

## Kezdjünk másként!

25. alkalommal kezdődik új tanév, amikor a tanulók és tanárok kezükbe vehetik az EMT kiadványaként megjelenő FIRKA lap egy újabb évfolyamának kezdő számát. Ez alatt a negyed évszázad alatt sok változás történt mindannyiunk életében. A pedagógusok az utóbbi időben azt tapasztalják, hogy a mai diákok már „mások” mint a pár évtizeddel ezelőttiek, nem érdeklődnek a tananyag követelményeiben levő természettudományos ismeretek iránt. Ennek ellent kell mondanunk. A ma gyermeke is olyan fogékony az új, az őt érdeklő befogadására, mint az előző generációk gyermekei, mivel születésétől kezdve a gyermeki viselkedésre a veleszületett természetes kíváncsiság jellemző, ez nem változhatott érzékelhetően evolúciós értelemben ilyen rövid idő alatt (az emberi agy szürkeállománya hosszú történelmi idők során jutott el a mai fejlettségi állapotára). A magyarázat inkább az, hogy az utóbbi száz húsz év során nagyon nagy lépésben gyorsult fel a technológiai fejlődés, a kommunikációs hálózat kiszélesedése, az elektronikus digitális információfeldolgozás. Nagyon megsűrűsödött életterünkben az információs „légkör”. Ezért a gyerekek és ifjak érdeklődéskörének kielégítésére sokkal több lehetőség adódik, mint az előző generációk esetén. Az elektronikus média könnyen fogyasztható, nagyon sokféle, sokszor csak a látványok sokféleségére alapozó, szellemi munkát nem igénylő információhalmazzal kápráztatja el az ifjakat, ami mellett a nyomtatott, olvasást és gondolati tevékenységet igénylő informálódásra már nem is marad energiájuk. Ne csodálkozzunk rajta, mivel az élettanban is érvényesül a legkisebb kényszer elve! Nemzetközi szinten aggasztó jelenségre dolgozták ki az évezred váltáskor a PISA, a nemzetközi tanulói teljesítmény programját (fő célja a mindennapi életben használható tudás vizsgálata), melynek eredményei a vizsgálatban résztvevő több mint 70 ország esetén igazolják az oktatási rendszerek jelenkori csődjét. Kivételt képeznek a koreaiak, japánok, finnek kimagasló eredményei. A mi hazai teljesítményünk a kullogók közé minősít. Ezért az elsajátítandó ismeretanyagot (szem előtt tartva, hogy a kevesebb-több, és a minden épít ami lehetséges és rombol ami kötelező elveket) úgy kell hozzáférhetővé tenni a gyermek számára, hogy az vonzóbb legyen, mint a környezetéből feléje özönlő, nem szükséges, esetleg fejlődésére nézve káros információ halmaz.

Ma is érvényes Konfuciusznak, a híres kínai gondolkodónak az a két és fél ezer éves mondása, hogy „amit hallok elfelejtem, amit látok, arra emlékszem, amit csinálok, azt tudom is”. Tehát a pedagógusnak a „tapasztalati tanulást” kell biztosítani tanítványai számára, miközben olyan ösztönző feladatokat kell kijelölnie, melyek során a tanuló fedezze fel az információkat. Saját élményen alapuló, aktív részvételével az oktatási folyamatban a tanuló rákényszerül a felfedezett információk összefüggéseinek hasznosíthatóságára (gondolkodást igénylő tevékenység) az oktatónak a helyes megoldások felé való irányítása mellett. Nem szabad szem elől téveszteni az agykutatók újabb eredményeit, miszerint öröm nélkül nincs hatékony tanulás. Élvezetessé, örömtelivé kell alakítani az oktatói tevékenységünket. Ez nem könnyű feladat, mivel a tanárképzés megkésett ezeknek a kompetenciáknak a kialakításával. A pedagógusok segítségére több, nemzetközi összefogással indult program létezik. Ilyen a matematikát és természettudományokat tanítók számára a Scientix workshop, a webinárium stb., amelyek a modern mobil eszközök használatával való oktatásban tanácsal, ötletekkel szolgálnak.

Használják őket az eredményesebb tevékenységük reményében!

## Asztrotájképek készítése\*

IV. rész

### Egy asztrotájkép története

Előző írásaimban bemutattam az asztrofotó műfaját általában, beszéltem az asztrotájképek készítéséről, a szükséges felszerelésről, a képkészítés körülményeiről, végezetül pedig bemutattam a mélyég asztro-fotográfia alapvető technikáit. Az elkövetkezőkben szeretném végigvezetni az olvasót pár fotó elkészítésének részletes körülményein, a tervezéstől a digitális utómunkáig.

A Gyilkostó és környéke közkedvelt turista látványosság és célpont, naponta több ezren látogatják meg és örökítik meg fényképeken, sajnos mindig csak nappali fényben. Évente legalább egyszer felkeresem ezt a csodálatos helyet éjszaka is, és különböző égi háttérrel készítek asztrotájképeket.



### Tervezés

Mivel ezt a terepet jól ismerem, mert sokat járok ide nappal, nem volt szükségem túl sok előzetes tervezésre. Ezúttal azt a célt tűztem ki magamnak, hogy fotómon jól látszódjon a Gyilkostó, jellegzetes facsonkjaival valamint a Tejút központi magja a Nyilas csillagképben, amit csak nyáron láthatunk. Ha nem ismerem ennyire a terepet, a tervezéshez két szofvert szoktam használni: a Google Earth révén pontosan betájolom az égtájakat, a Stellarium nevű planetárium programmal pedig az égtájaknak és az időpontnak (dátum és óra-perc) megfelelő égi látványosságot. Így előre pontosan tudom, hogy milyen látvány fogad majd a helyszínen, illetve meg tudom tervezni, milyen évszakban, hány óra körül kell készítenem a fotót.

Mivel a Nyilas csillagkép csakis a déli égbolton látszik teljes pompájában, olyan helyet kellett választanom, ahonnan dél felé nézve jól látszik a tó. Augusztus végén és szeptember elején a Nyilas csillagkép a kora esti órákban pontosan délen látszik. Fontos szempont volt az is, hogy az égen ne világítson a Hold, ne legyen világos az égbolt, mert akkor jól látszik rajta a Tejút.

A körülmények és az időjárási viszonyok végül szeptember nyolcadikán fél tíz és tíz óra között engedték meg, hogy elkészítsem fotóimat.

### Felszerelés

A felszerelés kiválasztásánál mindig átgondolom, mit szeretnék fotózni, és annak megfelelően választom ki az eszközöket. Fényképezőgépem egy asztrofotózásra átalakított Canon EOS 6D - az átalakítás azt jelenti, hogy a szenzor előtt található infravörös szűrőt eltávolítottam.

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

ták, így a fényképezőgép a közeli infravörösben is „lát”. Mivel az égboltról nagyon sok infravörös fény érkezik, ezáltal látszólag megnövekedik a szenzor érzékenysége is, ugyanakkor sok olyan részletet tud megörökíteni, amelyeket szabad szemmel nem láthatunk.

Asztrofotózásra általában rövid fókuszú - nagy látószögű objektíveket használunk. Erre a fotótúrámra egy 50mm-es, egy 28mm-es és egy 8mm-es lencsét vittem magammal, végül a Canon EF 28mm-est használtam egész este. Erre az objektívra egy Cokin P820-as lágyítószűrőt helyeztem fel, ami megnöveli a képen a csillagok méretét fényességük szerint (enélkül a fényképen minden csillag egyforma méretű és fényességű lesz, nem fogjuk felismerni a főcsillagokat és csillagképeket). Mivel tóparton készültem fotózni, ahol az objektív hamar bepárásodik, az objektívet kézmelegítő tasakkal melegítettem, melyet befőttes gumival erősítettem rá.

Az állványom egy gömbfejes alumínium állvány, az állványon vízmérték van (fontos, hogy a vízmérték az állványon legyen, ne a panorámafejen, mert az állványt kell mindig vízszintesre beállítani).

Öltözésem téli túrafelszerelésből állt, mert éjszaka a tó partján nyáron sincsen 6-8 foknál melegebb, ezúttal éjfélre 1 fokra süllyedt a hőmérséklet.

### **Beállítások**

Helyszínen az első teendő az állvány beállítása vízszintesre, ez abban az esetben fontos, ha panorámához készítünk sorozatfelvételt. Az állványra erősített gépet az elektronikus horizonttal állítom majd vízszintesre.

A fókusz beállítása mindig kényes feladat, mivel éjszaka nem működik az autofókusz. Ilyenkor az egyetlen biztos módszer: kikapcsoljuk az autofókuszt és „Live view” módban, azaz élőképen kézzel beállítjuk az élességet. Ehhez az élőképet fel kell nagyítanunk a maximumra, célba véve egy főcsillagot az égen, esetleg egy nagyon távoli mesterséges fényforrást, mint a képem közepén elhelyezkedő közvilágítást.

A képkivágást az optikai keresőben végezzük el, ehhez a szemünknek már jelentősen kell alkalmazkodnia a sötétbe, ellenkező esetben nem látunk semmit. Szemünk alkalmazkodására időt kell szánnunk, ami minimum 10-15 percet jelent, ki kell ezt várni a helyszínen, ezalatt semmilyen erős fényforrásba nem tekinthetünk. Ez azt jelenti, hogy nem bámuljuk a mobiltelefonunk kijelzőjét, nem használunk elemlámpát, háttal állunk az erősebb fényforrásoknak, mint a közvilágítás, elhaladó járművek fényszórója, sőt még fényképezőgépünk kijelzőjének fényerejét is levesszük minimumra. Az alkalmazkodásra szánt időt én mindig két dologra használom: csodálom a tájat, igyekszem magamba szívni hangulatát, megfigyelni a részleteket, tájékozódni a csillagos égbolton, ezután pedig ellenőrzöm a csökkentett fényerejű kijelzőn a fényképezőgépem beállításait.

Ha fényképemen a Tejút részleteit szeretném megjeleníteni, kötelező módon a következő beállításoknak kell jelen lenni: ISO6400, f/2.5-2.8, 10-20sec. Ezeket az értékeket érdemes megjegyezni, mert innen már könnyen visszaszámolhatunk, ha esetleg lencsénk vagy gépünk nem enged meg ilyen beállításokat. Ezen értékek biztosítják, hogy az égbolt teljes pompájában megjelenjen a fotón, látszanak a sötét ködök és a világos felhők, ugyanakkor a csillagok pontszerűek, illetve kerek fényfoltokként jelennek meg, nem pedig csillagívekként bemozdulva. Természetesen ez a dolog a lencsénk fókusz hosszától is függ, ugyanis minél hosszabb a fókusz, annál rövidebb idő alatt bemozdulnak a csillagok. A fenti beállítások 28mm-es fókusz hosszra érvényesek full frame szenzoron (24x36mm), kisebb szenzorokon a „crop factor”-al kell osztani ezt az értéket (pl: APS-C szenzoron, aminek 1,6-os a crop factor-ja, ez az érték 18mm-es fókuszhoz felel meg).

A fényképezőgép többi beállításait érdemes mind kikapcsolni, gondolok itt az összes belső zajsűrési funkcióra (hosszú expozíció zajsűrés, nagy ISO zajcsökkentés), csúcsfény-árnyalat elsőbbségre, esetleg ha gépünknek egyéb „trükkjei” vannak, azokat is hatástalanítsuk. Asztrotájkép készítésénél gépünket legtöbbször szélsőséges paramétereken használjuk, ahol a beépített automata funkciók fabatkát sem érnek, sőt legtöbbször csak galibát okoznak, mert információ-vesztéssel dolgoznak. Az a célunk, hogy a szenzoron megjelenő összes információt maradéktalanul kinyerjük, hogy majd később a maximumból gazdálkodhassunk. Ennek érdekében a képkiolvasásnál kizárólag csak a RAW formátumot mentjük el legnagyobb felbontásban, a jpg-kiterjesztésű tömörítéseknek semmi értelme nincs.

Általában az asztrotájképpel ismerkedőknek jelentős gondot okoz a fehéregyensúly beállítása, mivel éjszaka nem működik helyesen a gép automata fehéregyensúly algoritmus. Ez a dolog átalakított gépeknél, amilyent én is használok fokozottan érvényes. A fehéregyensúly kérdése mégis fontos a helyszínen, mégpedig pszichológiai okokból: ha sehogyan sem közelít a kijelzőn látott kép valamilyen fajta elvárásunknak, elkedvetlenedünk és nem akarjuk folytatni a munkát. Sajnos nekem ezt az akadályt sok-sok év asztrofotózás után sem sikerült leküzdeni, pedig tudatában vagyok, hogy ez csakis pszichológiai akadály, semmiképpen sem objektív jellegű probléma. Lehet, hogy furcsán hangzik: a kijelzőn pillanatnyilag megjelenő eredmény csakis a kompozíció szempontjából kell helyes legyen, a színek egyensúlyát úgymint utólag a számítógépünk mellett fogjuk tudni korrigálni kielégítő mértékben. *(folytatása következik)*

Dr. Münzlinger Attila

## LEGO robotok

V. rész

### III.1.12. A színérzékelő programozása

A színérzékelő mint digitális érzékelő, annak a fénynek a színét vagy erősségét érzékeli, amely bejut a szenzor elején elhelyezett kis ablakon. A színérzékelőnek három különböző üzemmódja van: *színmód* (Color Mode), *visszavert fényerősség mód* (Reflected Light Intensity Mode), valamint *szórt fényerősség mód* (Ambient Light Intensity Mode).

A színérzékelő vagy egy számot térít vissza, és ekkor a numerikus érték a fény intenzitását jelenti, vagy összehasonlíthatjuk a visszatérítési értéket egy bemeneti értékkel, és ekkor logikai Igaz (True) vagy Hamis (False) értéket eredményez.

*Színmódban* a színérzékelő hét színt képes megkülönböztetni: *fekete, kék, zöld, sárga, piros, fehérvörös* és *barna*, ezen felül pedig a *nincs szín*.

Kód	Jelentés
0	nincs szín
1	fekete
2	kék
3	zöld

Kód	Jelentés
4	sárga
5	piros
6	fehér
7	barna

15. táblázat: A színérzékelő színmódban

A visszavert fényerősség módban a színérzékelő egy piros fényt kibocsátó lámpa visszavert fényének az erősségét méri egy 0-tól (nagyon sötét) 100-ig (nagyon világos) terjedő skálán. Robotunk így le tud olvasni például egy szinkódolt kártyát.

A szórt fényerősség mód segítségével a színérzékelő a környezetéből az ablakba jutó fény erősségét méri. A használt skála itt is 0-tól (nagyon sötét) 100-ig (nagyon világos) terjed. Így a robotunkat be tudjuk programozni például arra, hogy költjön, ha felkel a Nap, vagy leálljon, ha kialszik a szobában a fény.

A színérzékelő mintavételezési gyakorisága 1 kHz. A nagyobb pontosság érdekében, a színmód vagy visszavert fényerősség mód esetén úgy építjük meg a robotunkat, hogy a színérzékelő a lehető legközelebb kerüljön a vizsgált felülethez, de ahhoz hozzá nem érve, merőlegesen tudja „letapogatni” a szint.



38. ábra: A színérzékelő visszavertési értékének káirása

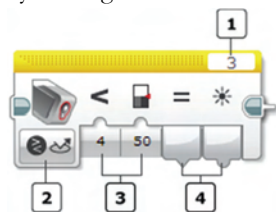
A különböző üzemmódokban a színérzékelő LED-je különböző színű fényt bocsát ki. Színmódban zöld, vörös, kék fényvel „tapogatja le” a szín RGB (vörös, zöld, kék) komponenseit, visszavert fényerősség módban vörös fényt bocsát ki, szórt fényerősség módban pedig kéket.

A színérzékelő programozása a színérzékelő blokk (Color sensor) segítségével történik.

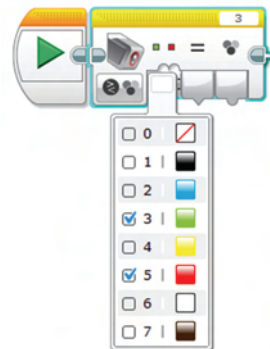
A 37. ábrán látható blokkon az 1-es gomb segítségével a portot választhatjuk ki (port selector). Ezen a porton keresztül fog kommunikálni az EV3-tégla az érzékelővel, innen olvassa be az adatokat. A port az 1, 2, 3 vagy 4 valamelyike lehet. Alapértelmezett portja a 3-as.

A 2-es gomb segítségével egy legördülő menüből kiválaszthatjuk az érzékelő működési módját (mode selector), ez a *Measure* (mérés), *Compare* (összehasonlítás), vagy *Calibrate* (finomhangolás) lehet.

*Mérés* üzemmódban a blokk a 4-es gombon egy numerikus értéket térít vissza. Színmódban ez 0–7 között jelzi az érzékelt szint, visszavert vagy szórt fényerősség módban pedig 0–100 között a mért fény erősségét.



37. ábra: Színérzékelő



39. ábra: A színérzékelő blokk bemenete az összehasonlítás üzemmód színmódjában

Összehasonlítás üzemmódban – ha színmódban vagyunk – a blokknak egy bemenete és két kimenete lesz. A bemenet (3-as gomb) egy numerikus tömb. Ha az ebben felsorolt színek közül eggyel is egyezik az érzékelő által mért szín, akkor az első kimeneten a logikai Igaz (True) visszatérési érték jelenik meg, különben a logikai Hamis (False) érték. A második kimeneten a felismert szín kódja jelenik meg a 0–7 skálán.

Visszavert vagy szórt fényerősség módban a blokknak két bemenete és két kimenete lesz, pont, mint a 37-es ábrán látható 3-as és 4-es gombok. A két bemenet két numerikus érték. Az első a relációs, összehasonlító műveletek kódja a 16. táblázat szerint, a második pedig egy küszöbérték.

Kód	Szimbólum	Jelentés
0	=	Egyenlő
1	≠	Nem egyenlő
2	>	Nagyobb
3	≥	Nagyobb, vagy egyenlő
4	<	Kisebb
5	≤	Kisebb, vagy egyenlő

16. táblázat: Összehasonlító műveletek kódja

Ha a mért fényerősség a kiválasztott relációban van a megadott küszöbértékkel, akkor az első kimeneten a logikai Igaz (True) visszatérési érték jelenik meg, különben a logikai Hamis (False) érték. A második kimeneten a mért fényerősség jelenik meg a 0–100 skálán.

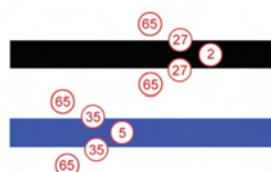
### 3. Feladat

Egy fehér lapra ragasszunk egy matt fekete, valamint egy csillogó kék csíkot például szigetelőszalagból.

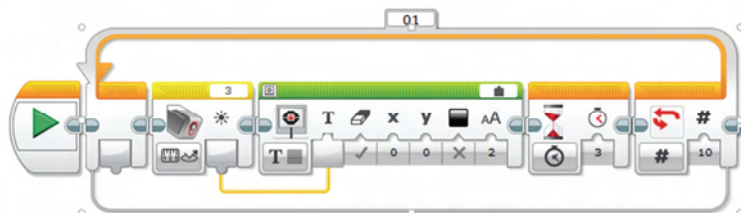
A színérzékelő visszavert fényerősség módját használva mérjük meg a fényerősséget a fehér lapon, a csíkok közelében (az érzékelő fényképjá felíg a csíkon, félíg a papíron legyen), valamint a csíkokon.

A színérzékelőt mindvégig 1 cm magasságban tartjuk a lap fölött!

A mért értékeket jegyezzük fel!



40. ábra: A színérzékelő visszavert fényerősség mérései egy fehér lapra ragasztott matt fekete és fényes kék (nem sötétkék, de nem is világoskék) szalag esetén 1 cm távolságból



41. ábra: A 40. ábrán látható méréseket megvalósító egyszerű program

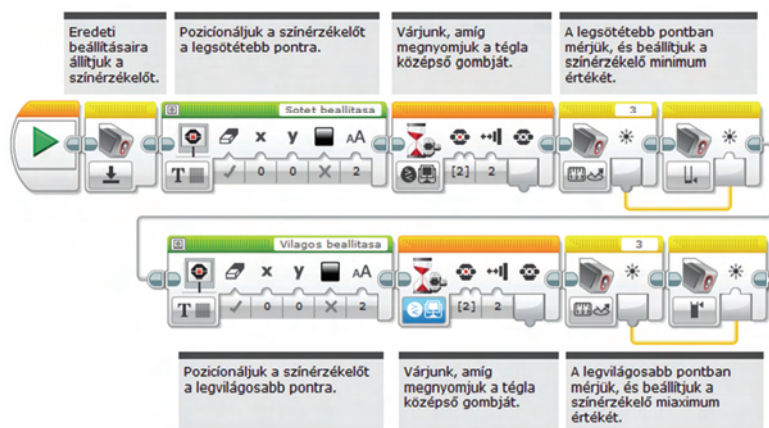


*Finombangolás* üzemmódban a színérzékelő visszavert fényerősség módjának minimum és/vagy maximum értékét állíthatjuk be, illetve visszatérhetünk az eredeti beállításokra (Reset).

Amennyiben megváltoznak a fényviszonyok, például egy sötét szobából kivisszük a LEGO robotot a napfényes szabadba, vagy fordítva, vagy plusz égőket gyújtunk fel, ol-tunk le, jó finomra hangolni a színérzékelőt. Ehhez egy kis programot kell írunk, amely megméri a legsötétebb és a legvilágosabb pontban a fényerősséget, majd ezek alapján kalibrálja a szenzort.

