

## A szépségápolás, a kozmetika története

### I. rész

A régészeti leletek alapján megállapítható, hogy a szépségápolás története egyidősnek tekinthető az emberiség történetével. Az ősember is már kultikus célokkal festette magát. A legrégebbi bizonyítéka ennek a Vesere-völgyi (Franciaország) Lascaux-barlangban talált színezett rajzok. Ezeknek kora a  $^{14}\text{C}$ -izotóppal való vizsgálatok alapján 15-17 ezer év lehet. A barlangokat feltételezhetően veszélyes állatok áldozati helyeül használták. Az állatábrázolások mellett egy madárfejű elesett ember is látható. A bőr ápolása, az arc szépítése és a haj fényének fokozása már ősidők óta foglalkoztatja az embereket. Több ezer éves dokumentumok, kiásott kő domborművek arról is vallanak, hogyan tüntették el az öregedés jeleit, és mit használtak az őszülő haj leplezésére, a ráncok kisimítására, sőt a fogak és a száj ápolásához is. A mai modern kozmetikában nem egy olyan szert alkalmaznak, amelyet már 3000-4000 évvel ezelőtt is használtak.

Az emberi tudás fejlődésének bölcsőjeként Egyiptomot tekintik. Az egészségápolás, a szépségápolás kezdetéről az első adatok is Egyiptom területéről kerültek elő. Ilyenek az 1873-ban Ebers Georg német régész által Thébaban talált papirusz-tekercecsek, melyek kora több ezer éves (Kr.e. 1500-as évekből származnak). Ezeken a több száz gyógynövény, olaj, méz, víz, iszap gyógyászati alkalmazása mellett szépségápolásra utalók is vannak. A természet ajándékait Kr.e. a 10. században már használták, amelyek segítették őket megszabadulni a terhességi csíktól, vagy eltüntették a ráncokat, elfedték a hegeket, és serkentették a haj növekedését. Az ókori Egyiptomban kezdetben az ünnepélyes alkalmakkor a kasztok megkülönböztetésére használtak arcbőrfestést, majd a szépség



fogalma összefonódott az egészségápolással. Az egyik legrégebbi szépségápolási recept írásos bizonyítéka Kleopatra (Kr.e.69 – Kr.e.30) uralkodónő idejéből származik, amely szerint az előkelő egyiptomi nő illatos olajjal kente haját, fehér és piros festékekkel festette arcát, ajkát pirosította, kezén és lábán a körmöket pirosra festette vagy aranyozta. Szempilláját, szemhéját feketítette, hogy szemhasadéka nagyobbak tűnjön, és így csábítóbb, hódítóbb legyen. Egy fapálcikát előbb rózsavízbe mártottak, majd fekete porba, és az így ráragadt festéket a pillaszőrre, majd a szemöldökre kenték.

Ebben az időben a legkedveltebb szépségbiztosító szerek a kenőcsök és a festékekkel készített maszkok (smink) voltak. Ezek használatára a festékekkel (ásványi és növényi) összekevert meleg zsiradékot kivájt növényi szárukba öntötték, amelyeket eltávolítottak miután tartalmuk megdermedt (tehát már smink-rudakat használtak). A méhviasszal kevert növényi olajból készített krémekkel az arcbőrt igyekeztek megóvni a perzselő napsugártól, néha illatos gyantát is keverték bele. A szemfestés egyaránt szolgált mágikus és egészségügyi célokat, hiszen védett a szemfertőzést okozó apró rovaroktól, óvott a vakító napfénytől, és meggátolta a szemhéj kiszáradását. A szemhéjfestéket



porrá őrölt, vízzel elegyített ásványokból készítették, néha gyantát is adtak hozzá. Kezdetben a kozmetikumot kagylóban tárolták, később speciális kis tégelyeket készítettek a szemhéjfestékeknek és kenőcsöknek. A sminkkészlethez tartozott a festék felvitelére szolgáló elefántcsont, bronz vagy üveg

pálcika is, aminek egyik vége lapos és széles volt, ezzel vitték fel a festéket, a másik vége kanálszerű, a kozmetikumok összetevőinek kiemelésére, elegyítésére szolgált. A pálcikát először illatos olajba vagy vízbe mártották, majd a „szemhéjpúderbe”.

A tégelyekből és applikátorokból való sminkkészletek mellett a régészeti ásatások során a legkülönfélébb alakú „festékpaletták” is előkerültek, ezek közül némelyeket növényi motívumok vagy állatfigurák díszítenek. Nagy valószínűséggel az ásványok porrá való őrléséhez és elegyítésére szolgáltak. Egyiptomban és Babilonban sötétvörös festékekkel pirosították arcukat. A kozmetikumot növényi olajjal vagy állati eredetű zsiradékkal kevert vörös okkerből készítették. A sumérok a sárga okkert kedvelték. A zsidó nép is jól ismerte az arc- és testápolás eszközeit és használatát. Voltak balzsamligeteik, mirhahegyeik. Ismerték és alkalmazták a levendulát, ricinust, gránátalmát stb. A készítmények igen drágák voltak, ezért kis mennyiségben, parányi tégelyekben árulták őket. A tároló edények alabástromból, kőből, üvegből, égetett agyagból, csontból készültek, de kerültek elő díszes fajansztégelyek is. A Biblia is említi rosszalólag a szemfestést.



Az ókor többi népének kozmetikai ismereteiről keveset tudunk, mivel az indiaiak és a kínaiak elszigetelt életmódjukból adódóan tudásukat féltve őrizték. A perzsáknál a tancosnők műkontyot, hamis copfot viseltek, arcukra anyajegyet festettek. A férfiak hennával vörösre festették szakállukat, a kiválasztott kasztok tagjai feketére. A karthágóiak mindenekelőtt nagyon ügyes hamisítóként szereztek maguknak hírnevet.

Az ókori görögök és rómaiak az egyiptomiaktól tanultak, ezért az általuk használt szerek majdnem tökéletesen megegyeztek az egyiptomiakéval. A növényi színezékeket (ibolya, nárdus, henna) Egyiptomból, Asszíriából hozták. Ez feltételezte a szállítást, a kereskedelem fejlődését is. A kozmetikai kenőcsök készítésére marha és birkafejtőgyűt, szezám-, ricinus- és mandulaolajat használtak, majd később a medvezsírt és a birkák gyapjának mosásánál nyert athéni „ösipust”, a nyers lanolin őst.

Az ókori görögöknél a szépség tisztelete, a testápolási és testkultúra magas színvonalú volt. Elvük az „ép testben ép lélek” értelmében a sportolás, a fürdők élvezete, bedörzsölések, a gyógymasszírozás igen elterjedtek voltak. Náluk vált foglalkozássá a szépségápolás a kozmetikák személyében (azok a rabszolgák voltak, akik csak szépségápolással foglalkoztak). A kozmetika kifejezés is a görög kosmein szóból származik, jelentése: rendbe szedni, díszíteni. Az arcápolásnak valóságos kultusza volt az ókori Görögországban és a Római Birodalomban, az antik világ asszonyai igen élénk színeket használtak. Ajkukat növényi eredetű vörössel pirosították, szemüket és szemöldöküket pedig koromból vagy antimon-szulfidból nyert festékekkel kontúrozták.

A Görögországban előkerült festékes tégelyek többsége égetett agyagból készült, felükön pedig feltüntették a használati utasítást is. Találtak a régészek kis kerámiadobozkat, pükszoszokat (pikszisek) is, amelyekben pirosítót és más kozmetikumokat tá-

roltak, de kerültek elő lapos, kerek bronz- és márványtégelyek is. A görögök testápolási kultúráját a rómaiak is átvették.

A rómaiak korában a nők a fehér, a halvány arcszínt tartották szépnek, amiért nagyon megfizettek, mivel púderként arcuk fehéritésére ólomvegyület tartalmú port használtak. Az ólom és ón, amit a régészeti feltárások során talált krémekből kimutattak a vegyészek, a divatos „szellemszerű” kinézet biztosítása ellenére a szervezetre mérgező hatású volt. Rendszeres használata lassú örülethez vezetett. Ezzel azonban nem törődtek. Az ókor asszonya, akárcsak napjaink hölgyei, kész volt bármilyen áldozatra, hogy megfeleljen az aktuális divatirányzatoknak („trendnek”). A római nők illatos púdereket használtak, az alapozót már krémes formában vitték fel a bőrre. Ennek bizonyítéka az az apró lezárt tégely, amelyre 2003-ban London egy római kori temploma ásatási területén találtak a régészek. Modern elemző módszerekkel megvizsgálva az 1800 éves krém összetételét, a vegyészek arra következtettek, hogy az a római felső osztály által használt szépségápoló szer.



A római nők kezdték el legelőször a hajukat szőkíteni, erre kezdetben vizeletet használtak, majd borköt, timsót, ecetlélesztőt és hamulúgot, amivel a benedvesített haját hosszan napoztatták. Hasonló eredményt értek el kamillából, vagy rebarbarából készült főzetekkel is. Propertius római költő verseiben kékre festett hajú nőket örökített meg. Az ókori görögök és a rómaiak már ismerték a „fogkefét”, fogaik tisztítására horzsaköt, krétát és mészport használtak. A kellemetlen szájszag elűzésére illóolajokkal ízesített pilulákat alkalmaztak, amelyeknek fertőtlenítő hatása is volt. Alkalmazták már a fogpótlást, a „műfogakat” ébenfából, elefántcsontból vagy aranyból készítették. Az i. e. második századból származó régészeti leletek bizonyítják, hogy ezt is az egyiptomiaktól vették át

A szépségbiztosítás a római nők számára nagyon költséges volt. Néro (7-68) császár második feleségéről (Poppea Sabina) fennmaradt monda szerint, bőrének lágy bársonyosságát epertejjel és szamartej fürdőikkel biztosította. Amikor útra kelt, egész szamarcanca csorda követte, hogy szépítő fürdőit ne kelljen abbahagynia. A római birodalomban a szépségápolás fejlesztéséhez Galenus-Cl. (131-201), a kisázsiai születésű római orvos (ókor egyik legtekintélyesebb orvosa) is hozzájárult. Vizsgálta a korabeli kozmetikumokként használt anyagokat és azok bőrgyógyászati hatásait. Előállított méhviaszból, mandulatejből és rózsavízből szépítésre alkalmas szereket (ma ezeket „Galenus viaszának” nevezik és alkalmazzák is). A gyógynövényekről és a gyógyításban való alkalmazásukról írott művei több mint egy évezreden át használatosak voltak.

A római birodalom feloszlása után a keleti részen, a Bizánci császárságban tovább fejlődött a szépségápolás. A vallási előírások minden hívőt a tisztálkodási szabályok betartására köteleztek. A szépítési technikák is finomultak. Theodora, bizánci császárnőről fennmaradt leírásban: kékes hajának fényét aranyló por tette csillogóbbá, szempilláit festék árnyékolta, lábujj-körmei rózsaszínre voltak festve.

A római birodalom összeomlása után a szépségápolásra vonatkozó törekvések csak a korai középkorban, az igen magas műveltségű arabok feltűnésekor kaptak új lendületet, az orvosi ismeretek fejlődésével párhuzamosan. Mohamed előírásai szerint „pénteken a hívő jól legyen illatosítva, az illatos olajat csak a Mekkába való zarándokolás előtt kell lemosni”. A középkorban a kozmetika tudományos megalapítói az arab orvosok voltak. Közülük a leghíresebb Rhazes, aki után harminckét kozmetikai recept maradt fenn és Avicenna, akinek tudományos művei közül igen sok latinul is megjelent. Az

arab tudomány ma is helytálló alaptétele: „a szépség szempontjából döntő jelentőségű az egész szervezet egészséges állapota.” A szappan készítését és használatát is az arab orvosok honosították meg Európában.

Azokban a társadalmakban, ahol a kereszténység terjedt, a testkultúrát bűnös, megvetésre méltó cselekedetnek tekintették, ezért a testápolás kultuszát elsovasztották. A tisztátalanság következményeként a megújuló járványok tömeges elhalálozást okoztak.

Ennek ellenére, Itáliában az arab hatásra fejlődésbe lendült a szépségápolással kapcsolatos ismeretek művelése. Terjedni kezdett a szappan használata, főleg kozmetikai szerként. Mosdóvizekként arctejeket készítettek mandulával, benzoegyantákkal. Arctisztító pasztákat készítettek (lamentum, Poppaena) bab, borsó-, búza- és rozslisztet ló, vagy számartejtel és mézzel keverve. Párolt alma, uborka, eper, fahéj, szegfűszeg tartalmú kenőcsöket, haj és fejbőr erősítő szereket készítettek (vörösborban forralt mirha, csersavtartalmú növények, kén és kőrisbogár tartalommal). Készítettek már fogpasztát kréta, horzsakő és datolyamag őrleményből mézzel összegyúrva. Szeplők ellen higany-sókat és borkövet használtak. Izzadás ellen borban főzött mirtuszlevelet, birsalmagot használtak. Az olaszok illatszereket készítettek, termékeik híressé váltak. Tőlük vették át a franciák, akik körében kezdetben lassan terjedt a szépségápoló szerek használata. Guy de Chauliac (1300-1368) francia orvos pápák, francia királyok orvosa, több művében a sebészeti ismertető mellett testápolási tanácsokat is leírt. Szőrtelenítő szereket, arcápolásra éjszakára rizslisztből, mandulakorpából és tejből készült pépet, reggel ibolyavízzel vagy korpafőzettel való lemosást ajánlott. A haj ápolására szappant és tojássárgát, hajhullás ellen bor és ecet keverékében áztatott mirhát tartotta jónak.

A szépségápolás gyakorlatát Franciaországban az olasz születésű francia királyné, Medici Katalin (1519-1589) vezette be. Arca, bőreszépségét Bratome lovag és író örökölte meg. Idejéből fennmaradtak egyes szépségápolási „titkok” is, mint az arcvíz, fürdővíz készítésének receptjei. A szépségápolás lendületes fejlődése XIV. Lajos (1638-1715) idejében indult meg. A hosszú életű Ninon de Lenclos (1620-1705), a királyi udvar kurtizánja, írók és tehetséges művészek pártfogója fiatalos kinézetének biztosítására különös összetételű bőrápoló szereket, pezsgőfürdőt használt. Olaszországból 1709-ben távozott Kölnbe J.M Farina (1685-1766), illatszer készítő, kereskedő, aki a 7411-es számú házban lakott, s illatszer gyárat alapított. Először készített tiszta alkoholban oldott illóolajokból illatszert. Az alkoholban oldott citrusfélék, rozsmaring és levendula illóolajaiból 7411 márkanévű „kölnvizet” készített, mely üde illatával meghódította az illatszerpiacot, különösen Franciaországban. A legtöbb illatszert és szépségápolási készítményt Franciaországban a XV. Lajos (1710-1747) korában használták. Szépségtapaszokat (fekete taftból készültek), szépségvizek sokféleségét, arcfehérítő balszamokat, szep-lővizet, ráncelleni folyadékokat, viasszal bevont szalagot a homlokráncok elsimítására, szőrtelenítőket (nők és férfiak is) használtak. Nagy szerepe volt a pirosító szereknek, ezzel nem csak a természetes arcszínt utánozták, rangjelzők is voltak. Más pirosítót használt az előkelő hölgy, mást a polgári származású, mást az udvari hölgyek, s mást a kurtizánok. Olaszországból vették át az éjszakára alkalmazott szépítőmaszkok használatát is. A francia hölgyek ezeket különböző folyadékkal átitatva az arcbőr frissebbé tételére használták. Egy fennmaradt recept szerint egy ilyen maszk összetétele: fehér liliom hagymáinak kisajtott levéből 70g, azonos tömegű mézzel és 35g tiszta viasszal összegyúrva. A franciák által használt szépségápoló szerek nagyon költségesek voltak. Fennmaradt dokumentum szerint XV. Lajos kedvese, Madame Pompadour (1721-1764) évi félmillió frankot költött kozmetikai szerekre. A fényűző életmód nem jelentette a sze-

mélyi tisztaság, a test kultuszát. A parókás hölgyek és urak nem sokat mosakodtak, az ápolatlan testszagot illatosítószerrel nyomták el. A parókák alatti poloskák okozta viszketést a fejbőrükön az elefántcsont vagy gyöngyház nyelű pálcikákkal csökkentették.

A felvilágosodás francia filozófusai, Rousseau (1712-1778) és barátja G.B. de Mably (1709-1775) a római példákra hivatkozva hangsúlyozták a testkultúra (sport, tisztálkodás) szerepét a nevelésben és egészségvédelemben. Intelmeik következtében terjedt a testápolás, a tisztálkodás igénye. Kezdték leszokni a túlzott festésről, bőrpakolásokról, hódítani kezdett a tiszta víz kultusza. A nagy francia forradalom változást hozott a franciák életvitelében. A természetesség vált divattá. De az új császárság idején ismét lendületet vett az előkelőségek körében a kozmetikumok rendszeres használata, főleg szépítő fürdők formájában. Ezeket tejből, mandula-, eper- és dinnyeléből, illatos növények, virágszirmok forrázatából készítették.

#### **Forrásanyag**

Dr. Kéri Katalin, *Női szépségápolás az iszlám középkori világban*, Világtörténet, 2002

<http://kerikata.hu/publikaciok/text/noszepisl.htm>

*A szépségápolás története az ókortól napjainkig*

[http://www.happyskin.hu/hirek/A\\_szepsegapolas\\_tortenete\\_az\\_okortol\\_napjainkig\\_I-resz\\_29.htm](http://www.happyskin.hu/hirek/A_szepsegapolas_tortenete_az_okortol_napjainkig_I-resz_29.htm)

Máthé Enikő

## **Asztrotájképek készítése\***

### II. rész

Az asztrotájkép az asztrofotó legegyszerűbb formája mind a felszerelést, mind pedig a készítés körülményeit illetően, ez azonban nem teszi kevésbé értékessé a többi asztrofotós műfajhoz képest. A nagyközönség számára talán ez a legkönnyebben „fogasztható”, a legmegnyerőbb asztrofotós kategória, napjainkban egyre nagyobb divatja alakult ki, hála az internetnek. Az amatőr csillagászatban nagyon fontos szerepet játszik, alaposan dokumentálva különböző égi eseményeket, ugyanakkor jelentős oktató jellege is van, bárki számára könnyen érthetően ábrázolja a csillagos égbolt szerkezetét, felhívja a néző figyelmét annak elemeire: a csillagképekre, bolygókra, a Tejútra, üstökösökre, érdekes égi jelenségekre.

Az asztrotájkép ugyanakkor a tájkép műfajának egy speciális formája, ezáltal ugyanazok a szakmai, fotó-esztétikai és művészi szabályok érvényesek itt is, mint a tájképekre általában. Mégis, az asztrotájkép esetében az éjszakai égbolt csodái kicsit hangsúlyosabban jelennek meg, mint a táj többi eleme, sokszor mondhatni: az előtérben levő táj „háttér” a csillagos égboltnak. Ugyanakkor ebben a műfajban igyekszünk szervesen összekötni a földi tájat az égbolttal, felhasználva a kép egyes elemeit, azok szimboli-



\* A cikkben szereplő fényképek nagyobb méretben megtekinthetők a <http://goo.gl/4zuRJ4> linken

káját, formai hasonlóságát, színvilágát társítva vagy ellentétbe állítva egymással. A képnek mindig többlet mondanivalót és tartalmat ad, ha megjelenik rajta az ember is és beilleszkedik a tájba, vagy éppen elkülönül tőle. Ezért érdemes a képet eleve úgy tervezni, hogy annak emberi szereplője legyen.

### Felszerelés

*Fényképezőgép.* Asztrotájékp készítésére szinte bármelyik digitális fényképezőgép megfelel valamilyen szinten, mégis erre a célra a legpraktikusabbak a tükörreflexes gépek. A DSLR betűszóval jelzett gépek manapság már az ún. belépő szinten is olyan jellemzőkkel rendelkeznek, ami alkalmassá teszi őket asztrofotózásra: nagy fényerejű optikai kereső (mivel sötétben kell beállítanunk a képkivágást, a digitális keresők erre alkalmatlanok), tetszőlegesen beállítható hosszú zárbesség (mivel másodpercekig vagy akár percekig kell exponálnunk), lehetővé teszik az infravörös távkioldók használatát (mivel úgy kell elindítanunk az expozíciót, hogy ne rázkódjon a fényképezőgép). A fényképezőgép kiválasztásánál nagyon fontos, hogy minél nagyobb szenzorral rendelkezzen: minimum APS-C, de legjobb a full-frame méretű érzékelő, mivel ennek méretével arányosan csökken a digitális képzaj.

*Objektív.* Fényképezőgépünk legfontosabb tartozéka természetesen az objektív. Asztrotájékek készítéséhez szinte mindig nagy látószögű lencsét használunk, melyeknek legfontosabb tulajdonsága a nagy fényerő kell, hogy legyen – minimum  $f/2,8$  de jobb ha ez alatt van, mert akkor rekeszeléssel javíthatunk a képminőségen. Lencséink gyújtótávolsága 8 és 50 mm között mozog, 50 mm-nél hosszabb fókuszú objektívet csak nagyon ritkán használunk asztrotájéképhez. Éjszakai fotózáshoz általában nem szükséges méregdrága, nagy élességű professzionális lencsét vásárolni, ezek amúgy is általában kisebb fényerejűek ( $f/3,5-4$ ), ami előnytelen.

*Szűrők.* A csillagok szép megjelenítése érdekében érdemes beszereznünk valamilyen lágyítószűrőt objektívünkre, mivel a csillagok fényességbeli és színbeli különbségei könnyen elvesznek szűrő használata nélkül. Lágyítószűrővel a fényesebb csillagok képünkön nagyobbak lesznek, és jobban látszanak azok színei is.

*Állvány.* Éjszakai fotózáshoz elengedhetetlen kellék a fotós állvány, mivel mindig hosszú másodpercekig-percekig exponálunk. Az állvány kiválasztásánál fontos szempont annak a súlya (mivel éjszaka fogjuk cipelni, rászerezelt fényképezőgéppel) és a könnyen kezelhető, de mégis jól fixálható gömbcsuklós állványfej. Az állvány érdekes tartozékaként itt említeném meg a hordozható égboltkövető mechanikákat (régies kifejezéssel: óragépek), amelyekkel exponálás alatt követhetjük az égbolt látszólagos elmozdulását – ezek már inkább haladóknak való kiegészítők, mivel jelentősen bonyolítják a fotózást.

*Távkioldó.* DSLR gépünkhöz mindenképp szerezzünk be egy infravörös távkioldót, amelynek jelentős előnyei vannak a zsinóros távkioldóhoz képest, ugyanis a zsinór jelenléte fölösleges bonyodalmakat okoz éjszaka a sötétben, ugyanakkor a legkisebb szellő is lengetni fogja, bemozdítva a fotót. Ugyanebből a megfontolásból érdemes levenni fényképezőgépünkről a nyakpántot is és az objektívsapka zsinórját, ha van ilyen rajta.

*Elemlámpa.* Éjszakai fotós felszerelésünk alapvető kiegészítője az elemlámpa, pontosabban az elemlámpák, mert ebből az eszközből bármennyi van, sohasem elég. Mindig legyen nálunk többféle: kis fényerejű gombelemes „kulcstartó” elemlámpa, amivel gépünket-állványunkat ellenőrizzük és állítgatjuk, nagyobb teljesítményű kézi lámpa (lehetőleg izzó égővel, ami meleg fényt ad) a táj megvilágítására, fejlámpa nagyobb helyváltoztatások esetére, és persze legalább két pótlámpa is. A lámpák használatát mindig iga-



zítsuk a pillanatnyi igényünkhöz és ne világítsunk sokat és erős fénnel, mert a szemünk sötéthez való alkalmazkodása pár pillanat alatt elvész. Ennek érdekében asztrofotózás alatt ne használjuk mobiltelefonunkat, illetve minden eszközünk LCD-kijelzőjének fényerejét vegyük le minimumra. A fényképezőgép esetében ez nagyon fontos, mert másképp a sötéthez alkalmazkodott szemünkkel mindig túlbecsüljük a képek exponált-ságát és csak otthon jövünk rá, hogy minden kockát alulexponáltunk.



