 1,03\text{L}$

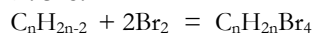
K. 527.

Az alkánok nem reagálnak bróm-oldattal, az edény tömegnövekedését a bróm által megkötött alkén mennyisége okozta.

80mL alkén tömege...0,2g

$22,4\cdot 10^3\text{mL} \dots\dots\dots M = 56\text{g} \quad M_{\text{C}_n\text{H}_{2n}} = 56 \text{ vagyis } 14n = 56 \text{ ahonnan } n = 4$

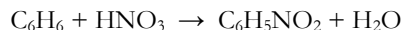
K. 528.



$$M_{\text{C}_n\text{H}_{2n-2}} = 14n - 2 \quad 14n - 2 + 2\cdot 160 = 9\cdot (14n - 2) \quad \text{ahonnan } n = 3$$

Tehát az alkin a propin.

K. 529.



A nitrálás végén a vizes oldat tömege $1000 - m_{\text{HNO}_3 \text{ reagált}} + m_{\text{H}_2\text{O keletkezett}}$

A reakcióegyenlet alapján a $\nu_{\text{HNO}_3 \text{ reagált}} = \nu_{\text{H}_2\text{O keletkezett}}$

Mivel $\nu = m/M$, írhatjuk, hogy:

$$(1000 - 63\nu + 18\nu) \text{ oldat} \dots\dots (250 - 63\nu)\text{g HNO}_3$$

$$100\dots\dots\dots 4\text{g} \quad \text{ahonnan } \nu = 3,51\text{mol}$$

Tehát a fogyott HNO_3 mennyisége $3,51\text{mol}$, aminek a tömege $= 3,51\cdot 63 = 221,1\text{g}$

K. 530. 100g sósavban $x\text{ g}$ tömegű fémnátriumot oldunk. A keletkezett oldat x tömeg%-os mind a keletkezett sóra, mind a keletkezett lúgra nézve. Adja meg az x számértékét! (Ismertek a H, O, Na, Cl atomtömegei az adott sorrendben: 1, 16, 23, 35, 5)

A feladat a 2007-es Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny országos döntőjén adott feladatsor 12 pontot érő első feladata, amelyet Szerző Péter (felkészítő tanár: Manaszesz Zsuzsa), a sepsi-szentgyörgyi Székely Mikó Kollégium diákja helyesen megoldott)

Megoldás:

- a feladat kijelentéseiből következik, hogy: a HCl vizes oldatával a nátrium úgy reagált, hogy a sav teljesen elfogyott és azonos tömegű só (NaCl) és bázis (NaOH) keletkezett, amit jelöljünk **a**-val

- a kémiai reakciók egyenlete:



A kémiai reakció után az oldat tömege $100 + x - m_{\text{H}_2}$

A reakciókban az egyenletek alapján :

- 1mol Na 1g tömegű hidrogént tesz szabaddá. Mivel a nátrium moláris tömege 23g , az $x\text{ g}$ tömegű fém $x/23\text{mol}$, ezért a felszabaduló H_2 tömege $x/23\text{g}$, akkor az oldat tömege $= 100 + 22/23\cdot x$
- a nátrium anyagmennyisége a só és bázis anyagmennyisége összegével egyenlő:
- $x/23 = a/58,5 + a/40$ (1)

A reakció után az oldat bármely komponense töménységére felírható:

$$100 + 22/23x \text{ g oldat} \dots\dots a\text{g oldott anyag} \quad (2)$$

$$100\text{g} \dots\dots\dots x$$

Az (1) egyenletből **a**-t fejezzük ki az x függvényében, majd értékét helyettesítsük a (2)-egyenletbe, $x = 3,44\text{g}$.