#### 4. Feladat

*Írjunk egy programot a színérzékelő finombangolására!*



42. ábra: A színérzékelő finombangolása

#### Megjegyzés

A *fényerősség* vagy *világosság* a szemünkbe érkező fényenergia mennyiségét jelenti. A mértékegysége: *lumen*. A fényerősség határozza meg, hogy mennyire megfelelően érzékeljük a színeket. Az emberi szem nem érzékeli a  $10^{-6}$  lumen alatti fényt, a  $10^4$  lumen fölötti pedig elvakít. Világosság terén a szemünk mintegy 50 fokozatot tud megkülönböztetni. Sötétben (ha nagyon kicsi a fényerősség) csak fekete–fehéren látunk, nem érzékeljük a színeket.



43. ábra: Fényerősség

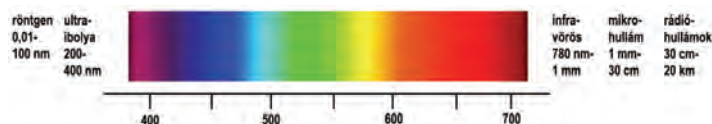
#### III.1.13. Az infravörös érzékelő programozása

A körülöttünk zajló világról öt érzékszervünk által szerzünk tudomást, azonban az információk legnagyobb részét, több mint 90%-át, a látás során a szemünktől kapjuk.

A *látás* a vizuális információk feldolgozása, amelynek fő célja a tárgyak azonosítása, és azok közvetlenül nem észlelhető tulajdonságainak felismerése, illetve a cselekvés vezérlése.

A vizuális információk a *fény* segítségével terjednek, érik el az emberi *szemet*, a látás receptorát.

Az ember számára a fény az elektromágneses sugárzásnak az a része, amelyet a szem érzékelni képes és amelynek a hatására az agyban képérzet alakul ki. Ez a rész a hullámhossztartomány kb. 380 nm–780 nm közötti intervalluma.



44. ábra: Elektromágneses hullámok, a fény hullámhossztartománya

Az *infravörös sugárzás* (Infrared, IR) egy elektromágneses sugárzás, melynek nagyobb a hullámhossza, mint a látható fénynek, de kisebb, mint a mikrohullámnak és a rádióhullámoknak. Az *infra* latin eredetű szó, jelentése: *alatt*. A legnagyobb hullámhosszal rendelkező látható szín a vörös. Az infravörös sugárzást 780 nm és 1 mm között értjük. Mivel ez már nem látható fény, gyakran alkalmazzák a vezeték nélküli kommunikációban, pozíciók bemérésére, nyomkövetésre stb.

A látható fényhez hasonlóan, az infravörös sugarat is el tudják takarni az objektumok, tehát a vételéhez szabad pálya szükséges az adó és a vevő között. Tehát, ha a távirányítóval a infravörös érzékelőt szeretnénk irányítani, vigyázzunk, hogy a távirányítónak legyen is rálátása az infravörös érzékelőre, tehát semmilyen tárgy ne állja útját a kibocsátott infravörös fénynyalábnak. A normális szobai fény nem, de a napfény interferenciát okozhat az infravörös fényvel.

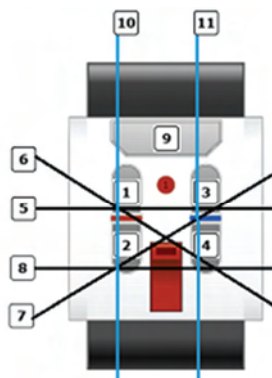
Az *infravörös érzékelő* egy olyan digitális szenzor, amely képes észlelni a szilárd tárgyról visszaverődő infravörös fényt, valamint az távirányító által kibocsátott infravörös sugarakat is.

Az infravörös érzékelőnek három különböző üzemmódja van: *közelségi mód* (Proximity Mode), *irányjeladó mód* (Beacon Mode) és *távirányító mód* (Remote Mode).

Közelségi módban az infravörös érzékelő a 0–100 skálán (0 nagyon közel, 100 nagyon távol) megbecsüli egy tárgy távolságát a tárgyról visszaverődő fényhullámok segítségével. Az érzékelő mintegy 70 cm-re lévő tárgyakat képes érzékelni, a tárgy méretétől és formájától függően. A tárgy színe is fontos, a világos színű tárgyak jobban visszaverik az infravörös fényt, mint a sötét színűek.

A másik két üzemmód megértéséhez ismerjük meg először a távirányítót!

A távirányító, infravörös irányjeladó a LEGO Mindstorms EV3 modell önálló eszköze, amelyet tarthatunk kézben, vagy beépíthetjük egy LEGO modellbe. A működéséhez két AAA méretű alkáli elemre van szükség.



45. ábra: A távirányító



A távirányítónak 4 csatornája, 1 váltógombja, 4 gombja van. A tevékenységet egy zöld LED jelzi. A távirányító egy óra inaktivitás után magától kikapcsol.

Az irányjeladó mód az, amikor a távirányító folyamatos jelt sugároz. Ehhez nyomjuk meg a 9-es gombot. Ekkor a zöld színű LED kijelző világitani kezd, ez jelzi, hogy az eszköz aktív és folyamatosan jelt sugároz. Ha ismét megnyomjuk a 9-es gombot, akkor kikapcsol. Ha az 1, 2, 3, 4-es gombok valamelyikét nyomjuk meg, akkor a zöld LED csak felvillan, és a jeladás csak a gomb lenyomásáig tart. Ha felengedjük a gombot, megszűnik a jeladás is, ez nem folytonos, mint a 9-es gomb esetében.

A csatornákat a távirányító közepén elhelyezett piros lehúzó gomb segítségével válthatjuk. A gomb fölötti piros mechanikus kijelzőn megjelenik a csatorna száma (1, 2, 3, 4).

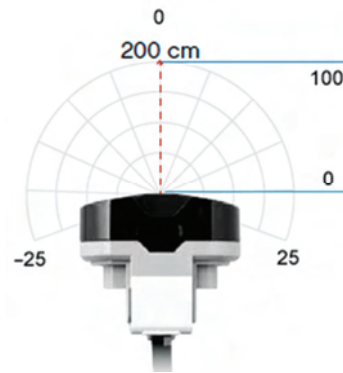
Például, ha két vagy több robotot szeretnénk vezényelni ugyanazzal a távirányítóval, mindegyik robotnak megfeleltethetünk egy csatornát, így nem keverednek össze a kiadott parancsok. Nem indul el mind a két robot az indulás gomb megnyomására stb. Az infravörös szenzor pontosan a beállított csatorna parancsait érzékeli.

Távirányító módban az infravörös érzékelő képes észlelni, hogy a távirányítón milyen gombok kombinációját nyomtuk meg. Összesen tizenegy gombkombináció lehetséges, ezeket mutatja be a 17. táblázat.

Kód	Jelentés
0	Nincs gomb (az irányjeladó mód ki van kapcsolva)
1	1-es gomb
2	2-es gomb
3	3-as gomb
4	4-es gomb
5	Az 1-es és a 3-as gomb egyszerre
6	Az 1-es és a 4-es gomb egyszerre
7	A 2-es és a 3-as gomb egyszerre
8	A 2-es és a 4-es gomb egyszerre
9	Az irányjeladó mód bekapcsolva
10	Az 1-es és a 2-es gomb egyszerre
11	A 3-es és a 4-es gomb egyszerre

17. táblázat: A távirányító gombkombinációi

Az *irányjeladó módban* válasszuk ki a piros csatornaválasztó gombbal a távirányító négy csatornájának egyikét. Ezen a csatornán fogja az érzékelő a jeleket kapni. Ekkor az infravörös érzékelő maximálisan mintegy 200 cm távolságra észlelni tudja az infravörös fénynyalábot kibocsátó távirányítót abban az irányban, amerre néz. Miután észlelte, az érzékelő meg tudja mérni a jel általános irányát (haladási irány) és távolságát (közelség). Ennek ismeretében például a robotot bújócskázásra tudjuk programozni, amely során meg kell keresse az eldugott távirányítót.



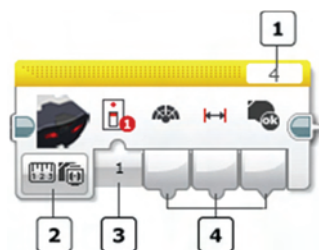
46. ábra: Irányjeladás

A haladási irány egy  $-25$  és  $25$  közötti érték lesz, ahol a  $0$  jelzi, hogy az irányjeladó éppen az infravörös érzékelő előtt van. A távolságot itt is a  $0-100$  skálán méri (46. ábra).

*Távírányító módban* az infravörös érzékelő a 17. táblázatnak megfelelően érzékeli a távirányító gombjainak lenyomását.

Az infravörös érzékelő programozása az *infravörös érzékelő blokk* (Infrared sensor) segítségével történik.

A 47. ábrán látható blokkon az 1-es gomb segítségével a portot választhatjuk ki (port selector). Ezen a porton keresztül fog kommunikálni az EV3-tégla az érzékelővel, innen olvassa be az adatokat. A port az 1, 2, 3 vagy 4 valamelyike lehet. Alapértelmezett portja a 4-es.



47. ábra: *Infravörös érzékelő*



48. ábra: *Az infravörös érzékelő által mért távolság (a visszatérési érték) kiírása*

A 2-es gomb segítségével egy legördülő menüből kiválaszthatjuk az érzékelő működési módját (mode selector), ez a *Measure* (mérés), vagy *Compare* (összehasonlítás) lehet.

*Mérés* üzemmódban, ha a közelségi módot választjuk, a blokk a 4-es gombon (egyetlen kimenet) egy numerikus értéket térít vissza. Ez a  $0-100$  közötti érték jelzi az érzékelt tárgy távolságát (48. ábra). A  $100$ -as érték azt jelenti, hogy egyáltalán nem érzékelt tárgyat.

Ha az irányjeladó módot választjuk, a blokknak egy bemenete és három kimenete lesz. A bemeneten (3-as gomb) a távirányító csatornáját adhatjuk meg egy  $1-4$  közötti numerikus értékkel. Csak az ily módon beállított távirányító jeleit fogja érzékelni az infravörös érzékelő. Tehát, ha a blokkon például a 3-as csatornát állítottunk be, akkor a távirányítót is a 3-as csatornára kell állítsuk.

A 4-es gombon a blokknak 3 kimenete lesz, két numerikus és egy logikai. Az első kimenet (Heading) a távirányító irányát jelzi a  $-25-25$  skálán. A  $0$ -s azt jelenti, hogy a távirányító éppen az érzékelő előtt van, a negatív értékek a bal oldalt, pozitív értékek a jobb oldalt jelzik. A második kimenet (Proximity) a távirányító távolságát jelzi egy  $0-100$  közötti numerikus érték segítségével. A harmadik kimenet (Detected) egy logikai érték. Az Igaz (True) azt jelzi, hogy be van kapcsolva az irányjeladó mód (9-es gomb be van nyomva a távirányítón), a Hamis (False) érték pedig azt jelzi, hogy az irányjeladó mód nincs bekapcsolva. Ekkor a távolságot jelző kimenet mindig  $100$ , az irányt jelző kimenet pedig  $0$ .

Ha a távirányító módot választjuk, a blokknak egy bemenete és egy kimenete lesz. A bemeneten (3-as gomb) a távirányító csatornáját adhatjuk meg egy  $1-4$  közötti numerikus értékkel. Csak az ily módon beállított távirányító jeleit fogja érzékelni az infravörös

érzékelő. Tehát, ha a blokkon például a 3-as csatornát állítottunk be, akkor a távirányítót is a 3-as csatornára kell állítsuk.

A kimeneten (4-es gomb) a blokk visszatérít egy numerikus értéket, a távirányító lenyomott gombjainak a kódját a 17. táblázatnak megfelelően.

Összehasonlítás üzemmódban az infravörös érzékelő összehasonlítja a 16. táblázatban szereplő műveletek valamelyikével a mért adatokat a megadott küszöbértékkel, és egy logikai értéket térít vissza a mért adatok mellett.

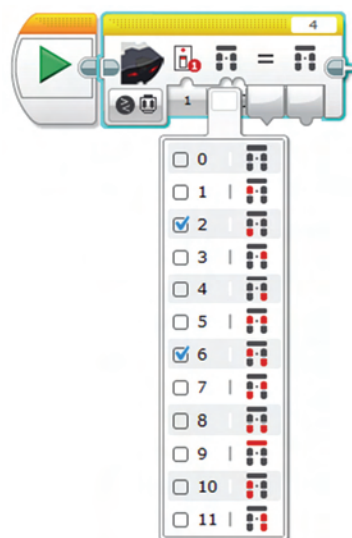
Ha a közelségi módot választjuk, a blokknak két bemenete és két kimenete lesz. Az első bemenet a 16. táblázat szerinti összehasonlító művelet kódja, a második bemenet egy numerikus küszöbérték. Az első kimenet az összehasonlítás eredményét tartalmazó logikai érték: Igaz (True), ha az összehasonlítás fennáll, ellenkező esetben Hamis (False). A második kimenet egy numerikus érték, amely a 0–100 skálán jelzi az érzékelt tárgy távolságát.

Összehasonlítás üzemmódban két irányjeladó módot választhatunk: az *irányjeladó irány*, valamint az *irányjeladó közelségi* módot.

Ha az irányjeladó irány módot választjuk, a blokknak három bemenete és két kimenete lesz. Az első bemeneten a távirányító csatornáját adhatjuk meg egy 1–4 közötti numerikus értékkel. Csak az ily módon beállított távirányító jeleit fogja érzékelni az infravörös érzékelő. A második bemenet a 16. táblázat szerinti összehasonlító művelet kódja, a harmadik bemenet pedig egy numerikus küszöbérték. Az első kimenet az összehasonlítás eredményét tartalmazó logikai érték: Igaz (True), ha az összehasonlítás fennáll, ellenkező esetben Hamis (False). A második kimenet egy numerikus érték, amely a –25–25 skálán jelzi az érzékelt távirányító irányát.

Az irányjeladó közelségi mód annyiban különbözik az irányjeladó irány módtól, hogy a második kimenet most egy numerikus érték lesz, amely a 0–100 skálán jelzi az érzékelt tárgy távolságát.

Ha a távirányító módot választjuk, a blokknak két bemenete és két kimenete lesz. Az első bemeneten a távirányító csatornáját adhatjuk meg egy 1–4 közötti numerikus értékkel. Csak az ily módon beállított távirányító jeleit fogja érzékelni az infravörös érzékelő. A második bemeneten egy numerikus tömbben azokat a távirányító gomb-kódokat kell megadni a 17. táblázat szerint, amelyek lenyomását figyelni szeretnénk. A tömb így több gombkombinációt is tartalmazhat. Ha bármelyik gombot, vagy gombkombinációt, amelyik benne van a tömbben, lenyomunk, akkor a blokk az első kimeneten a logikai Igaz (True) értéket téríti vissza. Ha a lenyomott gomb vagy gombkombináció nincs benne a megadott tömbben, akkor Hamis (False) lesz a visszatérített érték.



49. ábra: A távirányító gombjainak megadása

A második kimeneten numerikus értéként, szintén a 17. táblázatban foglalt kódok szerint a blokk visszatéríti a távirányítón lenyomott gomb vagy gombkombináció kódját.

Természetesen a blokk bemenetei, kimenetei adatdrótok segítségével más blokkokhoz kapcsolhatók.

A távolságjelzésnél láthattuk, hogy az eredményt (a távolságot) nem cm-ben adja meg, hanem a 0–100 skálán. Hasonlóan, habár az érzékelő látószöge nagyobb, mint 180°, az irányt a –25–25 skálán adja meg, így további átalakításokra van szükség a tényleges számításokhoz.

### 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%BAra](http://hu.wikipedia.org/wiki/ARM_architekt%C3%BAra)
- [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?domainredir=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](http://www.lego.com))
- LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition súgó
- Ayad, Tony: *EV3 Programming Overview for FLL Coaches*, <http://www.firstroboticscanada.org/main/wp-content/uploads/2013EV3Programming.pdf>
- <http://www.afrel.co.jp/en/archives/848>
- Griffin, Terry: *The Art of LEGO® Mindstorms® EV3 Programming*, No Starch Press, 2014.
- Valk, Laurens: *LEGO MINDSTORMS EV3 Discovery Book: A Beginner's Guide to Building and Programming Robots*, No Starch Press, 2014.
- Park, Eun Jung: *Exploring LEGO® Mindstorms® EV3: Tools and Techniques for Building and Programming Robots*, John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, 2014.

Kovács Lehel István

# Az építőanyagokról

## I. rész

Amint a cím is mutatja, anyagi világunk bizonyos csoportjával fogunk foglalkozni. Az építőanyagok a különböző építmények (lakóházak, középületek, utak, hidak stb.) készítésénél felhasznált anyagok, melyek összetételével, tulajdonságaival a kémiai tanulmányaitok során részben már találkoztatok. Ezek történeti áttekintése után anyagi minőségüket, kémiai, fizikai tulajdonságaikat fogjuk megismerni, melyek alkalmassá tették ezeket az emberek alkotta különböző építmények megalkotására.

Az emberiség története és az építés története elválaszthatatlanok egymástól. Az ősembernek a megmaradásához, a környezetében adódó veszélyektől (villámlás, csapadékok, hőmérsékleti változások, állatok) való védekezéséül a természet kínálta „óvóhelyek”, a barlangok biztosítottak menedéket. A természet szülte „építmények”, a sziklarepedések változatos világának csodálata tudatosította az emberben a kövek hasznos tulajdonságainak értékét (keménység, tartósság), s az emberi értelem segítségével utánozni kezdte ezeket. Kezdetben csak kultikus célokra (temetkezési hely, templom) használták a köveket. Ennek bizonyítékai az új kőkorszaknak a még napjainkig is megmaradt nyomai, melyeket a kultúrtörténet a megalitikus kultúra termékeiként tart számon (mega - nagy, litosz - kő görög szavakból származik az elnevezés). A Föld különböző benépesített területein (Európa, Ázsia, Afrika ) ma is megcsodálhatók fennmaradt emlékeik.



1. ábra  
*Megalit templom bejárata*



2. ábra  
*Dolmen, Portugália*



3. ábra  
*Máltai megalit*  
*(Berthold Werner felvétele, 2011)*



4. ábra  
*Dannanapeta, India*  
*(Adihyamadhav felvétele, 2014)*

Az ember a környezetében megfigyelt megismétlődő jelenségekből levont tapasztalatai során fokozatosan javított életkörülményein. A vizek menti agyagos, iszapos területek talaját formálni kezdte. Megszáradáskor ezek kemény anyagot eredményeztek. Élelem tárolására is alkalmasnak bizonyultak. Ez volt a fazekasság kialakulásának is a kezdete.

Ágakból, nádból összerakott bűvőhelyeire rákenve az agyagos földet, ami megszáradás után jó menhelynek minősült. Így ismerte meg az ember a történelmi idők kezdetén az egyik legrégebben használt építőanyagának, a *vályognak* az alkalmazását.



5. ábra

*Részletek Cha chan város romjaiból  
(Jessica műépítész felvétele)*

Az asszírok, babilóniaiak, egyiptomiak, perzsák, inkák, mayák vályogot használtak lakásaik, kultikus helyeik készítésére. A vályog az időjárási viszonyosságokra, a nedvességre érzékeny anyag, ezért a régi építményeknek csak kevés emléke maradt meg (csak a száraz éghajlati vidékeken). A napjainkig fennmaradt legrégebbi (XIII. sz.), vályog építmények maradványai a Dél-Amerikai Peruban találhatóak, ma a világ kulturális örökségét képező Chan chan vályog városban (5. ábra).

A vályogot építőanyagként évezredekken keresztül, napjainkig is alkalmazzák.

A meszes talajon égő tüzek után maradt hamu vízzel, homokkal keveredve, vagy a vulkánikus hamut vízzel elegyítve megszilárduló anyagot kaptak, amely a köveket összetapasztotta. Ezeknek a jelenségeknek a megfigyelése eredményeként tudtak az emberek időtálló építményeket készíteni. Egyiptomban Kr.e. 3000 körül piramis építésnél a vályogtégglák rögzítésére (szalmával kevert sár, kiszáritva) gipsz- és mészhabarcot használtak. A görögök Krétán és Cipruson Kr.e. 800 körül mészből keverték nagyon keménnyé váló habarcst, a Kínai Nagy Fal (6. ábra) elemeinek (részben vályog, részben kő) rögzítésére is cementszerű anyagot alkalmaztak. A rómaiak utak, fürdők, vízvezetékek építésére a Vezúv melletti bányából származó vulkáni tufának őrleményéhez kőzúzalékot, meszet és vizet adtak. Ez víz alatt is megkötő keveréket eredményezett, amit opus caementitiumnak neveztek (innen ered a cement elnevezés). Ezzel a téglát, termésköveket, habkővet építkezéseknél tartósan tudták rögzíteni. Ennek bizonyítékai a több ezer éve fennmaradt római birodalmi építmények, pl. a több mint 2000 éves híd pillérei a Tiberis folyón (7. ábra), Pallasz Athéné temploma (Kr.e. 448-438), a ma már a Világörökség részét képező Parthenon (8. ábra) és a még ma is látható római építmények. (9 – 10. ábrák).



6. ábra

*Kínai Nagy Fal*



7. ábra

*Híd a Tiberis folyón*





8. ábra  
*Parthenon (1986-os felvétel)*



9. ábra  
*Panteon (kr.e.27),  
Keith Yabl felvétele, 2009*

A római császárság építészeti építőelemként (díszítőelemek, ablakok) a cementen kívül még a több évezrede megismert és tökéletesített üveget is alkalmazták. Pliniusz műveiben írt azokról az üvegboltozatokról, melyeket Agrippina a fürdőiben látott, és a héber Filone által emlegetett Caligula császár becses üvegezett ablakairól.

A kő és a vályog mellett a fa volt az ember környezetében a rendelkezésére álló legősibb építőanyag.