### Munka a terepen

*Tervezés.* Asztrotájékpünket célszerű mindig megtervezni, ehhez pedig tudnunk kell, mi fog látszani az égbolton. Ehhez nagy segítséget nyújtanak a 3D térképek (pl. Google Earth) a tájelemek betájolásához, valamint a planetárium programok az égbolt megtervezéséhez (pl. Stellarium). E kettő segítségével akár percre pontosan megtervezhetjük fotónkat. Nyilván, szükségünk lesz némi égboltismeretre is mindehhez.

*Első a biztonság!* Ne feledjük el, hogy éjszaka járkalni a természetben veszélyes dolog lehet. Soha ne menjünk éjszaka olyan helyszínre, ahol nem jártunk már nappal. Ha van időnk, telepedjünk ki még a nap fényénél, derítsük fel a terepet és persze használjuk ki a naplemente és a szürkület adta lehetőségeket is fotózásra. A terep ismerete nagyobb biztonságot ad mozgásunknak, éjszaka, lámpafényben minden másképp néz ki, másképp becsüljük fel a távolságokat, nem ismerjük fel idejében a veszélyeket. Lehetőség szerint ne menjünk asztrofotózni egyedül, ha mégis megtesszük, gondoskodjunk önvédelemről is. Tapasztalatom szerint a legnagyobb veszélyt a kutyák jelentik – elsősorban a pásztorkutyák. Ezek elriasztására a legjobban egy kisebbfajta sokkoló vált be, ennek ellenőrző-kisütése már harminc méteren túl is megfordulásra készíti őket, és így sohasem kellett még közelharcra használnom.

*Kompozíció.* Fotónk megkomponálása az optikai keresőben történik, akárcsak nappal. Ehhez azonban szükségünk van szemünk sötéthez való alkalmazkodására. Kapcsoljuk ki a gépünk kijelzőjét és minden egyéb fényforrást, ha még így sem látunk rendesen (kell hozzá egy kis gyakorlat!), elemlámpánkkal világítsunk meg egy közelebbi tájelemet. Képkivágásunkat próbaképekkel utólag korrigálhatjuk.

*Élességállítás.* A fényképezőgép vagy az objektív autofókusza éjszaka általában nem működik. Lehet kísérletezni vele egy fűcsillagon, bolygón vagy távoli mesterséges fényforráson, de az eredmény általában bizonytalan. Egyszerűbb, ha kikapcsoljuk az autofókuszot, magas ISO értéket állítunk be (ISO6400-12800), beindítjuk gépünk „Live view” funkcióját, keresünk a kijelzőn egy fényesebb csillagot és azt kézzel élesre állítjuk (a lencsén levő gyűrűvel, vagy a gépen levő gombbal, a fényképezőgép márkájától füg-

gően). A képességet mindig ellenőrizzük tesztképeken is, maximumra belenagyítva a képbe. Ezt az ellenőrzést minden harmadik-negyedik képen ellenőrizni kell, mert könnyen elállítódik, főleg, ha költöztetjük gépünket.

**Rekesz.** Rekeszünket nyissuk ki teljesen, ha jó minőségű lencsénk van. Ezt tesztképekkel ellenőrizzük: nézzük meg, a képsarkokban levő csillagok pontszerűek-e. Gyengébb lencsék esetén rekeszeljünk fél-másfél rekeszértéket, amíg a sarkokban levő csillagok is pontszerűek lesznek. Ezért van szükségünk nagy fényerejű lencsékre. Például, egy gyengébb  $f/1,8$ -as lencse egy rekeszértékkel lerekeszelve  $f/2,5$  fényerejű lesz, másfél értékkel  $f/2,8$  – ez pedig már jó képminőséget jelent a még mindig nagy fényerőnél.

**Fényérzékenység.** Aki fél a nagy ISO értékektől, ne készítsen asztrotájképeket! ISO 1600 a minimális érték, amivel érdemes próbálkozni asztrotájképeknél, kivételt képeznek a csillagíves képek. Ahhoz, hogy a fotónkon ne mozduljanak nagyot a csillagok, hanem maradjanak kerek formájúak, viszonylag rövid ideig kell exponálnunk, ehhez pedig magas ISO kell. Tapasztaljuk ki, melyik az az ISO érték, amelynél gépünk szenzora még elfogadható mértékű képzajt termel. Minél jobb minőségű és méretű a gépünk szenzora, annál magasabb ISO értéken képes zajmentes képeket készíteni. Ne féljünk kísérletezni ISO 3200-6400 között sem. Képeinket mindig exponáljuk túl egy kicsit (fél-egy EV-értékkel), sokkal jobb lesz a végeredmény. (Ellentétben a nappali képeinkkel, ott a túlexponálás mindig káros).

**Zársébség.** Mindig ki kell kísérletezni a megfelelő expozíciós időt. Ahhoz, hogy fotónkon jól látszodjon a Tejút színe is,  $f/2,8$  - ISO1600-on 40-60 másodperc paraméterekre van szükségünk (természetesen szép tiszta égbolt alatt). Ezt az összefüggést felhasználva már bárki kiszámolhatja, hogyan változtathatók a paraméterek. Azaz: ha a rekeszértéket nem változtatjuk, az ISO duplázása az idő felezését eredményezi (ISO1600-40sec, ISO3200 - 20sec, ISO6400 - 10sec)

**Formátum. Mindig fotózzunk RAW-ban. Mindig!** Csakis ez a formátum engedi meg, hogy utólag megfelelően kidolgozhassuk fotóinkat.



### Képfeldolgozás

**Szoftverek.** Napjainkban a képfeldolgozó programok robbanászerűen szaporodnak, egyeseknek már a neve is a képfeldolgozási család szinonimája lett. Sajnos, használatuk a digitális fényképezésben kikerülhetetlen. Mindenki használja tudása és ízlése szerint, anélkül, hogy túlzásba vinné. A digitális utómunka során legyünk mindig visszafogottak, törekedjünk a fotó természetességének megtartására.

**Zajcsökkentés.** A gép saját belső zajszűrő funkciója mindig a legjobb („Hosszú exp. zajcsökkentés”, „Long exp. noise reduction”), csak az a baj, hogy duplájára növeli a kép elkészítésének idejét. Akinek nincs türelme, ne használja. Részleges megoldást jelent helyette, ha úgynevezett dark frame-et készítünk (felhelyezett objektív sapkával, ugyanolyan paraméte-



rekkel exponálunk a munka végén) és azt utólag kivonjuk digitálisan a képekből. A zajcsökkentés dandárját mindig végezzük a raw-képek digitális előhívása során, mert ez okozza a legkevesebb jelvesztést a fotókon. A zajcsökkentés másik egyszerű trükkje a panorámakép vagy mozaikkép készítése. Ebben az esetben hosszabb fókusszal egymás széléit átfedő képeket (minimum 25%) készítünk (panoráma), akár két vagy több sorban (mozaik), ebben az esetben mintegy „összenyomjuk” a képet, de vele a zajt is.

*Csillagívek.* Ha több percen keresztül exponálunk, a fotón csillagok helyett csillagívek jelennek meg, kirajzolva a csillagok látszólagos elmozdulását. Minél hosszabb csillagíveket szeretnénk képünkön, annál hosszabban kell exponálnunk. Ennek két megoldása van: több percen keresztül exponálunk alacsonyabb ISO-n, ekkor kevesebb csillagív lesz a képünkön, de színesebbek lesznek, vagy sokszor egymásután exponálunk rövidebb ideig nagyobb ISO-val, és a képkockákat digitálisan összeadjuk, ekkor sok csillagív lesz képeinken, de azok fehérek lesznek.

**Dr. Münzlinger Attila**

## **Az élő szervezetek „menedzserei”, a hormonok**

A szervezet egységes, zavartalan működéséhez elengedhetetlenek olyan rendszerek, amelyek a szervek működését összehangolják. A szabályozást két szervrendszer végzi, a hormon- és az idegrendszer. Az előbbi lassúbb, az utóbbi gyorsabb szabályozó működést végez.

A hormonális szabályozást bizonyos kémiai anyagok, az úgynevezett hormonok végzik.

A hormonok molekulái befolyásolni képesek más sejtek működését, ezáltal az élőlények életfolyamatait szabályozzák jelentős „csoporttevékenységben” az enzimekkel. A hormon elnevezést Starling vezette be a XX. sz. elején, jelentése a görög hormeo szó, fordításban – serkentek. Bebizonyosodott, hogy minden hormon serkentőleg hat egy biokémiai folyamatra, vagy annak gátlását kiváltó folyamatra.

A régebbi terminológia szerint csak azokat a kémiai anyagokat nevezték hormonnak, amelyeket a belső elválasztású mirigyek termelnek, és amelyek a vérárammal jutnak el a célsejtekig, ahol kifejtik hatásukat.

Mai ismereteink szerint a hormonok sejtekben (szövetek vagy belső elválasztású mirigyek sejtjeiben) termelődnek miközben a testnedvek (a véráram és sejtközötti folyadék) útján jutnak a célszervekhez. A hormonok termelődését részben a belső környezet egy-egy tényezője (folyadék háztartás, testhőmérséklet), részben az idegrendszer irányítja. A vérárammal szállított hormonok hosszú távú hatást eredményeznek, a sejtközötti folyadékban levők hatótávolsága korlátozott.

A meghatározást később kiterjesztették, mivel gyakorlatilag minden sejt képes előállítani olyan molekulákat, amelyekkel befolyásolni képes más sejtek működését függetlenül attól, hogy a befolyásolni kívánt sejt milyen távolságra van a hírvivőt termelő sejtől. Ily módon az idegsejtek szinapszisaiban ható ingerületátvivő anyag éppúgy hormon, „neurohormon,” mint például a klasszikus értelemben a belső-elválasztási mirigyek által termelt hormonok (pl. adrenalin, inzulin). A belső elválasztású mirigyek sejtjeinél egészen más alapfunkciójú sejtek is termelhetnek hormonokat. Például a vékonybél sejtjei a gyomortartalommal érintkezésbe kerülve egy kolecisztokinin nevű hormont választanak ki, és ezzel az epehólyagra hatva előidézik annak kiürülését. A hasnyálmirigy enzimer-

melését is fokozza. A hormonok gyakran különböző élettani folyamatokat serkentenek, vagy gátolnak párhuzamosan. Így az inzulin is (lásd a későbbiekben).

A hormonok a sejtműködést befolyásoló hatásukat csak úgy tudják kifejteni, ha képesek térbelileg illeszkedni és kapcsolódni a sejtek sajátos molekuláihoz, a hormonreceptorokhoz. Ezért, ahhoz, hogy egy sejt reagáljon egy adott hormontra, rendelkeznie kell az adott hormont megkötni képes receptorral. A hormonok hatásukat a hormonreceptorokon keresztül bonyolult mechanizmus során fejtik ki.

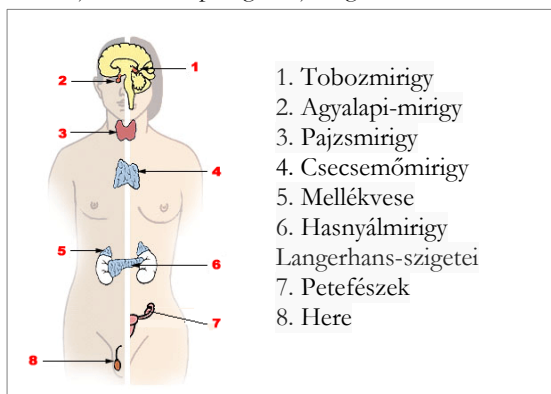
A hormonok változatos kémiai szerkezetűek, ezért anyagi jellemzőik is különbözőek lehetnek, aminek következményeként a hatásmechanizmusuk is különböző.

A vízdékony hormonok a sejtfelszíni hormonreceptorokhoz kötődnek. Ezek aminosav származékok (pl. adrenalin, melatonin), oligopeptidok (oxitocin, vazopresszin), polipeptidok (kalcitrin, 32 aminosav alkotja), fehérjék (neurohormonok, inzulin, glukagon, parathormon), nem tudnak átjutni a sejthártyán, ezek a sejthártya felszínén lévő receptorokhoz kötődnek, és kötődésükkel úgy módosítják a membránon átnyúló transzmembrán fehérjék molekulaszervezetét, hogy ennek következtében a sejt belsejében változások indulnak be.

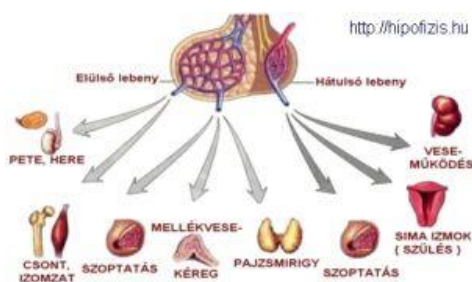
A lipidoldékony hormonokat a sejtmembránon keresztüli diffúzióképesség jellemzi. Ezek szteránvázis vegyületek (pajzsmirigy hormonjai közül a  $T_3$ ,  $T_4$ , a nemi hormonok: tesztoszteron, progeszteron, növekedési hormonok: szomatostatin). A lipidoldékony hormonok mivel át tudnak jutni a sejtmembránon, receptoraik a sejt belsejében találhatók, a szteroidoké a citoplazmában, a trijód-tironiné pedig a sejtmagban.

Az ember belső elválasztású mirigyei endokrin mirigyek:

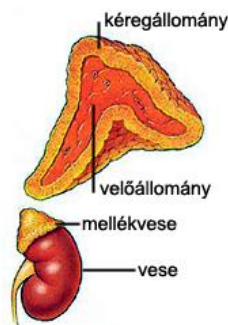
Az agyalapi mirigy az agyban található, két lebenyre tagolódó szerv. Az elülső lebenye az agy bizonyos részének, a hipotalamusz szabályozása alatt áll, az itt termelődő hormonok más belső elválasztású mirigyekre hatnak, amint azt a 2. ábra szemlélteti.



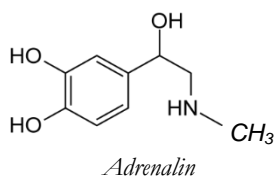
1. ábra



2. ábra



3. ábra

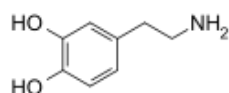


A mellékvese a vese csúcsán található mirigy (3. ábra). A veséhez hasonlóan egy külső kéreg- és egy belső velőállományra tagolódik, ezek működése egymástól teljesen független, gyakorlatilag két különálló mirigy. A kéregállomány háromféle hormont termel: a vér  $\text{Na}^+$ -ion szintjét emelő hormont; a máj szőlőcukor-raktározását fokozó hormont, a kortizolt és nemi hormonokat, elsősorban hím nemi hormonokat mind a két nemben. A mellékvese velőállományának egyik hormona az adrenalin, amely az idegrendszer működését serkenti, fokozza az energiaforgalmat, emeli a vércukorszintet.

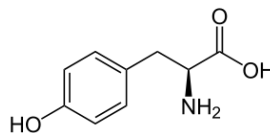
A pajzsmirigy a gége előtt található szerv, legfontosabb hormona a tiroxin, és trijód-tironin, amelyek jódtartalmú aminosavak. Termelődését a TSH serkenti. A tiroxin a szervezet oxigén felhasználását szabályozza, fontos szerepet tölt be a sejtek differenciálódásában, valamint a normális növekedés kialakításában.

Csökkentett tiroxin termelés esetén a pajzsmirigy kötőszövetes állománya megnő, ez a golyva. Amennyiben a pajzsmirigy már születés óta csökkent működésű, kretinizmus alakul ki. A kretének aránytalan törpék, szellemileg visszamaradottak, nyelvük nagy, kílóg a szájukból, hasuk kidomborodó. A tiroxin túltermelődésének (Basedow-kór) jellemző tünetei az idegesség, a kapkodó mozgás, a fogyás. Az ilyen betegekre jellemző a szem mögötti kötőszövet megnagyobbodása, a dülledt szemek.

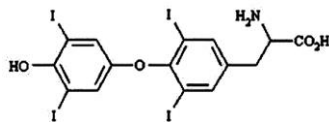
A mellékpajzsmirigy a pajzsmirigy mögött található négy borsószem nagyságú mirigy, hormona a parathormon, amely 84 aminosav egységből felépülő polipeptid, a kalciumszint szabályozásában vesz részt. A vér kalciumszintjét növeli azáltal, hogy a csontokból való kalcium felszabadulást serkenti, a vesében a kalcium-visszaszívást és a bélben a kalciumfelszívást serkenti. Ezeknek köszönhetően a vér kalciumszintje növekszik. Csökkenti a vér foszfáttartalmát. Csökkent termelése izomingerlékenységet, izomgörcsöket, túltermelése a belső szervek elmeszesedését, valamint a csontok felpuhulását, csontritkulást okoz.



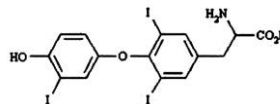
Dopamin



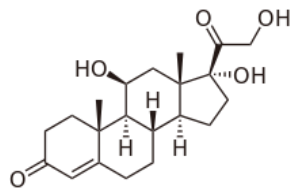
Tirozin



Tiroxin T4

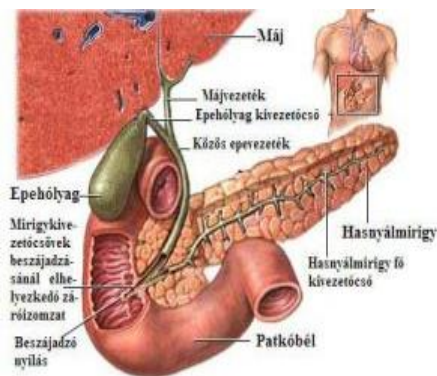


Trijód-tironin T3



*Hidro Kortizon*

A hasnyálmirigy (4. ábra) termelte hormon az inzulin és a glükagon. Az inzulin fokozza a glükóz felvételt az izomban, elősegíti a glükóz zsírrá alakulását, csökkenti a ketontestek képződését, fokozza a glikogénfelépítést és gátolja a glikogén bontást a májban. Vércukorszint csökkentő funkciója van.



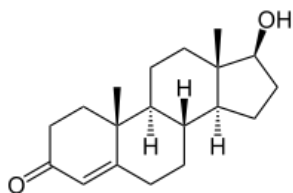
4. ábra

Az inzulin hiánya a cukorbetegség, amire jellemző a magas vércukor szint, cukor vizezés, bőséges vizeletürítés, szomjúságérzés, bőséges folyadék fogyasztás, ketontestek felszaporodása, acidózis, kóma.

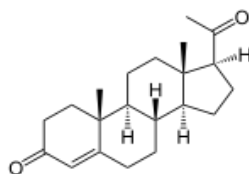
A nemi hormonok a herékben és petefészekben képződnek. A férfi nemi hormonok kémiai szerkezetük szerint szteroidok, a herében termelődnek: andoszteron, tesztoszteron. A tesztoszteron az embrionális korban az elsődleges, a serdülő korban a másodlagos nemi jellegek kialakulásáért felelős. A tesztoszteron termelődését az agyalapi mirigy hormonjai szabályozzák.

A női nemi működés hormonális szabályozását a petefészek termelte ösztrogén és a progeszteron hormonok végzik. Mindkét hormon termelődése az agyalapi mirigy irányítása alatt van.

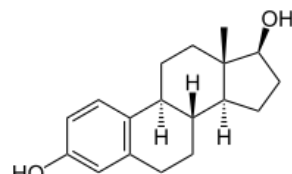
Az ösztrogén, vagy tüszőhormon szteroid vegyületek kombinációja: ösztroon, az ösztradiol és az ösztriol. Ezek a legfontosabb női nemi hormonok. A neve az *oestrus* (nőstény állatok termékeny életszakasza) és a *-gén* (generálás) szavakból tevődik össze. Az ösztrogén átjutva a sejtmembránon egy ösztrogén-receptorhoz kötődve fokozza egyes gének működését.



*Tesztoszteron*



*Progeszteron*



*Ösztradiol*

Az ösztrogén jelen van a férfiakban és a nőkben is, de a nőkben jelentősen magasabb mennyiségben termelődik a termékeny életkorban. Elősegíti a másodlagos női nemi jellegek fejlődését (mellek), és szerepet játszik a méh nyálkahártya vastagodásában, valamint a menstruációs ciklus szabályozásában.

A fogamzás és így a szaporulat mesterségesen befolyásolható bizonyos vegyi anyagok segítségével. Mesterségesen előállított hormonokat tartalmazó készítményekkel oldják meg a modern gyógyászatban. A hormonális fogamzásgátlás módszere az agyalapi mirigyre irányuló visszacsatoláson alapul. Ezek a készítmények ösztrogén- és progeszteron-szerű anyagokat tartalmaznak kis mennyiségben, és ezeknek a hormonoknak a hatását utánozzák. A szervezetbe jutó ösztrogén a tüszőserkentő hormon termelését gátolja, a progeszteron pedig a sárgatest serkentő hormon képződését. Ezért a petefészekben nem történik tüszőérés és ovuláció. Ugyanakkor a méhnyálkahártya szerkezete ciklusosan változik. A szervezet bonyolult endokrin szabályozó rendszere általános esetben hasonló mechanizmusú az embernél, de számos egyedí jellege is lehet, aminek az a következménye, hogy a hormonális kezelésnek különböző, a szervezet számára káros hatása is lehet (pl. petefészek rák)

A nemi hormonok és hormonhatású készítmények (pl. fogamzásgátlók) minimális mértékben, de oldódnak vízben. A hormonhatású készítmények fogyasztásával ezen vegyületek koncentrációja nőhet a vizeletben, és így a környezetbe kerülnek, ahol nehezen bomlanak le, és a mikroorganizmusok sem tudják lebontani őket. A jelenlegi ivóvíz-tisztítási eljárások még nem veszik figyelembe a vizek hormontartalmát, és eltávolításuk meglehetősen körülményes. Ezért ivóvíz fogyasztásakor kisebb vagy nagyobb mértékben hormonok is kerülhetnek a szervezetbe, ahol káros hatásuk lehet (pl. vízzel a szervezetbe jutó fogamzásgátlók férfiaknál impotenciát okozhatnak). Ezért nem szabad felelőtlenül hormonkészítményeket (de semmilyen gyógyszert) a szennyvízhálózatba vagy a személtlerakatokra dobni, mert ezek a környezetre veszélyes hulladékok. A gyógyszertárakban kell leadni, ahonnan szakszerű továbbítással a megfelelő megsemmisítő helyre kerülnek.

#### **Forrásanyag:**

*Straub F. Bruno:* Biokemia, Medicina Kk. Bp. 1958

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Hormon>

M.E.

## **Porszennyezettség vizsgálata digitális képanalízissel és lézersugaras diffrakcióval**

### **Bevezetés**

Jelen írás *Marosvásárhely porszennyezettségének vizsgálata képanalízissel és lézersugaras diffrakcióval* című dolgozat része, amellyel a szerző 2014-ben Nagyváradon, a TUDEK országos szakaszán I. díjat nyert a környezetvédelem szekcióban. A dolgozatban Marosvásárhely húsz különböző helyszínéről begyűjtött levelekre lerakódott porszennyezés vizsgálatával a porszemek sűrűségét, méretét határoztuk meg, majd ezek segítségével felrajzoltuk Marosvásárhely portérképét. Az alábbiakban a kutatásban alkalmazott vizsgálati módszerek egy részét mutatjuk be.