Fizika

Firka 2005-2006/6 – a 2007-es A. Maior verseny javítási kulcsa

1.

a)	
$a = F/m - g$	2 p
$a = 108 / 6 - 10 = 8 \text{ m / s}^2$	0,5 p
$h_1 = at_1^2 / 2$	2 p
$h_1 = 8 \cdot 5^2 / 2 = 100 \text{ m}$	0,5 p
b)	
$v_1 = at_1$	2 p
$v_1 = 8 \cdot 5 = 40 \text{ m / s}$	0,5 p
$h_{\text{max}} = h_1 + v_1^2 / 2g$	2 p
$h_{\text{max}} = 100 + 40^2 / 2 \cdot 10 = 180 \text{ m}$	0,5 p
c)	
$t_{\text{tot}} = t_1 + v_1 / g + t_c$	2 p
$h_{\text{max}} = gt_c^2 / 2$	2 p
$t_{\text{tot}} = 5 + 40 / 10 + (2 \cdot 180 / 10)^{1/2} = 15 \text{ s}$	1 p
d)	
$L = Fh_1$	1 p
$L = 108 \cdot 100 = 10800 \text{ J}$	0,5 p
$E_{p \text{ max}} = mgh_{\text{max}}$	1 p
$E_{p \text{ max}} = 6 \cdot 10 \cdot 180 = 10800 \text{ J}$	0,5 p
$E_c = E_{p \text{ max}} = 10800 \text{ J}$	2 p

1-s tétel, összesen

20p

2.

a)	
$\Delta U_{13} = \nu C_V (T_3 - T_1)$	2p
$T_3 = T_1$; $\Delta U_{13} = 0$	1p
$\Delta U_{13} = \Delta U_{12} + \Delta U_{23} = 0$	1p
$\Delta U_{12} = -\Delta U_{23}$; $\Delta U_{12} / \Delta U_{23} = -1$	1p
b)	
$L_{12} = p (V_2 - V_1) = \nu R (T_2 - T_1)$	1p
$V_2 / V_1 = T_2 / T_1$; $V_2 = 2V_1$; $T_2 = 2T_1$	0,5p
$L_{12} = \nu R T_1 = 10^{-3} \cdot 8,31 \cdot 10^3 \cdot 290 = 2409,9 \text{ J}$	0,5p
$L_{23} = 0$	0,5p
$Q_{12} = \nu C_p (T_2 - T_1) = \nu C_p T_1 = \nu T_1 \cdot 5R/2$ ($C_p = C_v + R$)	1p
$Q_{12} = 6024,7 \text{ J}$; (kapott hő)	0,5p
$Q_{23} = \nu C_V (T_3 - T_2) = -\nu C_V T_1$	0,5p
$Q_{23} = -3614,85 \text{ J}$ (leadott hő)	0,5p
c)	
$T_3 = T_1$ izoterm állapotváltozás	2,5p
grafikus ábrázolás	2,5p

d)

$$\eta = L/Q_{pr} \quad 1p$$

$$L = L_{12} + L_{23} + L_{31} = \nu R T_1 + \nu R T_1 \ln(V_1/2V_1) = \nu R T_1(1 - \ln 2) \quad 2p$$

$$L = 739,5 \text{ J} \quad 0,5p$$

$$Q_{pr} = Q_{12} = 6024,7 \text{ J} \quad 0,5p$$

$$\eta = 12,27\% \quad 0,5p$$

2-es tétel, összesen **20p**

3.

a)

$$d = p_2 - p_1 \quad 1,5p$$

$$\beta = \frac{y_2}{y_1} = -3 \quad 1,5p$$

$$\beta = \frac{p_2}{p_1} \quad p_2 = -3p_1 \quad 1p$$

$$d = -4p_1 \quad p_1 = -\frac{d}{4} = -20 \text{ cm} \quad 1p$$

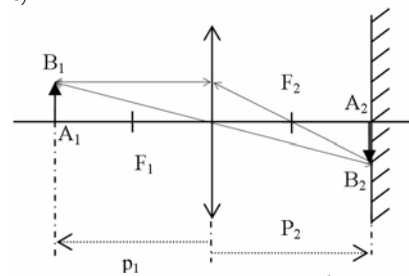
b)