A fa, mint építőanyag, bizonyos történelmi korokban az első helyen állt Boronafalú lakóépületek, fatemplomok, gazdasági épületek (csűr, pajta, istálló). Épületek tetőszerkezetének készítésére használták a fát, mivel a kőnél könnyebb volt megmunkálni és az élőterek közelében nagy mennyiségben állt rendelkezésre. A fa építőanyagként való kezdetleges alkalmazása nem biztosított időtálló, tartós építményeket. Különösen a tűzvészek károsították, mivel a fa könnyen égő anyag, de őseink megbecsülték a fát, régi épületek bontásakor a még megmaradt, használható faelemeket új építményekre ismét felhasználták, amint azt a régészeti kutatások igazolják.

A civilizáció előrehaladtával az egyre nagyobb épületek, kultikus helyek megalkotására törekedtek. A római birodalom bukása (Kr.u. 395) után hosszú időre megfeledkeztek Európában a rómaiak technikáiról, annak tudása a középkor elejéig homályba merült. Magyarországon Géza fejedelem (945-997) idejéből van legrégebb bizonyíték arra, hogy építkezésnél kötőanyagként meszes habarcsot használtak.

A híres római építésznek, M.P. Vitruviusnak (Kr.e. 80-15) az Augustus császárnak ajánlott tízkötetes könyvét, a *De architectura libri decem* című munkát nem ismerték, későbbi utódai, csak a XV. század elején találták meg egy svájci kolostorban. Ezután kezdték az ókori római tapasztalatokat újra hasznosítani. Az ezerhatszáz évesekben Hollandiában gátépítésre, a XVIII. században Oroszországban, Angliában a rómaiakéhoz hasonló cementet használtak. 1756-ban J. Smeaton, angol mérnök a La Manche-csatorna mellett egy világítótorny építésekor agyagtartalmú márgából égetve (kb.900°C hőmérsékleten), majd porrá törve azt és vízzel keverve gyorsan kötő, víz alatt is szilárduló kötőanyagot nyert. Nagyobb mennyiségben ilyen tulajdonságú anyagot csak 1796-



10. ábra  
*Római Colosseum (kr.u.70-80),  
Aaron Logan felvétele*

ban sikerült gyártania Parkernek. Termékét ő nevezte el római (vagy román) cementnek. J. Aspdin, kőműves mester Portland környéki szürke mészkövet használva kötőanyag keverékként, amit portland cement néven (színe hasonlított a portlandi szürke mészkő-ére) szabadalmaztatta (1824-ben). Azóta is törekednek a cement minőségének javítására.

Annak ellenére, hogy a fémek egy részét (arany, réz, vas, bronz, ezüst) az ember az ősidőktől megismerte (vaskorszak, rézkorszak, bronzkorszak), kezdetben csak díszítőelemként és szobrok készítésére használták. A Chan chan vályogházakon is arany díszítéseket találtak. A vasnak az építészetben szerkezeti anyagként való alkalmazására sokkal később került sor, csak a középkor végén, újkor kezdetétől. A nyersvasat kovácsoltvasként az építőelemek összekapcsolására, falsarkok megerősítésére, ajtópántként és ajtóborításra használták.



11. ábra  
*Iron Bridge*

Az öntött- és kovácsoltvasnak az építészetben való alkalmazása az után lendült fel, miután rájöttek arra, hogy a nyersvasnak faszénnel való hevítésekor a mechanikai tulajdonságai javulnak (acéllá alakul).

Elsősorban a hídépítésben terjedt el, felhasználása. Ilyenek az 1781-ben felépített 30 m nyílású híd (11. ábra), ami a Világörökség védelmét élvező, a Severn folyót áthidaló építmény, a Temzén 1801-ben épült 183 m fesztávú londoni híd, az 1815-ben épített vasszerkezetű függőhíd Philadelphiában.

Később más építmények készítésénél is használták a kezdetleges acélféleségeket.

Az acélgyártás kezdete (1740-ben B. Huntsman nyersvasat olvasztott fedett téglában, az olvasztáshoz szükséges hőt faszénnel biztosította), majd az acélgyártás ipari méretekben való elterjedése (a Bessemer-, Siemens-Martin eljárások), a cement ipari termelésének megvalósítása a XIX. század közepétől forradalmasították az építőipari tevékenységeket.

#### **Forrásanyag:**

- Balázs Gy.: *Építőanyagok és kémia*, Műegyetemi Kiadó, 2002  
Molnár V.: *A vályog és a favázás vályogépítészet*, Doktori dolgoz., 2004  
Laczovics P.: *Építőanyagok és kémia*, egyetemi jegyzet, 2012.

Máthé Enikő

## **Kábítószerekről Drogok, dizájner-drogok**

A drog – holland eredetű szó – magyar jelentése fűszer, illetve növényi vagy állati eredetű gyógyhatású anyag. Angol nyelvterületen drug – gyógyszer, hatóanyag.

Drogok alatt mai értelmezés szerint azokat az anyagokat, szereket értjük, amelyek szervezetünkbe jutva elsősorban az agy és a központi idegrendszer befolyásolásával gondolkodásunkat, érzelmeinket, viselkedésünket módosítják. Drognak minősül a szesz (az alkohol), a nikotintartalmú cigaretta, a koffeintartalmú kávé, a szerves oldószerek is. A magyar nyelvben használatos kábítószer kifejezés egy jogi tartalmat takar, szó szerint véve a drogok csak egy szűk csoportjára, a narkotikumokra vonatkozik.

*A drogok használatának történelmi áttekintése.*

Kb. 4500 évvel Kr.e. opiátok fogyasztására már vannak régészeti bizonyítékok: mákgubó leletek. A sámánok, jósok vallási szertartásoknál növények (kokacserje leveleket, peyote kaktusz az inkák, khatcserje leveleket az afrikaiak, arabok) füstjét, növényi főzeteket használták.

*A drogokként használt anyagok osztályozása:*

- Központi idegrendszer gátló (depresszánsok) és serkentő (pszichostimulánsok) szerek
- Hallucinogének
- Összetett hatásmechanizmusú szerek (kannabinoidok, szerves oldószerek, disszociatív szerek)

*A drogok előállítására használt növények:* – kender (cannabis, marihuána, hasis), máknövény (morfium és származékai), koka cserje (coca, kokain), anyarozs (LSD), kat cserje (cathinon), peyote (több mint 60 alkaloida, pl. meszkalin), gombák.

*A drogozás, a hozzá szokás (addikció), a függőség (dependencia) kialakulásának közvetett okai és gyökerei:*

- genetikai hajlam, familiáris halmozódás (felmenőknél gyakori előfordulás)
- sérült gyermekkor, serdülőkor (diszfunkcionális család)

A drog tudat-módosító hatásának következményei lehetnek a démonizálódás és a bűnözés elkövetésére kialakuló hajlam.

*A drogkereskedelemben elterjedt népszerű anyagok és hatásai:*

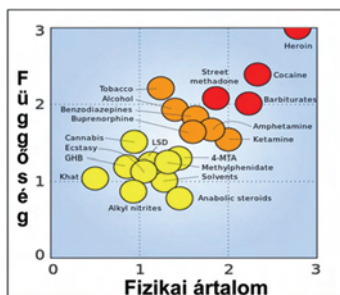
*Fű:* kender, marihuána, hasis, cannabis. A világon a legelterjedtebb kábítószer, évente kb. 174 millió ember fogyasztja. Hallucinogén, a hatóanyaga a (–)-trans- $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol (THC). Hatása elszívása után 10 másodpercen belül jelentkezik: bizsergető hullám érzése, enyhe izgatottság, később nyugodtság, pupillatágulás, emelkedett vérnyomás, szaporább pulzus, csökkent vércukorszint. Veszélyei: légúti panaszok, irritáció, allergia, az immunrendszer hanyatlása, szorongás, zavartság, pánik alakulhat ki, agykárosodás, férfiaknál csökkent spermium termelés, erős lelki függőség. A hasis 5-8-szor erősebb hatású, mint a marihuána, a hasisolaj pedig ennél is, 8-10-szer erősebb.

*Ópiátok:* mákszármazékok, ópium, morfium, heroin, kodein, metadon, kb. 17 millió ember fogyasztja. A morfium nyugtató, ill. kábítószer. Csökkenti a szorongást, a fájdalomtól való félelmet, jó közérzetet, kellemes hangulatot biztosít. Veszélyei: légzésbénulás, erős fizikai és lelki függőség.

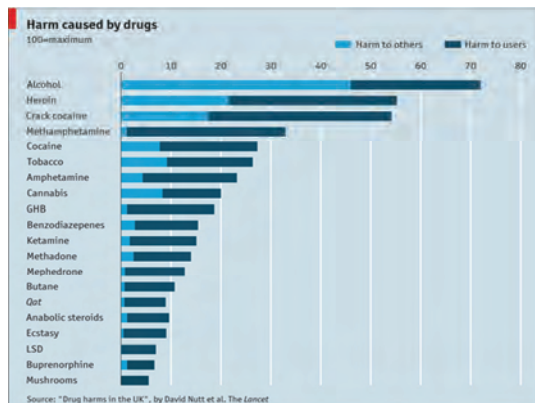
*LSD:* az anyarozsból fél-szintetikus úton előállított hallucinogén termék. Hatás: kis mennyiségben tudatmódosulás, nagyobb mennyiségben hallucináció (100-200mg), mely kb. 4-12 órán át tart. Kellemetlen hallucinációs élmények (bad trip) esetén jelentős szorongás, halálfélelem, paranoid gondolkodás, üldözési mánia, pánikreakció is kialakulhat. Veszélyei: a realitásérzék, motivációk, érdeklődés elvesztése, vesekiválasztás csökkenése és lassulása, a májfunkciók csökkenése, lappangó pszichés betegségek felszínre törhetnek (pánikbetegség, skizofrénia, paranoia, halálfélelem), ön- és közveszélyes magatartás léphet fel. Pszichikai függőség, addikció alakulhat ki, maradandó pszichés károsodásokat eredményez.

*Szerves oldószerek:* az orron át lélegzik be, az agyba kerülve kábító vagy enyhén hallucinogén hatást váltanak ki („szipuzás”). Oldószerek: festékhígító, jégoldó, lakk, ragasztó, öngyújtógáz, körömlakk-lemosó stb. Hatásuk: szinte azonnali részegségi állapot. Veszé-

lyei: erős zavarodottság, önkontroll- és eszméletvesztés, vese- és májkárosodás, agy-, tüdőödéma, szellemi leépülés, oxigénhiány, fulladás, halál. Erős lelki függőség.



*A fizikai ártalom és a függőség mértéke közötti összefüggés*



*A különböző drogok ártalmának mértéke*

A XIX. században széles körben elterjedt droghasználat káros következményei szükségessé tették a társadalomra kiterjedő szabályozások, törvények megalkotását a drogfogyasztás visszaszorítása céljából. Ezek pl. a Hágai Nemzetközi ópiumegyezmény (1912. január 23.), ópium gyártására, belső kereskedelmi forgalmára és felhasználására vonatkozó megállapodás (1925. február 11., ennek módosításai 1931, 1948, 1953, 1961-ben); ENSZ Egységes Kábítószer Egyezmény (New-York 1972, módosítva 1988.); Ugyanakkor regionális és országos szervezetek működnek e célból, mint pl. az Európai Kábítószer- és Kábítószerfüggőség Megfigyelő Központ (EMCDDA); az United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC); az Agenția Națională de Antidrog (RO); a Nemzeti Kábítószer Adatgyűjtő és Kapcsolattartó Központ (HU) stb.

A nemzetközi egyeztetések eredményeként az ellenőrzött vegyületeket (beleértve a drogokat is) veszélyességük szerint csoportosították, különböző listákba sorolva:

*I. Lista (K1)* – nagymértékű a visszaélés lehetősége, erős fizikai és pszichológiai függőség, nincs elfogadott gyógyászati alkalmazás, a vegyületek szigorú, teljes ellenőrzése: heroin, LSD, marihuana, ecstasy, methaqualon, és peyote

*II. Lista (K2)* – nagy a visszaélés lehetősége, erős fizikai és pszichológiai függőség, de kevésbé veszélyesek mint az I. Lista (K1) anyagai, különleges esetekben gyógyszerként felírható, szigorú ellenőrzés mellett: kokain, methamfetamin, methadon, hydromorphone (Dilaudid), meperidine (Demerol), oxycodone (Oxycontin), fentanyl, stb.

*III. Lista (K3)* – kevésbé veszélyes anyagok, közepes/alacsony fizikai és pszichológiai függőség kialakulásának valószínűsége: termékek, adagonként kevesebb mint 90 milligrammot tartalmazhatnak a köv. vegyületekből: kodein, ketamin, anabolikus szteroidok

*IV. Lista* – kismértékű függőség és visszaélés esélye, gyógyszerek, nyugtatók pl. Xanax, Soma, Darvon, Darvocet, Valium, Ativan, Talwin, Ambien, Tramadol

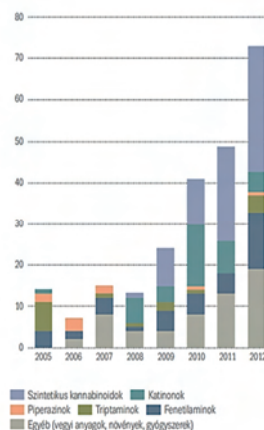
*V. Lista* - kevésbé veszélyesek, korlátozott mennyiségű narkotikumot tartalmazó gyógyszerek: köhögés elleni, fájdalomcsillapító, stb., kevesebb, mint 200 milligramm kodein / 100 milliliter (Robitussin AC, Lomotil, Motofen, Lyrica, Parepectolin)

A *dizájner drog* néven megjelent új kábítószer egy ismert, központi idegrendszerre ható tiltott anyag szerkezetének kisebb módosításával előállított anyagok, amelyeknek az eredeti, tiltott anyaghoz hasonló hatásuk van, de mivel a listákon nem jelennek meg ezek a vegyületek, a forgalmazását legálisnak tekintik a drogforgalmazók.

A dizájner drogok csoportosítása:

- Katinon-származékok (Mefedron, MDPV, Flefedron, Pentedron stb.)
- Amfetamin-származékok (4FA, 5ABP, benzo-fury)
- Triptamin-származékok (pl. AMT, 5-Meo-AMT)
- Methoxetamin
- Szintetikus kannabinoid receptor agonisták. Szintetikus opiátok (Fentanyl stb.)

Ezeknek a vegyületeknek a hatása sokkal erősebb lehet, mint az alapvegyületéé, ezért nagyon veszélyes anyagok. Például a Fentanyl 80 - 100-szor hatékonyabb mint a morfium, kb. 40 - 50-szer mint a 100% tisztaságú heroin.



*Az új pszichoaktív anyagok száma és fontosabb csoportjai, 2005-2012*

*Az alvilági kereskedelemben előforduló tíz legveszélyesebb drog listája:*

**10.** Barbiturátok: Fenobarbital, Pentobarbital stb. Hatásai: zavartság és kockázatos viselkedés, hosszú távon memóriavesztés, máj- és szívkárosodás, légzőszervi problémák és kóma. Súlyos függési potenciál.

**9.** Ketamin: erős érzéstelenítő szer, mesterséges kóma előidézésre is használja az orvostudomány. Negatív hatások: emlékezetkiesés, depresszió, hallucináció, és légzési zavarok, a vérnyomást növeli. Nemierőszak-drokként is használják, az áldozatot lelassítja, közömbössé teszi. Erős fizikai függőség.

**8.** Mefedron: Kati, Fürdősök, Zene, Partidrog (vetkőző drog). Hatása a heroin és az amfetamin ötvözésére, illetve az extasy-ra emlékezet, meztelenre vetkőzött örültekről számolnak be olykor a híradások.

**7.** Oxikodon: félszintetikus opiát, 80-szor erősebb a morfiumnál, erős fájdalomcsillapító. Gyógyszerként is alkalmazzák. Erős fizikai függőség. Negatív hatások: eufória, székrekedés, fáradtság, hányinger, viszketés, izzadás.

**6.** Angyalpor (Fenciklidin, vagy PCP, Wet, Rocket Fuel, Ashy Larry, Shermans Tank, Wack, Halk Hogan, Ozone, HannaH, Hog és Embalming Fluid.): hallucinogén hatású drog. Hatásuk: kényszerképzetek, kiszámíthatatlan viselkedés, zavart gondolkodás, agykárosodás.

**5.** Kokain: crack. Évente 14 és 21 millió ember használja. Helyi érzéstelenítő, a leg-erősebb pszichikai függőség okozója. Eufória már  $10^{-7} - 10^{-5}$  mol/L vérbeni koncentrációja is okoz. Negatív hatások: légzési, keringési zavarok, szívritmus-zavar, szívinfarktus, máj- és vesefunkciók csökkenése, az orr nyálkahártyájának széttroncsolódása, pánik-roham, paranoiás tünetek, fokozott ingerlékenység.

4. Metamfetamin: Meth, Crank, Speed, Ice, Crystal, Glass, Tweak, Poor Man's Cocaine, Yaba vagy Snot. Kb. 13 millió fogyasztója van, „disco-drog”-ként ismert. Erős izgalmi állapot, cselekvési kényszer, álmatlanság okozója. Gyorsan hat, 3,5-ször erősebb, mint a kokain. Veszélyei: kiszáradás, vesekiválasztás, ill. májfunkciók csökkenése, ingerlékenység, pánikroham, szorongás, téveszmés tünetek kialakulása, szívhalál. Hosszú távú hatások: agressziónövekedés, ingerlékenység, cukorbetegség, fogszuvasodás, látásromlás, mániás depresszió. A metamfetamin-függők negyede öngyilkosságot követ el.

3. Az ördög lehelete: alapanyaga a szkopolamin, a memóriát törli, megszünteti a szabad akaratot. Túladagolása bénulást és halált is okozhat.

2. Heroin: az egyik legdrágább és legveszélyesebb, félszintetikus drog (35 - 350 US\$/g). Kb. 15 millió ember fogyasztja. Hatásai: eufórikus állapot (flash), túlzott önértékelés, csökkent nyugtalanság, félelem és szorongás. Testi tünetek: a légzés, keringés lelassulása, a pupilla beszűkülése, viszketés, rosszullet, hányás. Hosszú távú hatások: általános leromlott testi állapot, vitamin- és kalciumhiány, gyomor- és bélműködési zavarok, májfunkciók csökkenése, szívproblémák, tüdőbetegségek és vérrög kialakulása (intravénás droghasználat esetén fekély, tályog kialakulása, Hepatitis B, C, D, AIDS). Nagyon magas fizikai, lelki függőségi potenciál.

1. Krokodil: dezomorfin-származék, félszintetikus. Nyugtató és fájdalomcsillapító, hatása 8-10-szer erősebb a morfinénál, és 3-4-szer erősebb a heroinénál. Oroszországból ered, heroin helyett forgalmazzák. Húsevő drog néven is emlegetik, szöveti károsodást, visszérgyulladást, és üszkösödést okoz. Gyorsan, rövid ideig ható nyugtató. Jódot és vörösfoszfort is tartalmaz. Nagyon magas fizikai, lelki függőségi potenciál, a drogok élettartama 2-3 év.

Több drog együttes használata (polidroghasználat) nagyon veszélyes. A következő kombinációkban fordulnak elő a „piacon”:

- Marijuána + MDMA: tompítja az ecstasy mentális hatását.
- Speed, Kokain + MDMA: veszélyes lehet, a két szer stimuláns hatása összegződik.
- LSD + MDMA: a Candyflipping
- Alkohol+MDMA: Veszélyes lehet, fokozza a folyadékvesztést, gátolja az ecstasy hatását is.
- LSD + marijuána: Tripla Candyflipping, vagy rubikkocka
- Pszilocibin és ecstasy: hippy flipping
- Ketamin és ecstasy: kitty flipping

#### **Forrásanyag:**

FIRKA 2000/2001. 4.sz. (152-156 old.) és 6. sz. (246-249 old), a következő évfolyamok *Hír* rovataiban is.

*Drug abuse handbook*, Washington, 1998; Raport Național privind situația drogurilor, 2014, România, Noi evoluții și tendințe, Agenția Națională Antidrog, București, România; J. R. Sevick, Precursor and Essential Chemicals in Illicit Drug Production: Approaches to Enforcement, U.S. Department of Justice, Office of Justice Programs, National Institute of Justice, Jefferson Research, Inc. October 1993; UNODC, World Drug Report, 2014, United Nations, New York, 2014; C. Cole, L. Jones, J. McVeigh et al., Adulterants in illicit drugs: a review of empirical evidence, *Drug Testing and Analysis*, 3 (2), p. 89–96, 2011

Dr. Kékedy Nagy László



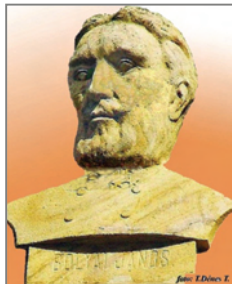
## Informatikai szélsőérték feladat: szövegterület maximalizálása

### Egy új képátméretezési módszer

Ez a tanulmány egy konkrét példán keresztül mutatja be, illetve vezeti le, hogy egy kép mellé, annak átméretezésével hogyan lehet a legtöbb szöveget írni. Rávilágít arra, hogy ez egy matematikai módszerrel megoldható informatikai szélsőérték számítási feladat, mivel a kép arányos nagyításakor (kicsinyítésekor) a kép melletti szövegterület, mint téglalap méretei is változnak, az alap mérete csökken (növekszik), a magasság pedig éppen fordítva, növekszik (csökken). A két ellentétes hatás eredményeként a szövegterület is folyamatosan változik (növekszik/csökken), de mindig létezik egy olyan helyzet, amikor az a legnagyobb lesz. Ezen helyzetnek a beállítását a cikkben elsőként ismertetett új képátméretezési módszer segítségével végezhetjük el. Ezen túl matematikai egyenletekkel megvizsgálja, hogy az oldal különböző paraméterei – a margók mérete –, valamint a kép elhelyezkedése – szövegtől, illetve az oldal tetejétől való távolsága – milyen hatással van a szövegterület nagyságára. A számítás eredményeként egy könnyen megjegyezhető illetve alkalmazható új képátméretezési módszert szövegez meg a szövegterület maximalizálására, melynek segítségével azt másodpercek alatt a legnagyobbra tudjuk állítani. Ezen túl, mint új fogalmat bevezeti a *kép karúsági tényező* fogalmát, és levezeti ennek a maximális szövegterületre gyakorolt hatását. Megmutatja, hogy a kép esetleges  $90^0$ -os elforgatása milyen hatással van az eredeti és az elforgatott képekhez tartozó maximális szövegterületek arányára. Végül a végfelhasználók számára közérthetően összefoglalja az ilyen jellegű feladatok gyors megoldásával kapcsolatos tudnivalókat. A kidolgozott módszert széleskörűen alkalmazhatják az újságok, folyóiratok, könyvek, szórólapok, stb. szerkesztői, képeket is tartalmazó cikkek írói.