### **1. Porszennyezettség meghatározása digitális képanalízissel**

A képanalízis célja, hogy a képeken található objektumok jellegzetes tulajdonságait meghatározza, majd ezekből következtessen azok minőségi vagy mennyiségi jellemzői-

re. Ezekből a jellemzőkből azután lehetségessé válik a képen látható objektumok értelmezése, a kép információtartalmának elemzése. A képanalízis teszi lehetővé például a műholdak által készített képek értelmezését, segítve a meteorológia, a térképészet munkáját, vagy éppen a röntgenfelvételek diagnosztikai vizsgálatát.

A képanalízis jellemző feladatai a lényegkiemelés, a szegmentálás és az osztályozás. A képek objektumainak jellegzetes tulajdonságait szeretnék meghatározni, mint amilyenek az élek, az objektumok határai, a közöttük látható összefüggések. A kép részekre bontása után megállapíthatjuk az egyes objektumok jellemzőit, a képelemek közötti összefüggések elemzésével pedig a kép információtartalmát nyerhetjük ki. (Sánta 2012)

A pixelek megjelenített színét (ill. szürkeskálás értékét) az ún. LUT (look-up table) határozza meg. A LUT minden tárolt pixel értékhez egy megjelenítendő színt vagy szürkeskála értéket rendel.

Szürkeskálás (grayscale) képek esetében a megjelenítést általában 256 szintű intenzitás-skálán végzik (0 – fekete, 255 – fehér), ugyanis az emberi szem ennél több intenzitásszintet nem tud megkülönböztetni.

#### Az eljárás

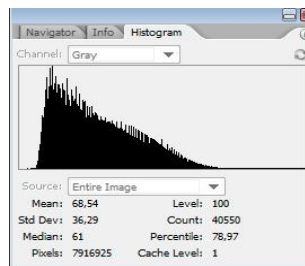
A pormintákat levelekről gyűjtöttük be átlátszó cellulóz ragasztószalag segítségével. A mellékelt kép három levélről felvett porminta szürkeárnyalati képét mutatja (1. ábra).



1. ábra

*A levelekről cellulóz szalagra vett porminta szürkeárnyalati képe*

Legelőször ezeket a mintákat azonos fényviszonyok között lefényképeztük, majd a fényképeket az Adobe Photoshop CS2 program segítségével szürke árnyalatba (grayscale) konvertáltuk, és a programmal kirajzoltattuk a fényképek hisztogramját (ami a kép metrikusan skálázott tulajdonságainak grafikus ábrázolása - 2. ábra).



2. ábra.

*Egy porminta hisztogramja a PhotoShop programban*

#### 1. Módszer: Porszenyezettség meghatározása árnyalataránnyal

A hisztogramok elemzése során feltételeztük, hogy a világosabb árnyalatú pixelek (128–255 intervallum között) inkább a szennyezésnek felelnek meg, míg a sötétebbek (0–127 intervallum között) a háttérnek. A hisztogramról leolvastuk a szennyezésnek megfelelő pixelszámot (128–255 intervallum), és kiszámítottuk ennek a százalékos arányát az össz-pixelszámhoz viszonyítva.

#### 2. Módszer: Porszenyezettség meghatározása a kép információtartalmának segítségével

A kép H információtartalmát a Shannon képlettel határoztuk meg:



$$H = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i.$$

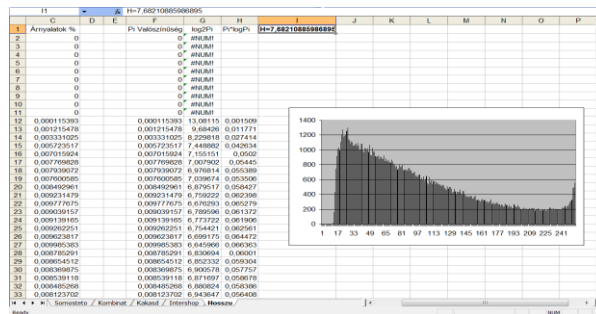
$x_i$  – az adott árnyalat (0-fekete, 255-fehér) pixelszáma

$p(x_i)$  – az adott árnyalat előfordulási valószínűsége (gyakorisága)

$I(x_i) = -\log_2 p(x_i)$  az egyedi információtartalom

$H = \sum I(x_i)$  a kép információtartalma

Ennek érdekében először a hisztogramról leolvastuk mind a 256 árnyalat  $x_i$  pixelszámát, mindegyik pixelszám értéket elosztottuk az össz-pixelszámmal, amit az adott árnyalat előfordulási valószínűségének  $p(x_i)$  tekintettünk. Az adatokat Excel táblázattal dolgoztuk fel. (3. ábra). A kapott eredmények megegyeztek az árnyalat-aránytal történő meghatározás eredményeivel.



3. ábra

*A kép információtartalmának kiszámítása*

## 2. Részecskeméret meghatározása lézersugár diffrakcióval (fényelhajlással)

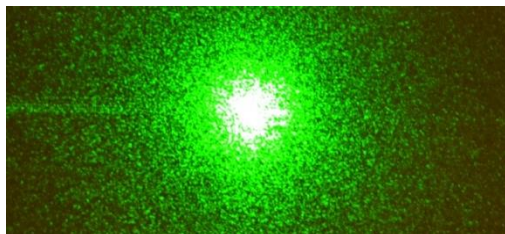
A fényelhajlás (fénydiffrakció) jelensége a fény hullámtermészetének következménye, és ugyanakkor ennek döntő bizonyítéka. A fénydiffrakció a fényhullámok elhajlása kisméretű (a fény hullámhosszával összemérhető) akadályok mellett vagy réseken történő áthaladásuk során.

Monokromatikus fényt bocsátva porszemcsékre, a távolabb elhelyezett felfogórnyón a beeső fényfolt körül a porszemcséknek megfelelő háló alakul ki (4. ábra).

A kiválasztott pormintákat zöld fényű ( $\lambda = 532\text{nm}$ -es hullámhosszú) lézerrel világítottunk át, és egy  $70 \times 100\text{cm}^2$  területű kartonra vetítettük a megvilágítás során keletkezett diffrakciós képet. A résen lejátszódó diffrakció képletének a segítségével meghatároztuk a porrészecskék méretét:

$d = \lambda L/i$ , ahol  $d$  – a részecskeméret,  $L$  – tárgy-ernyő távolság,  $\lambda$  – hullámhossz,  $i$  – az első rendű maximumtávolság.

A képet a PhotoShop CS2 programmal szürkeárnyalatra változtattuk, majd a diffrakciós maximumtól 10 cm távolságig, minden 0,5cm szakaszon, azonos téglalapba foglalt pixelek



4. ábra

*A pormintás lemezzel kialakított lézersugár-diffrakciós kép*

átlagos intenzitását ábrázoltuk a távolság függvényében. Az így kapott diffrakciós kép első rendű maximumtávolságával meghatároztuk a porszemcsék méretét: (5. ábra).



5. ábra. A diffrakciós kép feldolgozása Excel táblázattal

### Hivatkozások

1. Brückner János (1964) *Optika*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
2. Kovács Zoltán (2008) *A lézerek működési alapjainak és a lézersugárzás alkalmazásainak tanítása*, Kolozsvári Egyetemi Kiadó
3. Tellmann Jenő – Darvay Béla – Kovács Zoltán (2006) *Fizika tankönyv a XI. osztály számára*, Ábel kiadó, Kolozsvár

### Internetes források

1. Nagy Péter: Digitális képanalízis. DEOEC Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet, [http://cytometry.med.unideb.hu/sites/default/files/files/digitalis\\_kepanalizis\\_np.pdf](http://cytometry.med.unideb.hu/sites/default/files/files/digitalis_kepanalizis_np.pdf)
2. Sánta Imre (2012) Optika és látórendszerek. EDUTUS Főiskola, [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0017\\_45\\_optika\\_es\\_latorendszerek/ch04s03.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0017_45_optika_es_latorendszerek/ch04s03.html)
3. Hisztogram, <http://hu.wikipedia.org/wiki/Hisztogram>
4. Hullámoptikai kísérletek He-Ne lézerrel [titan.physx.u-szeged.hu/~labor2/05HeNe\\_lezer.doc](http://titan.physx.u-szeged.hu/~labor2/05HeNe_lezer.doc)

Szerző: **Marton László**,

a marosvásárhelyi Bolyai Farkas Elméleti Líceum XI. osztályos tanulója

Mentor: **Dr. Kovács Zoltán**, egyetemi docens (BBTE, Kolozsvár)

Felkészítő tanár: **Minor Enikő-Katalin**, (Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely)

## Tények, érdekességek az informatika világából

### *Számítógépes Murphy*

- ☐ Az átlagember úgy gondolja, hogy ami nem romlik el, azt nem kell megjavítani.
- ☐ A mérnök úgy gondolja, hogy ami nem romlik el, az nem is tud eleget.
- ☐ A káromkodás az egyetlen nyelv, amelyet mindegyik programozó tökéletesen ért és beszél.

- ☞ Azt nevezik szakembernek, aki egyre kevesebb dologról egyre többet tud, mindaddig, míg az egyáltalán semmiről az abszolút mindent tudni fogja.
- ☞ Bonyolult kérdésre mindig akad egy egyszerű, könnyen érthető, téves válasz.
- ☞ Ha nem lenne az „utolsó perc”, akkor soha semmit sem intéznél el.
- ☞ Taus sóhaja
  - 1. Mindig több jelszót fogsz elfelejteni, mint amennyid van.
  - 2. Azokat a jelszavakat, amelyekre még emlékszel, a múlt héten megváltoztattad.
- ☞ Soha sincs annyi időd, hogy valamit rendesen elvégezz, viszont korlátlan időd van arra, hogy ezt megismételd.
- ☞ Joachim halk sóhaja:  
Ahol semmi probléma sincs, ott is megbúvik egy nagy, amelyik önálló életet akar élni.
- ☞ Az olvasási hiba tantétele:  
Olvasási hiba csak annál az állománynál lép fel, amelyikre még feltétlenül szükség van, és amelyikből csak egyetlen példányod van.
- ☞ Amit nem lehet szétszedni, szétesik magától.
- ☞ Tévedni emberi dolog, de igazán összeketyulni valamit csak számítógéppel lehet.
- ☞ Greer törvénye: A számítógépprogram nem kívánságaid, hanem utasításaid szerint működik.
- ☞ Sutin törvénye: A leghaszontalanabb funkciókkal a legnagyobb élvezet dolgozni.
- ☞ McCristy számítógépes axiómái
  - 1. A back-up memóriába táplált anyag sohasem teljes.
  - 2. A szoftvervírusokat csak akkor lehet kiirtani, amikor az illető szotver már végképp elavult.
- ☞ Leo Beiser első számítógép-axiómája: Amikor elraktározol valamit a gép memóriájában, raktározd el saját memóriádban, hogy hova tetted.
- ☞ Steinbach rendszerprogramozási útmutatása: Sohase táj fel olyan hibát, amivel nem tudsz mit kezdeni!
- ☞ Manubay törvényei programozók számára:
  - 1. Ha egy meglévő program módosítása beválik, akkor valószínűleg nem erre a módosításra volt szükség.
  - 2. A programok felhasználói nem tudják pontosan, mi kell nekik, de pontosan tudják, mi nem kell.
- ☞ A számítógépes programozás törvényei:
  - 1. Bármely program, ha egyszer gépre kerül, elavult.
  - 2. Bármely program elkészítése többbe kerül és tovább tart.
  - 3. Ha a program beválik, akkor változtatni kell rajta.
  - 4. Ha a program nem válik be, akkor dokumentációt kell készíteni róla.
  - 5. Bármely program a rendelkezésre álló memória végső határáig duzzad.
  - 6. A program értéke egyenesen arányos a megtermelt táblázatok súlyával.
  - 7. Bármely program bonyolultsága addig fokozódik, amíg túl nem nő programozója képességein.
- ☞ Troutman programozási posztulátumai:
  - 1. Ha a kísérleti rendszer tökéletesen működik, az összes további rendszer rákoncátlanokodni fog.

- 2. A program legkártékonyabb hibájára csak akkor derül fény, ha a programot már legalább hat hónapig használták.
  - 3. Azokat a kontrollkártyákat, amelyeket semmiképpen nem szabad helytelen sorrendben tárolni, helytelen sorrendben tárolják.
  - 4. A tetszőleges sorrendben tárolható lyukszalagokat nem tárolják helytelen sorrendben.
  - 5. Ha az inputellenőrzést úgy tervezték meg, hogy kiszűrje a téves inputokat, egy leleményes idióta biztosan kidolgozza azt a módszert, melynek segítségével a téves inputok megkerülik az ellenőrzést.
  - 6. A programozók legjobban a káromkodás nyelvét ismerik.
- ☞ Gilb megbízhatatlansági törvényei:
- 1. A számítógép megbízhatatlan, de az ember méginkább.
  - 2. Az emberi megbízhatóságra alapozott rendszerek megbízhatatlanok.
  - 3. A felderíthetetlen hibák végtelenül változatosak, szemben a felderíthető hibákkal, amelyeknek száma a dolog természetéből következően: korlátozott.
  - 4. A megbízhatóság fokozására eszközölt befektetések addig fokozódnak, amíg túl nem haladják a hibák valószínű költségét, illetve amíg valaki el nem éri, hogy a munka is folyjék.
- ☞ A számítógépek világának törvényei Golub szerint:
- 1. A homályos célkitűzések azt szolgálják, hogy senkit ne fenyegetsen a költségek előzetes bemérhetősége.
  - 2. A hanyagul megtervezett munka a vártnál háromszor több időt vesz igénybe, míg a gondosan megtervezett csak kétszer többet.
  - 3. A folyamatmódosításhoz szükséges erőfeszítés az idő előrehaladtával mértani haladványban növekszik.
  - 4. A munkacsoportok azért rühellik a heti teljesítménybeszámolókat, mert ezek ékesen bizonyítják, hogy teljesítményről szó sincs.
- ☞ A számítógép-javítás Smith-féle szabálya: A forrasztónyílások egy mérettel szűkebbek a kellenél. Folyamánya: A megfelelő méretű forrasztó nyílások viszont rossz helyen vannak.
- ☞ Jaruk törvénye: Ha olcsóbb volna új berendezést vásárolni, a vállalat csak azért is a régit fogja javíttatni. Folyamánya: Ha a régi berendezés javítása volna olcsóbb, a vállalat csak azért is vadonatújat fog vásárolni.

## LEGO robotok

### III. rész

#### III.1.3. Eszközök

A LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition szoftver *Eszközök* (Tools) menüjében számos eszköz található, amelyek extra funkcionalitást és támogatást nyújtanak az EV3-tégla és szoftver használatához.

A *Hangszerkesztő* (Sound Editor) segítségével ki tudjuk alakítani saját hangeffektusainkat, majd használni tudjuk a szerkesztett hangokat a robotunk programozásában.

A *Képszerkesztő* (Image Editor) segítségével képeket, grafikákat tervezhetünk az EV3-tégla kijelzője számára.

A ceruzával szabálytalan alakzatokat rajzolhatunk, ezen kívül vonalat húzhatunk, köröket, téglalapokat rajzolhatunk, festhetünk, törölhetünk, szöveget írhatunk, vagy kiválaszthatunk részeket a rajzból.

Az alakzatok vonalainak háromféle vastagsága lehet, és kétféle betűtípus közül választhatunk.

Egy előnézet ablakban megtekinthetjük, hogy az ábránk hogyan fog kinézni az EV3-tégla kijelzőjén.

A *Saját blokk építő* (My Block Builder) segítségével alprogramokat, saját blokkokat hozhatunk létre és szerkeszthetünk. Elnevezhetjük, ikonnal láthatjuk el és hozzárendelhetünk olyan paramétereket, amelyek nekünk fontosak. A saját blokkok automatikusan tárolódnak a Saját blokkok palettán.

Hasznos eszköz a *Firmware frissítő* (Firmware Update). Időnként frissített firmware jelenik meg az EV3-téglához javasolt ezeknek az új verzióknak a telepítése, amint azok elérhetővé válnak.

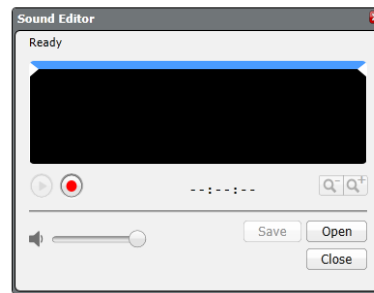
A *Vezeték nélküli beállítás* (Wireless Setup) segít abban, hogy vezeték nélküli kapcsolatot állítsunk fel a téglával. Ehhez be kell szereznünk egy Wi-Fi USB adaptert az EV3-téglához, és engedélyeznünk kell a Wi-Fi kommunikációt a téglán.

A *Blokk importálása* (Block Import) menüpont, eszköz segítségével új blokkot adhatunk a Programfejlesztő palettához. Ez lehet egy új LEGO blokk, vagy más gyártó által fejlesztett blokk is, például egy harmadik fél által gyártott érzékelőhöz. Ezeket a blokkokat először le kell töltenünk a számítógépünkre, majd ezt követően importálhatjuk őket a szoftverbe.

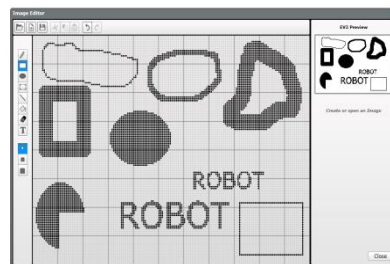
A *Letöltés appként* (Download as App) segítségével úgy tölthetjük le programjainkat az EV3-téglára, hogy az a *Tégla appok képernyőn* jelenjen meg az alapértelmezett alkalmazások mellett.

A *Memóriaböngésző* (Memory Browser) áttekintést ad a téglán történő memóriahasználatról (az SD kártyát is beleérve, ha behelyeztünk egyet). Fel lehet használni programok, hang, grafikus és egyéb fájlok áthelyezésére az EV3-téglára, és minden olyan állomány másolására és törlésére, amelyek már a téglán vannak.

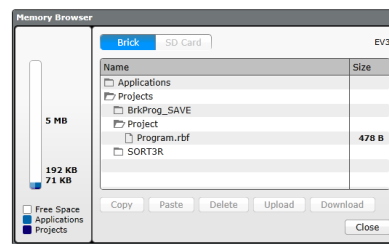
A *Tégla program importálása* (Import Brick Program) eszköz lehetővé teszi, hogy az EV3-tégla *Tégla programozás app*-ban készült



13. ábra: Hangszerkesztő



14. ábra: Képszerkesztő



15. ábra: Memóriaböngésző

programot beimportálhassuk az EV3 szoftverbe. Programunkat így tovább finomíthatjuk a LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition szoftver teljes funkcionalitásának felhasználásával.

### III.1.4. Program blokkok

A LEGO robotok programozásához *program blokkok* (Program Blocks) használunk. Ezek a programfejlesztői vászon (Programming Canvas) alatti palettán (Programming Palettes) vannak elhelyezve.

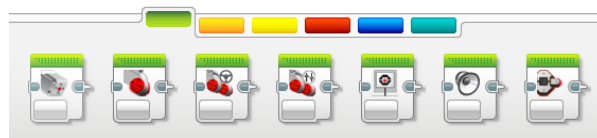
A blokkokat típus és jelleg alapján kategóriákba sorolták, így könnyebben megtalálhatjuk a szükséges blokkot.

A megfelelő palettáról kiválasztott blokkot az egér segítségével a programfejlesztői vászonra húzzuk, összekötjük őket a megfelelő más blokkokkal, beállítjuk a bemeneti adatait, és máris futtatható programot kapunk.

A palettán a blokkok csoportjait színek jelölik: zöld, narancs, sárga, vörös, kék, türkiz. A különböző csoportok a következő blokkokat tartalmazzák:

*Zöld – Cselekvő blokkok (Action Blocks):*

- Közepes motor (Medium Motor)
- Nagy motor (Large Motor)
- Kormányozás – mozgásvezérlés (Move Steering)
- Tank – mozgástank (Move Tank)
- Kijelző (Display)
- Hang (Sound)
- Tégla állapotjelző fény (Brick Status Light)



16. ábra: *Cselekvő blokkok*

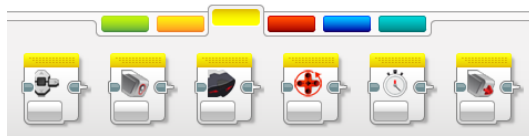
*Narancs – Folyamat blokkok (Flow Blocks)*

- Start (Start)
- Várj (Wait)
- Hurok – ciklus (Loop)
- Kapcsoló – elágazás (Switch)
- Hurok, ciklus megszakítás (Loop Interrupt)



17. ábra: *Folyamat blokkok*





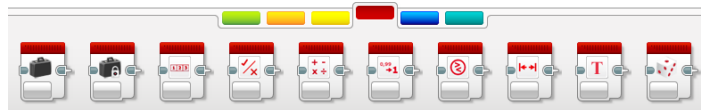
18. ábra: Érzékelő blokkok

*Sárga – Érzékelő blokkok (Sensor Blocks)*

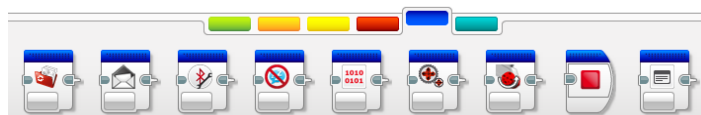
- Téglá gombok (Brick Buttons)
- Színérzékelő (Color Sensor)
- Infravörös érzékelő (Infrared Sensor)
- Motor forgás (Motor Rotation)
- Időzítő (Timer)
- Érintés érzékelő (Touch Sensor)

*Vörös – Adatblokkok (Data Blocks)*

- Változó (Variable)
- Állandó (Constant)
- Műveletek tömbökkel (Array Operations)
- Logikai műveletek (Logic Operations)
- Matematika (Math)
- Kerekítés (Round)
- Összehasonlítás (Compare)
- Tartomány (Range)
- Szöveg (Text)
- Véletlenszerű (Random)



19. ábra: Adatblokkok



20. ábra: Speciális blokkok

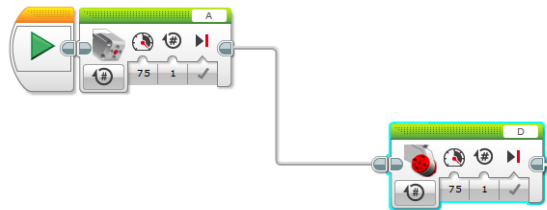
*Kék – Speciális blokkok (Advanced Blocks)*

- File Access (Fájlhozzáférés)
- Messaging (Üzenetek)
- Bluetooth Connection (Kapcsolat)
- Keep Awake (Virrasztás)
- Raw Sensor Value (Nyers érzékelő érték)

- Unregulated Motor (Szabályozatlan motor)
- Invert Motor (Motor invertálás)
- Stop Program (Program leállítás)
- Megjegyzés (Comment)

*Türkiz – Saját blokkok (My Blocks)*

- Kezdetben ez a paletta üres. Ha egy program valamilyen részletét sok más programban fel szeretnénk használni, akkor létrehozhatunk egy saját blokkot. Ez olyan, mint az eljárás vagy függvény imperatív nyelvek esetén. A létrehozott saját blokkok erre a palettára kerülnek, azután ezeket egyszerűen beszűrhatjuk a későbbi programjainkba, ugyanazon a projekten belül.