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p_2} - \frac{1}{p_1} \quad 2p$$

$$p_2 = -3p_1 = 60 \text{ cm} \quad 1p$$

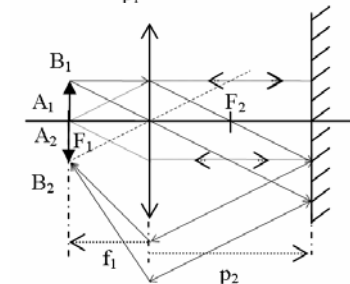
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{60} - \frac{1}{-20} \quad f = 15 \text{ cm} \quad 2p$$

c)



Ha a tárgy $p_1 = -20 \text{ cm}$ -re található a lencsétől, akkor a végső kép egybeesik a tárggyal

2,5p



Ha a tárgy a tárgyoldali gyújtósíkban található, a végső kép szintén a tárgyoldali gyújtósíkban keletkezik, a tárggyal megegyező nagyságú, de fordított.

2,5p

d)

$$\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \quad 1p$$

$\frac{1}{f_{\text{v\u00edz}}} = \left(\frac{n}{n_{\text{v\u00edz}}} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$	1p
$\frac{f_{\text{v\u00edz}}}{f} = \frac{n-1}{\frac{n}{n_{\text{v\u00edz}}}-1} = 4 \quad f_{\text{v\u00edz}} = 4f = 60 \text{ cm}$	0,5p
$\frac{1}{f_{\text{v\u00edz}}} = \frac{1}{p_2'} - \frac{1}{p_1}$	1p
$p_2' = -30 \text{ cm}$	
$\beta' = \frac{p_2'}{p_1} = 1,5$	0,5p
A v\u00e9gs\u0151 k\u00e9p l\u00e1tsz\u00f3lagos, egyenes \u00e1llas\u00fa \u00e9s nagyított	1p

3-as t\u00e9tel \u00f6sszesen 20p

4.

a)
$$r = N \cdot \rho_{Cu} \frac{2(l+h)}{\pi \frac{d^2}{4}}$$
 3p

$$r = 31,19 \ \Omega$$
 2p

b) a jelens\u00e9g magyarázata 2p

$$e(t) = E_{\text{max}} \cdot \sin(\omega t + \varphi_0)$$
 1p

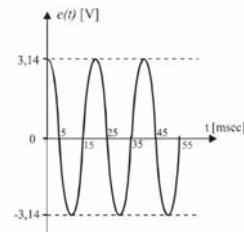
ahol:
$$E_{\text{max}} = N\omega BS = 3,14 \text{ V}$$

$$\omega = 2\pi f = 314 \text{ rad/sec}$$
 1p

$$S = lb = 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\varphi_0 = 90^\circ$$

helyes \u00e1br\u00e1zol\u00e1s 1p



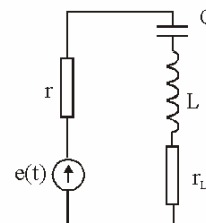
c) \u00e1ramk\u00f6r \u00e1br\u00e1zol\u00e1sa 2p

$$Z = \sqrt{(r+r_L)^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}$$
 3p

d)
$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C} = 101,3 \text{ mH}$$
 2p

$$I_{\text{max}} = \frac{E_{\text{max}}}{r+r_L} = 50 \text{ mA}$$
 2p

$$U_{C \text{ max}} = I_{\text{max}} \cdot \frac{1}{\omega C} = \frac{5}{\pi} = 1,59 \text{ V}$$
 1p



4-es t\u00e9tel \u00f6sszesen 20p

5.