Arányos kicsinyítéssel/nagyítással (a kép jobb alsó sarkának egérrel történő átlós irányú mozgatásával) hogyan változtassuk meg – méretezzük át – A4-es papírméretet (210 x 297 mm) feltételezve, Bolyai Jánosnak a marosvásárhelyi Kultúrpalota homlokzatán lévő domborművéről készült, a baloldali margóra illeszkedő 4 x 5 cm nagyságú fotójának (álló kép) méretét úgy, hogy a leggyakrabban használt „Négyzetes” szöveg körbefuttatás esetén a kép és a jobboldali margó közötti területen (az 1. ábrán szövegdobozzal jelölve) – adott betűtípus és betűnagyság esetén – a lehető legtöbb szöveg férjen el, ha a kép és a szöveg közötti hézag (távolság a szövegtől) 3 mm, a margók mérete egységesen 2,5 cm, valamint a kép felső széle és a felső margó közötti távolság 6 cm? Számítandók az átméretezett/optimális kép szélessége (**c**), magassága (**d**), területe, képterület növekedési aránya, valamint a maximális szövegterület méretei, területe, növekedési aránya.

Oldjuk meg a feladatot általánosan is. Legyen a kép eredeti mérete **a** x **b** (a=alap; b=magasság; a, b > 0; a < b, azaz álló kép), a kép szövegtől való távolsága (a kép és a szöveg közötti hézag) **h**, a margók mérete **m<sub>b</sub>** és **m<sub>j</sub>**, illetve **m<sub>f</sub>** és **m<sub>a</sub>**, a kép felső széle és a felső margó közötti képtávolság **f**, a papírméret **A4** (21 x 29,7 cm), az átméretezett/optimális kép méretei: **c** és **d**. A méretek cm-ben értendők. Részletesen tárgyaljuk a kapott megoldást.



1. ábra

## Szövegterület

Ezt kell MAXIMALIZÁLNI!

### A konkrét eset megoldása

Legyen az átméretezett/új kép szélessége  $c$ . Ekkor a méretváltozás aránya  $c/4$ , így az új kép és egyben a szöveg magassága:  $d = 5 \cdot c/4 = 1,25 \cdot c$  cm. Mivel a bal és jobboldali margók közötti távolság  $21 - 2 \cdot 2,5 = 16$  cm, így a szövegterület szélessége:  $16 - 0,3 \cdot c = 15,7 - c$  cm.

A szöveg  $c$ -től függő területe:  $T(c) = (15,7 - c) \cdot 1,25 \cdot c$  cm<sup>2</sup>. Ez  $c$ -re nézve egy másodfokú függvény (lefelé nyíló parabola, mivel a másodfokú tag előjele negatív), melynek zérus helyei:  $c=0$  és  $15,7$ . Mivel parabola esetén a szélsőérték helye megegyezik a szimmetria-tengely helyével – ez pedig a zérushelyek számtani közepe –, így a szélsőérték helye  $c = (0 + 15,7)/2 = 7,85$  cm. Lefelé nyíló parabola esetén a szélsőérték mindig maximumot jelent. Ez alapján  $d = 1,25 \cdot c = 9,8125$  cm.

Az átméretezett kép adatai tehát:

- $c = 7,85$  cm,  $d \approx 9,8$  cm
- nagyítási arány  $= c/a = d/b = 1,9625$
- $T_{\hat{a}} = c \cdot d = 7,85 \cdot 9,8125 = 77,028125 \approx 77$  cm<sup>2</sup>

Az eredeti kép területe:  $T = 4 \cdot 5 = 20$  cm<sup>2</sup>

A képterület növekedési aránya:  $T_{\hat{a}}/T = 77,028125:20 = 3,85140625$ ; tehát több mint **385 %**. (Ez az arány nyilván megegyezik a nagyítási arány négyzetével.  $3,85140625 = 1,9625^2$ )

A maximális szövegterület

- szélessége:  $16 - 7,85 - 0,3 = 7,85$  cm
- magassága:  $9,8125$  cm  $\approx 9,8$  cm
- területe:  $T_{\max} = 7,85 \cdot 9,8125 = 77,028125$  cm<sup>2</sup>  $\approx 77$  cm<sup>2</sup>

Az eredeti szövegterület:  $T = (16 - 4 - 0,3) \cdot 5 = 11,7 \cdot 5 = 58,5$  cm<sup>2</sup>

A szövegterület növekedési aránya:  $77,028125:58,5 = 1,31672$ ; tehát több mint **31 %**.

Az adatok alapján azonnal látszik, hogy optimum esetén a kép- és a szövegterület minden adata megegyezik, azok az oldal függőleges szimmetriatengelyéhez képest szimmetrikusan helyezkednek el.

A képterület  $3,85140625:1,31672 = 2,925 \approx 3$ -szor akkora mértékben növekedett, mint a szövegterület.

### Az általános eset megoldása

Az általános megoldás teljesen hasonló a konkrét esethez, csupán az adatok helyett a nekik megfelelő betűvel kell dolgozni. Legyen az átméretezett kép szélessége most is  $c$ . Ekkor a méretváltozás aránya  $\frac{c}{a}$ , így az új kép, és egyben a szöveg magassága:  $d = \frac{c}{a} \cdot b$  cm. Mivel a bal és jobb oldali margók közötti távolság  $21 - m_b - m_j$  cm, így a szövegterület

- szélessége:  $21 - m_b - m_j - h - c$  cm;
- magassága:  $d = \frac{c}{a} \cdot b$  cm

A szövegterület  $c$ -től függő értéke:  $T(c) = (21 - m_b - m_j - h - c) \cdot \frac{c}{a} \cdot b$  cm<sup>2</sup>. Fenti gondolatmenet alapján  $T$  zérushelyei:  $c_1 = 21 - m_b - m_j - h$  és  $c_2 = 0$ ; a szélsőérték helye, egyben az átméretezett kép

$$\bullet \text{ szélessége: } c = \frac{c_1 + c_2}{2} = \frac{21 - m_b - m_j - h}{2} \text{ cm} \quad (1)$$

$$\bullet \text{ magassága: } d = \frac{c}{a} \cdot b = \frac{21 - m_b - m_j - h}{2 \cdot a} \cdot b \text{ cm} \quad (2)$$

$$\bullet \text{ területe: } T_a = c \cdot d = \frac{(21 - m_b - m_j - h)^2}{4} \cdot \frac{b}{a} \text{ cm}^2 \quad (3)$$

Az eredeti kép területe:  $T = a \cdot b$

$$\text{A képterület növekedési aránya: } \frac{T_a}{T} = \frac{(21 - m_b - m_j - h)^2}{4a^2} \text{ cm}^2 \quad (4)$$

*A maximális területű szövegtéglalap*

- szélessége:  $21 - m_b - m_j - h - c$ , (1) egyenletből  $c$ -t ebbe behelyettesítve

$$21 - m_b - m_j - h - \frac{21 - m_b - m_j - h}{2} = \frac{21 - m_b - m_j - h}{2} \text{ cm}, \quad (5)$$

$$\bullet \text{ magassága: } d = \frac{c}{a} \cdot b = \frac{21 - m_b - m_j - h}{2 \cdot a} \cdot b \text{ [cm]} \quad (6)$$

$$\bullet \text{ területe: } T(\text{ext})_{\max} = \text{szélesség} \times \text{magasság} = \frac{(21 - m_b - m_j - h)^2}{4} \cdot \frac{b}{a} \text{ [cm}^2] \quad (7)$$

$$\text{Az eredeti szövegterület: } T_e = (21 - m_b - m_j - h - a) \cdot b \text{ [cm}^2] \quad (8)$$

A szövegterület növekedési aránya:

$$r(a) = \frac{(7)}{(8)} = \frac{T(\text{ext})_{\max}}{T_e} = \frac{(21 - m_b - m_j - h)^2}{4 \cdot a \cdot (21 - m_b - m_j - h - a)} \text{ [cm}^2] \quad (9)$$

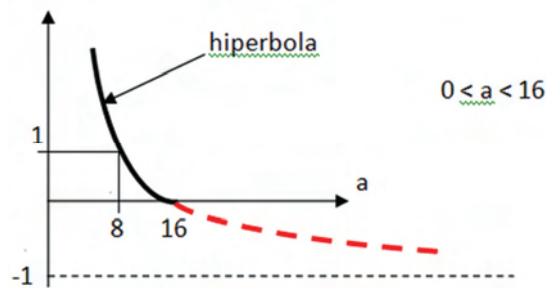
Átméretezés során tehát a szövegterület növekedési százaléka független az eredeti kép magasságától ( $b$ )!

A kép- és szövegterület növekedési arányának hányadosa a (4) és (9) egyenletek hányadosa alapján:

$$\frac{21 - m_b - m_j - h - a}{a}$$

A feladat adatai alapján:  $\frac{21 - 2,5 - 2,5 - 0,3 - a}{4} = \frac{11,7}{4} = 2,925$ ; ami megegyezik a konkrét esetre vonatkozó korábbi számítási eredménnyel.

A  $h=0$ , és  $m_b, m_j = 2,5$  cm esetén a fenti hányados értéke:  $\frac{16-a}{a}$ , melynek grafikonja az alábbi.



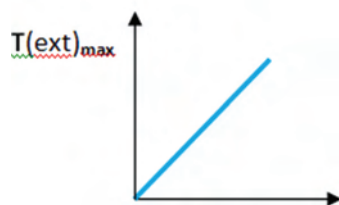
### Az általános megoldás tárgyalása

Vegyük észre, hogy szélsőérték esetén az (1) és (5), illetve (2) és (6) egyenletek jobb-oldala azonos, vagyis az átméretezett kép és a maximális szövegterület méretei pontosan megegyeznek, tehát a **legnagyobb szövegterület akkor adódik, ha az átméretezett kép szélessége megegyezik a mellette lévő szövegterület szélességével, azaz, ha az oldal képzeletbeli függőleges szimmetriatengelye a kép és a szöveg közötti hézag felénél helyezkedik el.** A kép és a szöveg közötti - egyébként is minimális - hézagot elhanyagolva tehát a bal-margóhoz illeszkedő **kép melletti szövegterület** „Négyzetes” szöveg körbefuttatás esetén **akkor lesz a legnagyobb, ha a képet úgy méretezzük át, hogy a kép szélessége fele legyen a két függőleges (bal-, illetve jobboldali) margó közötti távolságnak.** Ez az átméretezés a Nézet/Vonalzó megjelenítése esetén nagyon pontosan és könnyen elvégezhető.

Így egy szövegszerkesztésnél igen jól használható gyakorlati szabályt kaptunk. A WORD eredeti beállításai esetén – amikor is minden margó 2,5 cm – és nulla hézagot ( $h=0$ ) beállítva az átméretezett kép szélessége éppen 8 cm. (Ha a hézag nem nulla, akkor az átméretezett kép szélessége:  $8 - \frac{h}{2}$  [cm])

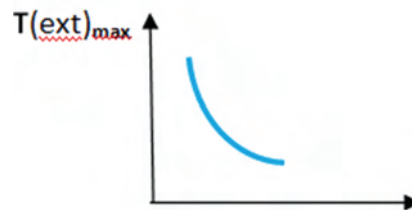
### A legnagyobb szövegterület:

- (7) alapján egyenesen arányos az eredeti képmagassággal ( $b$ ) és fordítottan (*hiperbolikusan*) arányos az eredeti képszélességgel ( $a$ ), más szavakkal: **minél magasabb egy kép annál több, minél szélesebb, annál kevesebb szöveg írható mellé,** az alábbi két grafikon jól szemlélteti, hogy a legnagyobb szövegterület hogyan függ az eredeti képméretektől.



2. ábra

$b$  (az eredeti kép magassága)



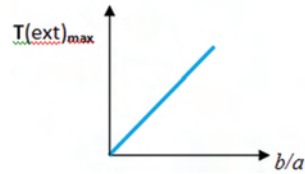
3. ábra

$a$  (az eredeti kép szélessége)

- (7) alapján, ha az  $m_b$ ,  $m_s$  és  $h$  adatokat állandónak tekintjük  $T(\text{ext})_{\text{max}} = \text{konstans} \cdot \frac{b}{a}$ , (10), vagyis a legnagyobb szövegterület egyenesen arányos az eredeti képaránnyal.

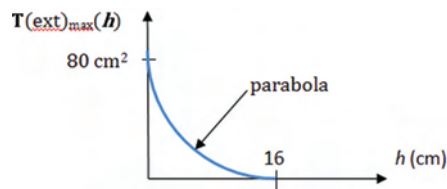
$T(\text{ext})_{\max} \sim \frac{b}{a}$ ; azaz minél „karcsúbb” a kép, annál nagyobb lesz az átméretezett kép melletti szövegterület.

A  $\frac{b}{a}$  eredeti képarányt a továbbiakban a *kép karcsúsági tényezőjének* nevezzük. A maximális szövegterületnek a kép karcsúsági tényezőtől való függését (10) alapján az alábbi grafikon (4. ábra) mutatja.



4. ábra

- a szöveg és a kép közötti hézagnak, valamint a bal- és jobboldali margók méretének monoton csökkenő függvénye;
  - *hézagtól való függése*: pl.  $m_b = m_j = 2,5$  cm;  $\frac{b}{a} = \frac{5}{4}$  esetén
- $$T(\text{ext})_{\max}(h) = \frac{(21 - m_b - m_j - h)^2}{4} \cdot \frac{b}{a} = \frac{(21 - 2,5 - 2,5 - h)^2}{4} \cdot \frac{b}{a} = (16 - h)^2 \frac{5}{16} \quad (11)$$



$$0 \leq h \leq 21 - m_b - m_j$$

$$0 \leq h \leq 16$$

5. ábra

*Maximális szövegterület hézagtól való függése*

- bal margótól való függése: pl.  $m_j = 2,5$ ;  $h = 0$ ;  $\frac{b}{a} = \frac{5}{4}$  esetén:

$$T(\text{ext})_{\max}(m_b) = \frac{(21 - m_b - m_j - h)^2}{4} \cdot \frac{b}{a} = \frac{(18,5 - m_b)^2}{4} \cdot \frac{5}{4} = (18,5 - m_b)^2 \frac{5}{16};$$

*ami (11) – el teljesen megegyező lefolyású függvény; hasonló függvényt kapnánk a jobb margóra is.*

A képmelletti szövegterület növekedési aránya ( $r$ ) a (7) és (8) egyenletek hányadosa:

$$r(a) = \frac{T(\text{ext})_{\max}}{T_e} = \frac{(21 - m_b - m_j - h)^2}{4 \cdot a \cdot (21 - m_b - m_j - h - \text{Te})}$$

$r$  értéke a kiinduló adatok függvényében:  $= 1$  a kiinduló adatok egyben az optimális megoldást adják, a képet nem kell átméretezni

$< 1$  a képméreteket növelni kell

$> 1$  a képméreteket csökkenteni kell

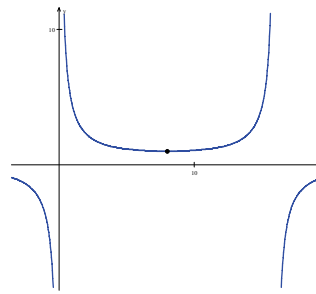
Vizsgáljuk meg a (9) szerinti függvényt a mi esetünkre, amikor is  $m_b = m_j = 2,5$  cm;  $a = 4$  cm;  $h = 0$ . Ekkor  $r(a) = \frac{T(\text{ext})_{\max}}{T_e} = \frac{64}{a(16-a)}$   $0 < a < 16$  (12)

A szövegterület növekedési arányának az eredeti kép szélességétől való függését a (12) szerinti  $r(a)$  függvény írja le, melynek grafikonja a 6. ábrán látható.

Az analízisből ismert módon könnyen megmutatható, hogy a függvénynek  $a=8$  cm helyen van szélsőértéke, ekkor  $r=1$ , vagyis az ilyen szélességű kép éppen az optimális szélességű, tehát nem kell átméretezni.

(10) alapján még egy érdekes következtetésre juthatunk.

Ha egy  $a \times b$  méretű álló képet fekvőbe forgatunk, akkor a „Négyzetes” szöveg körbefuttatással melléjük írható maximális szövegterületek aránya a kép karcsúsági tényezőjének  $\frac{b}{a}$  négyzetével lesz egyenlő.



6. ábra:

*Szövegterület növekedési arány grafikonja*

$$\frac{T(\text{ext})_{\max}(\text{álló})}{T(\text{ext})_{\max}(\text{fekvő})} = \frac{\text{konstans} \cdot \frac{b}{a}}{\text{konstans} \cdot \frac{a}{b}} = \left(\frac{b}{a}\right)^2 \quad (13)$$

Tehát a maximális szövegterületek aránya *parabolikusan* függ a kép karcsúsági tényezőjétől. (A parabola tehát (11)-hez hasonlóan ismét megjelent.)

Példa:  $a = 4$  cm,  $b = 5$  cm.  $\frac{T_{\max}(\text{álló})}{T_{\max}(\text{fekvő})} = \left(\frac{5}{4}\right)^2 = 1,5625$ ; tehát esetünkben az eredeti állókép optimálisra méretezése esetén több mint 50%-al több szöveget tudunk mellé írni ahhoz képest mintha a képet fekvőbe forgatás után méreteztük volna optimálisra.

### Kikötések

A kikötések ahhoz szükségesek, hogy a véletlenszerűen megadott adatok ne eredményezzenek hibás – pl. negatív, vagy beállíthatatlan – számítási eredményeket, illetve hogy az eredeti és az átméretezett kép a kiinduló oldal margói által határolt területen belülre essen, valamint a margók minimális mérete eleget tegyen a WORD előírásainak.

a.) A bemenő adatok ellenőrzésével kapcsolatos feltételek/kikötések:

- a *képmérete*ek valóságosak legyenek:  $a, b > 0$ ;
- a *margók* az oldal nyomtatható részén belülre essenek, azaz:  
 $29,7 > m_f \geq 0,18$  cm;  $29,7 > m_a \geq 1,17$  cm;  $21 > m_b, m_j \geq 0,35$  cm (WORD program korlátai)
- a margók által közrezárt méretek valóságosak legyenek:  
 $m_f + m_a < 29,7$  cm;  $m_b + m_j < 21$  cm
- *képtávolság*, *hézag* valóságosak legyenek:  $0 \leq f < 29,7 - m_f - m_a$ ;  $0 \leq h \leq 21 - m_b - m_j - a$

b.)  $21 - m_b - m_j - h > a$ ; az eredeti kép és a hézag szélesség/vízszintes irányban ráférjen a függőleges margók által határolt területre

c.)  $0 < f < 29,7 - m_f - m_a$ ; az eredeti kép bal felső sarka a vízszintes margók által határolt sávba essen

d.)  $29,7 - m_f - m_a - f \geq b$ ; az eredeti kép függőleges irányban ráférjen a vízszintes margók által határolt területre



- e.)  $21 - m_b - m_j - h > c$ ; az átméretezett kép szélesség irányban ráférjen a függőleges margók által határolt területre
- f.)  $29,7 - m_f - m_a \geq f + d$ ; az átméretezett kép függőleges irányban ráférjen a vízszintes margók által határolt területre; ha az egyenlőtlenség nem teljesül, akkor  $d = 29,7 - m_f - m_a - f < d_{\max}$ , vagyis egy optimum közeli megoldást kapunk

### Egyéb észrevételek

A fenti szélsőérték számítási matematikai modell a gyakorlati szövegszerkesztési igényeknek tökéletesen megfelel, de a precizitás kedvéért hozzá kell tenni, hogy valójában csak akkor pontos, ha *folytonosan változtható terület* maximalizálására használjuk. (A műszaki gyakorlatban gyakran fordul elő ilyen feladat; pl. lemezsabásoknál.) Szöveg esetén ez a feltétel az alábbi okok miatt nem teljesül teljes mértékben:

- a képméretet függőleges irányban – esztétikai szempontok miatt – nem célszerű folytonosan változtatni, hanem csak diszkrét egységekkel, amely megegyezik a sortávolsággal (két egymás alatti sor alja közötti távolsággal, melyet jelöljünk  $s$ -el); így az új képmagasság csak  $k \cdot s$  lehet, ahol  $k \in \mathbb{N}^+$
- fenti ok miatt nyilván a képméret vízszintes irányban is csak diszkrét értékkel – az alkalmazott jelölések alapján  $s \cdot \frac{a}{b}$ -vel – változtatható, és a kép új szélessége csak  $k \cdot s \cdot \frac{a}{b}$  lehet, ahol  $k \in \mathbb{N}^+$
- a szöveg nem folytonosan tölti ki a rendelkezésre álló területet, mivel a karakterek szavakat alkotnak, amelyek elválasztásának megengedése valamit javít ugyan a helyzeten, de nem tesz eleget a fenti feltételnek, mivel egy szó nem választható el akárhol, hanem csak az adott nyelv elválasztási szabályának megfelelő helyen. Így szótag/szó új sorba kerülése esetén az előző sorban kihasználatlan helyek keletkezhetnek, amelyeket a sorkizárás oszt el a szavak között
- a betűk/karakterek és a szóköz szélessége általában nem egyezik meg, így a szövegkapacitást nem csak a rendelkezésre álló terület befolyásolja, hanem az is, hogy a különböző szélességű karakterek milyen arányban fordulnak elő a szövegben

Fentiek összegzéseként tehát megállapíthatjuk, hogy a matematika a matematikai nyelvészetten kívül egyéb módon - pl. szélsőérték számításon keresztül- is felhasználható az informatikában, a szövegszerkesztésben.