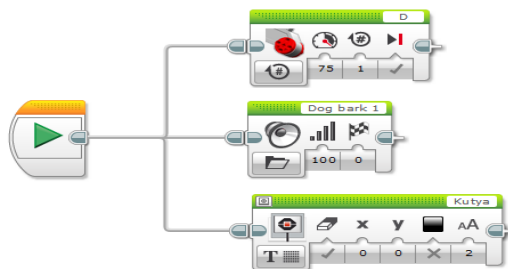


21. ábra: Összeragasztott és összekötött blokkok

A LEGO robotok programozása úgy történik, hogy a programfejlesztői vászonra előbb felteszünk egy Start blokkot a Folyamat blokkok palettáról, majd a kívánt program létrehozása érdekében a többi blokkot. Ha egy blokkot megfogunk az egérrel és azt a palettáról a vászonra húzzuk, közel egy már meglévő blokkhoz, akkor a két ellentétes oldalon lévő fülecskék révén ezek egymáshoz ragadnak, és a második blokk az első programbeli folytatása lesz. Így egymás mellé több blokkot is feltehetünk, amikor futtatjuk a programot, a blokkok egymásután kapiák meg a vezérlést úgy, ahogy a vászonra fel voltak helyezve, balról jobbra. Ez a végrehajtási sorrend.

Ha a blokkot valamivel távolabb helyezjük el az előző blokktól, akkor ezeken nem ragadnak össze, az összekötést a programozó kell megoldja úgy, hogy az első blokk jobboldali fülecskéjéből egy drótot húz ki az egérrel, és ezt a drótot a második blokk baloldali fülecskéjével összeköti.

Az összekötő drótoakat egyszerűen letörölhetjük úgy, hogy a drót jobb oldali fülecskéjére kattintunk az egérrel.



22. ábra: Párbuzamos blokkok

Az egér segítségével kiválaszthatunk egy adott blokkot (vagy a SHIFT gomb lenyomásával egyszerre többet is), ekkor a blokk körül egy világoskék keret jelenik meg. A kiválasztott blokkot áthelyezhetjük, vagy akár le is törölhetjük.

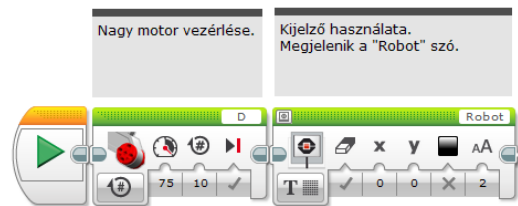
A folyamatvezérlő blokkok (ciklus, elágazás) négy sarkában négy kis köröcske, az oldalak közepén pedig négy kis négyzet jelenik meg, ezek segítségével tetszőlegesen át tudjuk méretezni a blokkot.

A robotok programozása párhuzamosan is történhet. Ha egy blokk után két vagy több blokkot teszünk fel egymás alá, és ezeket az elsőtől úgy kötjük össze, hogy az elsőből kihúzott drótból ágazik el a vezérlés, ezek az utóbbi blokkok párhuzamosan fognak végrehajtódni.

A 22. ábrán látható példában egy nagy motort vezérlünk, közben a hangfalon egy kutyaugatást játszunk le, valamint a kijelzőre kiírjuk a „Kutya” feliratot. E három egymás alatti blokk párhuzamosan fog végrehajtódni.

A párhuzamos programozásnál vigyázzunk az erőforrások megfelelő használatára, hisz könnyű értelmetlen parancsokat kiadni a robotnak! Például, ha párhuzamosra állított két blokk segítségével ugyanazt a motort próbáljuk irányítani úgy, hogy az egyik blokkon 10-szer jobbra forgatjuk, a másik párhuzamos blokkon pedig 10-szer balra forgatjuk, akkor nyilvánvaló, hogy a motor működtetésében komoly konfliktushelyzet áll elő.

A vászont, s így a rajta lévő blokkokat nagyíthatjuk, kicsinyíthetjük a vászon fölötti eszközsáv jobb oldali gombjaival, mozgathatjuk ezeket a kéz ikonú gomb segítségével, illetve megjegyzéseket is írhatunk a vászonra. A megjegyzések szövegdobozát tetszőlegesen át lehet méretezni. Ezek nagyon hasznosak lehetnek a program működésének leírására, megértésére.



23. ábra: *Mejegyések*

A programozás során használhatjuk a LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition szoftver gyorsbillentyűit is. Ezeket a gyorsbillentyűket a 9. táblázat foglalja össze.

Windows	Mac	Eredmény
CTRL+A	Command-A	Mindent kiválaszt
CTRL+B	Command-B	Leállítja az EV3-at
CTRL+C	Command-C	Másolás
CTRL+D	Command-D	Letöltés az EV3-ra
CTRL+H	Command-H	Kontextus függő súgó
CTRL+F	Command-F	Képernyő lementése

Windows	Mac	Eredmény
CTRL+I	Command-I	EV3 memória navigátor
CTRL+M	Command-M	Hardver oldal ki/be-kapcsolása
CTRL+N	Command-N	Új program
CTRL+E	Command-E	Új kísérlet
CTRL+O	Command-O	Megnyitás
CTRL+P	Command-P	Nyomtatás
CTRL+Q	Command-Q	Kilépés
CTRL+R	Command-R	Letöltés és futtatás
CTRL+S	Command-S	Mentés
CTRL+Shift+S	Command-Shift-S	Mentés másként
CTRL+T	Command-T	Előrejelzés
CTRL+U	Command-U	Letöltés az EV3-ról
CTRL+V	Command-V	Beillesztés
CTRL+W	Command-W	Fül bezárása
CTRL+Shift+W	Command-Shift-W	Projekt bezárása
CTRL+X	Command-X	Kivágás
CTRL+Y	Command-Y	Helyrehoz
CTRL+Z	Command-Z	Visszavonás
CTRL+G	Command-G	Eszközök közötti váltás
CTRL+Shift+H	Command-Shift-H	Tevékenység elrejtése/megjelenítése
CTRL+Shift+P	Command-Shift-P	Pont-elemzés
CTRL+Shift+A	Command-Shift-A	Szekció-elemzés
F1	Command-Option-?	Súgó
1	1	Cselekvő paletta
2	2	Folyamat paletta
3	3	Érzékelő paletta
4	4	Adat paletta
5	5	Speciális paletta
6	6	Saját blokkok paletta
Nyíl (balra)	Left arrow	Balra vivés
Nyíl (jobbra)	Right arrow	Jobbra vivés
Alt+Drag	Alt-húzás	A program mozgatása, átméretezése
CTRL+J	Command-J	Új megjegyzés

9. táblázat: Gyorsbillentyűk

### III.1.5. Adattípusok

A LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition grafikus programozási nyelv adattípusokat használ a blokkok adatainak ábrázolásához. Ezek a következők:

- Numerikus (Numeric)
- Logikai (Logic)
- Szöveg (Text)
- Numerikus tömb (Numeric Array)
- Logikai tömb (Logic Array)

A *numerikus* adattípus negatív vagy pozitív egész, illetve valós számokat fed. Például: -2, -1.54, 0, 56, 516.2356.

A *logikai* típus egy Igaz (True) vagy Hamis (False) értéket ábrázol.

```
!"#$%&'()*+,-./0123456789:;<=>?  
@ABCDEFGHIJKLMNPOQRSTUVWXYZ[\]^_  
`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz{|}~`
```

24. ábra: A Simple Text karakterei

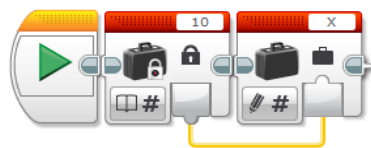
A *szöveg* típus egy karaktersorozatot (karakterláncot) ábrázol. Az egyes karakterek az úgynevezett *egyszerűsített szöveg* (Simple Text) karakterei lehetnek. Ezeket a 24. ábrán mutatjuk be. Más karaktereket nem tud ábrázolni az EV3-tégla. A karakterek segítségével angol, orosz, egyszerűsített kínai, illetve japán szövegeket tud megjeleníteni, ábrázolni. Természetesen a szöveg szóközöket is tartalmazhat, így nemcsak szavakat, hanem mondatokat is képezhetünk. Például: „Udvozollek a Sapiention!”

A *numerikus tömb* egy negatív vagy pozitív egész, illetve valós számokból álló listát jelent. A listának meghatározott hossza van, amelynek csak az EV3-tégla memóriája szab határt. A lista minden egyes eleme egy numerikus érték, amelyet a megadott sorrendben tárol a rendszer. Mivel a lista nem halmaz, ezért egy érték többször is szerepelhet benne. A lista elemeit pontosvesszővel („;”) választjuk el egymástól, és az egész listát szögletes zárójelek közé tesszük („[]”). Például: [0; -0.25; 345.25; 7; 7; 7]. Az üres tömböt []-el jelöljük, ennek a hossza: 0.

A *logikai tömb* a numerikus tömbhöz hasonló adattípus, azzal a különbséggel, hogy ennek az elemei csak az Igaz (True) vagy Hamis (False) értékek lehetnek.





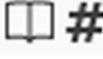



















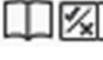
Az adattípusokhoz szorosan kötődnek az *adatdrótok* (Data Wire), amelyek segítségével a blokkok kimeneteleit köthetjük a bemenetekhez, így átadva egymásnak a megfelelő adatokat. A blokkok között így interakció jöhet létre, az adatfolyamok révén pedig összetettebb programok valósíthatók meg, így a robot viselkedése is komplexebb lehet.

A 25. ábra egy numerikus adatdrótot ábrázol. Az X változó (bemeneti adat) felveszi a konstans 10-es értékét (kimeneti adat). Ez megfelel az  $X = 10$  értékadásnak imperatív programozási nyelvek esetén. A kimeneti adatot tartalmazó blokk meg kell, hogy előzze a bemenetet tartalmazó blokkot.



25. ábra: Adatdrót

A 10. táblázat a különböző típusú adatdrótokat és az adattípusok grafikai szimbólumait mutatja be.

Adattípus	Be	Ki	Drót	Jel írásra (bemenet)	Jel olvasásra (kimenet)
Numerikus					
Logikai					
Szöveg					
Numerikus tömb					
Logikai tömb					

10. táblázat: Adatdrótok és az adattípusok szimbólumai

Az adatdrótokat egyszerű „fogd és vidd” (drag and drop) technikával lehet a grafikus felületen kialakítani. Ha az egérrel valamely blokk kimeneti adata fölé megyünk, akkor az egérmutató (kurzor) átvált egy dróttekerccset ábrázoló kurzorrá, majd kattintva és megfogva, áthúzzhatjuk a drótot egy másik blokk bemenetére.

Egy kimenet egyszerre több blokk bemenete is lehet.

Az adatdrótokat szintén „fogd és vidd” (drag and drop) technikával lehet letörölni: a bemenetről kell lehúzni az adatdrót végét.

A 11. táblázat alapján az egyes adattípusok között automatikus és adatvesztés nélküli konverzió hajtodik végre.

Típusról	Típusra	Eredmény
Logikai	Numerikus	Hamis (False) = 0 Igaz (True) = 1
Logikai	Szöveg	Hamis (False) = „0” Igaz (True) = „1”
Logikai	Logikai tömb	Egy egyelemű tömb
Logikai	Numerikus tömb	Egy egyelemű tömb (0 vagy 1)
Numerikus	Szöveg	A szám szöveges ábrázolása (Például: „23.65”)
Numerikus	Numerikus tömb	Egy egyelemű tömb
Logikai tömb	Numerikus tömb	Ugyanolyan hosszúságú numerikus tömb 0 vagy 1 elemekkel

11. táblázat: Adatkonverziók



Ha az EV3-téglát a számítógéphez csatlakoztatjuk (USB, Bluetooth vagy Wi-Fi), és futtatjuk a programot, az aktívan futó blokk valamely drótja fölé húzva az egeret, egy ablakban megjelenik a dróton lévő érték, vagyis a ki/bemeneti adat. Így könnyen nyomon követhetjük és ellenőrizhetjük adatainkat, s ezáltal a teljes program adatfolyamát, működését.

Ha a portokat adatdrót segítségével adjuk meg, akkor ezek numerikus értékként fognak szerepelni a következőképp:

- A port értéke: 1
- B port értéke: 2
- C port értéke: 3
- D port értéke: 4
- 1 port értéke: 1
- 2 port értéke: 2
- 3 port értéke: 3
- 4 port értéke: 4

Ha a kormányzási vagy tank üzemmódot választjuk, akkor a két port numerikus értékei:

- B, C: 23
- C, B: 32
- A, B: 12
- A, D: 14

Ha lánckapcsolással kötjük össze az EV3-téglákat, akkor az első téglá portjainak numerikus értékéhez 100-at kell hozzáadni (pl. 101, 102, 103, 104, 123, 132, 112, 114), a második téglá portjainak numerikus értékeihez 200-at, a harmadiknak 300-at, a negyediknek pedig 400-at (pl. 403 a negyedik téglá C portja).

### III.1.6. A közepes motor programozása

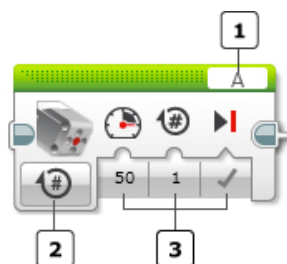
A közepes motor programozására egy blokk van fenttartva a kezelőfelület zöld eszköztárán. A 26. ábrán látható blokk beállításai a következők:

**1:** Az 1-es gomb segítségével a portot választhatjuk ki (port selector). Ezen a porton keresztül fog kommunikálni az EV3-téglá a motorral, itt küldi át a parancsokat. A port az A, B, C vagy D valamelyike lehet.

**2:** A 2-es gomb segítségével egy legördülő menüből kiválaszthatjuk a motor működési módját (mode selector): *Off* (kikapcsol), *On* (bekapcsol), *On for Seconds* (bekapcsol időre), *On for Degrees* (bekapcsol fokokra), *On for Rotations* (bekapcsol fordulatszámra).

**3:** A 3-as gomb vagy gombok segítségével a bemeneti adatokat adhatjuk meg. Ezek száma, mértékegysége és mérete a módoktól függ.

Az *On* mód bekapcsolja a motort és ez addig fog működni, míg egy *Off* módú blokk ki nem kapcsolja. A vezérlés a bekapcsolás után azonnal átadódik a következő blokknak. Az egyedüli beállítható bemeneti adat a motor sebessége/ereje, amely egy  $-100$  és



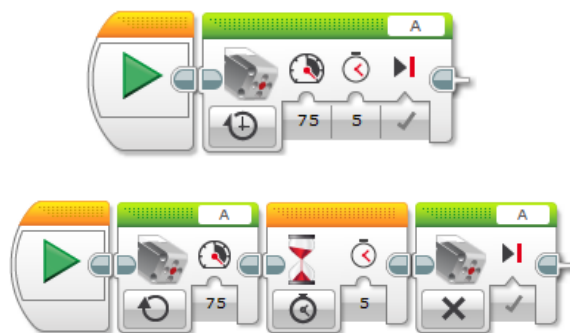
26. ábra

*A közepes motor blokkja*

100 közötti érték. Az előjel a forgás irányát jelenti (hátra/előre). A pozitív irány az óramutató járásával megegyező, a negatív irány pedig az óramutató járásával ellentétes.

Az *Off* mód leállít egy előzőleg bekapcsolt motort. Az egyedüli beállítható bemeneti adat a *Brake at End* (leállítás a végén). Ez egy logikai érték: *Igaz* (*True*) vagy *Hamis* (*False*) lehet. Az *Igaz* érték azt jelenti, hogy a motor azonnal leáll, és úgy marad abban a pozícióban (*Brake*), a *Hamis* érték pedig azt jelenti, hogy a motor áramellátása kikapcsol, és az addig forog tehetetlenségből szabadon, amíg meg nem áll (*Coast*).

Az *On for Seconds* (bekapcsol időre) mód a megadott ideig működteti a motort. Be lehet állítani a motor erejét, másodpercekben kifejezve (lehet valós szám is) a működés időtartamát, valamint a *Brake at End*-et.



27. ábra: a) Középes motor vezérlése egy blokkal; b) Középes motor vezérlése több blokkal

Az *On for Degrees* (bekapcsol fokokra) mód a megadott fokig forgatja a motort. Be lehet állítani a motor erejét, fokokban kifejezve (lehet valós szám is) a fordulatot (egy teljes fordulat  $360^\circ$ ), valamint a *Brake at End*-et. A motor belső érzékelője pontosan méri a fokokat, és a motor végrehajtja a megfelelő fordulatot. Ez azt jelenti például, ha működés közben egy akadály nem engedi továbbforogni a motort, ez addig fog várni, míg az akadály elhárul, és pontosan végrehajtodik a megadott foknyi fordulat. Ameddig akadályozva van, a robot programja leáll, a vezérlés nem adódik át a következő blokknak.

Az *On for Rotations* (bekapcsol fordulatszámra) mód a megadott fordulatszámig forgatja a motort. Be lehet állítani a motor erejét, numerikus értékben kifejezve (lehet valós szám is) a fordulatszámot (egy teljes fordulat 1-es, két és fél fordulat: 2,5 stb.), valamint a *Brake at End*-et. Ez a mód teljesen megfelel az *On for Degrees* módnak, annyi különbséggel, hogy más a mértékegység: 1 fordulatszám  $360^\circ$ , 2 fordulatszám  $720^\circ$ , fél fordulatszám  $180^\circ$ , 1,25 fordulatszám  $450^\circ$  stb.

A 27. ábra a) és b) programjai ugyanazt csinálják, csak különféleképpen oldják meg a közepes motor vezérlését. Az a) ábrán egy motorvezérlő blokkot láthatunk, amely *On for Seconds* (bekapcsol időre) módban 5 másodpercig működteti 75%-os erővel az A portra kapcsolt motort mégpedig úgy, hogy azonnal leáll és megtartja a pozícióját. A b) ábrán pedig elindítjuk az A portra kapcsolt motort 75%-os erővel az *On* mód segítségével, majd egy *Wait* (várakozás) blokk segítségével 5 másodpercet várunk (ez idő alatt működik a motor), és végül az *Off* mód segítségével leállítjuk a motort úgy, hogy az megtartja pozícióját.

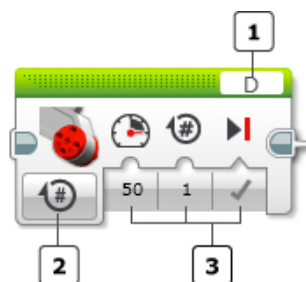
### III.1.7. A nagy motor programozása

Blokk szintjén a nagy motor programozása teljesen megegyezik a közepes motor programozásával. Az ott leírtak érvényesek a nagy motor blokkjára is.

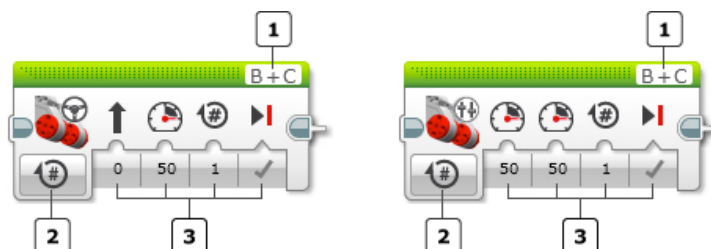
Mindazonáltal a nagy motorok annyiban különböznek a közepes motortól, hogy ezeket párba is lehet kötni (például a B + C portokat használva). A párban működtetésre két új blokkot használhatunk: a *Move Steering* (kormányozás blokk) illetve a *Move Tank* (tank blokk) blokkokat.

Az 1-es, 2-es gombok használata teljesen megegyezik a közepes motornál bemutatottakkal, a 3-as gombok (bemeneti adatok) változnak csak némiképp, egész pontosan mindkét blokk esetén bejön egy plusz bemeneti adat.

A kormányozás blokk segítségével a robot előre, hátra, fordulásra, vagy megállásra programozható. Beállíthatjuk a kormányozás milyenségét, hogy a robot egyenesen, hajló ívek, vagy szűk fordulások mentén kanyarodjon.



28. ábra: A nagy motor blokkja



29. ábra: a) *Move Steering*; b) *Move Tank*

A kormányozás blokk azt feltételezi, hogy a robot két nagy motornal van felszerelve, egyik motor a jármű (robot) bal oldalán, a másik a jobb oldalán. A kormányozás blokk egyszerre vezérli mindkét motort, s így tudjuk vezetni (kanyarítani) a járművet abba az irányba, amit választottunk.

Az irány miatt vigyázzunk mindig, hogy a bal oldali motor portja legyen beállítva először. Például, ha B + C van kiválasztva a portnál, akkor a bal oldali motor legyen a B portra, a jobb oldali motor pedig a C portra kötve.

A kormányozás blokk esetén az első bemeneti adat a kanyarodás mértéke és iránya egy  $-100$  és  $100$  közötti értékkel megadva, amely százalékban fejezi ki a kanyarodás mértékét:  $0$  azt jelenti, hogy egyenesen előre halad,  $50$  azt, hogy  $90^\circ$ -ban kanyarodik jobbra,  $-50$  azt, hogy  $90^\circ$ -ban kanyarodik balra stb.

Figyeljünk arra, hogy az *On for Degrees* (bekapcsol fokokra) vagy az *On for Rotations* (bekapcsol fordulatszámra) mód esetén a robot által megtett távolság most már nemcsak a beállított foktól vagy fordulatszámától függ, hanem a kanyarodás ívétől is. Ebben az esetben a beállított értékek mindig arra a motorra értendők, amelyik gyorsabban fordul.

A tank blokk nagyon hasonlít a kormányozás blokkhoz, csak azt feltételezi, hogy a robot lánctalpakon jár, így a fordulatot nem a kanyarodás mértékével lehet megadni, hanem a két motor erejével. Ha ez egyik motornak nagyobb az ereje, mint a másiknak, a jármű elfordul. Így a blokkon két erő-beállítási lehetőség (gomb) van, az egyik a bal oldali motor, a másik

pedig a jobb oldali motor erejét állítja be. Például, ha a bal oldali motor ereje 100, a jobb oldalié pedig 50, a jármű egy ívben jobbra fog fordulni. A jármű azonnal megfordul, ha például a bal oldali motor erejét 50-re, a jobboldaliét pedig –50-re állítjuk.

Természetesen a fordulás, kanyarodás íve mindkét esetben függ a kerekek méretétől, vagy a kerekek közötti távolságtól, és más faktoroktól is.

### III.1.8. A kijelző programozása

A kijelző programozása a *kijelző blokk* (Display Block) segítségével történik. Így fehér-fekete grafikát vagy szöveget jeleníthetünk meg az EV3-tégla kijelzőjén.

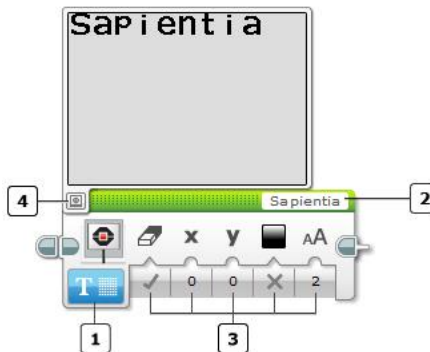
A 30. ábrán látható kijelző blokk részei:

- 1. A blokk módjának kiválasztó gombja (mode selector)
- 2. Szövegdoboz
- 3. Bemeneti adatok
- 4. Kijelző megjelenítő gomb

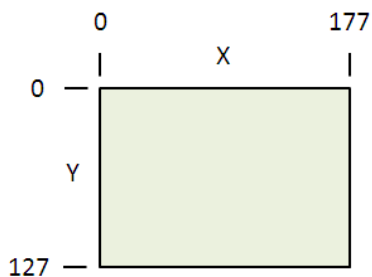
Az 1-es gomb segítségével választjuk ki, hogy a kijelzőn szöveget (pixeles vagy rácsos), alakzatot (vonal, kör, téglalap, pont) vagy valamilyen beolvasott képet kívánunk megjeleníteni, illetve itt lehet eredeti állapotába visszaállítani a kijelzőt (Reset Screen).