a) helyes megfogalmaz\u00e1s 5p

b) termikus, m\u00e1gneses \u00e9s k\u00e9miai hatás + \u00e9rtelmez\u00e9s 5p

5-\u00f6s t\u00e9tel \u00f6sszesen 20p

H\u00edvatalb\u00f3l 10p

\u00d6sszesen 100p

Fénysugarakkal szonglörösködő tudósok

Frederic Zoila, a Marseille-i Fresnell Intézet kutatója a fénytörés jelenségének analógiájára a mikrohullámokkal végzett kísérleteket. Ezek során sikerült előállítani egy olyan rézgyűrűt, amely képes volt a mikrohullámok számára láthatatlanná tenni egy kétdimenziós objektumot azáltal, hogy, azok kikerülték a tárgyat. A berendezés működési elve hasonló ahhoz a vízfolyáséhoz, amely kikerüli az útjában levő követ, majd a kő mögött ismét eggyé válnak a víz hullámok.

Már Einstein is kimutatta, hogy a fénysugarakat a gravitáció segítségével el lehet téríteni. A fénysugarakat úgy akarják eltéríteni, hogy az a tárgyat megkerülve minden szögből rejtve maradjon. Ehhez újfajta, különleges szerkezetű anyagokra van szükség, amelyekre „negatív törésmutató” jellemző. A francia kutató metaanyagot készített az ilyen szerkezeti sajátossággal rendelkező anyagot.

Sugárzás útján terjedő áram

A Massachusetts Institute of Technology tudósai szabadalmaztattak egy találmányt „WiTricity” címen, (Wireless Electricity, vezeték nélküli elektromosság) amely forradalmasíthatja az elektrotechnikát. Vezeték nélkül működtettek (igaz hogy egyelőre az áramforrástól csak 2m-es távolságban és 55-60%-os energia átvitelrel) egy 60 wattos égőt. A találmány a mobil kommunikációs eszközök elterjesztésében is nagy szerepet fog játszani, mivel azok ezt a technikát alkalmazva töltés közben sem lesznek helyhez kötve.

A „sugárzó” áramkövetítést az áramforrásnak és a fogyasztónak azonos hullámhosszra való hangolásával oldották meg. A kutatóknak azonban még sokat kell dolgozniuk, hogy a nagy távolságra történő, veszteségmentes áramszállítást megvalósíthassák.

Kevesebb, vagy több eső esik a nagyvárosok felett?

Már régebb is ismert volt, hogy a városok kialakulása kihat a helyi időjárásra. Így például kimutatták, hogy a léghőmérséklet magasabb a városokban, mint azokon kívül. A városfejlődésnek a csapadék mennyiséggel való összefüggését nem sikerült elemezni, mivel a probléma felvetése után olyan nagymértékű városiasodás nem történt, hogy a jelenséget érdemben lehetett volna kutatni statisztikai adatokkal. Léghőmérsékleti mérések alapján a legtöbb korábbi kutatási eredmény szerint arra következtettek, hogy a városok felett több felhőnek kell képződnie a felszálló meleg levegő következtében, s ezért több az eső.

A XX. sz. második felében a meteorológiai kutatások sokoldalú, nemzetközileg összehangolt fejlődése ezen a téren is új eredményeket hozott.

A Bostoni Egyetem kutatói 1988. és 1996. között a világ nagy városai közül az egyik legfiatalabbnak, Hongkongnak és körzetének időjárási viszonyait vizsgálták. Azt észlelték, hogy miközben a városi területek a háromszorosukra nőttek, jelentősen csökkent a csapadékmennyiség a környezetéhez képest.

Egy német kutató (Robert Kaufmann) olyan magyarázatot adott a következtetésnek, hogy a városokban valószínűleg azért kevesebb a csapadék, mert egyrészt kevesebb a növényzet, másrészt a víz sokkal gyorsabban folyik el az utcákon, emiatt kevesebb pára kerülhet a légkörbe.