### WORD beállítási jó tanácsok

- Szövegtől való távolság (hézag) beállítása: Kattintás a képre jobb gombbal/ Körbefuttatás/További elrendezési lehetőségek/A szöveg körbefuttatása/ Távolság a szövegtől
- Átméretezés előtt ajánlott lépések, hogy a méreteket a képernyőn vonalzóval meg tudjuk mérni, és az átméretezést könnyen végre tudjuk hajtani:
  1. Vonalzó megjelenítése, mivel arra az átméretezéskor szükség van: Nézet/Vonalzó-hoz pipa
  2. WORD beállítása úgy, hogy a képernyő tetején fentiek szerint megjelenített Vonalzón 1 cm a valóságban is 1 cm legyen, így a képernyő valós méretű

lesz. Ezt rendes vonalzóval mérve ellenőrizzük. *Nézet/Nagyítás*: 75 % (Szükség esetén módosítsuk a %-os értéket.)

3. Görgessük a képet felfelé úgy, hogy a vonalzó belelőgjon a képbe.

**Összefoglalás végfelhasználóknak** (akiket csak a végeredmények érdekelnek)

- Egy oldalmargóhoz illeszkedő kép mellé „Négyzetes” szöveg körbefuttatással – ez a leggyakoribb – akkor lehet a legtöbb szöveget írni, ha a képet a margót nem érintő alsó sarkának átlós irányú mozgatásával úgy méretezzük át, hogy *az oldal képzületbeli függőleges szimmetriatengelye a kép és a szöveg közötti hézag felénél helyezkedjen el*. Ha a kép és a szöveg közötti minimális hézagtól eltekintünk, akkor átméretezés után *a kép szélessége fele legyen a két függőleges (bal-, illetve jobboldali) margó közötti távolságnak*.

- A WORD normál beállítása esetén – margók mérete 2,5 cm – egy kép mellé nulla hézaggal és „Négyzetes” szöveg körbefuttatással akkor lehet a legtöbb szöveget írni, ha *az átméretezett kép szélessége éppen 8 cm*. (Ha a hézag nem nulla, akkor az átméretezett kép szélessége:  $8 - \frac{h}{2}$  [cm] legyen.)

- Minél nagyobb egy kép magasságának és szélességének aránya  $\frac{b}{a}$ -az un. *karcsúsági tényezője* –, annál nagyobb lesz az optimálisra átméretezett kép melletti szövegterület. (A maximális szövegterület egyenesen arányos a kép karcsúsági tényezőjével.)

- Átméretezés során a szövegterület növekedési aránya(r)/százaléka független az eredeti kép magasságától (*b*)!

- Ha egy **a** x **b** méretű álló, és ennek 90<sup>0</sup>-os elforgatásával kapott fekvő kép mindegyikét optimálisra átméretezzük, akkor, a „Négyzetes” szöveg körbefuttatással mellőljük írható maximális szövegterületek aránya a kép karcsúsági tényezőjének ( $\frac{b}{a}$ ) négyzetével lesz egyenlő.

- *Hasábokba tördelt szöveg esetén* a hasábban elhelyezett – annak valamelyik oldalához illeszkedő – kép mellé írható szövegterület maximalizálására ugyanez a képátméretezési módszer használható, az eltérés csupán annyi, hogy az oldal szerepét a hasáb veszi át, a jobb és bal margónak a hasáb oldalai felelnek meg. Ez esetben a képet tehát úgy kell átméretezni, hogy *a kép és a szövegterület a hasáb képzületbeli függőleges szimmetriatengelyétől azonos távolságra legyen*.

#### További feladatok

Szép kiegészítés lenne a cikkhez, ha elkészítenénk azt az EXCEL táblázatot vagy számítógépes programot, amely

- a *Kikötések* alapján ellenőrizné a bemenő adatokat, és indokolt esetben hibajelzést adna
- kiszámítaná az átméretezett kép (illetve maximális szövegterület) méreteit, területét, valamint a kép-, illetve szövegterület növekedési arányát.

Varga János

mérnök tanár, Székesfehérvár  
Széchenyi István Műszaki Szakközépiskola

## Tények, érdekességek az informatika világából

*Közmondások programnyelven*

```
☞ /* Addig jár a korszó a kútra... */
   ▪ while(state(Korso) != _BROKEN ) go(Korso, &Kut);
☞ /* Ki mint vet, úgy arat */
   ▪ set_quality(Aratas, get_quality(Vetes));
☞ /* Ajándék lónak... */
   ▪ if(origin(Horse) == _SOUVENIR) Allow_Look_At.Teeth = 0;
☞ /* Soha ne a jalu legszebb lányát vedd feleségül! */
   ▪ if(bride_ID ==
      most_beautiful(GetAllGirls(_THIS_VILLAGE))) exit(-1);
☞ {Ki korán kel, aranyat lel}
   ▪ if TimeToInt(Wakeup.Time) <
      TimeToInt(StrToTime("06:00:00")) then
   ▪ AddToList(UserLoggedIn.FoundItems, Gold);
☞ {Nézd meg az anyját, vedd el a lányát}
   ▪ function May_I_Marry_Her(Girl: TGirl): boolean;
   ▪ begin
   ▪   with Girl.Mother do
   ▪     May_I_Marry_Her := ((Body.Qality = "attractive")
   and
   (face.Quality = "beautiful"));
   ▪ end;
☞ {Aki másnak vermet ás az a sírásó}
   ▪ type
   ▪   TEmployed = class(THuman)
   ▪     Job: string[30];
   ▪     procedure OnGraveDigging(Sender: TObject);
   ▪   private
   ▪     { Private declarations }
   ▪   public
   ▪     { Public declarations }
   ▪   end;
   ▪
   ▪ procedure TEmployed.OnGraveDigging(Sender: TObject);
   ▪ begin
   ▪   Sender.Job:="GraveDigger";
   ▪ end;
☞ {Egyszer volt Budán kutya vásár}
   ▪ const
   ▪   Num_Of_Dog_Buying_In_Buda = 1;
☞ /* Sok lúd disznót győz */
   ▪ uses animals;
   ▪
   ▪ var lud, diszno: TAnimal;
   ▪
   ▪ procedure Attack(A, B: TAnimal; NumA, NumB: word);
   ▪ begin
```

- `if NumA*A.Strength > NumB*B.Strength then`
- `write(A.Caption)`
- `else if NumA*A.Strength < NumB*B.Strength then`
- `write(B.Caption)`
- `else write('Nobody');`
- `writeln('Won');`
- `end;`
- 
- `begin`
- `Lud.Caption:='Lúd';`
- `Lud.Strength:=10;`
- `Diszno.Caption:='Disznó';`
- `Diszno.Strength:=540;`
- `Attack(Lud, Diszno, 1, 1);`
- `Attack(Lud, Diszno, 20, 1);`
- `Attack(Lud, Diszno, 60, 1);`
- `end.`
- F9 (Run)
- Result:
  - Disznó Won.
  - Disznó Won.
  - Lúd Won.

## A zsonglörködés fizikája

Mottó: *Meggyőződésem, hogy a tudomány szakmákra, szakterületekre való felosztása az osztályozó emberi elme ugyan szükségeszerű, de mesterséges terméke. A természet nem ismeri az ilyen szakosítást.*

Szalay Sándor-atomfizikus

A matematika csupán számokkal való *zsonglörködés*, a fizika képletekkel való bűvészkedés, a kémia meg csak kémcsövekben való kotyvasztás.- szokták mondani. E mondás tehát magát a zsonglörködést a matematikához köti. Ezt erősíti az alábbi [1]-ből vett feladat és annak megoldása is.

**F.60.** *Jani és Juliska édesapja szomorúan bandukolt haza, ugyanis nem tudott venni egyebet, mint két darab tojást. Bánatában elgondolkodott, így eltévesztve az utat, egy olyan régi fahídra ért, amelyre ki volt írva, hogy 70 kg-nál nagyobb tömeget nem bír el. Elgondolkozott a jó öreg:*

*- Én pontosan 69,950 kg tömegű vagyok, a tojások meg egyenként 50 g tömegűek. Még ezt a két tojást sem tudom épségben hazavinni gyermekeimnek – búslakodott szomorúan.*

*Hamarosan azonban mentő ötlete támadt, és épen hazavitte a két tojást anélkül, hogy a híd leszakadt volna pontosan egyszer haladt át a hídon, és senki sem segített neki. Vajon hogy tette ezt?*

### Matematikai megközelítés

*A hivatkozott folyóirat megfjtése.* „Egy kis humorral, és az apuka részéről egy kis kézügyességgel, úgy jár el, mint a cirkuszban: amíg a hídon halad át, felváltva fel-fel dobja (és persze ki is fogja) az egyik tojást (*zsonglörködik*), így a kezében mindig csak egy 50 g-os tojás van, és a 69,950 kg saját tömegével éppen 70 kg „halad át” a hídon [1, 257. oldal.]”

Az első olvasatra ötletesnek tűnő megoldás egyértelműen matematikusi gondolkodásmódra utal. Nem véletlen, hiszen a feladat egy matematikai folyóiratban jelent meg Erdélyben.

### Biológiai megközelítés

Tanítványaimnak kíváncsiságból én is feladtam a fenti feladatot és érdekes módon először „biológiai” megközelítést alkalmaztak. Volt, aki azt javasolta, hogy az apa vágjon le a hajából annyit, mint a két tojás tömege, mások valamilyen ruhadarabtól – pl. kabát, stb. – akarták meg – szabadítani, vagy azt javasolták, hogy dobja át a folyón a cipőit, és mivel azok biztosan nehezebbek, mint egy tojás, így meztláb a két tojással a híd leszakadásának veszélye nélkül könnyedén át tud menni a hídon. Bár a feladat eredeti kiírása nem tartalmaz a híd teherbíró képességénél több megkötést, de mi most próbáljuk megvizsgálni a folyóirat megfejtését úgy, hogy nem használunk semmiféle egyéb trükköt, mivel aki csak egy kicsit is tanult fizikát az egyből észreveszi, hogy itt most van *tömeg* (tojás), *gyorsító erő* (amivel a tojást feldobjuk), és ez esetben a jó öreg Newton szerint akkor kell, hogy legyen gyorsulás is. Vagyis ebben a feladatban, és – nyilván a megoldásban is – bőven van fizika, használhatjuk a fizikai gondolkodásmódot.

### Fizikai megközelítés

Sajnos, Jancsi és Juliska édesapja nagyon egyoldalúan (csak „matematikusként”) gondolkodott, és nem vette figyelembe a természet (jelen esetben a fizika) törvényeit, emiatt, ha a fent leírt megoldás szerint jár el, akkor a híd azonnal leszakad alatta. Miért? Ahhoz, hogy az apa a tojást függőlegesen feldobja, azt fel kell gyorsítani valamilyen sebességre. Ehhez függőleges, felfelé irányuló „tolóerőt” kell kifejtenie. Newton óta tudjuk, hogy a *hatás-ellenhatás törvénye* miatt az erők mindig párosával lépnek fel, így ugyanilyen nagyságú, de ellentétes (lefelé irányuló) erő is keletkezni fog, ami a kézre hat, így ennyivel megnövekszik az apa súlya, de mivel a híd semmilyen többletterhelést nem bír el, természetesen le fog szakadni.

Vizsgáljuk most meg, hogy mennyivel növekszik a súlyunk, miközben feldobjuk a kezünkben lévő tojást vagy bármilyen tárgyat?

Az 1. ábra a tojásfeldobás fázisait mutatja, ahol

$F$  = a tojásra kifejtett „tolóerő”

$G_t$  = a tojás/test súlya

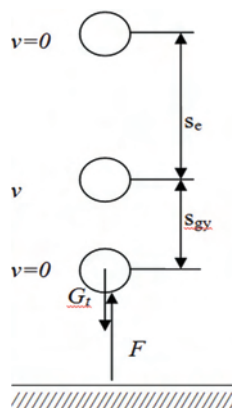
$s_{gy}$  = a tojás gyorsítási/lassítási úthossza (ezalatt hat rá az  $F$  erő)

$s_e$  = a tojás emelkedési/esési úthossza (a gyorsítás megszűntének pozíciójától számítva)

A *szabadesés törvényei* alapján az  $s_e$  magasságból elejtett test esetén

$$s_e = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \quad (1), \text{ illetve } v = g \cdot t \quad (2)$$

ahol  $t$  = a repülés/zuhanás ideje. A (2) egyenletből  $t$ -t kifejezve és (1)-be helyettesítve, majd az egyenletet rendezve



1. ábra. A tojásfeldobás fázisai

$$2 \cdot g \cdot s_e = v^2 \quad (3)$$

A munkatétel alapján a gyorsítási szakaszra viszont írható, hogy a gyorsító erő ( $F_{gy}$ ) munkája egyenlő a mozgási energia megváltozásával, azaz  $F_{gy} \cdot s_{gy} = \frac{1}{2} m_t \cdot v^2$  (4)

$$(3)\text{-at } (4)\text{-be helyettesítve, majd } F_{gy} - t \text{ kifejezve } F_{gy} = \frac{s_e}{s_{gy}} \cdot m_t \cdot g = \frac{s_e}{s_{gy}} \cdot G_t \quad (5),$$

ahol  $m_t \cdot g = G_t$ , a feldobott test súlya.

A testet ténylegesen gyorsító erő az ún. eredő erő, a testre kifejtett felfelé mutató tolóerő (F) és a test súlya között az alábbi összefüggés áll fenn.

$$F_{gy} = F - G_t \quad (6)$$

Ebbe (5)-öt behelyettesítve, F-re az alábbi összefüggés adódik.

$$F = \left(1 + \frac{s_e}{s_{gy}}\right) \cdot G_t \quad (7)$$

Súlyunk tehát éppen ezzel megegyező értékkel, de az F-el ellentétes irányú, lefelé mutató ún. reakció erő nagyságával növekszik. A súlynövekedés ( $\Delta G$ ) tehát a feldobott test súlyának  $\left(1 + \frac{s_e}{s_{gy}}\right)$ -szeresével egyenlő.

$$\Delta G = \left(1 + \frac{s_e}{s_{gy}}\right) \cdot G_t \quad (7)$$

Így a zsonglőrökéddig nem publikált általános összefüggéséhez jutottunk.

Természetesen a test elkapásakor ugyanekkora lesz a súlynövekedésünk, feltéve, ha az esési illetve lassítási úthosszak megegyeznek az emelkedési illetve gyorsítási úthosszakkal.

Egy lehetséges tojásdobálási kísérletet ténylegesen elvégezve és levideózva, majd a videót visszajátssza és a távolságokat lemérve az alábbi értékek adódtak.

$$s_{gy} = 10 \text{ cm}, s_e = 40 \text{ cm}, m_t = 50 \text{ g} = 0,05 \text{ kg}; \text{ ekkor}$$

$$G_t = m_t \cdot g = 0,05 \cdot 10 = 0,5 \text{ N}; \Delta G = \left(1 + \frac{40}{10}\right) \cdot 0,5 = 5 \cdot 0,5 = 2,5 \text{ N súlynövekedés adódik.}$$

Így a 69,950 kg tömegű apa eredeti  $69,950 \cdot 10 = 699,5$  N súlya a tojás feldobásakor  $699,5 + 2,5 = 702$  N lesz, ezt a  $70 \cdot 10 = 700$  N teherbírású fahíd nem fogja elbírní, így mindenképpen leszakad. Sajnos a helyzet még is rosszabb. Eddig ugyanis figyelmen kívül hagytuk azt a tényt, hogy a tojás/test feldobásakor a tojásnál jóval nagyobb tömegű kezünket is gyorsítani kell, ami szintén súlynövekedést okoz. (Pontos számításnál tehát ezt is figyelembe kell venni.)

Így tehát azt gondolhatnánk, hogy most már az apának csak egyetlen lehetősége van, mégpedig az, hogy dobálás nélkül, egyenként viszi át a tojásokat a hídon, mert így a tömege a tojással együtt éppen 70 kg, ami megegyezik a híd teherbírásával. Sajnos, a fizika, megint közbeszól, ugyanis a normál járás közben – és ezt eddig nem is vettük figyelembe! – a tojás és a testünk súlypontja le-föl jár, ráadásul a nem kis tömegű lábainkat is emelgetni (gyorsítani, lassítani) kell, így súlyunk ezek miatt is megnövekszik olyan mértékben, hogy valójában tojás nélkül sem tudnánk átmenni a 70 kg teherbírású hídon.

Ez a feladat tehát egy nagyon jó példa arra, hogy a valóságban (a természetben) a jelenségek nincsenek tudományterületek szerint szétválasztva, ezt csak az emberi elme teszi azért, hogy egy bonyolultabb jelenséget több szempontból vizsgálva könnyebben megértsük. Szalay akadémikus mottóul választott szép gondolata e feladaton keresztül is igazolást nyert.



A technika és a műszaki tudományok fejlődése napjainkban a fizika mély ismeretét igényli a későbbiekben e területekre kerülő tehetséges tanulóktól, akik a fizikai ismeretanyagot kellő profizmussal tudják összekapcsolni a természet- és műszaki tudományok többi területével.

„A *zsonglőröködés* sokak számára csak bohóckodás, amolyan cirkuszi produkció: tányértáncoltatás, röpködő labdák és buzogányok, pedig története a távoli múltban kezdődött. A legősibb dokumentált emlék közel négyezer éves: egy zsonglőrköket ábrázoló egyiptomi sírkamrarajz a Középső Királyság idejéből. James Cook kapitány felfedezései nyomán pedig azt a meglepő tényt jegyezték fel, hogy Tonga szigetén a leányok mindegyike tudott zsonglőrködni, esetenként hat labdával is. A matematikus számára persze a zsonglőröködés – mint sok minden a világon – izgalmas matematikai feladvány, nagyon is komoly dolog. Bármily meglepő, a ma ismert zsonglőrmutatványok egy részét matematikusok »találták fel«, nem pedig cirkuszi mutatványosok. 1972-ben a Nemzetközi Zsonglőrszövetség elnöke az a *Ronald L. Graham* volt, aki a Magyar Tudományos Akadémia Tiszteleti tagja, 1993-ban pedig az Amerikai Matematikai Társulat elnöke tiszteletet töltötte be [2].”

Mint [2] cikk – melynek elolvasását szintén ajánlom – is rámutat, a zsonglőröködés a matematikának is komoly vizsgálati/kutatási területe. Ugyanakkor fizikai szempontból is sok érdekeset tudunk mondani róla, ráadásul fizikaórán egy mérlegre állva, még ha nem is zsonglőrködve – mert nem is olyan könnyű pl. három almával zsonglőrködi – de egyszerűen csak egy almát feldobva és elkapva, a fenti megállapításokat egyszerű súlyméréssel igazolhatjuk, ami igen meggyőző lehet a tanulók számára, rávilágítva arra, hogy ezt a tevékenységet még mélyebben vizsgálhatnánk, mint ahogyan a fentiekben tettük.

### Zárszó

Ugyanez a modell – és a levezetett képlet is!- kiválóan használható a különböző munkavégzések – súlyemelés (pl. zsák felemelése vállra), stb. – esetén is a talajra, illetve az alátámasztásra kifejtett erő számítására, ez alapján annak méretezésére, vagy egy két-támaszú, támaszközök között fentiek szerinti dinamikus erővel terhelt tartó méretezése során is.

Bizony még az is előfordulhat, hogy ha egy lóca közepén állva például feldobunk egy gyereket, akkor súlynövekedésünk elég nagy lehet ahhoz, hogy annak deszkája eltörjön. Tehát vigyázzunk a gyerek (pl. unoka) dobálásával! Ki hitte volna, hogy a fizikának még a biztonságos gyerekdobáláskor is hasznát lehet venni.

Ismertek olyan balesetek, hogy építkezéskor az állványzaton álló munkás valamit – téglát, beton lapot, nehezebb szerszámot, kézi gépet, stb. – feldobott a munkatársának, vagy éppen csak hirtelen megemelt – pl. vállra vett – valamit, és éppen ekkor szakadt le alatta az állványzat. Hát most már tudjuk, hogy miért, sőt ki is tudjuk számítani a súlytöbbletet.

Az így szerzett tudás alapján könnyen kigondolható a *jégen való minél biztonságosabb mozgás módja* is. Különösen, ha még nincs jól befagyva pl. egy tó felülete, és csak vékony jégpáncél borítja, akkor egy esetleges esés után nem ajánlott a hirtelen felállás, vagy a helyből való függőleges felugrás, mert talpunk alatt a nyomás akkora növekedhet, hogy beszakad alattunk a jég.

A levezetett képlettel és a hozzáfűzött gyakorlati alkalmazási példákkal bővíteni lehetne a Fizika/Mechanika tankönyvek érintett fejezetét, mivel a hétköznapi életben

nincs olyan nap, hogy ne emelnénk fel valamit/valakit, melynek során súlyunk mindig változni fog. No és persze gyakran le is guggolunk, akkor pedig éppen fordítva, súlycsökkenés következik be.

### Irodalom

1. *Matlap* 7, Kolozsvár, 2013. szeptember, 257. o. **F. 60.** feladat
2. Dr. Czédli Gábor: *A III. Béla Gimnáziumtól az egyszerű zsonglorminták átlagtételéig*, Szeged, 2007. január 26.  
<http://www.math.u-szeged.hu/~czedli/publ.pdf/3.Bela1.pdf>

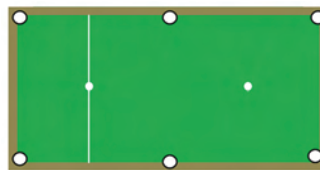
Varga János, Székesfehérvár

## A biliárdgolyók fizikája

*A biliárd nem más, mint a tervezés magasiskolája.  
Nemcsak játék, hanem sokat ígérő sportművészet,  
melyhez egy sakkjátékos elméje és egy koncertzongorista keze szükséges.*  
Albert Einstein

Maga a biliárd szó összefoglaló sportnév. Ezeket a játékokat egy négyszögletes asztalon, meghatározott számú golyóval és egy dákónak nevezett hosszú bottal játsszák.