Ha az 1-es gomb segítségével szöveget választunk, akkor a 2-es szövegdobozba írhatjuk be a megjelenítésre szánt szöveget, vagy itt kiválaszthatjuk azt is, hogy a szöveg egy adatdrót segítségével legyen megadva bemenetként (Wired). Ha az 1-es gomb által egy állományt választunk ki, akkor szintén itt, a 2-es szövegdobozban adhatjuk meg az állomány nevét, vagy választhatunk a LEGO által eleve megadott képek közül.

Érdekes a 4-es kijelző megjelenítő gomb. Amennyiben elkészítettük a grafikánkat vagy szövegünket, ezzel a gombbal egy ablakot hívhatunk elő, amely ugyanúgy tartalmazza a megjelenítendő grafikát vagy szöveget, mint az EV3-as tégla kijelzője. Itt tehát előre láthatunk mindent.



30. ábra: A kijelző blokk



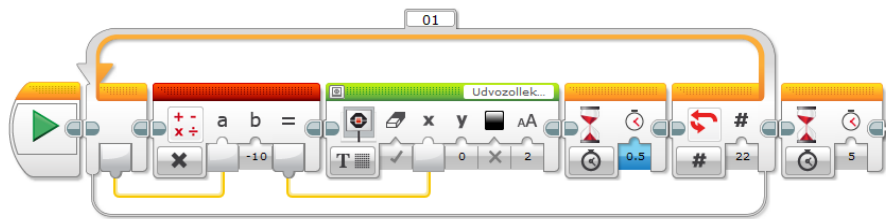
31. ábra: A kijelző koordinátarendszere

A 3-as gombok segítségével a bemeneti adatokat adhatjuk meg. Természetesen ezek a kiválasztott módtól függenek.

Ha a pixeles szöveg (Pixel) módot választjuk ki, akkor bemeneti adatként a következőket adhatjuk meg:

- A képernyő letörlése (Clear Screen): logikai érték, Igaz vagy Hamis lehet. Ha Igaz, a szöveg megjelenítése előtt a rendszer letörli a képernyőt.
- X és Y: a szöveg kezdetének (bal felső sarok) koordinátái.
- Szín (Color): logikai érték. Ha Igaz, akkor a szöveg fekete alapon fehérrel jelenik meg, ha Hamis, akkor a szöveg fehér alapon feketével jelenik meg.
- Betűtípus (Font): 0, 1 vagy 2 lehet. A 0 normál (Normal) betűtípust, az 1-es félkövér (Bold), a 2-es nagy (Large) betűket jelent.

Ha a rácsos szöveg (Grid) módot választjuk ki, akkor a fentiek annyiban módosulnak, hogy az X és Y rácspontokat kell megadni, és a rendszer ezekhez a rácspontokhoz igazítja a szöveget. Így a szöveget sorokban és oszlopokban jeleníthetjük meg. Egy oszlop szélessége megegyezik egy karakter szélességével normál és félkövér betűtípus esetén, ez 8 pixelt jelent. A nagy betűtípus pedig kétszer akkora, mint a félkövér (16×16 pixel). Mivel a normál betűtípus 9 pixel magas, a félkövér pedig 8, a sorok mérete 10 pixel. A kijelzőn tehát 12 (0-tól 11-ig) sor és 22 (0-tól 21-ig) oszlop található.



32. ábra: *A mozgó „Udvozollek a Sapientian!” felirat*

Ha az alakzatok – vonal módot választjuk, akkor bemenetként, a képernyőtörlés és szín mellett megadhatjuk a vonal bal felső és jobb alsó pontjainak a koordinátáit: X1, Y1, X2, Y2. Egy fehér vonal csak akkor látható, ha nem töröljük le a képernyőt, és az előzőleg feketére volt festve.

Az alakzatok – kör esetén a kör középpontjának X és Y koordinátáit, illetve a kör sugarát kell megadnunk, valamint azt is, hogy a kör legyen-e kitöltve vagy sem.

Az alakzatok – téglalap esetén a téglalap bal felső sarkának az X, Y koordinátáit, valamint a téglalap magasságát és szélességét kell megadnunk bemeneti adatként. Ha a kijelzőnek csak egy részét szeretnénk letörölni, akkor arra a területre rajzolhatunk egy fehér téglalapot.

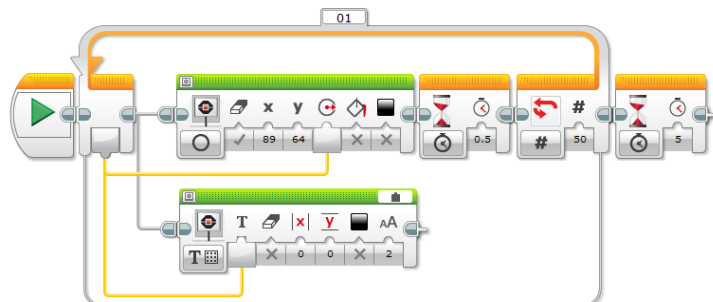
Az alakzatok – pont egy pixelt rajzol ki a kijelzőre a megadott X, Y koordinátákra.

A kép mód segítségével egy fehér-fekete képállományt jelentethetünk meg. A kép bal felső sarkának koordinátái a megadott X, Y pontokban lesznek.

A kijelző visszaállítása mód visszaállítja az EV3-tégla kijelzőjét a normál állapotba, vagyis a program futásáról jelennek meg az információk.

Hogy a megjelenített grafika vagy szöveg ne tűnjön el hamar a képernyőről, a megjelenítés végén használjunk egy várakozás blokkot (Wait).

Ha bármilyen numerikus adatot akarunk megjeleníteni, például egy érzékelő kimeneti értékét, egyszerűen az adatdrót segítségével kössük össze a kimenetet a kijelző blokk szöveges bemenetével. A program automatikusan átalakítja a numerikus értéket szöveggé, és ez megjelenik a kijelzőn.



33. ábra: Növekvő kör és a sugár megjelenítése

A 33. ábrán lévő program egy kört rajzol ki a kijelző középpontjába és animál úgy, hogy a sugara növekszik 0-tól 50-ig. A kör kirajzolása előtt letörli a rendszer a képernyőt. Ezzel párhuzamosan a kör sugarát kiírja a kijelző bal felső sarkába (ekkor már nincs képernyőtörlés). Minden körrajzolás után a rendszer fél másodpercet várakozik, a végén pedig 5 másodperc múlva állítja vissza az eredeti képernyőt.

### Könyvészet

<http://botbench.com/blog/2013/01/08/comparing-the-nxt-and-ev3-bricks/>  
<http://education.lego.com/es-es/products>  
<http://en.wikipedia.org/wiki/ARM9>  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Lego\\_Mindstorms](http://en.wikipedia.org/wiki/Lego_Mindstorms)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Linux\\_kernel](http://en.wikipedia.org/wiki/Linux_kernel)  
[http://hu.wikipedia.org/wiki/ARM\\_architekt%C3%B4r](http://hu.wikipedia.org/wiki/ARM_architekt%C3%B4r)  
[http://hu.wikipedia.org/wiki/MOS\\_Technology\\_6502](http://hu.wikipedia.org/wiki/MOS_Technology_6502)  
<http://hu.wikipedia.org/wiki/Robot>  
<http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx?domainredirect=lego.com>  
<http://www.ev-3.net/en/archives/850>  
[http://www.geeks.hu/blog/ces\\_2013/130108\\_lego\\_mindstorms\\_ev3](http://www.geeks.hu/blog/ces_2013/130108_lego_mindstorms_ev3)  
<http://www.hdidakt.hu/mindstorms.php?csoport=50>  
<http://www.lego.com/en-us/mindstorms/support/faq/>  
<http://www.lego.com/hu-hu/mindstorms/downloads/software/ddsoftwaredownload/download-software/>  
<http://www.legomindstormsrobots.com/lego-mindstorms-ev3/programming-ev3-c-bricxcc/>  
<http://www.leg-technic.hu/blog/38/31313-mindstorms-ev3-az-itelet-elso-napja>  
<http://www.leg-technic.hu/blog/39/31313-mindstorms-ev3-az-itelet-masodik-napja>  
<http://www.philohome.com/sort3r/sort3r.htm>  
 LEGO Mindstorms EV3 Felhasználói útmutató (www.lego.com)  
 LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition súgó

Kovács Lehel István

## Dinamikus programozás

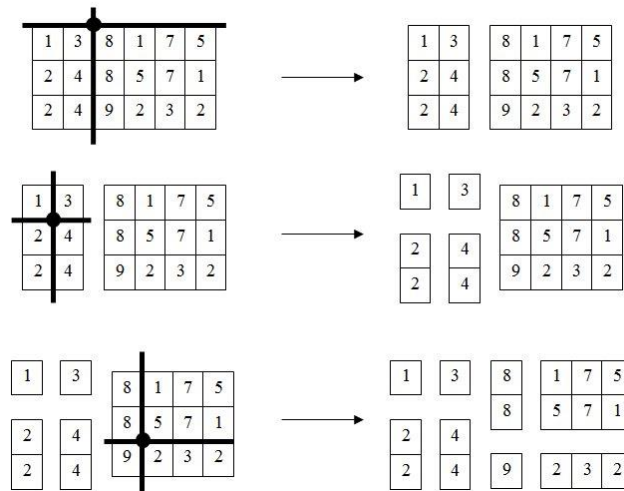
### II. rész

Cikksorozatunk előző részében egy 5 lépéses módszert ajánlottunk dinamikus programozásos feladatok megoldásához:

1. Meghatározzuk a részfeladatok általános, paraméteres alakját. (Lévéen szó „különböző méretű” hasonló részfeladatok egy családjáról, nyilván beszélhetünk ezek általános alakjáról)
2. Eldöntjük, hogy hol tároljuk a részfeladatok optimális megoldásait képviselő optimum értékeket. (Az optimalizálandó célfüggvény optimum-értékeit a részfeladatokra vonatkoztatva)
3. Meghatározunk egy rekurzív képletet, amely matematikailag leírja az optimális építkezés módját. (Mi a módja, hogy a már rendelkezésre álló „fiú-optimumokból” „apa-optimumokat” építsünk)
4. Implementáljuk az iteratív algoritmust, amely a rekurzív képlet alapján („lentől-felfelé irányba”) feltölti az optimum-értékek tömbjét. (A „triviális szegélyen” lévő celláktól „optimum-hidat” építünk az „ellenkező oldalon” található célcellához)
5. Az optimum-tömbből kiolvassuk („fentről-lefelé irányba”) az optimális döntéssorozatot (amely az optimális megoldást eredményezi). (Meghatározzuk az „optimum-híd” célcellába vezető „optimális útját”)

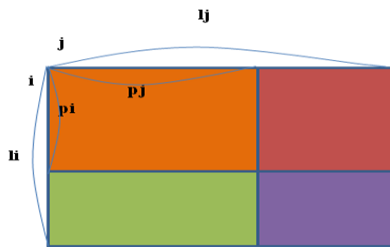
Emlékeztetőül, lássuk egy újabb feladatra alkalmazva a fenti módszert (ebben a cikkben C nyelv közeli jelöléseket használunk a tömbökre vonatkozóan). *Legyen egy  $n \times m$  méretű téglalap alakú mozaikkép, amelyet egy  $n \times m$  méretű mátrix kódol ( $1 \leq n, m \leq 32$ ). Az  $(i, j)$  pozíciójú tömbelem az  $(i, j)$  pozíciójú képelem színkódját jelenti (0..255). A mozaikképet egy golyósorozat éri, amely téglalap alakú darabokra töri (lásd az 1. ábrát). Minimum hány, középpontjaikra nézve szimmetrikus színösszetételű téglalapra (középpontra szimmetrikus pozíciójú képelem-párok színe azonos) darabolható a kép? (Sapientia-ECN programozás verseny, F feladat, 2011; mitis.ro/ecn)*

1. *Általános alak:*  $(i, j, li, lj)$ -feladat, azaz az  $(i, j)$  sarkú  $li \times lj$  oldalhosszú téglalap optimális feldarabolása.
  - *Triviális részfeladatok:* szimmetrikus színösszetételű résztéglalapok (az  $1 \times 1$ -es méretűek értelemszerűen azok).
  - *Eredeti feladat:*  $(1, 1)$  sarkú  $n \times m$  oldalhosszú téglalap.
2. *Optimum-értékek tömbje:*  $c[1..32][1..32][1..32][1..32]$ .
3. *Rekurzív képlet* (lásd a 2. ábrát):
$$c[i][j][li][lj] = \min_{\substack{pi=0, li-1 \\ pj=0, lj-1}} \{c[i][j][pi][pj] + c[i+pi][j][li-pi][pj] + c[i][j+pi][pj][lj-pi] + c[i+pi][j+pi][li-pi][lj-pi]\}$$



1. ábra

Egy példa mátrix minimális számú szimmetrikus elemre való szétdarabolására 3 lépésben



2. ábra

$A_{[i, j], [i, j]}$  téglalap egy lehetséges felbontása

4. *Iteratív algoritmus* (C nyelven) a c és b tömbök feltöltésére (a b tömb az optimális döntéseket tárolja):

```

for(li=1;li<=n;li++) // minden rész-téglalapra méretük szerint növekvő sorrendben
for(lj=1;lj<=m;lj++)
for(i=0;i<=n-li;i++)
for(j=0;j<=m-lj;j++)
if (szimmetrikus(i,j,li,lj))
{c[i][j][li][lj]=0;b[i][j][li][lj].pi=-1; b[i][j][li][lj].pj=-1;}
else
{
min=n*m;
for(pi=0;pi<li;pi++) // a kurrens téglalap lehetséges feldarabolásai egy lövéssel
for(pj=0;pj<lj;pj++)
{

```



```

    if(!(pi==0 && pj==0))
    {
        x=c[i][j][pi][pj]+c[i+pi][j][li-pi][pj]+c[i][j+pj][pi][lj-
        pj]+c[i+pi][j+pj][li-pi][lj-pj];
        if (x<min) {min=x; mpi=pi;mpj=pj;}
    }
}
a[i][j][li][lj]=min+1; b[i][j][li][lj].pi=mpi; b[i][j][li][lj].pj=mpj;
}

```

5. Az optimális felbontás kiírása maradjon az olvasóra.

### Dinamikus programozásos feladatok osztályozása

Ahogy az eddigi két példa is érzékeltette, a dinamikus programozásos feladatok igen sokfélék lehetnek. Hogyan lehetne mégis, egy viszonylag átfogó képet kapni róluk? Célszerű lehet követni az alábbi osztályozást: (1) monadikus(monadic)/poliadikus(polyadic); (2) soros(serial)/nem-soros(non-serial).

Valószínű, hogy az eddigiek alapján máris érzékeltette a kedves olvasó, hogy adinamikus programozásos építkezés szintről szintre halad, lentről felfelé. A 0. szinten található a triviális részfeladatok, amelyek optimális megoldásai implicite adódnak az input adatokból. Első szinten azok a részfeladatok oldhatók meg, amelyek optimális megoldásai közvetlenül adódnak a „triviális optimumokból”. Általánosan: a k. szintű részfeladatok optimális megoldásai kizárólag 0..(k-1) szintű optimumoktól függenek. A legfelső szinten található, nyilván, az eredeti feladat.

Ha a k. szintű feladatok megoldásai *kizárólag (k-1). szintiek* megoldásaitól függenek (vagy függhetnek), akkor a feladatot sorosnak nevezzük, különben nem-sorosnak. Ha bármely részfeladat optimális megoldásába *egyetlen alsóbb szintű* részfeladat optimuma épül be, akkor monadikus feladatról beszélünk, különben poliadikusról. Az alábbiakban felsorolunk mindenik kategóriából egy-egy példát, megtesszük a módszerünk szerinti 1,2,3 lépéseket, és arra buzdítjuk az olvasót, próbálja meg maga implementálni a 4,5 lépéseket. Mivel klasszikus feladatokról van szó, ezért google-barát is sokat segíthet, az esetleges zsákutcákból kikerülni.

**Monadikus–soros** (Nemzetközi Informatika Olimpiász, Svédország, 1994): Határozzuk meg a csúcsból alapra vezető legjobb utat (amely mentén a legnagyobb az összeg), ha a megengedett irányok le vagy átlósan-jobbra (lásd a 3. ábrát).

1. *Általános alak:* (i,j) pozícióból induló alapra vezető legjobb út meghatározása.
  - *Triviális részfeladatok:* (n,j) pozíciókból induló legjobb utak meghatározása.
  - *Eredeti feladat:* (1,1) induló legjobb út meghatározása.
2. *Optimum-értékek tömbje:*  $c[1..n][1..n]$ .
3. *Rekurzív képlet:*  $c[i][j] = \max \{a[i][j] + c[i+1][j], a[i][j] + c[i+1][j+1]\}$ ,  $1 \leq i < n$ ,  $1 \leq j \leq i$ .

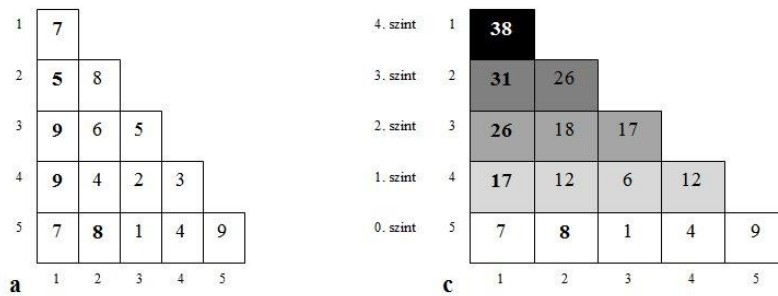
**Monadikus – nem-soros:** Határozzuk meg az  $a[1..n]$  és  $b[1..m]$  tömbök leghosszabb közös részsorozatát.

1. *Általános alak:*  $a[1..i]$  és  $b[1..j]$  tömbszakaszok leghosszabb közös részsorozatának meghatározása.
  - *Triviális részfeladatok:*  $i=0$  vagy  $j=0$  (valamelyik részsorozat üres).
  - *Eredeti feladat:*  $i=n, j=m$ .
2. *Optimum-értékek tömbje:*  $c[0..n][0..m]$ .
3. *Rekurzív képlet:*

$$c[i][0] = 0; c[0][j] = 0, \text{ ahol } 0 \leq i \leq n, 0 \leq j \leq m.$$

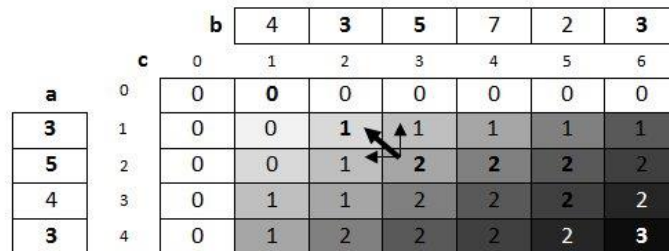
$$c[i][j] = c[i-1][j-1] + 1, \text{ ha } 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m, a[i]=b[j].$$

$$c[i][j] = \max \{c[i][j-1], c[i-1][j]\}, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m, a[i] \neq b[j].$$



3. ábra

*Példatömbök a háromszög feladathoz ( $a[1..5][1..5], c[1..5][1..5]$ ).  
A feladat azért soros, mert a  $k$ . szintű optimumok csak  $(k-1)$ . szintiekéntől függenek.*



4. ábra

*Leghosszabb közös részsorozat: 3,5,3. A 0. szint háttere fehérek.  
Az „egyszínű” átlókon található cellák ugyanazon szinten levő részfeladatokat képviselnek.  
A feladat azért „nem-soros”, mert a  $k$ . szintű optimális megoldások függhetnek, mind  $(k-1)$ .  
mind  $(k-2)$ . szintű optimumoktól  
(lásd a példaként berajzolt nyilakat).*

**Poliadikus – soros** (Floyd algoritmus): Legyen  $n$  város. Az  $a[1..n][1..n]$  tömb  $a[i,j]$  cellája azt tárolja, hogy mekkora az  $i$  és  $j$  városok közti direkt út hossza (nem létező út hossza  $\infty$ ). Határozzuk meg minden várospár közt a legrövidebb utakat.

1. *Általános alak:* Az  $(i,j)$  várospár között azon legrövidebb út meghatározása, amely legfennebb az  $1..k$  köztes állomásokon halad át. A szintről-szintre való egyszerűtől bonyolult felé haladás a  $k$  növekedésével ( $k=0,1,\dots,n$ ) jár kéz a kézben.
  - *Triviális részfeladatok:*  $k=0$  (direkt élek; nincsenek köztes állomások).
  - *Eredeti feladat:*  $k=n$  (bármely város lehet köztes állomás).
2. *Optimum-értékek tömbje:*  $c[1..n][1..n]$  (a kurrens  $k$ -ra tárolja az optimumokat; a  $k$ . szintű optimumok felülírhatók a  $(k+1)$ . szintiekkel).
3. *Rekurzív képlet:*  
 $c_0[i][j] = a[i][j]$ , ahol  $1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n$ .  
 $c_k[i][j] = \min \{c_{k-1}[i][j], c_{k-1}[i][k] + c_{k-1}[k][j]\}$ , ahol  $1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n$ .  
 (Azért soros, mert a  $k$ . szintű optimumok csak  $(k-1)$ . szintektől függnek.  
 Azért poliadikus, mert megtörténhet, hogy valamely optimum-érték *két* másik összegéből adódik)

**Poliadikus – nem-soros:** Mátrixsorozat optimális összeszorozása.

Ez egy klasszikus feladat, amely dinamikus programozásos megoldásának felkutatását az olvasóra bízjuk. Miért tekinthető poliadikusnak, illetve nem-sorosnak ez a példa?

Reméljük, hogy e kis algoritmika kúra hozzájárult ahhoz, hogy a kedves olvasó tisztábban lássa a programozás világának e „dinamikus területét”. Ha kedvet kapott a „mélyüléshez”, akkor miért ne nézne máris utána az első rész bevezetőjében említett valós feladatok dinamikus programozásos vetületeinek.

**Kátai Zoltán,**

Sapientia-EMTE, Matematika-informatika Tanszék

## Kémia történeti évfordulók

III. rész

290 éve született



**Bayen, Pierre:** 1725. február 7-én Chalons-sur-Marne-on (Franciaország). Gyógyszerészetet és kémiát tanult. Vizsgálta a franciaországi ásványvizeket. Felfedezte a higany-fulminátot (1774). A vörös higany-oxid hevítésével oxigént nyert, de azt nem tekintette kémiai elemnek. Kevéssel Lavoisier előtt már ellenezte a flogiszon-elméletet. 1798. febr. 19-én halt meg.

#### 280 éve született



**Bergmann, Torbern Olof** 1735. március 9-én Katrinebergben (Svédország). Jogi és orvosi tanulmányai után kezdett kémiával foglalkozni. 1767-től már az uppsalai egyetem kémia tanszékét vezette. Főleg ásvány- és ércelemzéssel foglalkozott. A fémek kimutatására bevezette a bóraxgyöngy-próbát és a forrasztócső használatát a fémanalízis során. Először tisztázta a reagens fogalmát. Tőle származnak a súlyszerinti elemzés alapjai is. A szulfátot bárium-só alakjában, a kalciumot oxalát, a kloridot ezüst-só formájában határozta meg. 1784. július 8-án halt meg Medeviben.