Ma a városok a Föld felszínének csupán néhány százalékát fedik, a lakosság kisebb hányadával. A világgazdaság átrendeződésének következtében a becslések szerint 2030-ra a világ lakosságának feltehetően már a 60 százaléka városokban fog lakni. A városok fedte felület világviszonylatban nagyon meg fog nőni, ami klímaváltozáshoz is hozzá fog járulni. Ezért jelentős a városok és az időjárás összefüggéseinek behatóbb vizsgálata.

Számítástechnikai hírek

Elavul az SMS

A 160 karakteres szöveges üzeneteket néhány éven belül teljesen leváltja majd a mobil e-mail – derül ki a Gartner felméréséből. A társaság szakértője szerint a hagyományos sms-ek ára horribilisnek tekinthető, ahhoz képest, hogy milyen kis forgalmat generálnak a mobilhálózatokon. Ha a mobil email-csomagok elég olcsók lesznek, az emberek folyamatosan átállnak majd az elektronikus levelezésre, mely ma már nem csak a teljes billentyűzettel felszerelt telefonok kiváltsága.

Jelenleg világszerte kevesebb mint húszmillióan bonyolítják le elektronikus levelezésüket mobiltelefonról, viszont egyre több olcsóbb telefonról elérhetőek a szöveges üzenetek mellett az e-mailek is. A jelzések szerint 2010-re a mobilos e-mailezők tábora 350 millió fősre bővül majd, vagyis a felhasználók 20%-a fogja telefonjáról is fogadni és küldeni leveleit. (*origo.hu*)

Szeptembertől új módszerrel azonosítja videóit a YouTube

Miután több ízben is beperelték a szerzői jogok megsértése miatt, a YouTube bejelentette: ősztől új technológiát fejleszt ki a videóit megjelölésére. Az új rendszerben könnyebben azonosíthatóak lesznek a szerzői jogok által védett anyagok, melyekért a jogok tulajdonosai felelnek majd.

A YouTube-ot perelő cégek (a Viacom, a Premier League labdarúgó szövetsége és a Bourne lemezkiadó) szerint a módszer jó, csak hamarabb kellett volna alkalmazni. A Viacom állítása szerint legalább egy évre van szüksége, amíg beazonosítja, hány olyan videó van a YouTube-on, ami sérti a jogait. (*betanews.com*)

A világ legnagyobb LCD- és napelemgyára épül Japánban

Az LCD tévék piacának egyik vezető cége, a Sharp építi fel az egymillió négyzetméteres óriásgyárat, ahol a legújabb, tizedik generációs LCD-paneleket és hasonló technológiával készülő vékonyfilmes napelemeket gyártanak majd.

A világon elsőként itt gyártják majd az LCD-kijelzőket 8,7 négyzetméteres (2,85×3,05 m) alappanelekben, amiket a folyamat során hat darab 60 hüvelykes, vagy nyolc 50 hüvelykes panelre vágnak szét.

Az építkezés idén novemberben kezdődik, a gyártósorok a tervek szerint 2010 márciusában indulnak be.

Trükkök – bűvészmutatványok – fejtörők

1. rész

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

1. A pisztoly. Mi a magyarázata a következő esetnek?

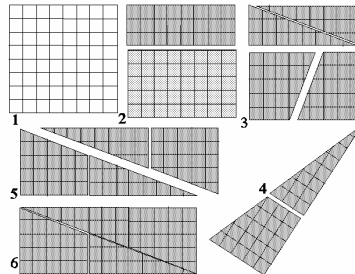
Valaki bemegy a vendéglőbe és a pincértől kér egy pohár vizet. A pincér kihozza, de előzőleg elsüt egy riasztópisztolyt. Az illető megköszöni, és a vizet már nem veszi igénybe, távozik.

2. Hogyan lehet elgörbíteni távolról, érintés nélkül a csokoládé csomagolópapírját?

3. Milyen szám következnek az 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ... számsorozatban? Milyen szabályszerűség áll fenn a sorozat három egymás utáni száma között?