Ezeknek a játékoknak kb. 36 fajtáját lehet megkülönböztetni, legismertebb változatai: Karambol vagy Francia biliárd, Angol biliárd, Snooker és Pool biliárd. A Francia biliárdot lyuk nélküli asztalon játsszák, míg az Angol biliárdot az 1. ábrán látható 6 lyukkal ellátott asztalon. Az asztalt és a kipárnázott szegélyű keretet, amit oldalfalnak nevezünk, feszülő posztó borítja.



1. ábra

A hosszú és a rövid oldalak aránya minden esetben 2:1. A játéktér méretei 180x90 cm (6') és 356x178 cm (12') között a szokásosak. A biliárdgolyók anyaga régebben fa, réz, elefántcsont vagy belga anyag volt. Ma általában kb. 2 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű műanyagból (fenolgyanta) készülnek és átmérőjük 5,2cm és 6,05 cm között változhat. A szabványos pool-biliárd dákó kb. 148 cm hosszú. A biliárd bármely változatában mindig két játékos játszik egymás ellen. A biliárdjáték művészei bámulatos ügyességgel ütköztetik a dákóval meglökött golyót egy nyugvóhoz úgy, hogy a golyók sokszor „karambolozzanak” illetve a kiválasztott lyukba hulljanak bele. A biliárdasztal posztója nagy súrlódási felület, ezért a golyók mozgását tiszta gördülésnek tekinthetjük, kivéve a golyóknak közvetlenül az ütközés utáni mozgását, amikor is rövid időre megcsúsznak. A kemény biliárd golyók egymással tökéletesen rugalmasan ütköznek, ezért az ütközés folyamatára alkalmazható az impulzus megmaradásának törvénye mellett a mechanikai energia megmaradásának az elve is.

Először vizsgáljuk meg két golyó centrális ütközését, amikor az ütköző golyók valamint az asztal felülete közötti súrlódás elhanyagolható. Centrális ütközéskor az ütközés a testek súlypontjait összekötő egyenes mentén történik. Legyen a két, centrálisan és tökéletesen rugalmasan ütköző golyó tömege  $m_1=m_2=m$ . A csak haladó mozgást végző első golyó sebessége ütközés előtt  $v_1=v_0$  és a másodiké  $v_2=0$  (2. ábra).



2. ábra

Alkalmazzuk az említett két megmaradási elvet az adott ütközésre:

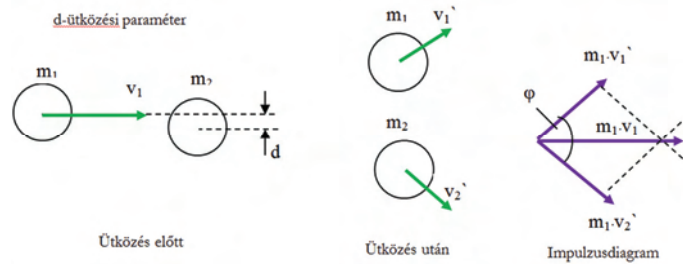
$$\begin{cases} \vec{P}_k = \vec{P}_v \\ E_k = E_v \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 = m_1 \cdot \vec{v}_1' + m_2 \cdot \vec{v}_2' \\ \frac{m_1 \cdot v_1^2}{2} + \frac{m_2 \cdot v_2^2}{2} = \frac{m_1 \cdot (v_1')^2}{2} + \frac{m_2 \cdot (v_2')^2}{2} \end{cases}$$

Figyelembe véve, hogy  $v_1 = v_0$ ,  $v_2 = 0$  és  $m_1 = m_2 = m$ , kapjuk:

$$\begin{cases} m \cdot v_0 = m \cdot v_1' + m \cdot v_2' \\ \frac{m \cdot v_0^2}{2} = \frac{m \cdot (v_1')^2}{2} + \frac{m \cdot (v_2')^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_0 = v_1' + v_2' \\ v_0^2 = (v_1')^2 + (v_2')^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1' = 0 \\ v_2' = v_0 \end{cases}$$

Megállapíthatjuk, hogy a rugalmas golyók sebességét cserélnek a centrális ütközés következtében.

Tanulmányozzuk továbbá az előbbi esetet azzal a különbséggel, hogy a két golyó nem centrálisan ütközik. A 3. ábra ezt az ütközést felülnézetből szemlélteti.



3. ábra

A két golyó rugalmas ütközésére ez alkalommal is alkalmazzuk az impulzus-megmaradás és energia-megmaradás törvényét:

$$\begin{cases} \vec{P}_k = \vec{P}_v \\ E_k = E_v \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m^2 \cdot v_0^2 = (m \cdot v_1')^2 + (m \cdot v_2')^2 + 2 \cdot m^2 \cdot v_1' \cdot v_2' \cdot \cos \varphi \\ \frac{m \cdot v_0^2}{2} = \frac{m \cdot (v_1')^2}{2} + \frac{m \cdot (v_2')^2}{2} \end{cases}$$

Az egyszerűsítések elvégzése után marad:

$$\begin{cases} v_0^2 = (v_1')^2 + (v_2')^2 + 2 \cdot v_1' \cdot v_2' \cdot \cos \varphi \\ v_0^2 = (v_1')^2 + (v_2')^2 \end{cases}$$

Az első egyenletből kivonjuk a másodikat és kapjuk:

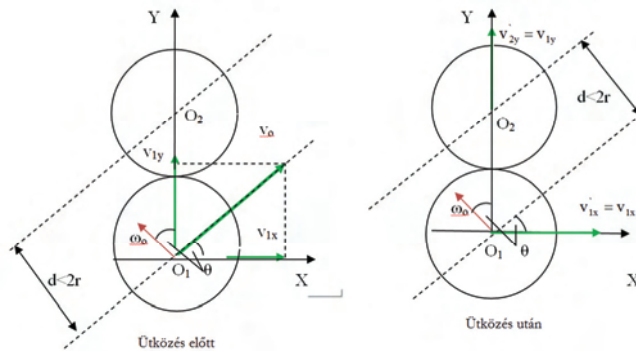
$$2 \cdot v_1' \cdot v_2' \cdot \cos \varphi = 0 \Rightarrow \cos \varphi = 0 \Rightarrow \varphi = 90^\circ,$$

ami azt jelenti, hogy a két golyó ütközés utáni sebességeinek az iránya  $90^\circ$ -os szöget alkot (a két golyó merőlegesen pattan el egymástól).

Ezek után továbblépünk, és megvizsgáljuk, hogy hogyan történik a két biliárdgolyó ütközése a biliárdasztal felületén. A biliárdasztal posztója lévén nagy súrlódási felület,

azt eredményezi, hogy az ütközés előtt  $v_o$  sebességgel haladó mozgásban levő golyó forgómozgást is fog végezni  $\omega_o = v_o / r$  szögsebességgel. Válasszunk egy koordinátarendszert úgy, hogy az ütközés pillanatában az  $O_1Y$  tengely épp a golyók centrálisán fekszen (4. ábra). A golyók közötti súrlódásmentesség azt eredményezi, hogy a golyók között csak a centrálisuk irányába mutató erő léphet fel, ezért az 1-es golyónak a centrális irányára merőleges  $v_{1x} = v_{1x} = v_o \cdot \cos\theta$  sebesség-összetevője változatlan marad. A centrális irányában viszont a két golyó sebességet cserél:  $v_{1y} = 0$  valamint  $v_{2y} = v_{1y} = v_o \cdot \sin\theta$ .

A 2-es golyó az  $O_1X$  tengely irányában sebességet nem kap, mert a golyók közötti súrlódási erő elhanyagolható, ezért  $v_2 = v_{2y} = v_{1y} = v_o \cdot \sin\theta$ .



4. ábra

Kövessük először a 2-es golyó mozgásának az alakulását, mert ez egyszerűbb eset. A 2. golyó  $v_{2y} = v_{1y} = v_o \cdot \sin\theta$  kezdősebességgel és szögsebesség nélkül indul ( $\omega_2 = 0$ ). Az  $F_s = \mu \cdot N$  súrlódási erő (5. ábra) következtében a 2-es golyó haladó mozgásának a gyorsulása  $a_2 = -\frac{\mu \cdot N}{m} = -\frac{\mu \cdot m \cdot g}{m} = -\mu \cdot g$  és forgó mozgásának a szögsebessége

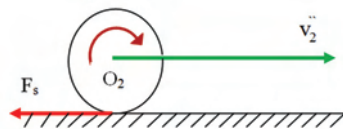
$$\varepsilon_2 = \frac{F_s \cdot r}{I} = \frac{\mu \cdot N \cdot r}{I} = \frac{\mu \cdot m \cdot g \cdot r}{I} \text{ lesz, ahol } I \text{ a golyó tehetetlenségi nyomatéka.}$$

Következésképp a 2-es golyó sebessége a

$$\vec{v}_2 = \vec{v}_2 + \vec{a}_2 \cdot t = \vec{v}_2 - \mu \cdot g \cdot t \quad (1)$$

és szögsebessége pedig az

$$\omega_2 = \varepsilon_2 \cdot t = \frac{\mu \cdot m \cdot g \cdot r}{I} \cdot t \quad (2)$$



5. ábra

összefüggés szerint változik. A súrlódási erő azonban csak addig hat, míg a golyó mozgása az

$$r \cdot \omega_2'' = v_2'' \quad (3)$$

feltételnek eleget tevő tiszta gördülésé nem válik. Ekkor a súrlódási erő zérussá válik, s a golyó egyenletesen mozog tovább. Az  $m$  tömegű és  $I = \frac{2}{5} \cdot m \cdot r^2$  tehetetlenségi nyomatékú 2-es golyó sebességét és szögsebességét a tiszta gördülés elkezdésekor, az (1)-es, (2)-es és (3)-as összefüggésekből alkotott egyenletrendszerből kapjuk meg:

$$v_2'' = \frac{m \cdot r^2}{I + m \cdot r^2} \cdot v_2' = \frac{5}{7} \cdot v_o \cdot \sin\theta \quad \text{illetve} \quad \omega_2'' = \frac{5}{7} \cdot \frac{v_o}{r} \cdot \sin\theta$$

Az eredetileg nyugalomban levő 2-es golyó egyenesvonalú mozgást fog végezni az  $O_1Y$  tengely (centrális) mentén  $v_2''$  sebességgel, és közben forogni is fog  $\omega_2''$  szögsebességgel.

Lássuk most, hogy hogyan alakul az 1-es golyó mozgása ütközés után? Ez a centrálisra merőleges  $v_1'$  sebességgel és a  $v_o$  sebesség irányára merőleges tengely körül  $\omega_o$  szögsebességgel forogva, csúszva indul. Az  $\omega_o$ -nak az  $O_1Y$  tengely menti

$$\omega_{1y}' = \omega_o \cdot \cos\theta$$

komponense éppen a tisztán gördülés feltételét biztosítaná a

$$v_{1x}' = v_{1x} = v_o \cdot \cos\theta$$

sebességhez. Az  $\omega_o$  szögsebességnek az  $O_1X$  tengelyre eső

$$\omega_{1x}' = \omega_o \cdot \sin\theta$$

összetevője miatt azonban a golyó megcsúszik, és a 6. ábrának megfelelő súrlódási erő miatt szögsebessége csökkenni, a centrálisba eső (eredetileg zérus) sebessége pedig növekedni kezd az alábbi összefüggéseknek megfelelően:

$$\omega_{1x}'' = \omega_{1x}' - \frac{F_s \cdot r}{I} \cdot t = \omega_o \cdot \sin\theta - \frac{\mu \cdot m \cdot g \cdot r}{I} t, \quad (4)$$

$$v_{1y}'' = \frac{F_s}{m} \cdot t = \mu \cdot g \cdot t \quad (5)$$

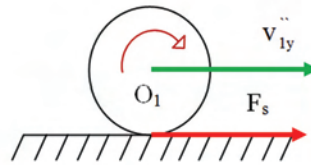
Az 1-es golyó  $O_1X$  tengely menti szögsebessége és az  $O_1Y$  menti sebessége addig változik, míg a tiszta gördülés

$$\omega_{1x}'' \cdot r = v_{1y}'' \quad (6)$$

feltétele nem teljesül. A (4)-es, (5)-ös és (6)-os összefüggésekből alkotott egyenletrendszerből arra az eredményre juthatunk, hogy az 1-es golyónak a centrálisra merőleges szögsebesség komponense az

$$\omega_{1x}'' = \frac{I}{I + m \cdot r^2} \cdot \omega_o \cdot \sin\theta = \frac{2}{7} \cdot \omega_o \cdot \sin\theta = \frac{2}{7} \cdot \frac{v_o}{r} \cdot \sin\theta$$

értékre csökken, a centrálisba eső sebesség összetevője pedig



6. ábra

$$v_{ly}'' = \frac{I \cdot r}{I + m \cdot r^2} \cdot \omega_0 \cdot \sin\theta = \frac{2}{7} \cdot v_0 \cdot \sin\theta$$

nagyságúra nő. Így az 1-es golyó a 7. ábrán felülnézetből látható pályát futja be és az eredeti irányhoz (az  $O_1X$  tengely irányához) képest  $\delta$  szögben eltérő irányba mozog,

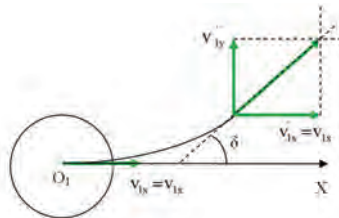
$$\text{ahol } \operatorname{tg} \delta = \frac{v_{ly}''}{v_{lx}''} = \frac{2}{7} \cdot \operatorname{tg} \theta$$

A kapott eredmény azt mutatja, hogy a tökéletesen rugalmas biliárdgolyók habár az ütközés után egymásra merőleges irány szerint indulnak el, de a biliárdasztal posztójával való súrlódás miatt végül a két golyó mozgásiránya  $90^\circ$ -nál kisebb szöget fog alkotni, a két irány közötti szög  $\alpha = 90^\circ - \delta$  lesz.

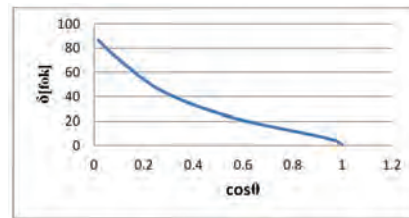
Érdeemes felfigyelni arra, hogy a  $\delta$  értéke csak a  $\theta$  szögtől függ, és a súrlódás jellegétől független. A súrlódás nagysága csak a 7. ábrán látható pálya görbe szakaszának a hosszát befolyásolja. A 8. ábrán a  $\delta$  szög elméletileg várható értékét láthatjuk a

$$\cos\theta = \frac{d}{2r}$$

függvényében.



7. ábra



8. ábra

#### Forrásanyag:

1. Horváth Gábor, Juhász András, Tasnádi Péter: Mindennapok fizikája, ELTE TTK Továbbképzési Csoportjának kiadványa, Budapest, 1989
2. [hu.wikipedia.org/wiki/Biliárd](http://hu.wikipedia.org/wiki/Biliárd)

Ferenczi János  
Nagybánya

## Kémia történeti évfordulók

I. rész

A Kémia történeti évfordulók című rovatban tisztelettel emlékezünk az elmúlt idők kiemelt természettudós és vegyészeire, akiknek szerepe volt a kémia tudomány alaptörvényeinek felismerésében, a vegyészoktatás színvonalas megszervezésében világszerte, a természetes anyagok minél jobb megismerésében, vagy mesterséges előállításában olyan céllal, hogy azok az emberiség hasznára válhassanak, életminőségét javíthassák. Átolvasva ezeket a rövid, vázlatos megemlékezéseket, számos, az előző években tanult természettudományos fogalom, törvényszerűség megalkotásának, a kémiai elemek felfedezésé-

nek, a vegyi átalakulások történetének megismerésével feleleveníthetitek ismereteiteket, megkönnyítve továbbtanulásotokat. Ugyanakkor a különböző korok kutatóinak élete, szakmai sikereik elérésének módja példaképpül szolgálhat az eredményes, sikeres pályaválasztásban is.

#### 355 éve született

**Stahl, Georg Ernst** 1660. október 21-én Ansbach-ban (Németország). A Jénai egyetem orvosi karán tanult. A hallei, majd berlini egyetemeken volt tanár. Az orvostudományban az életerő híve volt, kémiában az alkímista J. J. Bechernek az égésről és a fémek rozsdásodásáról felállított elméletéből kiindulva megalkotta a flogiszton elméletet. Szerinte a flogiszton egy súlytalan valami, amely minden éghető anyagban megvan, így a kénben, szénben, fémekben, olajokban. Az égést a flogiszton leadásaként értelmezte. A fémoxidok redukcióját, mint a fémek flogisztonjának visszanyerését értelmezte. Tanulmányozta a fémoxidokat, lúgokat, sókat, az erjedés folyamatát. Észrevette, hogy a savak különböző erősségűek. Művei: *Zymotechnia fundamentalis sive fermentationis theoria generalis* (1697) *Specimen Becherianum* (1702), *Theoria medica vera* (1707) *Chymia rationalis et experimentalis* (1720), *Fundamenta chymica* (1723), *Experimenta, observationes, aninadversiones ... chymicae et physicae* (1731). 1734. május 24-én halt meg Berlinben.

#### 270 éve született

**Gahn, Johann Gottlieb** 1745. augusztus 19-én Vöxna-Gavleborg-ban (Svédország). Fitalon bányásztként dolgozott, 1784-ben a londoni bányászakadémia tanára volt. Scheelevel együtt dolgozva kimutatta a csontokból a foszforsav sóit (1770). A piroluzitból kőszénrel izítva először különítette el a fémes mangánt. A kénsavgyári iszapból felfedezte a szelént. Berzeliusnak javasolta a fűvőcső használatát a minőségi analízisben. A  $ZnAl_2O_4$  összetételű ásványt tiszteletére nevezték el gahnitnek. 1818. december 8-án halt meg Svédországban.

#### 260 éve született

**d'Elhuyar, Fausto** 1755. október 11-én Logronoban (Spanyolország) Párizsban és Freibergben tanult bátyjával, Juan Jose-val (d'Elhuyar Juan Jose 1754. jún. 15-1796. szept. 20.) Visszatérve hazájába (1781) Vergaraban ásványtant és geológiát, majd az ásványtani iskolában fizikát és kémiát tanított. 1783-ban bátyjával együtt felfedezték a volfrámot. A platina elkülönítésével és az arany és ezüst amalgámozással való elválasztásán dolgozott. Mexikóban és Peruban fémkohászati iskolát szervezett (1810), majd 1821-ben visszatért Spanyolországba. 1833. január 6-án halt meg.

#### 215 éve született

**Lassaigne, Jean Louis** 1800. szeptember 22-én Párizsban. Vauquelinél tanult kémiát, miután az Alforti Állategészségügyi iskolában tanított. Tanulmányozta a króm-sókat, a malein- és citromsavat, a foszforsav származékokat (foszforsav észtereket is). Kísérleteket végzett a szerves anyagok, különösen az állati eredetűek és a mérgek elszenesítésével. Kidolgozta a ma a nevét viselő minőségi elemzési eljárást a nitrogén szerves anyagokból való kimutatására. Eljárásának lényege, hogy az anyag feltárását hevítés mellett fémes nátriummal végezte (1843). 1859. március 18-án halt meg Párizsban.

#### 180 éve született

**von Baeyer, Johann Friedrich Wilhelm Adolf Ritter** 1835. október 31-én Berlinben. Matematikát és fizikát tanult. 1856-tól kezdett kémiával foglalkozni Heidelbergben R. Bunsen mellett. 1858-ban cum laude minősítésű disszertációval befejezte tanulmányait és F.



Kekule heidelbergi laboratóriumában kezdett dolgozni. 1860-ban egyetemi magántanári képesítést szerzett Berlinben és a berlini Gewerbe-institut (ma Technische Universität Berlin) szerves kémia tanszékét vezette. 1866-ban a Berlini Humboldt Egyetemre különleges professzori kinevezést kapott. 1872-ben a Strasbourgi Egyetem kémia professzoraként dolgozott. 1873-tól Justus von Liebig utóda lett a Münchener egyetemen, ahol irányítása alatt egy új laboratórium épült.

Bayer munkái jelentősen hozzájárultak a szerves kémia bizonyos részeinek kibővüléséhez. Kezdetben a kakodil-vegyületek vizsgálatával foglalkozott, majd a karbamid- és hűgysav-származékok, a purin és az acetonek kondenzációs termékeinek elemzésébe kezdett. 1864-ben felfedezte a hűgysav egyik származékát, a barbitursavat, a nyugtató- és altatószerek alapvegyületét. 1866-tól kezdett foglalkozni az indigóval. 1870-ben sikerült először előállítani indigó isatinból, később már nitrobenzaldehidből és nitro-fahéjsavból is. Lehetővé tette az indigó ipari szintetikus előállítását textíliákon (először a BASF vegyipari vállalatnál valósították meg). 1870-ben felfedezte a fenoltaleint és a fluoreszcint. 1872-ben leírta a fenol és a formaldehid polikondenzációját. Bayer használt először cinkport redukáló anyagként és felfedezte a szkatolt, valamint meghatározta az alizarin szerkezetét, ami abban az időben szintén fontos színezőanyag volt. 1881-ben Londonban a Royal Society Davy-éremmel tüntette ki, 1885-ben pedig a Bajor Királyság nemesi rangra emelte. 1903-ban Liebig-émlékérmét kapott a Német Kémiai Társaságtól. 1905-ben kémiai Nobel-díjban részesült. 1917. augusztus 20-án halt meg.