#### 270 éve született



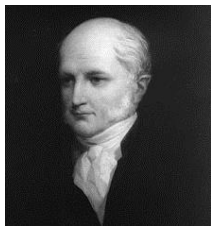
**Volta Alessandro G. A.** 1745. február 18-án Como olasz városban. Tanulmányai elvégzése után (1774) szülővárosa gimnáziumában fizikát tanított, majd 1779-től a pavai egyetem fizikatanáraként dolgozott. Számos hazai, majd külföldi (Svájc, Németalföld) egyetemet keresett fel, megismerkedve kora jelentős tudósaival. Magyarországon is járt, 1782-ben felkereste a selmecbányai bányászati főiskolát. Különösen az elektromosság érdekelt. Ezen a téren végzett kísérletei, s azok magyarázata nagyban hozzájárult a XIX. sz. elején a kémia fejlődéséhez. Elkészítette az első galvánelemet (a kénsavoldatba merülő cink- és rézelektrodból). Számos ilyen elem, (ezek fémjei közé savoldatba mártott bőrdarabot helyezett) sorba-kapcsolásával (Volta oszlop) nagy feszültséget tudott előállítani. Minél magasabb volt az oszlop, annál nagyobb feszültséget kapott a két szélső fém között. Először sikerült folytonosan áramtermelő készüléket készítenie. Hosszú időn keresztül ez volt a laboratóriumok legfontosabb áramforrása. A Volta-oszlopok alkalmazása tette lehetővé számos fém elemi állapotban való előállítását. A galvanizmus terén végzett vizsgálataiért 1791-ben a londoni Királyi Társaság tagjává választotta, 1794-ben a Copley-érmet kapta meg. 1801-ben előadást tartott Bonaparte Napóleon jelenlétében a párizsi Francia Tudományos Akadémián. 1815-ben kinevezték a padovai egyetem filozófia karának dékánjává. 1819-ben nyugalomba vonult, és visszatért szülővárosába, ahol 1827. március 5-én meghalt. Tiszteletére nevezték el az elektromos potenciálkülönbség, a feszültség mértékegységét volt-nak (jele V).

#### 250 éve született

**Hatchett, Charle** 1765. január 2-án Londonban. A Brit Múzeumban található, Columbiából származó ásványt elemezve (1801) új kémiai elemet fedezett fel, amit Columbiumnak nevezett el (ma nióbium a neve). Tiszteletére két ásványt is elneveztek róla (hatchettit és hatchettolit). Élete második felében felhagyott a kémiával, az angol királyi udvar kocsiépítőjeként dolgozott. 1847. március 10-én halt meg.

#### 230 éve született

**Prout, William** 1785. január 15-én Hortonban (Anglia). Edingburghban orvosi diplomát szerzett 1811-ben. A már korábban ismert atomtömegekből kiindulva feltételezte,



Avogadro törvényével, amit a vegyészek csak 1850 körül fogadtak el. Élettani folyamatokat vizsgált: a vér és vizelet kémiai tulajdonságait, miközben először állított elő tiszta ureát vizeletből, és kimutatta, hogy a széklet húgysavat tartalmaz (1818). Megállapította, hogy a gyomorsavban sósav van (1823). Először osztályozta a tápanyagokat szénhidrátokra, fehérjékre, zsírokra (1827). 1850. április 9-én halt meg.



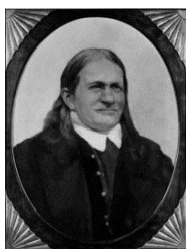
**Dulong, Pierre Louis** 1785. február 12-én Rouenben. 1801-03 között gyógyszerészetet tanult, majd kémiát. Thenard majd Berthollet laboratóriumában dolgozott. 1811-ben előállította a nitrogén trikloridot klórnak ammóniumsóval való reakciójakor, s felfedezte ennek robbanó tulajdonságát, minek eredményeként fél szemét és ujjait is elvesztette. Előállította a nitrogén-trioxidot, tanulmányozva a nitrogén és foszfor vegyületeket, megállapította az ezek közti hasonlóságokat. Előállította a hipofoszfors- és a hipofoszforsavat. Kimondta, hogy a savak olyan összetett anyagok, amelyek fémmel helyettesíthető hidrogént tartalmaznak. A. T. Petit-tel vizsgálta a gázok fajhőjét. Megállapították, hogy fordított arányosság van az elemek fajhője és az atomtömegük között, amiből következik, hogy az atomhők állandók (1819). Egy empirikus képletet vezetett le tüzelőszerek égéshőjének kiszámítására. Meghatározta a hang terjedési sebességét gázokban (1825). Párizsban halt meg 1838. július 19-én.

#### 225 éve született



**Daniell, John Frederic** 1790. január 12-én Londonban. A londoni Kings College kémia professzora volt (1831). Hírneve számos találmányának köszönhető. Ezek: higrométer (1820), pirométer (1830), a ma Daniell elem néven ismert galvánelem (cink-réz elektródokkal 1836) amelynek elvén 1839-ben egy olyan telepet állított össze 70 cellából, amellyel fémeket is meg tudott olvasztani, ívfényt előállítani. Ugyanebben az évben kiadta a Bevezetés a kémiai filozófiába című művét. 1845. március. 13-án halt meg Londonban.

#### 220 éve született



**Runge, Friedlieb Ferdinand** 1795. február 8-án Hamburg mellett. Jénában és Berlinben tanult, itt doktorált Döbereiner vezetése mellett. Tanulmányozta az alkaloidákat. A belladonna midriátikus (pupilla tágító) hatását észlelte. Göethenek beszélt róla, aki a kávé elemzését ajánlotta neki. Rövid időn belül izolálta a kávéból a koffeint. A Wroclavi Egyetemen tanított 1826-tól 1831-ig, majd Berlinben vezetett egy vegyi gyárat. (1852-ig). A kőszén száraz lepárlásával kátrányból különített el számos vegyületet: fenol, anilin, kinolin. A fenol oxidálásával aurint és rozolsavat, pálmaolajból sztearinsavat ál-

lított elő. Németországban először készített sztearin gyertyákat (1835). Művei: Gyakorlati kémia alapjai (1820), Színek kémiája (3 kötet, 1834-50), A kémia alapjai (2 kötetben, 1846-47) . 1867. március 25-én halt meg Berlin mellett.

#### 215 éve született

**Talbot, William Henry Fox** 1800. február 11-én az angliai Lacock Abbey-ben. Egyetemi tanulmányait Cambridge-ben végezte. Kutatómunkája során a lítiumot meg tudta különböztetni a stronciumtól lángfestéssel (1834), majd negatív fényképeket készített ezüst-kloridos lemezen még L.Daguerre előtt (1834-41), s először készített ezüstbromidot tartalmazó fényérzékeny papírt. A calotípya és heliogravura első alkalmazójának tekinthető. Jelentősek régészeti kutatásai is. 1877. szeptember 17-én halt meg.

#### 195 éve született

**Chancourtois, Alexandre** 1820. január 20-án Párizsban. Geológusnak tanult. 1848-ban egy geológiai expedíció résztvevőjeként Magyarországon, Örményországban és Törökországban járt. Visszatérve Párizsba, a műszaki egyetem professzora lett. Foglalkozott az elemek rendszerezésével, Newland előtt közzétette rendszerét (1861), amelyben az elemeket atomtömegük növekvő sorrendjében egy hengerpaláston helyezte el. A hasonló tulajdonságú elemek a paláston egy függőleges vonal mentén helyezkedtek el. 1886. november 14-én halt meg Párizsban.

#### 190 éve született

**Frankland, Edward**: 1825. január 18-án Churchtown-ban (Anglia). 15 éves korában már gyógyszerészt segédként dolgozott, majd Londonban geokémiát és Marburgban kémiát tanult. Itt doktorált 1849-ben. Főleg szerveskémiával foglalkozott. 1848-ban Kolbeval acetonitrilből kénsavval, vagy kálium-hidroxiddal főzve ecetsavat állított elő. Etiljodidból butánt nyert cinkkel. Először állított elő fémorganikus vegyületet, a cink- etilt. Kísérletei alapján Wurtz az alkil-halogénideket zink helyett Na-al reagáltatta. Manchesterben kémiát tanított (1851), majd a Royal Institution kémia tanára volt (1863-tól). Tanulmányozta az égéseknek a nyomástól való függését, a láng fényességét. A folyóvizek szennyezettségét. Foglalkozott a kémiai kötések elméletével, a vegyérték fogalom tisztázásával. 1899. augusztus 9-én, Norvégiában halt meg egy látogatása során.

#### 140 éve született



**Michaelis, Leonor** 1875. január 16-án Németországban. Szak tanulmányait Berlinben (1893-96) és Freiburgban (1897) végezte, ahol P. Ehrlich tanársegéde volt. Berlinben kutatóként dolgozott, majd egyetemi tanárként (1909) és Japánban a Nagoyai egyetemen (1922-26.) tanított. 1929-től az AEÁ-ban telepedett le. Bevezette az amfoter elektrolitoknál az izolektomos pont fogalmát, meghatározta az arzénos savra az értékét (1910). Az enzimekkel katalizált reakciók sebességét leíró egyenletét ma Michaelis -Menten egyenletnek nevezik.

A fodrászat számára jelentős volt az a felfedezése, hogy a hajban levő keratint oldja a tio-glikolsav. Ennek alapján gyártották az onduláló szereket. Jelentősebb könyvei: A hidrogénion koncentráció (1914), Oxido-redukciós potenciálok (1929). 1949. október 9-én halt meg.

### 125 éve született



**Róna Erzsébet** 1890. március 20-án Budapesten. 1911-ben a tudományegyetemen kémiai, fizikai és geofizikai képesítést szerzett. Dolgozni Karlsruheban kezdett Fajans mellett. Nyolc hónap múlva visszatért Budapestre. Első dolgozata felkeltette Hevesy érdeklődését, ezután együtt dolgoztak. Közös munkájuknak tekinthető a radioaktív nyomjelző módszer egyik első alkalmazása. A radioaktív nyomjelzés, illetve nyomjelző kifejezés is Róna Erzsébettől származik. A háború után Otto Hahn-nal dolgozott Berlinben. Ezután Bécsben a Rádium Intézetben Stefan Meyer mellett, majd a párizsi Curie Intézetben, ahol a polónium elválasztását tanulta meg Irene Curie-től 1934-be. 1928-tól kezdve, 12 éven át minden nyáron felkereste a svédországi Bornö oceanográfiai intézetét, ahol a tengervíz radioaktivitását mérte. A háború elől az AEÁ-ba utazott, ahol a Carnegie Intézet geofizikai laboratóriumában, Washingtonban kapott állást. A háború alatti munkáját titkosnak nyilvánították. 1950-től 1965-ig az Oak Ridge Institute of Nuclear Studies, majd ezt követően egy évtizedig a miami egyetem tengerkutató intézetében dolgozott. Az AEÁ-ban, Oak Ridge-ben. 1981. július 27-én halt meg.

### 120 éve született



**Virtanen, Artturi Ilmari** 1895. január 15-én Helszinkiben. Tanulmányait szülővárosában végezte, és annak egyetemén tanított professzorként. Kutatási területe a mezőgazdasági és élelmiszerkémia volt. Ezen belül tanulmányozta a bakteriális és enzimikus erjedési folyamatokat. Észrevette, hogy a takarmányokban a savasság gátolja azok megromlását. Ezek alapján kidolgozott egy konzerválási módszert a takarmányok tartósítására. Tanulmányozta a növények nitrogén metabolizmusát, követte a nitrogén megkötését a növények gyökérgumóin. 1945-ben kémiai Nobel-díjat kapott. 1973. november 11-én halt meg.

### 105 éve született



**Erdey László** 1910. február 12-én Szegeden. A budapesti tudományegyetem kémia-fizika szakán folytatta tanulmányait, ahol doktorált 1938-ban. A Kísérleti Fizikai Intézetben tanársegédként, 1949-50-ben az ELTE természet tudományi karán, 1950-től a budapesti műszaki egyetem általános és analitikai kémia tanszékén tanárként dolgozott. 1951-től az MTA levelező, 1955-től rendes tagja, közben az MTA Kémiai Tudományok Osztályának titkára (1959-ig). Számos külföldi tudományos intézménynek rendes vagy tiszteleti tagja, több szakmai egyesület elnöke. Analitikai kémiai kutatásai világszerte ismertek. Munkásságával egyaránt gazdagította a termikus, a térfogatos és a súly szerinti analízis, a spektrálanalízis, a radioanalitika, a kromatográfia és az analitikai kémia elméletét. Nagy szerepet játszott a magyarországi kémiai oktatás és kutatás korszerű megszervezésében. Kétszeres Kossuth-díjas. Művei: Bevezetés a kémiai analízisbe I-III. (Tankönyvkiadó 1951, több újrakiadás, idegen nyelvű kiadás is), Analitikai kézikönyv (Erdey-Mázor társ-szerzőkkel). Nemzetközi szakfolyóiratok szerkesztőségi tagja volt. Budapesten halt meg 1970. január 21-én.

M. E.

## **A probléma-alapú oktatás Problem Based Learning**

A probléma-alapú, avagy a problémamegoldó gondolkodás alapján történő oktatás – Problem Based Learning (PBL) – olyan tanulóközpontú oktatási módszer, amely az oktatás gyakorlati megközelítését helyezi előtérbe. A PBL az életszerű problémák csoportban történő megoldása során felkelti a tanuló érdeklődését, fejleszti a kritikus és elemző gondolkodását, rávezeti az aktuális tanulási források felkutatására, megtanulására. Ezért a PBL egy olyan stratégiának is tekinthető, amely az aktív tanulást segíti elő. Ugyanakkor a PBL egy tanulási környezet is, amelynek fókuszában egy több oldalról is megközelíthető, előre meghatározott „séma-megoldás” nélküli probléma áll. A probléma megoldásához az információ felkutatása, tanulmányozása és elemzése szükséges. Az eredményesség kulcsát a kutatás ösztönző hatása jelenti.

A probléma egy olyan helyzet, amelyben adott a cél, és meg kell keresni annak az elérési módját (lásd Chi & Glaser munkáit). A problémamegoldás egy olyan erőfeszítés, amivel elérhető a cél, ha nem látható be azonnal a megoldás. Az információfeldolgozás szempontjából a problémának három összetevője van: egy kiinduló állapot, egy sor megengedett operátor (művelet), és egy célállapot. Kétféle problémacsoport van: helyesen definiált, és hibásan definiált. Az előzőnek minden összetevője érthető, világos, és egyből felismerhető a megoldás. Az utóbbinak egyik, vagy akár az összes összetevője nem kielégítően definiált. Például:

- A kiinduló állapot hiányosan definiált. A problémahelyzet olyan komplex, hogy alig érthető.
- Az operátorok (műveletek) nem eléggé kifejtettek. A sokféle tevékenység, amivel megváltoztatható a kiinduló állapot, nem világos. Számos lehetséges tevékenység még nem fogalmazódott meg.
- A célhelyzet nem világos. Gyakran hiányzik az egyetértés a szakértők között abban, hogy melyik a helyes megoldás.

A probléma-alapú oktatás (PBL) módszerének alkalmazása során a tanulást egy problémahelyzet vezet be. A tanulók szerepet vállalnak a problémamegoldás menetében, és végigjárják egy olyan folyamat, amelyben:

- kérdéseket tesznek fel, ún. „tanulási kérdést,” beazonosítva, hogy mit szeretnének tudni ahhoz, hogy megfogalmazzák a problémát
- rangsorolják a tanulási feladatokat fontossági sorrendben, eldöntik, hogy ki melyik kérdést fogja vizsgálni
- beazonosítják, hogy hol lehet rátalálni a szükséges információforrásokra
- egyéni és csoportos munkával összegyűjtik a szükséges információkat
- összeülnek az információk integrálására
- lehetséges megoldásmódokat dolgoznak ki és értékelnek
  - szükséges döntéseket hoznak meg, ill. megegyeznek a további lépésekben



- bemutatják a probléma megoldásait mint megfelelő megoldásokat
- kilépnek a szerepeikből, hogy megoszthassák másokkal is a problémamegoldás tapasztalatait

A probléma-alapú oktatás (PBL) szakaszai (Stepien és Gallagher szerint)

- A probléma felvállalása (megértése)
- Kérdések megfogalmazása és vizsgálat
- A probléma meghatározása
- A probléma megoldása
- A problémamegoldás tapasztalatainak megosztása másokkal

### Kísérlet a problémamegoldó gondolkodás kialakításának bemutatására

*Hogyan lehet meghatározni egy fagolyó (majd egy elefántcsont golyó) sűrűségét egy pohár vízzel meg egy vonalzóval?*

**1. A probléma felvállalása (megértése):** Hogyan lehet egy test sűrűségét vonalzóval megmérni? Ahhoz tömeget és térfogatot is kell ismerni! A víz sűrűségét ismerjük, valószínű, hogy ennek függvényében kell az eredményt megadni. Ilyenkor viszonyösszefüggéseket használunk, amelyből kiesnek ismeretlen mennyiségek, és csak hosszúság jellegűek maradnak meg. Így talán az egy szál vonalzóval is boldogulhatunk majd.

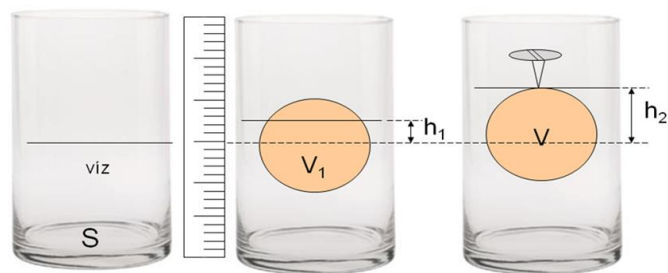


**2. Kérdések megfogalmazása és vizsgálat.** Melyek azok a mennyiségek, amelyek számításba jöhetnek? A tömeg az a sűrűség és a térfogat szorzata. Itt a térfogatok arányában a vízszintek megmérése lehetséges, a henger keresztmetszeti területe bizonyára kiegyeszerűsödik majd.

**A probléma meghatározása.** Amit tehetünk, az hogy a fagolyó úszik a vízben, és hogy a szeggel teljesen benyomjuk a víz alá. Ebből a két esetből két vízszintemelkedést mérhetünk meg. E két mennyiség valószínű, arányos a két sűrűséggel, tehát elegendőnek kellene lennie a feladat megoldásához. Még szerepet játszik az arkhimédészi erő, ez kellene, hogy szolgáltassa a megoldás összefüggését.

**3. A probléma megoldása.** Próbáljuk megmérni az úszó fagolyó, majd a víz alá benyomott fagolyó általi vízszintnövekedéseket!

A mérés menete: (lásd a rajzot!)



Számítások:

$V_1 = Sh_1$  a vízen úszó golyó térfogata;

$V = Sh_2$  a golyó térfogata, amit teljesen a víz alá merítve határozzuk meg;

Az arkhimédészi erő az úszó fagolyóra:  $F_A = G$ ; Behelyettesítve az összefüggéseket:

$m_{\text{víz}}g = m_{\text{fa}}g$ ;  $m_{\text{víz}} = m_{\text{fa}}$ ;  $\rho_{\text{víz}}V_1 = \rho_{\text{fa}}V$ ;  $\rho_{\text{víz}}Sh_1 = \rho_{\text{fa}}Sh_2$ ;  $\rho_{\text{víz}}h_1 = \rho_{\text{fa}}h_2$ ;  $\rho_{\text{fa}} = \rho_{\text{víz}}h_1/h_2$

4. A problémamegoldás tapasztalatainak megosztása másokkal

- Nem kell megijedni a megoldhatatlannak tűnő feladattól (problémától), kihívásnak lehet tekinteni, aminek a megoldása jelentős sikerélményhez vezet
- Vegyünk be bátran ismeretleneket a megoldáshoz, előfordulhat, hogy a későbbiek során azok kiesnek
- Csoportmunkában könnyebben születnek ötletek, több irányból is meg lehet közelíteni a kérdést
- Vázzunk fel minél több megoldási utat, elemezzük a lehetséges megoldásokat, vessük el a hibásokat.

#### Ajánlott irodalom

Kontra József: A probléma és a problémamegoldó gondolkodás.

*Magyar pedagógia*. 96. évf. 1996.4.341–366.

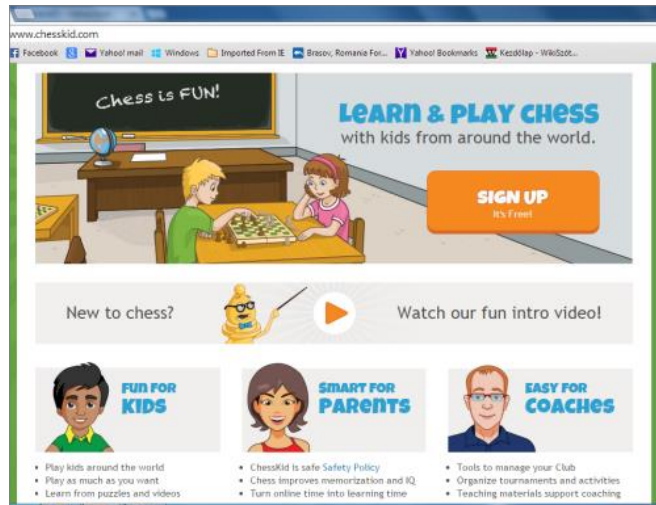
[http://web.t-online.hu/kontraxj/pdf/Kontra\\_MP964.pdf](http://web.t-online.hu/kontraxj/pdf/Kontra_MP964.pdf)

**Kovács Zoltán**

A sztánai fizikus találkozón (2014. október 3–5)  
bemutatott előadás szerkesztett változata



A [www.cbesskid.com](http://www.cbesskid.com) honlap elsősorban gyerekek számára készült, és segít elsajátítani a sakk művészetét. Számítógép ellen, de barátok ellen is lehet játszani. Úgy van felépítve, hogy a szülő és az edző is könnyen végigkövetkehi az eseményeket. A játék regisztrálás után válik elérhetővé. Leckék és videók segítségével tanulni lehet. 100 nehézségi fokú számítógép-robottal játszhatunk, vagy véletlen játszótársat, barátot is választhatunk. Saját klubokat is létrehozhatunk, versenyeket szervezhetünk.



*Jó böngészést!*  
K.L.I.

## ◀ firkácska

### U-fizikusok versenye

VII. osztály

1. Gondozz és válaszolj!

(8 pont)

a). Miért hajlik meg a gyümölcscsel telt faág?

b). Milyen elv alapján működnek a rakéták?

..... a rakéta belsejéből hátrafelé nagy erővel ..... repíti felfele a rakétát.

c). Minden testnek a súlya ..... Helyes lenne-e, ha ezt az állítást ..... fordítva mondanánk, minden erő súlya? (miért?) (Írj két példát erre az esetre)

2. A testek esését légüres térben a Newton-féle cső segítségével vizsgáljuk. Hogyan? Ki figyelte meg ezt a jelenséget és mikor? (3 pont)

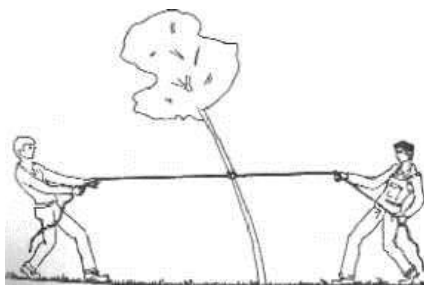


(5 pont)

3. Jelöljete meg öt olyan helyzetet egy labdarúgó mérkőzésből, amelyben valamely test mozgásállapotának megváltozásáról van szó; mutassatok rá minden esetben, hogy miben áll a változás, és melyik az a test, amely okozta.

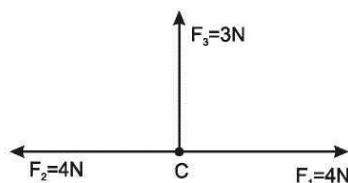
4. Ki az erősebb? (Ábrázold grafikusan és összegezd!)