4. Az átszabott sakktábla

Sakktábla 64 kockáját átszabva 65 kockát tartalmazó téglalapot rakhatunk ki! A négyzet alakú sakktábla $8 \times 8 = 64$ kockáját (1. rajz) vágjuk fel a rajz szerinti darabokra (2. rajz, 3. rajz), majd rakjuk össze a darabokat egy téglalap alakzatba (5. rajz, 6. rajz). Hogyan lehetséges, hogy az így kapott téglalap területe $5 \times 13 = 65$ kockára duzzadt?



5. Harsona szívószáלבól

Hogyan lehet két műanyag szívószáלבól hangszert készíteni?

6. Bűvészmutatvány cérnakarikával

Egy cérnakarika (vagy ragtapaszos karika) aszerint gurul előre vagy hátra az asztalon, hogy mikor mire kérjük! Ha azt kérjük tőle, hogy *Előre!*, akkor előre fog gurulni. Ha pedig azt, hogy *Hátra!*, akkor hátra fog.

7. Bűvészmutatvány vízbe merülő gyufafejjel

Az előbbi mutatványhoz hasonlóan, egy vízzel színültig töltött üvegcsének a vízébe tett gyufafej aszerint merül le vagy emelkedik fel a vízben, hogy mikor mire kérjük! Ha azt kérjük tőle, hogy *Merülj!*, akkor le fog merülni. Ha pedig azt, hogy *Emelkedj!*, akkor emelkedni fog.

8. Gyufaszál meggyújtása gyufásdoboz hiányában

Gyújtunk meg egy gyufaszálat gyufásdoboz, vagy láng használata nélkül!

9. Az ágaskodó gyufaszál

Gyufásdoboz közepébe fejével felfelé, függőlegesen egy gyufaszálat szúrunk. A fejéhez egy másik gyufaszál fejét támasztjuk neki óvatosan. Anélkül, hogy hozzáérnénk, érjük el, hogy ez utóbbi gyufaszál felemelkedjen! Hogyan? És miért?

10. Az elrejtett papírszelet

Vágunk le ollóval négy egyforma papírszeletet egy A4-es ívből. Helyezzük őket az asztalra. Az egyiket jelöljük meg az alján, majd kérjük meg a nézőket, hogy amíg háttal állunk, kerverjék össze a szeleteket. Anélkül, hogy megfordítanánk, találjuk meg, melyik volt az elrejtett papírszelet!

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

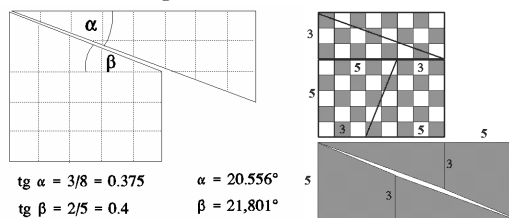
Megoldások:

1. Mivel a csuklását a lövéssel kiváltott ijedsége elmulasztotta, vizet már nem kért.

2. Csokoládé csomagolópapírjából, amely sztaniolból és papírból készült, kivágunk egy kb. 3x20 cm hosszú téglalapot. Ceruzával kisimítjuk, Ω alakú „hidat” képezünk belőle a fémes felével belül, majd alulról gyufalánggal melegítjük. A sztaniolcsík behajlik, mivel a belső része kitér a melegítés hatására. Ily módon érzékeny „ikerfém”-hőmérőt is készíthetünk (lásd Firka, 1993-94/4-es szám, 135. oldal).

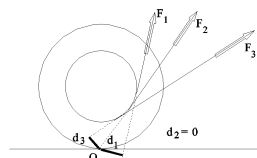
3. A 21-es szám, mivel az adott sorozat az ún. *Fibonacci*-számsor. Ebben mindegyik szám az előző két szám összege. Érdekes sajátossága, hogy minden szám négyzete a mellette levő két szám szorzatánál eggyel nagyobb vagy kisebb.