#### 170 éve született

**Zajcev, Alekszander Mihajlovics** 1845. augusztus 30-án Kazánban. Marburgban Kolbe mellett képezte magát, ahonnan egy éven belül visszatért Kazánba, s Butlerov mellett dolgozott. Vizsgálva az alkoholok dehidratálását és az alkilhalogénidek dehidrohalogénezését szabályszerűséget vont le, amit ma Zajcev-szabálynak nevezünk (a felsorolt vegyületekből a víz, illetve halogénhidrid hidrogén-atomja arról a szénatomról hasad le, amelyikhez több alkilcsoport kapcsolódik, illetve amelyik szegényebb hidrogénben). Először redukált szerves anyagokat folyadék fázisban hidrogénezéssel palládium- és platina-korom katalizátor jelenlétében. A  $C_4H_8O_2$  molekulaképletű anyagról megállapította, hogy kétféle szerkezetű formában létezik, ezek a vajsav és izo-vajsav. 1904. február 11-én halt meg.

#### 165 éve született

**Le Chatelier, Henry Louis** 1850. október 8-án Párizsban. Műszaki tanulmányait szülővárosában végezte, miután Algírban bányamérnökként dolgozott, majd tanított a bányászati főiskolán. 1907-25 között a Sorbonne professzora volt. A gázok égését, robbanását vizsgálta. Jelentősek a fémek és fémötvözetekkel kapcsolatos tanulmányai. A termikus elemzések és metallográfiai mikroszkópia kidolgozásáért a metallográfia megalapítójának is tekintik. A szilikátok, üveg és cement kémiájának megalapozója. Magas hőmérsékletek mérésére termoelektromos hőmérőt szerkesztett. Az oxigénnek levegőből való elválasztására használt kémiai reakció tanulmányozása során (bárium-peroxid, bárium-oxid és oxigén egyensúlyi reakciója) állapította meg a legkisebb kényszer elvét (1884), melyet a tudományban Le Chatelier-elv néven ismerünk.

1884-1914 között számos közleményében ismertette a kémiai egyensúlyokkal kapcsolatos vizsgálatait.

Művei: Cours de chimie industrielle (1896), High Temperature Measurements, (1901), Recherches expérimentales sur la constitution des mortiers hydrauliques (1904), Leçons sur

le carbone (1908), Introduction à l'étude de la métallurgie (1912), La silice et les silicates (1914). 1936. szeptember 17-én halt meg.

M. E.



## Fizika óravázlatok – tanároknak

### Bevezetés

A digitális korszak a fizika tanítását is új megközelítésekre készíti. Jelen írás egy ilyen megközelítést szándékozik bemutatni a fizikát eredményesen oktatni szándékozók részére. De nem feledkezhetünk meg arról sem, hogy a módszerek csak egyik oldalát képezik az új megközelítéseknek. A másik jelentős részt a tanár egyénisége jelenti. Ezt pedig kinek-kinek az igyekezete, helyzetfelismerő képessége, műveltsége határozza meg. Ezt ez az írás nem tudja nyújtani, bemutatni. Ennek a megléte a tanári adottságoktól függ, és attól, hogy ezeket milyen műhelyekben fejlesztették ki mesterei szintre. Az óravázlat a következő struktúrát követi: Motiválás (érdeklődés felkeltése) – Előfeltételek (előismeretek felidézése) – Kifejtés (az ismeretek feldolgozása) – Rögzítés (ismétlés, rendszerezés) – Alkalmazás (kézségek kialakítása) – Ellenőrzés. Az *Ellenőrzés* mozzanatán belül a fejlesztő értékelés oktatási módszerét alkalmazzuk: *Előzetes felmérés - Előzetes kompenzáció – Mediálás - Utólagos felmérés - Utólagos kompenzáció - A tudásbeli nyereség kiszámítása*

### 1. A testek mozgása

#### a) Motiválás

A mozgás (de tágabb értelemben: a változás) a természet egyik legalapvetőbb sajátossága. Minden mozog (lásd. Galilei „Epur si muove” mondását), azaz, a mozgás egyetemes. A nyugalom csupán viszonylagos.

#### b) Előfeltételek

Emlékezzünk vissza, milyen élmény vonaton ülve a szomszéd vágányról kiinduló vonatot nézve azt hinni, hogy a mi vonatunk indult el. Vagy, amikor az elinduló vonatunkban visszafelé megyünk, hogy a peronon álló barátunknak még valamit elmondhassunk.

#### c) Kifejtés

A mechanikai mozgás valójában egy test helyváltoztatása. Ezért szükség van a viszonyítási hely megjelölésére, egy másik testre: a *vonatkoztatási rendszerre*. Például, a bicikli mozog az úttesti fákhoz képest, de a biciklizőhöz képest nyugalomban van. A pedál mozog a bicikli vázához képest, de nyugalomban van a lábunkhoz képest. A bicikli szelep mozog a villához képest, de nyugalomban van a küllőhöz képest. A házak a Földön nyugalomban vannak, de a Föld a Naphoz képest mozog. A Nap is mozog a bolygókkal, azok holdjaival együtt a Tejútrendszerben. A Tejútrendszer is mozog a Világegyetem többi csillagához képest, mivel a Világegyetemünk tágul. Minden test mozog, mégis mindig találhatunk egy olyan vonatkoztatási rendszert is, amihez képest a testek nyugalomban vannak. Van, aki szerint a Világegyetemben létezik egy pont, egy abszolút vonatkoztatási rendszer, amely nyugalomban van.

d) *Rögzítés*

Milyen jellegű a mozgás, és milyen jellegű a nyugalom? (A mozgás egyetemes, a nyugalom viszonylagos.)

Mit tekinthetünk vonatkoztatási rendszernek? (Azt a testet, amelyhez egy másik test helyzetét viszonyítjuk.)

e) *Alkalmazás*

Mondjunk példákat mozgásban levő és nyugalomban levő testekre, megjelölve a vonatkoztatási rendszert is.

f) *Ellenőrzés (fejlesztő értékeléssel)*

- *Előzetes felmérés*

Egészítsük ki az alábbi táblázat üres helyeit!

A test	A vonatkoztatási rendszer	A test állapota
A repülő repülőgép szárnya	A repülőgép törzse	
A repülő repülőgép szárnya	A földfelszín	
A repülő repülőgép légcsavarja	A légcsavar tengelye	
A repülő repülőgép légcsavarja	A repülőgép törzse	
	Az úttest	mozgás
A sétáló ember cipője		nyugalom

- *Előzetes kompenzáció*

Az előzetes felmérő megoldásai: ny, m, ny, m, gépkocsi, harisnya

- *Mediálás*

Azt a testet, amelyhez a vizsgált test állapotát viszonyítjuk, vonatkoztatási rendszernek nevezzük. A test helyzetét meghatározó mennyiségeket koordinátáknak nevezzük. Térben három koordinátára (távolságok és/vagy szögek) van szükség egy test helyzetének a meghatározásához. Ezért a mi világunk háromdimenziós (3D). Egy test akkor mozog, amikor a térkoordinátái megváltoznak. A változást az idő múlása jelzi. Arisztotelész szerint az idő „a múlt pillanatok végtelen sora”. A mozgás is időben játszódik le. A kvantumfizika az időt negyedik dimenzióknak tekinti.

- *Utólagos felmérés*

A test	A vonatkoztatási rendszer	A test állapota
A ceruza hegye	A papírhoz	
A ceruza hegye	A kézhez	
A trolibusz csápja	A trolibuszhoz	
A trolibusz csápja	A vezetékhez	
	Az úttest	nyugalom
A repülő kondenzcsíkja		nyugalom

- *Utólagos kompenzáció*

Az utólagos felmérő megoldásai: m, ny, ny, m, fa, levegő

• *A tudásbeli nyereség* (transzferhányados):  $Tr = (X_{\text{utólagos}} - X_{\text{előzetes}}) / (100 - X_{\text{előzetes}})$ , ahol X – a felméréseken elért teljesítmény – százalékban. Ezzel lemérhető, hogy valaki mennyit fejlődött az előzetes kompenzáció és korrekció, valamint a mediálás után.

Kovács Zoltán

## Fizika-nap az EMT vársonkolyosi természetkutató táborában

A természetkutató tábort 2015. július 6. és 12. között rendezte meg az EMT 28 résztvevő diákkal. (Egy diák, Bala Szende Barótról kedvezményesen vehetett volna részt a 2015. évi *Vetélkedő* nyerteseként, de végül lemondta részvételét.) A fizika nap foglalkozásaira 11-én, egy szombati napon került sor a jelen írás szerzőjének vezetése mellett.



A táborozók csapatversenyben mérhették össze a tudásukat a Firka számok *Vetélkedőjének* anyagaiból.

### *A fizika-nap programja*

A délelőtti másfél órás foglalkozás az alábbi program szerint zajlott:

- kommunikációs gátak (melyik hónapban van 28 nap stb.)
- társasjáték mechanikai ismeretekből (lásd FIRKA 2014-15.,1),
- régi szemléltető eszközök felismerése és működésének leírása (lásd FIRKA 2003-04, 2009-10),
- trükkök, bűvészmutatványok titkának megfejtése, fejtörők (2007-08):
  - a Fibonacci számsor kitalálása
  - felszabott négyzetből nagyobb területű téglalap?
  - gyufából kirakott személtlapát átrendezése két mozdulatból
  - $XXII/VII = III$  ? (egy gyufaszál elmozdításával igazgá kell tenni)
- találós kérdések (lásd FIRKA 2006-07)
- tábori kísérletek (lásd FIRKA 2001-02):
  - különbözőképpen boruló gyufásdoboz titka
  - pénzérme kiemelése vízből száraz kézzel (pohár alatt égő gyertyával)
  - felfelé kunkorodó égő gyufaszál
- irodalmi szövegek (Coelho idézetek) értelmezése. Hisz nem „félagyú” embereket szeretnénk nevelni, akiket csak a reáltárgyak érdekelnek, hanem életre is.



A csapatokat jutalomban részesítettük. A jutalmakból először a több pontot elért csapatok választhattak. A jutalmat könyvek és folyóiratok alkották, de voltak tárgyak is (egyszerű videokamera, lépésmérő, bicska). A nyereményeket a foglalkozásvezető, az EMT és a KORUNK folyóirat szerkesztősége biztosította, akiknek mindezekért köszönettel tartozunk.



A délelőtti tevékenységek kedvet csináltak délutáni foglalkozáshoz is:

- barkochba-történetek (logi-sztorik) kitalálása
- kommunikációs játék cipővásárlás ürügyén (a meghallgatás és meggyőzés művészete)
- kártyatrükkök
- beszélgetés a Világegyetem fejlődéséről

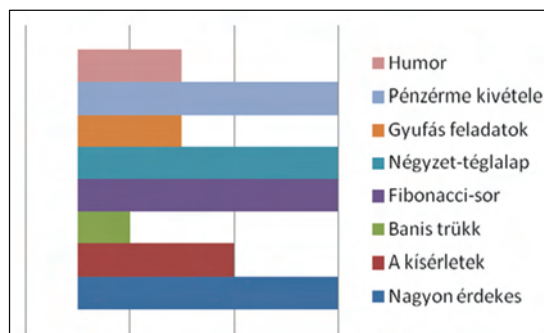


### A fizikanap tapasztalatai

A tevékenységeket az elért eredmények és a kedveltségük szerint követtük abból a célból, hogy a tanulságokat a jövőben foglalkozásokat vezető tanárok is megismerhessék, hogy jobban fel tudjanak készülni, és eredményesebb lehessen a munkájuk.

A tevékenységeket öt, négy-öt tagból álló csoportban szerveztük meg, minden csapat teljesítményét mértük. A következő eredmények születtek:

CSAPATOK	1. Fizivány	2. Lexikon	3. Csapatnév	4. Pi-iksz	5. Sziszűk
<b>FELADATOK</b>					
mechanikai ismeretek	6	6	6	6	6
Gyufaszázból kialakított személtlapát átrendezése	1	1	0	1	1
$22/7 = \pi$ gyufaszázból	2	3	2	3	1
fizikai eszközök felismerése	2,5	1	4	2,5	3,5
<b>1 RÉSZÖSSZEG</b>	11,5	11	12	12,5	11,5
pénzérme kivétele vízből érintés nélkül	3	5	4,5	3	3
fizikai talalós kérdések	2,25	6,9	1,75	6,5	7,4
gyufásdoboz borulása	1	0	1	1	0
Fibonacci-sor felismerése	1	1	1	1	1
Fibonacci négyzet átrakása	3	3	4	3	4
<b>2. RÉSZÖSSZEG</b>	10,25	15,9	12,25	14,5	15,4
<b>ÖSSZEÍTÉS</b>	21,75	26,9	24,25	27	26,9
Coelho-idézet értelmezése	0,9	1	0,9	0,8	0,7
<b>VÉGÖSSZEG</b>	<b>22,65</b>	<b>27,9</b>	<b>25,15</b>	<b>27,8</b>	<b>27,6</b>



1. ábra. A tevékenység/feladat kedveltségének mértéke

A végső sorrend tehát a következőképpen alakult: 2, 4, 5, 3, 1

A tevékenységek végén ún. *kilépő-cédulákon* kikértük a résztvevők véleményét azzal kapcsolatban, hogy melyik tevékenység mennyire volt érdekes a számukra. A következő eredmények születtek

#### **Benyomások** (zárójelben a válasz gyakorisága)

„Nagyon vagány volt, felkeltette az érdeklődésemet. Nagyon tetszett az óra, Ez a foglalkozás, nap tetszett a legjobban (2). A bevezető nagyon jó volt. Jó volt, minden jó volt (3). Tetszett a nyugodt hangulat, ami szokatlan a fizika versenyeken. A feladatok elterelték a figyelmemet a fáradtságról. Szórakoztató volt, élveztem minden percét. Jól éreztem magam. Sokat tanultam (3), várom a nyolcadikos anyagot. Jó a logika és a humor bevonása (2). Kezdem megkedvelni a fizikát, kicsit közelebb kerültem hozzá, új oldalról ismertem meg a fizikát (2).”

#### **Javaslatok**

„Több kísérlet, gyakorlati anyag (3). Tartsuk a foglalkozásokat a szabadban. Legyen sok játékos óra, kísérlet, előadás. Több időt hagyni a megoldásokra. Sok volt a matematika a fizika napon. Több számolós feladatot szeretnék.”

A grafikonból az a következtetés vonható le, hogy a táborban, ahol vannak fizikát kedvelő tanulók általában az olyan feladatokat szeretik a diákok, amelyek:

- tudást is feltételeznek (Fibonacci számsor, négyzetek),
- érdekesek (gyufaszálas feladatok),
- szórakoztatóak (pénzérme kivétele),
- amelyek logikus gondolkodásra készítetnek és kreativitást igényelnek (barkochba feladatok),
- lehetővé teszik számukra a kísérletezést.

Ha a humor is jelen van az előadásban, akkor az előadó minden bizonnyal sikerre számíthat.

Végül megosztunk egy „találmányt” azokkal, akiknek a jövőben rögtönzött táblára lesz szükségük. Ha felvágunk egy olyan műanyag tasakot, amelynek fehér a belseje, fel lehet ragasztani a falra, és törölhető filctollal írhatnak rá.

Foglalkozásvezető: **Dr. Kovács Zoltán**,  
a kolozsvári BBTE docense



Aki még nem hiszi el, hogy befejeződött a vakáció, és ismét tanulni kell, vagy csak egyszerűen kikapcsolódní vágyik az első házfeladatok után, kipróbálhatja a *szerecserekerek.eu* honlapot. A honlapon egy magyar nyelvű szerecserekék stílusú játékban teheted próbára tudásodat, ügyességi és logikai online flash játékokkal játszatsz, és freeware teljes játékokat tölthetsz le ingyen. Informatikus beállítottságúaknak igen érdekes logikai játék a 4096 nevű, de például sok gyufás feladat is található a gyűjteményben.



*Jó böngészést!*

K.L.I.



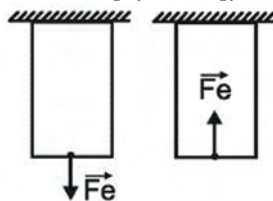
## OL-fizikusok versenye

VII. osztály

1. Gondolkozz és válaszolj!

(8 pont)

- Van-e a Földnek tömege? Hát súlya? (*magyarázd*)
  - Két deformált gumicsövet látunk és feltüntettük a keletkezett rugalmassági erőket
- is. Milyen a két gumicső alakváltozása: megnyúlás vagy összenyomódás? (*magyarázd*)



- Mikor nulla a forgatónyomaték egy adott pontra vonatkozólag? (*magyarázd*)
- Miért hajol előre az ember, ha zsákokat visz?

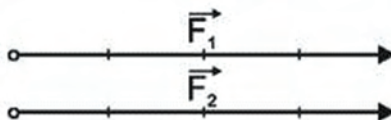
2. Két erőt ábráztunk:

az  $F_1$  erőt (lépték: 1 cm = 10 N) és az  $F_2$  erőt (lépték: 1 cm = 20 N).

– Mekkora a két erő számértéke?

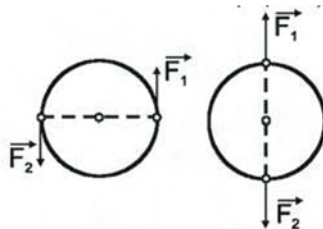
(3 pont)

– Melyek a közös elemei az  $F_1$  és  $F_2$  vektoroknak?



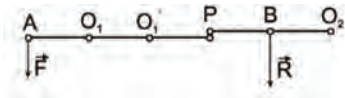


3. Középpontja körül forgó korong vízszintes átmérőjének végpontjaiban két erő hat:  $F_1 = F_2 = 10 \text{ N}$  Forgás közben az erők iránya és irányítása ugyanaz marad. Határozzuk meg az erőpár forgatónyomatékát az ábrán látható két esetben. A korong sugara  $r = 10 \text{ cm}$ . (5 pont)



4. Egyes épületek saját vízellátása céljából külön berendezést alkalmaznak, amelynek fő része a víztorony. Szivattyúval vizet szivattyúznak a víztoronyba, ennek a nyomása biztosítja, hogy a víz a kívánt magasságra emelkedjék. Mekkora a víz nyomása a 18 m magas víztorony alján? Milyen magasnak kellene lennie egy víztoronynak, hogy az aljánál a nyomás 1 atm legyen? (4 pont)

5. A P pontban csuklósan kapcsolt két emelő segítségével az  $R$  ellenállást  $F$  erővel győzzük le.  $AO_1 = O_1O_2' = O^*P = PB = BO_2$ . Hányszor kisebb az  $F$  erő az  $R$  erőnél? Mekkora lesz a két erő, ha az első emelő támadópontját az  $O_1$  pontból az  $O_1$  pontba visszük át? (4 pont)



6. Egy szekrényt padlón, állandó sebességgel 400 N nagyságú erővel tudunk eltaszítani. Mekkora súrlódási erő lép fel a szekrény és a padló között? Ábrázoljuk ezt a két erőt irányított szakaszokkal. (4 pont)

7. A 150 cm hosszú rudat emelőként használjuk 100 daN ellenálló erő legyőzésére, 12,5 daN erőt használva fel. Határozzuk meg, hogy hol van a rúd alátámasztási pontja, és állapítsuk meg, hogy a feladatnak egy vagy két megoldása van-e. (4 pont)

8. Számítsuk ki azt a mechanikai munkát, amely egy 100 kg tömegű test 2 m magasra való felemeléséhez szükséges, ha közvetlenül függőlegesen emeljük fel, vagy ha 4 m hosszú lejtővel emeljük ugyanolyan magasra, ahol 10 N nagyságú súrlódási erő is fellép. Végül számítsuk ki a lejtő hatásfokát. (6 pont)

9. Rejtvény:

(6 pont)

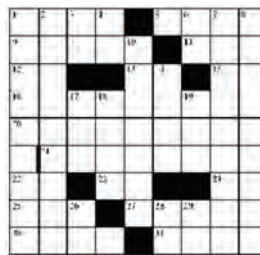
Az első gőzmozdonyt Richard Trevithick (1773 - 1833), angol bányamérnök építette 1804-ben. A masina nevét a függőleges 10. alatt találhatod. Mit jelent magyarul?

*Vízszintes:*

1. Napszak.
5. Dr. ..., asszisztense  
Ursula nővér.
6. Alacsonyabban levő.
11. Félig nedves!
12. Rangfokozat.
13. Néma név!
15. Alap közepel!
16. Bőrállatok.
20. Arra a helyre szállíttató.
21. Rövid, csattanós írás.
22. Ok!
23. Agytorna része!
24. Fegyvert használ.
25. Digital Video Disc.
27. Erre épül az autó.
30. Román női név.
31. Találó, odaváló.

*Függőleges:*

1. Anyagilag súlyos helyzetbe jutó.
2. 1991-es szovjet európabajnok  
női légpuskában (Svetlana).  
(SELEDKOVA)
3. Néma tanú!
4. Földöntúli lény.
5. Érdektelennek tart valamit.
6. Lövedéket a céltábla  
közepébe juttat.
7. Kőtéll odarögzítő.
10. Trevithick  
gőzmozdonyának neve.
12. Megsemmisítő hatályú  
tiltakozás.
15. Ankara páros betűl!
16. Franciaországi helység.  
(EVRY)
17. A végén perell!
20. Néma dán!
27. Kínai hossz mérték.



A rejtvényt  
Szócs Domokos,  
tanár készítette.

10. Római 45. .... DAVY .... és találmány atyja. (megh .....) (írj röviden munkásságáról)  
A kérdéseket a verseny szervezője, *Balogh Deák Anikó*, tanárnő állította össze.

## **Kísérlet, labor**

### **Kísérletező feladat**

Egyszerű kísérletekkel igazoljuk, hogy a magnetofon szalagja mágnesezhető. Miként lehetne eldönteni azt, hogy a mágnesezhető anyagot maga a szalag, vagy a rákent festék tartalmazza? Milyen vegyület lehet ez?