(4 pont)



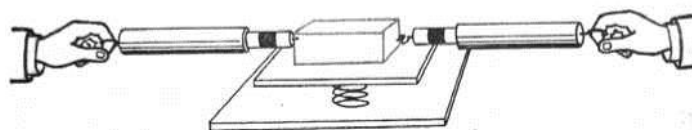
5. A C anyagi pontra az ábrán feltüntetett erők hatnak. Milyen erőnek kell még a C anyagi pontra hatnia, hogy ne mozduljon el?

(Számítással igazold és magyarázd!) (4 pont)



6. Egy testre az ábrán látható erők hatnak. Ábrázoljuk grafikusan az erőket!

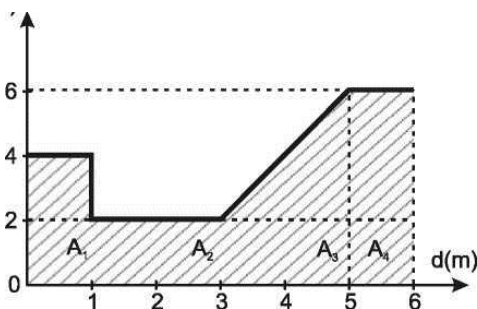
Tudjuk, hogy a dinamóméter egy beosztása 1 N-t jelent, a test súlya 3 N és egyensúlyban van. (4 pont)



7. Egy nyugalomban levő testre a vízszintes síkban hat egy  $F_1 = 4\text{ N}$  nagyságú, észak felé mutató erő, és egy  $F_2 = 4\text{ N}$  nagyságú, kelet felé mutató erő. Milyen irányba mozdul el a test? (4 pont)

8. Számítsd ki a teljes mechanikai munkát a grafikon alapján!

(6 pont)



9. Rejtvény: Nobel-díj, 2008

(6 pont)

Helyezd el az alábbi szavakat, betűcsoportokat a hálóban, majd töltsd ki a háló alatti rácsot a megfelelő betűkkel. Ha jól dolgoztál, az idén díjazott három Nobel-díjas fizikus nevét kapod megfejtésül. Ki közülük az amerikai és kik a japánok? (Könnyítésül, egy szót előre beírtunk.)

Kétbetűsök: AR, EL, ET, GA, HÖ, KI, RA, RT, TÓ, VL;

Hárombetűsök: BNY, GÓC, LÓG, MAN, ÓTA, RÁD, RED, RIT, TED, VCO;

Négybetűsök: ARON, DERO, ELEM, IBER, KENO, LION, ÓKOR, ÓNOS, SLOW (lassú, angolul),

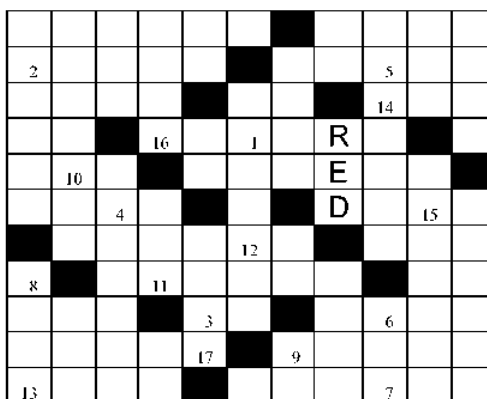
VAKU, VÁGÓ, WATT; Ötbetűsök: AMARA, ELTON,

HONDA, OTARU;

Hatbetűsök: ALÁVET, KÖNYÖK, NEMERE, ODARAK, ODATOL, TAKARÓ, TAMARA, TEMETŐ;

Hétbetűsök: AMERIKA, ÁTVETET, EMELETI,

ÖREGEDŐ, TOLOGAT;



1.																			
	1	2	3	4	5	4		3	4	6	2	7	2	8	9	10			
2.																			
	7	4	10	14	9	10	15	4		16	2	1	6	17					
3.																			
	5	4	8	9	10	9	10	11	12		1	2	8	3	2	13	2		

A rejtvényt Szócs Domokos, tanár készítette.

10. Fantázia dolgozat.

(6 pont)

Mi lenne, ha nem volna súrlódás? (csak egy füzetlapnyit írd)

A kérdéseket a verseny szervezője, Balogh Deák Anikó, tanárnő állította össze.



# kísérlet, labor

## Mérési feladat

Mérjük meg egy táblatörlő szivacs anyagának sűrűségét. Találjunk több mérési módszert is. Hasonlítsuk össze a különböző módszerekkel kapott mérési eredményeket!

### A feladat megoldása

a.) Előbb mérjük meg egy *téglatest* alakú, száraz szivacs tömegét ( $m$ ). Utána, több könyv ráhelyezésével, kiszorítjuk a levegőt a szivacs hézagaiból, és így – az összelapított szivacsnak – megmérjük a vastagságát ( $d$ ), valamint az alapterületét ( $S$ ). A szivacs anyagának térfogata  $V = S \cdot d$ , és a sűrűsége  $\rho = m/V = m/(S \cdot d)$ .

b.) Ha a szivacs alakja *nem szabályos* mértani test, akkor, miután megmértük a tömegét ( $m$ ), belenyomjuk egy nagyobb, előzetesen ismert mennyiségű vizet tartalmazó *mérő*-hengerbe. Egy pálcával a mérőhenger alján levő szivacsból *jól kinyomkodjuk* a levegőt, hogy megkaphassuk csak a szivacs anyaga által kiszorított víz, vagyis a szivacs térfogatát ( $V$ ). Így:  $\rho = m/V$ .

Bíró Tibor feladata



## feladatmegoldók rovata

### Kémia

**K. 807.** Az  $1,86\text{g/cm}^3$  sűrűségű, 96,0 tömegszázalékos kénsav oldatból mekkora térfogatot kell hígítanunk desztillált vízzel, ha 200g 10 tömeg%-os oldatra van szükségünk? Mekkora térfogatú vízzel kell hígítani a tömény kénsavoldatot, ha a művelet idején a víz sűrűsége egységnyinek tekinthető?

**K. 808.** Mekkora a normáltérfogata annak a gáznak, amelynek  $80^\circ\text{C}$  hőmérsékleten és 2,5atm nyomáson a térfogata 400mL?

**K. 809.** Mekkora a tömege  $2,0\text{dm}^3$  térfogatú,  $25^\circ\text{C}$  hőmérsékletű és 1,6atm nyomású nitrogén gáznak?

**K. 810.** Az 1L térfogatú gázpalackban 12,4g gázelegy (metán és szén-monoxid) található  $27^\circ\text{C}$  hőmérsékleten. Tudott, hogy a metán molekulák száma háromszorosa a

szén-monoxid molekuláknak. Mekkora a palackban a gáznyomás? Mekkora a szén-monoxid parciális nyomása?

**K. 811.** 2M-os töménységű kénsav-oldatból  $50 \text{ cm}^3$  térfogatút  $200 \text{ cm}^3$  térfogatra hígítottak desztillált vízzel. Mekkora a kapott oldat pH-ja?

**K. 812.** A laboratóriumban sósavból csak 1-es és 3-as pH-jú oldat található. Amennyiben egy adott kísérlethez 2-es pH-jú oldatra volna szükség, milyen arányban kell elegyíteni a két oldatot?  $50 \text{ cm}^3$  térfogatú  $\text{pH} = 2$  -es oldathoz mekkora térfogatot kell ki-mérni a két oldatból?

**K. 813.** Mekkora a savállandója annak az egybázisú savnak, amely 0,5M-os töménységű oldatának a pH értéke kettő? Mekkora ennek a savnak a disszociációs foka?

## Fizika

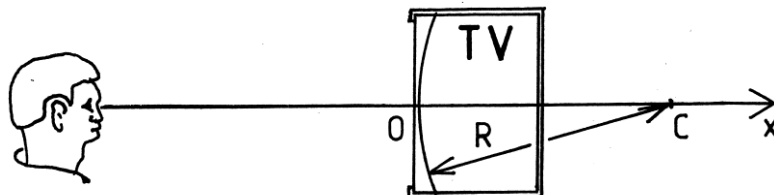
**F. 564.** Egy régebbi gyártmányú TV készülékkel szemben ülve magunkat duplán látjuk visszatükröződve. Észre vesszük, hogy ha a TV készüléktől éppen 2 méterre vagyunk, akkor a magunk tükörképei látószögeinek aránya 3.

Határozzuk meg a képernyő görbületi sugarát!

(A két egymásra tevődő tükörképből a TV-képernyő a kisebbiket, mint *domború* tükör, a nagyobbikat pedig, a képernyőt védő *síküveg* szolgáltatja.)

### Az F. 564. feladat megoldása

Magunkat, a szemlélt, jól meg kell világítsuk, hogy láthassuk mindkét tükörképünket. (Végezhetjük a mérést egy „Stassfurt” márkájú televízióval, melynél közvetlenül a képernyő előtt van egy védő síküveg; 1. ábra.)

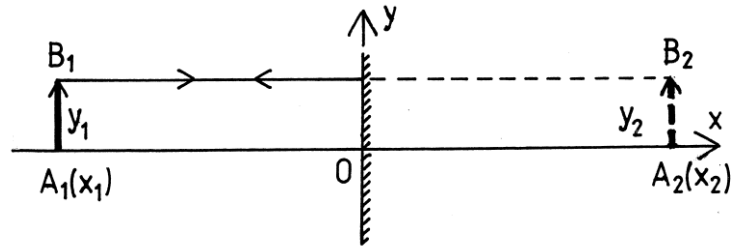


1. ábra

Ismert a néző (optikai tárgy) koordinátája  $x_1 = -2 \text{ m}$ , és a látott tükörképek szöge-

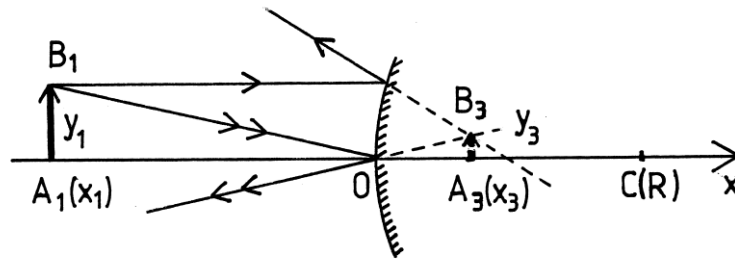
inek aránya  $k = \frac{\alpha_2}{\alpha_3} = 3$ .

A védőüveg, mint síktükör, *rólunk*  $A_1B_1 = y_1$  - azonos méretű,  $A_2B_2 = y_2$ , lát-szólagos képet alkot; nyilván:  $x_2 = -x_1$  és  $y_2 = y_1$ , (2. ábra).



2. ábra

A képernyő viszont, mint domború tükör, tőle  $x_3$  távolságra, egyenes-állású kicsinyített képet  $A_3B_3 = y_3$  szolgáltat (3. ábra).



3. ábra

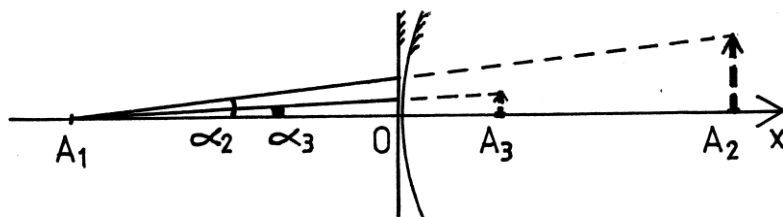
Az  $x_3, y_3$ -at a gömbtükör egyenlete és vonalas nagyítása ( $\beta$ ) segítségével határozzuk meg:  $\frac{1}{x_3} + \frac{1}{x_1} = \frac{2}{R}$  ;  $\beta = \frac{y_3}{y_1} = -\frac{x_3}{x_1}$ , ahonnan:

$$x_3 = \frac{R \cdot x_1}{2 \cdot x_1 - R} \quad \text{és} \quad y_3 = -\frac{x_3}{x_1} \cdot y_1 .$$

A látószögek arányát (lévén eléggé kis szögek) ezek tangensei arányával közelítjük meg:

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{y_2}{-2 \cdot x_1} \quad \text{és} \quad \operatorname{tg} \alpha_3 = \frac{y_3}{x_3 - x_1} \quad ; (4. \text{ ábra}).$$





4. ábra

Így:  $k = \frac{\alpha_2}{\alpha_3} \cong \frac{\operatorname{tg} \alpha_2}{\operatorname{tg} \alpha_3} = \frac{y_2}{(-2 \cdot x_1)} \cdot \frac{(x_3 - x_1)}{y_3} \Rightarrow \frac{k \cdot y_3}{x_3 - x_1} = \frac{y_2}{-2 \cdot x_1}$ ; behelyettesítve  $y_2, y_3, x_3$  kifejezéseit:  $\frac{k \cdot (-x_3/x_1) \cdot y_1}{x_3 - x_1} = \frac{y_1}{-2 \cdot x_1} \Rightarrow (2k - 1) \cdot x_3 = x_1$ , továbbá  $\frac{(2k - 1) \cdot R \cdot x_1}{2x_1 - R_1} = -x_1 \Rightarrow R = \frac{-x_1}{k - 1}$ . Számszerűleg, mivel:  $x_1 = -2 \text{ m}, k = 3 \Rightarrow R = \frac{-(-2)}{3 - 1} = \frac{2}{2} = 1 \Rightarrow R = 1 \text{ m}$ . Tehát a képernyő gömbfelületének sugara 1 méter.

Bíró Tibor feladata

## Megoldott feladatok

Kémia – FIRKA 2014-2015/2.

**K. 801.** Mekkora tömegű lítiumban van ugyanolyan számú neutron mint 1g nitrogénben?

**Megoldás:** Egy atomban a neutronok száma egyenlő a tömegszám és a protonok számának különbségével:  $n = A - Z$ . Egy mólnyi atomban, amelynek a tömege  $A \text{ g}$ ,  $6 \cdot 10^{23}$  számú atom van.

$A_N = 14$	$Z_N = 7$	$A_{Li} = 7$	$Z_{Li} = 3$
14g N .... $7 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ neutron		7g Li ..... $4 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ neutron	
1gN ..... $x = 3 \cdot 10^{23}$ neutron		m ..... $3 \cdot 10^{23}$ neutron	
		m = 0,875g	

**K. 802.** Pipettából kicszeppenő víz térfogatára  $0,045 \text{ cm}^3$  értéket kaptak. Hány elektron „nyüzsiség” egy ilyen nagyságú vízcseppben, ha a térfogat-meghatározáskor a víz sűrűsége  $1 \text{ g/cm}^3$ ? Hogyan lehet meghatározni a vízcsepp térfogatát?

**Megoldás:**  $V_{\text{víz}} = 0,045 \text{ cm}^3$ , mivel a víz sűrűsége  $1 \text{ g/cm}^3$ ,  $m_{\text{víz}} = 0,045 \text{ g}$

Egy víz molekulában 2H atom és 1O atom van, mivel  $Z_H=1$ ,  $Z_O = 8$  és a semleges atomban az elektronok száma egyenlő a protonok számával, egy víz molekulában 10 elektron van.

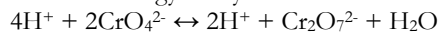
$$\begin{aligned} M_{H_2O} = 18g & \quad 18g H_2O \dots 10 \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ elektron} \\ & \quad 0,045g \dots x = 1,5 \cdot 10^{22} \text{ elektron} \end{aligned}$$

A vízcsepp térfogatának meghatározására a beosztásos pipettából meghatározott térfogatú (V) vizet csepegtetünk ki, megszámlálva a vízcseppek számát (n). 1csepp térfogata =  $V/n$ . A pipettából minél nagyobb térfogatú víz cseppeit számoljuk meg, annál pontosabb értéket kapunk.

**K. 803.** *A krómsav és a dikrómsav erős savak. Egymásba egyensúlyra vezető folyamat során átalakulnak a következőképpen:  $2H_2CrO_4 \leftrightarrow H_2Cr_2O_7 + H_2O$ . Hogyan változik az egyensúlyi állapot, ha a reakcióközegbe a) sósavat, b) nátriumhidroxid oldatot csepegtetünk?*

**Megoldás:** A két sav erős sav, akkor teljes mértékben ionizálnak. A krómsav reakciója során csökken az egyensúlyi rendszerben a  $H^+$ -ionok száma, mivel a keletkező víz nagyon gyenge elektrolit, ionizációjának (disszociáció) mértéke elhanyagolható a savakéhoz képest.

A reakció az egyensúlyban a következő módon írható fel:

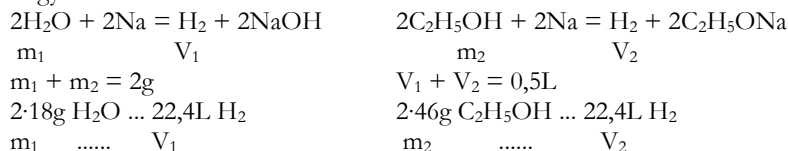


Le Chatelier elvét alkalmazva :

- sósav (erős sav,  $HCl \leftrightarrow H^+ Cl^-$ ) adagolásakor megnőne az elegyben a  $H^+$ -ionok száma, az egyensúlyi rendszer úgy módosul, hogy ennek ellenszegüljön. Abba az irányba tolódik el, amelyben csökken a  $H^+$ -ionok száma, vagyis jobbra, a dikrómsav képződése irányába.
- nátrium-hidroxid (NaOH oldatban teljesen ionizálva van  $Na^+$  és  $OH^-$  -ionokra) adagolásakor a  $OH^-$ -ionok megkötik a  $H^+$ -ionokat a gyengén ionizálódó vízmolekulák képződése közben. Ezért az egyensúly a  $H^+$ -ionok számának növekedése irányába (balra), a krómsav képződés irányába tolódik el.

**K. 804.** *Mekkora a tömegszázalékos víztartalma annak az etil-alkohol – víz elegynek, amelyből 2g tömegűt nátriummal kezelve  $500cm^3$  normálállapotú hidrogén keletkezett?*

**Megoldás:** Nátriummal a keveréknek mind a két komponense reagál az alábbi reakcióegyenletek szerint:



Az elegy százalékos összetételének kiszámításához a négy ismeretlent kettőre kell redukálnunk a fenti aránypárok segítségével.

$$V_1 = 22,4 \cdot m_1 / 2 \cdot 18 \qquad V_2 = 22,4 \cdot m_2 / 2 \cdot 46$$

Az  $m_1$  kiszámítható az  $m_1 + m_2 = 2$  és  $22,4 \cdot m_1 / 2 \cdot 18 + 22,4 \cdot m_2 / 2 \cdot 46 = 0,5$  kétismeretlenes elsőfokú egyenletrendszerből:  $m_1 = 0,034g$

$$2g \text{ elegy} \dots 0,034g H_2O$$

$$100g \dots \dots x = 1,7g$$

Tehát az alkohol-víz elegy 1,7% vizet tartalmaz.

**K. 805.** Azonos szénatomszámú alkán és alkén keverékében azok gőzei anyagmennyiségeinek aránya 1:2. Ennek a keveréknek a nitrogénre vonatkoztatott sűrűsége 1,524. Melyik a két szénhidrogén?

**Megoldás:** A két szénhidrogén molekulaképlete  $C_nH_{2n+2}$  (alkán) és  $C_nH_{2n}$  (alkén).  
 $d = M_{\text{kev.}}/M_{N_2}$      $M_{N_2} = 28$      $M_{\text{kev.}} = (14n + 2 + 2 \cdot 14n)/3$   
 $1,524 = (3 \cdot 14n + 2)/3 \cdot 28$  ahonnan  $n = 3$   
 Tehát a két szénhidrogén:  $C_3H_8$  (propán) és  $C_3H_6$  (propén)

**K. 806.** Egy gépjárműbe olyan benzint tankolnak, amelynek a sűrűsége  $0,75 \text{ g/cm}^3$   $20^\circ\text{C}$  hőmérsékleten, s amelyben az előzetes elemzéskor 40t% heptánt és 60t% oktánt találtak. Mekkora tömegű szén-dioxiddal terheli a légkört a jármű, amikor  $1 \text{ dm}^3$  benzint fogyaszt működés közben (tökéletes égést feltételezve)? Ehhez mekkora térfogatú oxigénre van szükség?

**Megoldás:** A benzint alkotó szénhidrogének égési reakcióját leíró egyenletek:



$$v_1 \quad v_2$$

$$V_b = 1 \text{ dm}^3 \quad \rho_b = 0,75 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3} \quad 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 \quad m_b = 750 \text{ g}$$

A feladat csak akkor oldható meg, ha a benzin összetétele tömegszázalékban van megadva, ellenkező esetben kéne ismerni a két komponens sűrűségét külön-külön.

$$m_{\text{hept.}} = 0,4 \cdot 750 = 300 \text{ g} \quad M_{C_7H_{16}} = 100 \text{ g/mol} \quad v_{\text{hept.}} = 300/100 = 3 \text{ mol}$$

$$m_{\text{okt.}} = 0,6 \cdot 750 = 450 \text{ g} \quad M_{C_8H_{18}} = 114 \text{ g/mol} \quad v_{\text{okt.}} = 450/114 = 3,95 \text{ mol}$$

$$v_{CO_2} = 7 \cdot v_{\text{hept.}} + 8 \cdot v_{\text{okt.}} = 52,6 \text{ mol} \quad m_{CO_2} = 52,60 \cdot 44 = 2314,4 \text{ g} = 2,33 \text{ kg}$$

$$V_{O_2} = (11 v_{\text{hept.}} + 25/2 v_{\text{okt.}}) \cdot 22,4 = 1845,3 \text{ dm}^3 \text{ normál állapotban.}$$

#### Fizika – FIRKA 2014-2015/1.

**F. 558.** Egy követ a talajtól  $10 \text{ m/s}$  sebességgel hajtunk el.  $0,5 \text{ s}$  múlva sebessége  $7 \text{ m/s}$ . Milyen legnagyobb magasságig emelkedik fel a kő?

**Megoldás:** Függőleges hajtás esetén a  $10 \text{ m/s}$  kezdősebességgel elhajtott kő  $0,5 \text{ s}$  elteltével  $5 \text{ m/s}$  sebességgel rendelkezne. Mivel a kő sebessége  $7 \text{ m/s}$ , következik, hogy ferdén hajtottuk el. Koordináta rendszerünk Ox tengelyét vízszintes irányban, Oy tengelyét függőlegesen felfelé irányítva választjuk. Ekkor:

$$v_x = v_0 \cos \alpha = \text{állandó}, \quad v_y = v_0 \sin \alpha - gt.$$

Így a sebesség nagyságának négyzetére kapjuk:

$$v^2 = v_0^2 - 2v_0 g t \sin \alpha + (gt)^2,$$

ahonnan

$$\sin \alpha = \frac{v_0^2 - v^2 + (gt)^2}{2v_0 g t} = 0,76$$

A kezdősebesség Oy irányú összetevője így

$$v_{0y} = v_0 \sin \alpha = 7,6 \text{ m/s},$$

és a legnagyobb magasság

$$h_{\text{max}} = \frac{v_{0y}^2}{2g} = 2,88 \text{ m}$$

**F. 559.** Egy edényben hélium és oxigén keveréke található 0,9 atm nyomáson. A keverék sűrűsége 0,44 kg/m<sup>3</sup>. Mekkora lesz a gáz sűrűsége, ha az oxigénmolekulák felét eltávolítjuk a hőmérséklet megváltoztatása nélkül?

**Megoldás:** Legyen  $x = m_1/m_2$ , ahol  $m_1$  a hélium és  $m_2$  az oxigén kezdeti tömege.

A gázkeverék kezdeti sűrűsége  $\rho = \frac{p\mu}{RT}$ , ahol  $\mu = \frac{(x+1)\mu_1\mu_2}{\mu_2x + \mu_1}$  a keverék

móltömege. Behelyettesítve, kapjuk:  $x = \frac{\mu_1(\mu_2p - \rho RT)}{\mu_2(\rho RT - \mu_1p)}$ . A  $p'V = \left(\frac{m_1}{\mu_1} + \frac{m_2}{2\mu_2}\right)RT$

és  $p'V = \left(\frac{m_1}{\mu_1} + \frac{m_2}{\mu_2}\right)RT$  állapotegyenleteket elosztva kapjuk:  $p' = p \frac{2x\mu_2 + \mu_1}{2(\mu_2x + \mu_1)}$ .