4. Természetesen, nem lehetséges, hogy egy kisebb felület ráhatás nélkül nagyobbá váljon. A magyarázat abban van, hogy a téglalapot kiadó darabok nem illenek pontosan egymáshoz, a téglalap közepén egy kockányi lyuk marad. (A 3, 5 és a 8 *Fibonacci*-számok.) Még jobban elvész az egy kockányi terület, ha a 8, 13, 21 számokra építjük a négyzetet. Ekkor a $169=168$ látszólagos esete áll fenn.



5. Műanyag szívószál egyik végét megrágjuk, majd mélyebben a szánkba fogjuk és megfelelő erősséggel megfújuk. Ha a szívószál szabad végéből ollóval ismételt rövid darabokat vágunk le, különböző magasságú hangokat kapunk. A hangmagasság folyamatosan is változtatható, ha a szívószálon egy kissé szélesebb, második szívószálat ki-be tologatunk.

6. A megoldás az erő forgató hatásával (nyomatékával) függ össze. A karika az O pontja körül fordul el. Ha az orsóra tekert szineget éppen az O irányában húzzuk, a karika forgás nélkül csúszni fog ($d_2=0$). Ha más irányba, akkor az erőkartól függően előre vagy hátra fog gurulni.



7. Penicillines üveget, vagy műanyag fecskendőt színültig töltünk vízzel, gyufafejet teszünk a víz felszínére, majd hüvelykujjunkkal erősen megnyomjuk a víz felületét. A műveletet felszólításra végezzük, és akkor hatásos, ha nem látják, hogy nyomást gyakorolunk a vízfelszínre.

8. A gyufát erősen hozzányomva gyorsan végighúzzuk egy sima felületen (ablak-üveg, márványlap). A sikerhez némi ügyességre is szükség van.

9. Az egymásnak támasztott fejeket meggyújtjuk, az égés során a ferde gyufaszál vége felemelkedik. A jelenség magyarázata az, hogy égéskor a foszforos részek egybeforrnak, a ferde gyufaszál felső vége a láng miatt alaposabban kiég, és jobban összehúzódik.

10. Mindegyik szeletet sorra megemeljük az egyik végétől, amelyik másképpen hajlik le, azt rejtették el. A trükk az volt, hogy az első három szeletet az A4-es ív rövidebb oldala mentén vágtuk le, a negyediket pedig a közben négyzetté alakult ív másik oldala mentén. Ezt a szeletet jelöljük meg. Ügyeljünk, hogy ne vegyék észre az ív elforgatását! Tereljük el valamivel a figyelmüket. A magyarázat az, hogy a gyártás során (a papír hengerezésekor) a rostok egy irányba állnak be, és abban az irányban a papírnak más hajlítási szilárdsága van. Vagyis, a papír nem izotróp.

Kovács Zoltán

Tartalomjegyzék

Elhunyt Pungor Ernő akadémikus, a magyar tudományos élet kiemelkedő személyisége.....	3
--	---

Fizika

A számítógépek építésének fizikai korlátai.....	12
A transzferhányados, mint a hatékony differenciálás mutatója a fejlesztő értékelés során – I.	27
Alfa-fizikusok versenye.....	31
Kitűzött fizika feladatok	33
Megoldott fizika feladatok.....	36
Trükkök – bűvészmutatványok – fejtörők – I.	41

Kémia

Szórakoztató kémia.....	10
Híres és hírhedt molekulák.	17
Az ivóvízről – II.	19
Kitűzött kémia feladatok	33
Megoldott kémia feladatok.....	34
Híradó.....	39

Informatika

A folyamatszálakról	5
Tények, érdekességek az informatika világából.....	18
Érdekes informatika feladatok.....	23
Honlap-szemle	27
Számítástechnikai hírek.....	40