A gázkeverék  $\rho'$  sűrűségére írhatjuk:  $\rho' = \frac{p'\mu'}{RT}$ , ahol  $\mu' = \frac{(2x+1)\mu_1\mu_2}{2x\mu_2 + \mu_1}$  a gázke-

verék móltömege, miután az oxigénmolekulák felét eltávolítottuk. Behelyettesítve  $p'$  és

$$\mu' \text{ kifejezéseit, kapjuk: } \rho' = \frac{\mu_1\mu_2p - \rho RT(2\mu_1 - \mu_2)}{2RT(\mu_2 - \mu_1)}$$

**F. 560.** Egy áramforrás R ellenállású áramkört táplál. Az áramforrás kapcsolásfeszültsége 3 V. Ha az áramkör ellenállását háromszorosára növeljük, a kapcsolásfeszültség 20%-kal növekszik meg. Határozzuk meg az áramforrás elektromotoros feszültségét.

**Megoldás:** Ohm törvényét a teljes áramkörre alkalmazva mindkét esetben, írhatjuk:

$$E - U = I \cdot r, \text{ illetve } E - 1,2U = I' \cdot r,$$

ahonnan az áramerősségek arányára az

$$\frac{I}{I'} = \frac{U}{1,2U} = 2,5$$

értéket kapjuk. Az első két egyenletből

$$\frac{I}{I'} = \frac{E-U}{E-1,2U} = 2,5,$$

ahonnan  $E = 2U = 6V$  adódik.

**F. 561.** Egy, a vízfelszín alatt 1 m mélyen lévő búvár és a csónakban ülő, a vízfelszín felett 1 m-re kibajoló társa fényképezi egymást. Milyen távolságokat állítson be a fényképezőgépén az egyik, illetve a másik, hogy mindkettőn éles képet kapjanak?

**Megoldás:** A víz-levegő sík felülettel elválasztott rendszer sík törőfelületet alkot. Ennek képalkotási egyenlete  $\frac{n_2}{x_2} = \frac{n_1}{x_1}$ . A sík törőfelület által alkotott kép lesz tárgy a fényképezőgép objektívje számára. Amikor a búvár fényképez a tárgyat a levegőben van, így  $n_1 = 1$ , és  $n_2 = 4/3$ . Ekkor  $x_2 = \frac{4}{3}x_1 = 1,33m$  és a búvár fényképezőgépét 2,33

m távolságra állítja be. Ha a bűvár levegőben levő társa fényképez,  $n_1 = 4/3$  és  $n_2 = 1$ . Most  $x_2 = \frac{3}{4}x_1 = 0,75$  m, így a beállítandó távolság 1,75 m lesz.

**F. 562.** Egy  $Mg^{23}$  radioizotópot tartalmazó preparátum  $\beta$  bomlásának tanulmányozásakor egy részecskeáramláló bekapcsolásától  $t_1 = 2$  másodperc elteltével  $N_1$  beütést jelez.  $t_2 = 3 t_1$  idő múlva a beütések száma 2,66-szor lesz több. Határozzuk meg a Mg magok átlagos élettartamát.

**Megoldás:** A radioaktív bomlás törvényét mindkét esetre alkalmazva, kapjuk:

$$N_1 = N_0 (1 - e^{-\lambda t_1}) \quad \text{és} \quad N_2 = N_0 (1 - e^{-3\lambda t_1})$$

A két egyenletet elosztva  $\frac{N_2}{N_1} = \frac{1 - e^{-3\lambda t_1}}{1 - e^{-\lambda t_1}} = 2,66$  adódik.

Bevezetve az  $x = e^{\lambda t_1}$  jelölést, az  $1,66x^2 - x - 1 = 0$  egyenlethez jutunk, melynek elfogadható gyöke  $x = 1,133$ , és az  $e^{\lambda t_1} = 1,133$  összefüggésből az átlagos élettartamra

$$\tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{t_1}{\ln 1,133} = \frac{2}{0,125} = 16s \text{ értéket kapjuk.}$$



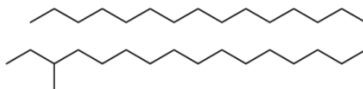
### Természettudományos hírek

*Veszélyes légkörszennyezők megkötésére alkalmas újrahasonsítható anyagokat állítottak elő*

A Houstoni Egyetem kutatói olyan porózus szerkezetű, kristályos szerves anyagot készítettek, amely molekuláit a mikropórusos szerkezetben hidrogénkötések tartják össze. Az anyag 1grammnyi tömegének több mint 1000m<sup>2</sup> a belső felülete, nedvességtűrő, és 250°C hőmérsékletig stabil a szerkezete. Értékes tulajdonsága, hogy képes megkötni a halogénezett szénhidrogéneket, a freont is nagy mennyiségben, melyek a legveszélyesebb szennyezői a légkörnek. A porózus anyag tömegének 75%-nyi mennyiségét is kitehetik a szennyező anyagok. A telítődése után a szerkezetben a hidrogénkötések felbontásával a szennyeződések elkülöníthetők, majd a hidrogénkötések újraalakulásával a mikroporózus anyag újrahasonsíthatóvá válik.

*A nagymolekulájú alkánok közül egyesek szabályozzák bizonyos rovarok nemzőképességét*

A világ nagy részén honos fekete és borostyánsárga hangyák bolyaiban uralkodó rend szabályozásának titkát fejtették meg. A királynők szervezetében olyan feromon anyag termelődik, amely folyamatosan fenntartja a dolgozók nemzőképtelenségét. Ez az anyag egy nagy molekulatömegű, 32 szénatomot tartalmazó alkán molekula (C<sub>32</sub>H<sub>66</sub>), aminek a szerkezete:



A méhfajoknál is kimutattak hasonló szerkezetű nagyszénláncú feromonokat.

### *Dupla haszon*

Számos helyen a világon (különösen Délkelet-Ázsiában, de Magyarország egyes vidékein is) a talaj összetétele következtében az ivóvíz arzén tartalmú. Az ilyen talajvíz nagyon mérgező az emberi szervezetre. Ezért az ivóvíz arzénmentesítése súlyos közegészségügyi kérdést jelent. Az arzén a talajban főleg As(III) vegyületek formájában fordul elő, amiért nagyon nehezen lehet megtisztítani a vizet. Az oxidált formájától, az As(V)-vegyületektől könnyebb megszabadulni, de a kémiai oxidáció nehezen és nagyon költségesen oldható meg. Ezért a kutatók az elektrokémiai oxidációt javasolták. Ez az eljárás is nagyon nagy energiaigényű. A közelmúltban úgy sikerült az As(III) anódos oxidációját megvalósítani, hogy közben a katód felületén a vízből hidrogén fejlődött. Mivel a hidrogén energiatermelésre használható, a víztisztítási művelet energiaszükséglete nagyrészt megtéríthető. Az elektrolízis szelektivitása és eredményessége annak köszönhető, hogy sajátos szerkezetű anódot használtak, bizmutter dopált titán-dioxidot.

*A modern elektrotechnikai iparban mind nagyobb gondot okoz a nanométer nagyságrendű szilárd alkatrészek méret- és alakállandósága.*

Amerikai, kínai, japán kutatók nanoméretű szilárd kristályos ezüstrészecskéket vizsgáltak. A kísérleteik során transzmissziós elektronmikroszkóp segítségével megfigyelték, hogy mechanikai hatásra az egyébként 962°C olvadáspontú ezüst 10 nanométer alatti méretű részecskéi szobahőmérsékleten folyadékcsepphez hasonlóan viselkednek, ahhoz hasonlóan deformálódnak. Megállapították, hogy csak a külső, egy-két atom vastagságú héj képes mozogni, a kristályszerkezet nem változik. A mikroszkóppal észlelt jelenséget modellszámolásokkal is megerősítették. A következtetéseik segíthetnek a nanotechnológiában használatos anyagok deformálódásának kiküszöbölésében. Erre módszer lehet a nanorészecske felületének megfelelő módon megvalósított oxidálása. Ugyanakkor lehetőség nyílik az extrém kis részecskék világában tapasztalható anomális viselkedések megértésére is.

### *Miért nem kell fogorvoshoz járniuk a cápáknak?*

A tokiói egyetem fogorvosi karának kutatói, Yuichi Ikuhara vezetésével azt vizsgálták, hogy mivel magyarázható, hogy a cápák fogai nem kopnak, nem sérülékenyek, bár nagyon sokat használnák őket. Transzmissziós elektronmikroszkópia segítségével (olyan módszert alkalmazva, hogy csak kisdózisú elektronnyaláboknak tegyék ki a mintákat, elkerülve a teljes roncsolást) megállapították, hogy a fogakat egy kb. 50nm vastagságú fluorapatit,  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3$  összetételű réteg védi, amelyben a fluoratommagok a kalcium-, foszfor- és oxigénatommagok által alkotott hatszögek középpontjában találhatóak. A fluor atomok nem ionos állapotban vannak, a kalcium atomokkal való kötődésük az atomtávolságok alapján inkább az erősebb, a kovalens kötéshez hasonlítható. Tehát, a fluorának a kalcium atomokhoz való sajátos kötésmódjával magyarázható a cápa fogak erőssége, nagy szilárdsága.

### **Forrásanyag:**

Magyar Kémikusok Lapja, Lente Gábor, Magyar Tudomány, Gimes Júlia közlései alapján

### **Számítástechnikai hírek**

*Intel, drót nélkül.* Az Intel Core vPro mostantól elérhető gyorsabb teljesítménnyel, alacsonyabb fogyasztással és kevesebb dróttal. A piacvezető processzorgyártó közlemé-

nye szerint a legújabb termékükkel megint egy lépéssel közelebb kerültek a céljukhoz, hogy számúzzák a kábeleket a számítógépekből. Az ötödik generációs Core vPro processzor sokkal fejlettebb grafikus teljesítményre képes, mint az elődje. Beleépítették az Intel wireless display technológiáját, amely lehetővé teszi azt, hogy számítógépeinkkel vezetékek nélkül csatlakozhassunk külső kijelzőhöz, például a konferenciateremben lévő tévéen megjeleníthetjük prezentációnkat vezetékes csatlakozás nélkül. Saját bevallásuk szerint azt tervezik, hogy jövőre kijönnek egy teljesen vezetékmentes PC-vel. Ez a téma régóta foglalkoztatja a tech világot, azonban az lassítja a fejlesztést, hogy nemcsak a perifériás eszközök csatlakoztatását, hanem a tápellátást is meg kell oldani valahogy. A vezeték nélküli töltés és WiGig technológiás szupergyors kapcsolatok fejlődése az utóbbi években egyre közelebb hozta a terveket a valósághoz.

*Számítógépek okostelefon-alkatrészekből.* Érdekes elképzeléssel állt elő egy finn cég, amely hasznosítaná a megunt vagy kidobott mobil készülékek processzorait és akkumulátorait. A Circular Devices nevű vállalat tavaly év végén bejelentette a Puzzle Phone nevű moduláris okostelefont, most pedig a PUZZLECLUSTER nevű koncepciót megvalósítva kimustrált okostelefon-alkatrészeket gyűjtene össze, amelyek segítségével számítógépeket hozna létre. A szakemberek egyelőre csak a mobil processzorokat és akkumulátorokat használják fel, a többi modul újrahásznosítására még nincs elképzelés. A PUZZLECLUSTER alapötlete az, hogy az elkészített számítógépekbe több mobilprocesszor együttes beépítése elegendő teljesítményt nyújthat. Az első modellekbe legfeljebb öt CPU-t építenek be.

*Lezajlott minden idők legnagyobb virtuális háborúja, egyszerre 1158-an lőttek egymásra.* Guinness-rekord lett a január végi Planetside 2-háborúból, ugyanis ennyien még sosem játszottak egymás ellen. De nemcsak a Planetside 2-ben, hanem egyetlen más FPS játékban sem. A Planetside Battles oldalon szerveződő ütközetben összesen 31 bázist pusztítottak el; 1158 játékos ölte egymást; 2509 repülőgépet lőttek szét; 5089 járművet semmisítettek meg; 53 729 gyilkosság történt. A Planetside 2-t kimodottan a multiplayer összecsapásokra hegyezték ki. Aki nem ismeri a játékot, annak a Kotaku egymondatos összefoglalója adhat képet róla: „Dühös emberek lila pizsamában ölik egymást a végtelességig, vagyis amíg le nem jár az idő.” Az egymás elleni játék korábbi csúcstartója a Man vs Machine volt, amit összesen 999-en játszottak egyszerre. A Planetside 2 világ-háborúja még ezt is felülmúlta. Most kíváncsian várjuk, ki lesz a következő trónfosztó.

*(ms.sapientia.ro, tech.hu, www.sg.hu, index.hu nyomán)*

**Versenyfelhívás.** A Sapientia EMTE marosvásárhelyi Kara a 2014–2015-ös tanévben egy új versenyt hirdet középiskolás diákok számára, amelynek eredményei értékesíthetők az egyetemi felvételinél: **emter**: matematika, informatika, fizika verseny, részletek a <https://emter.ms.sapientia.ro/> honlapon.

**emter**

### Miért vegyél részt az EMTER versenyen?

- mert, ha díjazott leszel, akkor 10-es jeggyel felvételt nyersz a Sapia EMTE marosvásárhelyi karának bármelyik reál szakjára: Informatika, Számítástechnika, Automatika és alkalmazott informatika, Gépészmérnöki, Mechatronika, Távközlés (függetlenül attól, hogy hányasra érettségizel; csak sikerülnie kell);
- mert, ha 8-as jegy felett teljesítesz, akkor a versenyen szerzett eredményedet felvételi jegyként használhatod (helyettesítve a felvételi kritériumokban feltüntetett képletet: 50% érettségi átlag, 50% matek/infó/fizika érettségi jegy);
- mert függetlenül attól, hogy nem vagy még XII. osztályos, ha jól teljesítesz, akkor eredményed számítani fog majd az egyetemi felvételnél.

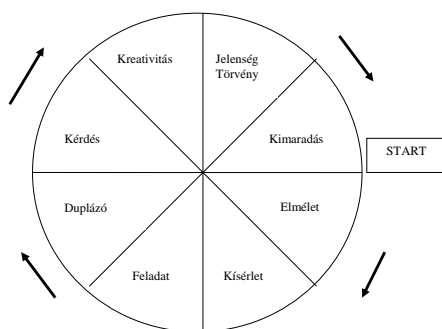
### Regisztráció

- Jelentkezhetnek XI. és XII. osztályos diákok.
- A regisztráció február 23. és március 20. között lesz aktív.



## FIZIKUS – Fizikai témájú társasjáték

A 2014-2015. évi FIRKA számokban a fizika különböző fejezeteihez (Mechanika, Hőtan, Elektromosság, Fénytan) kínálunk fel társasjátékot kezdőknek (A) és haladóknak (B) külön-külön. A játékot akárhányan játszhatják otthon, vagy akár ismétlő órákon is. Az egyik játékost játékvezetőnek választják, ő nem vesz részt a játékban, csak vezeti a nyilvántartást, felolvassa a feladatkártyák kérdéseit, vitás kérdésekben dönt. A játékhoz szükség van egy dobókockára, minden játékosnak valamilyen bábura, és el kell készíteni kartonból egy kör alakú játékmizet (lásd az ábrán) a hozzá tartozó hat kártyacsomóval. A játékmizet nyolc körcikkre osztott kör. A cikkek sorban a következő szavakat írjuk fel: *Elmélet, Kísérlet, Feladat, Duplázó, Kérdés, Kreativitás, Jelenség, Kimaradás*.





### A játék menete

Minden játékos a *Kimaradás* körökkel melletti *START* mezőre helyezi a bábuját. A lépés-sorrendet sorsolással döntenek el. A játékosok rendre dobznak, annyit lépnek, amennyit dobtak. Ha egy feladatmezőre léptek (Elmélet, Kísérlet, Feladat, Kérdés, Kreativitás, Jelenség), a játékvezető a megfelelő nevű kártyacsomóból húz egy kártyát, amit felolvas. Ha a *Duplázó* mezőre léptek, akkor újra dobznak, ha pedig a *Kimaradásra*, akkor egy körre kimaradnak. Ha a játékos a kártyán szereplő feladatot helyesen oldotta meg, a neve mellé a játékvezető annyi pontot ír, amennyit dobott. A játékvezető dönti el, hogy hány kör után ér véget a játék. Az a győztes fizikus, aki a legtöbb pontot szerezte.

Mivel a *Versenylehívásunkra* nem érkeztek feladatkártyák, a FIRKA 3-as számában ismét mi mutatunk be példákat. Továbbra is várjuk az olvasóktól érkező feladatkártyákat. Táborozás-támogatást lehet nyerni!

### Példák kártyákra az *Elektromosság* fejezetből

A kártyák két oldalára a következő típusú szövegek kerülhetnek fel:

A) *Kezdő szint* (általános iskolások számára)

<b>1. Elmélet</b>	<i>Hátlap (megoldás)</i>
Mit nevezünk elektromos töltésnek?	Az elektromos állapot mennyiségi jellemzésére szolgáló fizikai mennyiség.
<b>2. Kísérlet</b>	<i>Hátlap (megoldás)</i>
Hogyan mutatható ki, hogy kétféle elektromosság létezik!	Megdörzsölt ebonit-rudat zsinóron felfüggesztünk, majd rendre különböző megdörzsölt testeket közelítünk hozzá. Egyesek taszítani, mások vonzani fogják.
<b>3. Feladat</b>	<i>Hátlap (megoldás)</i>
Hány elektron hoz össze $Q = 1\text{C}$ nagyságú töltést? Az elektron töltése: $e = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$	$Q = N \cdot e$ ; innen $N = Q/e = 1/1,6 \cdot 10^{-19} = 6,25 \cdot 10^{18}$
<b>4. Kérdés</b>	<i>Hátlap (megoldás)</i>
Miért töltődnek fel ellentétes előjelű töltéssel a test és a másik test, amivel megdörzsölték?	... mivel dörzsöléskor elektronok mennek át egyik testről a másikra. A töltésmegmaradás elve alapján a két test azonos nagyságú, de ellentétes előjelű töltésekre tesz szert.
<b>5. Kreativitás</b>	<i>Hátlap (megoldás)</i>
Tervezzünk háziilag elektroszkópot!	Pl.: Befőttes üveg szájára szorítsunk rá egy vastag gumimembránt, aminek a közepén szúrjunk át egy vasszeget. A vasszeg végéhez ragasszunk egy vékony sztanioleszikot.
<b>6. Jelenség/Törvény</b>	<i>Hátlap (megoldás)</i>
Milyen jelenség játszódik le, amikor csapból kifolyó vízszugárhoz megdörzsölt testet (pl. egy fésűt) közelítünk? Függ-e a jelenség kimenetele a töltéstípustól?	A test (függetlenül a töltéstípusától) a vízszugarat vonzani fogja. A dipólus jellegű vízmolekulák mindig az ellentétes végükkel fordulnak a feltöltött test felé, és vonzódnak hozzá.

B) Haladó szint (középiskolások számára)

<b>1. Elmélet</b>	<i>Hátlap (megoldás)</i>
Mit nevezünk elektromos áramnak?	Az elektromos áram az elektromos töltések (pontosabban töltéshordozók) irányított mozgása.
<b>2. Kísérlet</b>	<i>Hátlap (megoldás)</i>
Milyen kísérlet szolgál az amper meghatározásához?	Ha két párhuzamos, végtelen hosszú, egymástól légüres térben 1m távolságra levő áramvezető minden egyes 1m-es szakaszára $2 \cdot 10^{-7} \text{N}$ nagyságú erőt hat, akkor bennük 1A erősségű áram folyik.
<b>3. Feladat</b>	<i>Hátlap (megoldás)</i>
Mekkora R ellenállású fogyasztó vesz le maximális teljesítményt egy adott r belső ellenállású és E forrásfeszültségű zseblámpaelemtől?	Bizonyítható, hogy akkor a legnagyobb a kijuttatott teljesítmény, ha a fogyasztóra jutó teljesítmény ugyanakkora, mint a belső ellenállásra jutó teljesítmény. Azaz: $P_{ki} = RI^2 = RE^2/(R+r)^2 = P_{be} = rI^2$ . Innen az következik, hogy $R = r$ . $P_{max} = E^2/4r$ , ami a rövidzárlati teljesítmény negyede.
<b>4. Kérdés</b>	<i>Hátlap (megoldás)</i>
Mi a jelentése a fajlagos ellenállásnak? (Számszerűen mivel egyenlő?)	A fajlagos ellenállás számszerűen egyenlő az egységnyi méretű (1m hosszú, 1m <sup>2</sup> keresztmetszetű) vezető ellenállásával.
<b>5. Kreativitás</b>	<i>Hátlap (megoldás)</i>
Tervezzünk elektromos hőmérőt!	Ohmmérővel mérjük egy fémhuzal ellenállását különböző hőmérsékleteken, a skáláját fokokra kalibráljuk egy másik hőmérővel.
<b>6. Jelenség/Törvény</b>	<i>Hátlap (megoldás)</i>
Milyen törvény mondja ki, hogy a csomópontokba tartó és távozó áramerősségek algebrai összege nulla?	A csomóponttörvény, vagy Kirchhoff I. törvénye. A törvény a töltésmegmaradás elvéből következik.

**Versenyfelhívás – táborozási kedvezménnyel!**

Azon tanulók közül, akik a kezdő vagy a haladó szinthez 6-szor 10 kártyát (összesen 60 kártyát) készítenek elő az eddig bemutatott minták szerint a különböző fejezetekből, az iskolai év végén kisorsolunk kettőt (egyét a kezdők, az általános iskolások közül, egyet pedig a haladók, a középiskolások közül). *E két tanuló részére az EMT 2015. évi Természetkutató tábor költségeinek a felét biztosítjuk.* A kártyák tartalmát küldjék el a kovzoli7@yahoo.com címre 2015. május 31. határidővel, megadva a következő adatokat magukról: név, telefonszám, osztály, iskola, helység, felkészítő tanár.

**Kovács Zoltán**

## Tartalomjegyzék

### Tudod-e?

- A szépségápolás, a kozmetika története – I. .... 1
- Asztrotájképek készítése – II. .... 5
- Az élő szervezetek „menedzserei”, a hormonok ..... 9
- Porszennyezettség vizsgálata digitális képanalízissel és lézersugaras diffrakcióval ..... 13
- ▼ Tények, érdekességek az informatika világából ..... 16
- ▼ LEGO robotok – III. .... 18
- ▼ Dinamikus programozás – II. .... 33
- Kémiatörténeti évfordulók– III. .... 37

### Katedra

- A probléma-alapú oktatás – Problem Based Learning ..... 42

### Honlap-ajánló

- [http://sudokuonline.hu /](http://sudokuonline.hu/) ..... 44

### Firkácska

- Alfa-fizikusok versenye ..... 45

### Kísérlet, labor

- Mérési feladat ..... 48

### Feladatmegoldók rovata

- Kitűzött kémia feladatok..... 48
- Kitűzött fizika feladatok..... 49
- Megoldott kémia feladatok ..... 51
- Megoldott fizika feladatok ..... 53

### Híradó

- Természettudományos hírek ..... 55
- ▼ Számítástechnikai hírek ..... 56

### Vetélkedő

- FIZIKUS – Fizikai témájú társasjáték..... 58
  
- fizika, ▼ informatika, ■ kémia