#### **A feladat megoldása:**

- A magnetofon szalagjáról lelógatunk egy 1-méteres darabot, majd erős mágnes közelítünk. A szalagot magához vonzza a mágnes.
- A magnó szalagjának egy 3-centiméteres darabkáját, a hossza mentén, egy erős mágnes egy-irányba történő végighúzásával megmágnesezzük, majd óvatosan rátesszük a víz felszínére. Jól láthatóan a szalag beáll az észak-dél irányba, mint egy iránytű.
- Kaparjuk le egy éles késsel a festékréteget. A lekapart szalagot a mágnes többé nem vonzza, viszont vonzza a lekapart festéket.
- Égessük el a magnó szalagját és vizsgáljuk meg a visszamaradó port. Azt kapjuk, hogy ezt vonzza a mágnes, vagyis ez a festékből maradt vissza.
- A magnószalag, színe-szerint ítéelve, hasonlít a vas rozsdájához, ezért valószínűsíthető, hogy ez tartalmaz vasoxidot.

Bíró Tibor feladata

## **A Mindennapok fizikája (MIFIZ)**

### **Mi is a MIFIZ?**

A csapatverseny gondolata egy fizika olimpia utáni beszélgetés közben született. Maroknyi kolozsvári fizikatanár volt jelen ezen a spontánul kialakult „tanácskozáson”. Egyetértettünk abban, hogy az olimpia feladatai túlzottan nehezek, és annyira eltolódtak az elmélet felé, hogy már csak egy nagyon kis réteg tud hozzászólni, s ez sok értékes, jó képességű diákot elriaszt a fizikától. Lassan megfogalmazódott egy másfajta, emberközelibb verseny szükségessége. Maradhatott volna ez egy szép álom is, de szerencsére megvalósítottuk. Az első versenyt 2000 tavaszán tartottuk meg, azóta minden évben megismételjük.

#### *A verseny célkitűzései*

- Rászoktatni a diákokat arra, hogy nyitott szemmel járjanak a világban
- Fölismerjék és megtapasztalják az általános fizikai törvényszerűségeket
- Gyakorlati feladatokat is megoldjanak
- Szokjanak hozzá a csoportmunkához
- A feladatok szövegét segítség nélkül, helyesen értelmezzék
- Használják helyesen a fizika szaknyelvét
- Tapasztalataikat, a kísérleti eredményeket helyesen, szabatosan foglalják össze
- Szeressék meg, és tanulják a fizikát

#### *A verseny lefolyása*

Egy iskolát legalább egy, de általában hat csapat képviselhet (minden évfolyamból egy, 6-tól 11. osztályig). Egy csapatba négy, azonos évfolyamra járó diák tartozik. A verseny két és fél órát tart. Az idén 68 csapatban 271 diák versenyzett. Úgy tűnt, hogy mindannyian jól érezték magukat. A jövő évi versenyre ismét szeretettel várjuk a jelentkező csapatokat.

#### *A versenyfeladatok és az értékelés*

Amint az előbbiekből kiderült, a verseny nem csak tárgyi tudást, nyelvi kompetenciát gyakorlati érzékét és kreativitást, hanem együttműködési készséget és összehangolt csapatmunkát is feltételez. Ennek megfelelően a feladatok közül legalább az egyik gyakorlati jellegű (kísérletezés, mérés), és ez a pontszámnak jó esetben 60%-át, de legalább 40%-át teszi ki. A hagyományos feladatok mellett helyet kaphatnak a fejtörők, keresztretjtvények, találós kérdések, szövegértelmezési feladatok, vagy a tapasztalt jelenségekkel kapcsolatos kérdések is. Fontos a válaszok szaknyelven történő szabatos megfogalmazása.

Az értékelésnél a fizikatudás mellett figyelembe vesszük a gyakorlati érzéket és a kreativitást, beszámítjuk a nyelvhelyességet, a szabatos fogalmazást és a szakszavak helyes használatát is.

**Dr. Káptalan Erna,**

a kolozsvári Báthory István Líceum fizikatanára, a MiFiz szervezője

*Az következő FIRKA számokban ezekből a versenyfeladatokból mutatunk be néhányat.*

## Kémia

**K. 821.** Mi nehezebb: az egy kilogrammos vastömb, vagy az egy kilogrammos libatoll? Magyarázd a válaszod!

**K. 822.** Vízfürdőn bepárolnak külön-külön két porcelán tálban levő oldatot. Az egyikben 150mL 10%-os konyhasóoldat, a másiban 200mL 15%-os cukoroldat található. Melyik tálban lesz több szilárd anyag? Hasonlítsd össze a tálakban levő atomok számát, tudva hogy a konyhasó a NaCl, a cukor a  $C_{12}H_{22}O_{11}$  vegyi képlettel írható le!

**K. 823.**  $V \text{ cm}^3$   $c_1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oldatból fénybesugárzás hatására elpárolog  $x \text{ cm}^3$  víz. A keletkező oldat koncentrációja  $c_2 \text{ mol/dm}^3$  lett. Fejezd ki  $V$ ,  $c_1$  és  $c_2$  paraméterek segítségével, hogy hány  $\text{cm}^3$  víz párolgott el!

**K. 824.** 12,15 gramm mangán(II)-karbonátot fölös mennyiségű sósavban oldunk, majd a reakció teljes lejátszódása után képződő oldatot hagyjuk részlegesen bepárolódni. Ekkor 12,76 gramm kristályvizes só válik ki az oldatból. Mi a kristályvizes mangán(II)-klorid összegképlete, ha tudjuk, hogy a vízmentes só telített oldata adott hőmérsékleten 43,60 tömegszázalékos, és a végső, 11,91 gramm tömegű oldat hidrogén-kloridot már nem tartalmaz?

**K. 825.** 170,0 mg szilárd ezüst-kloridhoz (AgCl) nátrium-borohidrid ( $\text{NaBH}_4$ ) 10,00 tömeg%-os vizes oldatából összesen 600,0 mg-ot adunk. A reakció során szintelen gáz keletkezik, a szilárd anyag színe pedig feketére változik. Az oldat legutolsó részleteinek hozzáadásakor már nem látszik változás. A keletkezett gáz teljes térfogata 101325 Pa nyomáson és 298 K hőmérsékleten  $101,5 \text{ cm}^3$ , a hátramaradó oldat és szilárd anyag együttes tömege 761,6 mg. A csapadékos oldathoz sósavat adva újra gáz keletkezik, ezen folyamat befejeződéséig 72,8 mg 20,00 tömegszázalékos sósavoldat fogy. Eközben  $38,6 \text{ cm}^3$  gáz keletkezik az előzővel azonos állapotban, a csapadékos oldat tömege pedig 831,2 mg lesz. Végül a fekete csapadékot kiszűrjük az oldatból: tömege 128,0 mg-nak adódik. Részletes számításokkal alátámasztva add meg az ezüst-klorid és a nátrium-borohidrid közötti kémiai reakció egyenletét!

**K. 826.** 1 nk° (német keménységi fok) keménységű az a víz, mely literenként 10 mg kalciumoxiddal (CaO) egyenértékű kalcium- vagy magnéziumvegyületet tartalmaz. A vizek keménységét komplexometriás titrálással is meghatározhatjuk. Ennek során egy komplexképző vegyület, az EDTA (etilén-diamin-tetraacetát) és a  $\text{Ca}^{2+}$  -, illetve  $\text{Mg}^{2+}$  - ionok közötti kvantitatívan (teljes mértékben) lejátszódó komplexképződési reakciót használjuk ki a fémionok mennyiségének mérésére. Tudjuk, hogy az EDTA a fémionokkal 1:1 összetételű komplexet képez, és a mérés során lényegében azt határozzuk meg, hogy az ismert koncentrációjú EDTA mérőoldatból mekkora térfogatú részletre van szükség az oldatban jelenlévő összes kalcium- és magnéziumion komplexbe viteléhez. Milyen koncentrációjú EDTA mérőoldatot kell ahhoz készítenünk, ha azt szeretnénk, hogy 100  $\text{cm}^3$  ismeretlen keménységű víz titrálásakor az EDTA mérőoldat  $\text{cm}^3$  -ben leolvasott fogyása számszerűen éppen megegyezzen a meghatározni kívánt oldat német keménységi fokával?

**K. 827.** A vegyi hadviselés egyik, ha nem a legismertebb harci vegyülete a standard körülmények mellett folyékony mustárgáz. Tiszta állapotban szintelen és enyhén tormaillatú,

szennyezések hatására színe sárgásbarna, szaga pedig a mustárhoz hasonlít, innen ered a szer neve. A mustárgáz molekulája szimmetrikus és 1 mol mustárgáz előállítható többek között 1 mol  $\text{SCl}_2$  (kén-diklorid) és 2 mol  $\text{C}_2\text{H}_4$  melléktermék nélküli egyesülésével (addíció) vagy  $\text{S}_2\text{Cl}_2$  (dikén-diklorid) és  $\text{C}_2\text{H}_4$  melléktermék képződésével járó reakciójával (kondenzáció) is. Dikén-diklorid legegyszerűbben kén és klór enyhe körülmények között lejátszódó reakciójából nyerhető, de melléktermékként mindig tartalmaz kén-dikloridot.

- Írd fel a két említett előállítási egyenletet!
- 100 kg kénport klórral reagáltatunk, a folyékony termékelegy átlagos moláris tömege 128,5 g/mol-nak adódik. Hány tömegszázalék kén-dikloridot tartalmaz?
- A kapott kén-kloridok elegyét mustárgázzá alakítjuk. Hány  $\text{m}^3$ ,  $20^\circ\text{C}$ -os, 101325 Pa nyomású etén szükséges ehhez? A keletkező tiszta mustárgáz hány  $\text{m}^3$ , az eténnel megegyező állapotú gőzzé képes elpárologni?
- A kiindulási kén hány százalékát kapjuk vissza melléktermékként egyszeri átalakítás során?

**K. 828.** Alumíniumból és magnéziumból álló ötvözetet feloldunk sósavban. A fejlődő normálállapotú ( $0^\circ\text{C}$ -os és 101325 Pa nyomású) gáz térfogatának  $\text{dm}^3$ -ben kifejezett számértéke megegyezik a feloldott ötvözet grammiban megadott tömege számértékével.

- Mennyi az ötvözet mólszázalékos összetétele?
- Hány  $\text{cm}^3$  36,0 tömegszázalékos  $1,18 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű sósav oldja fel az ötvözet 5,00 g-ját?

*A K.823-K.828 feladatokat a XLVI. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny III. fordulójára (döntő) javasolták: Borbás Réka, Forgács József, Lente Gábor, Márkus Teréz, Markovics Ákos, Muráth Szabolcs, Ósz Katalin, Pálinkó István, Sípó Pál.*

## Fizika

**F. 566.** (a feladat megoldását lásd az 55. oldalon)

Egy kiránduló az erdőben bolyong. Megtesz 20 km-t és balra fordul, utána 10 km-t és balra fordul, és így tovább, mindig az előző távolság felének megtétele után balra fordulva folytatja útját.

- Mekkora út áll a kiránduló előtt?
- Hosszabb idő múltán keresésére indulunk, milyen szög alatt és mennyit menjünk, hogy egyből rátaláljunk?

Bíró Tibor feladata

## Megoldott feladatok

**Kémia – FIRKA 2014-2015/4.**

**K. 814.** Sokáig azt gondolták, hogy a nemesgázok teljesen reakcióképtelenek. Ezt az elképzelést a vegyészeknek sikerült megdönteniük azzal, hogy előállították több nemesgáz fluorral, illetve oxigénnel alkotott vegyületét. A nemesgázok vegyértéke 2, 4, 6 vagy 8 lehet. Egy ilyen vegyület az egyik nemesgáz oxidja is, amelyet több mint 50 éve állítottak elő. A vegyület  $-35,9^\circ\text{C}$  alatt sárga színű, kristályos anyag.  $-35,9^\circ\text{C}$  felett nagyon

instabillá válik, és elemeire bomlik. 1,172 g vegyületből 20 millimol oxigéngáz szabadul fel. Melyik nemesgáz oxidjáról van szó, és mi a képlete?

**Megoldás:**

$M_{O_2} = 32\text{g/mol}$ , a 20mmol (0,02mol)  $O_2$  tömege  $m = 0,64\text{g}$ . Jelöljük az ismeretlen nemesgázt X-el, a lemért mennyiségű vegyületében levő tömege  $m_X = 1,172 - 0,64 = 0,53\text{g}$ . A lehetséges vegyületek összetételét ( $X_2O_n$ ) leíró képletek az X vegyértékének ismeretében: XO, XO<sub>2</sub>, X<sub>2</sub>O<sub>6</sub>, XO<sub>4</sub> lehet, vagyis sorra próbálkozva:

$$0,53\text{gX} \dots 0,64\text{gO}$$

$$\text{MgX} \dots 16\text{gO}, 32\text{gO}, 48\text{gO}, 64\text{gO}$$

ahonnan az X atomtömegére sorra 13,2; 26,5; 39,7; 52,9 értékeket kapunk. Az elemek táblázatában kikeresve a nemesgázok atomtömegeit, csak a hat-vegyértékű atomot tartalmazó vegyületre kapott érték felel meg egy nemesgáz, az argon (Ar) atomtömeg értékének: 39,7

**K. 815.** Elkészítünk három NaCl-oldatot, amelyek tömegszázalékban kifejezett koncentrációi egymástól rendre ugyanannyi tömeg%-ban térnek el. A három oldatból azonos tömegű részteket összeöntünk. Mennyi lesz az így kapott oldat koncentrációja tömegszázalékban kifejezve?

**Megoldás:**

A három oldat tömege legyen külön-külön: m, a töménységük:  $C_1$ ,  $C_2 = C_1 + a$ ,

$$C_3 = C_2 + a$$

Összetöltve a három oldatot, az elegy tömege  $3m$ , amiben a feloldott só mennyisége:

$$(m \cdot C_1 + m \cdot C_2 + m \cdot C_3)/100. \text{ Elvégezve az ismert összefüggések alapján a behelyettesítéseket:}$$

$$(m \cdot C_1 + m \cdot C_2 + m \cdot C_3)/100 = (3C_1 + 3a)/100$$

Az elegy tömegszázalékos sótartalmát a 100g oldatban levő feloldott só tömege adja meg, ezért írhatjuk:

$$3m \text{ g old.} \dots (3C_1 + 3a)/100 \text{ g só}$$

$$100\text{g old.} \dots C \qquad C = C_1 + a$$

Tehát az oldatkeverék töménysége a második oldat töménységével azonos számértékű.

**K. 816.** Az  $1,18 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékleten telített vizes oldat  $1,00 \text{ dm}^3$ -e  $72,0 \text{ g Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  oldásával készült.

(a) Hány gramm vízmentes bárium-hidroxidot old  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on  $100 \text{ g}$  víz?

(b) Milyen tömegarányban kell fémbáriumot és vizet elegyíteni, hogy az oldat  $\text{OH}^-$ -ion koncentrációja  $10^{-1} \text{ mol/dm}^3$  legyen? Az oldat sűrűsége  $1,05 \text{ g/cm}^3$ .

**Megoldás:**  $M_{\text{Ba(OH)}_2} = 171\text{g/mol}$ ,  $M_{\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}} = 315\text{g/mol}$   $\rho = m/V$

a)  $m_{\text{old.}} = 1,18 \cdot 1000 = 1180\text{g}$   $315\text{g}$  krist.hd. ...  $171\text{g Ba(OH)}_2$ .

$$72\text{g} \text{ „ „ „ } \dots x = 39,1\text{g Ba(OH)}_2$$

b)  $\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2$ , vizes oldatban a  $\text{Ba(OH)}_2$ , az erős bázis ionizált állapotban van és  $[\text{OH}^-] = 2[\text{Ba}^{2+}] = 0,1$ , akkor az  $1\text{dm}^3$  oldatban  $0,1/2 = 0,05\text{mol Ba}^{2+}$  van, aminek a tömege  $= \nu M = 0,05 \cdot 137 = 6,85\text{g}$ . Az ion tömege azonos a semleges atom tömegével.

Az  $1\text{dm}^3$  oldat tömege  $1050\text{g} - m_{\text{H}_2} = 1050 - 0,05 \cdot 2 = 1049,9\text{g}$ , ebben  $1049,9 - 6,85 = 1042,05\text{g}$  víz. Tehát  $m_{\text{Ba}}/m_{\text{vz}} = 6,85/1042,05 = 1/152$ . Tehát a kért töménységű oldat előállítására 1 tömegrész báriumot 152 tömegrész vízzel kell elegyíteni.

**K. 817.** Egy szürke porkeverék lítium-alumínium-hidridet ( $\text{LiAlH}_4$ ) és elemi alumíniumot tartalmaz. A keverék 73,0 mg-jához 200,0 mg vizet adunk. Heves gázfejlődés játszódik le, a fejlődött gáz térfogata 298 K-en és 101325 Pa nyomáson (standard állapot)  $103,1 \text{ cm}^3$  lesz, s a reakcióban visszamaradó oldat és szilárd anyag együttes tömege 264,5 mg. A reakció után a szilárd anyagot is tartalmazó oldathoz 60,0 mg szilárd NaOH-ot adnak, és ennek hatására még  $44,9 \text{ cm}^3$ , az előzővel azonos állapotú gáz keletkezik, a visszamaradó oldat tömege pedig 320,8 mg lesz. Milyen gáz fejlődik az egyes lépésekben? Mí a lezajló kémiai reakciók egyenlete? Mí volt az eredeti porkeverék összetétele?

**Megoldás:**

Az első reakció egyenlete:  $\text{LiAlH}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Li}^+ + [\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 4\text{H}_2$

A keletkezett gáz tömege:  $m_{\text{gáz}} = 73,0 + 200,0 - 264,5 = 8,5 \text{ mg}$

A gáz minőségének megállapítására ismernünk kell a moláris tömegét, amit a tömege és anyagmennyiségének arányából számíthatunk ki:  $M = m/n$

A 8,5mg gáz anyagmennyiségét az általános gáztörvény alapján számítjuk:  $pV = nRT$   
 $n = pV/RT$

Standard állapotban a gáz hőmérséklete  $T = 25^\circ\text{C}$ , vagyis 298K,  $R = p_0V_0/T_0$  elvégezve az adott értékek behelyettesítését:

$n_{\text{gáz}} = 101325\text{Pa} \cdot 1,031 \cdot 10^{-4} \text{m}^3 / 8,314 \text{Jmol}^{-1}\text{K}^{-1} \cdot 298\text{K} = 4,212 \cdot 10^{-3} \text{mol}$

$M = 8,5 \text{mg} / 4,212 \text{mmol} = 2,02 \text{g/mol}$ , ez az érték a hidrogén gázra ( $\text{H}_2$ ) jellemző

A reakcióegyenlet alapján  $n_{\text{LiAlH}_4} = n_{\text{H}_2} / 4$ , tehát  $n_{\text{LiAlH}_4} = 4,212 \text{mmol} / 4 = 1,053 \text{mmol}$ , akkor a  $m_{\text{LiAlH}_4} = 1,053 \cdot M_{\text{LiAlH}_4} = 39,98 \text{mg}$

A második reakció egyenlete:  $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2$

Az alumínium által felszabaduló gáz ( $\text{H}_2$ ) tömege:

$m_{\text{H}_2} = 264,5 \text{mg} + 60,0 \text{mg} - 320,8 \text{mg} = 3,7 \text{mg}$

$3 \cdot 2 \text{g H}_2 \dots 2 \cdot 27 \text{g Al}$

$3,7 \text{mg} \dots x = 33,3 \text{mg Al}$

Tehát 73,0mg porkeverékben ... 33,3mg Al

100g „ „ ... x = 45,6g Al és  $100 - 45,6 = 54,4 \text{g LiAlH}_4$

A porkeverék tömegszázalékos összetétele: 45,6% Al, 54,4%  $\text{LiAlH}_4$

**K. 818.** A pezsgőtabletták két legfontosabb komponense a citromsav és a szódabikarbóna. A citromsav hárombázisú (háromértékű) szerves sav ( $M = 192,12 \text{ g/mol}$ ), amit az egyszerűség kedvéért jelöljünk  $\text{H}_3\text{A}$ -val. A szódabikarbóna a szénsav savanyú sója, képlete:  $\text{NaHCO}_3$  ( $M = 84,00 \text{ g/mol}$ ). Reakciójuk során  $\text{CO}_2$  szabadul fel, ez okozza az oldat pezsgését. Összeöntünk  $50 \text{ cm}^3$   $50 \text{ g/dm}^3$  koncentrációjú citromsav oldatot és  $40 \text{ g}$   $11,5$  tömeg% koncentrációjú szódabikarbóna oldatot. Miután a pezsgés elmúlt, melyik oldatból öntsünk még a reakcióelegyhez és legfeljebb mennyit, ha azt szeretnénk, hogy a pezsgés újra meginduljon?

**Megoldás:**

A két oldat összeöntésekor a következő reakció történik:

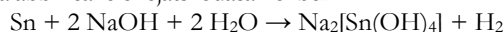
$\text{H}_3\text{A} + 3\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_3\text{A} + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{CO}_2$

A reakcióban 1mol sav 3mol sóval egyenértékű. Amennyiben az oldatokban a reagens egyenértékeik arányában voltak, akkor bármelyik reagens adagolásakor sem észlelhetünk további pezsgést. A feladat szövege feltételezi, hogy valamelyik reagens feleslegben van. Ezért ki kell számítanunk a két oldatban levő anyag anyagmennyiségét:



1000cm<sup>3</sup> savold. ...50gH<sub>3</sub>A  
 50cm<sup>3</sup> „ „ ... x = 2,5g    n<sub>H<sub>3</sub>A</sub> = 2,5/192,12 = 1,3·10<sup>-2</sup>mol H<sub>3</sub>A, amihez háromszor akkora anyagmennyiségű, vagyis 0,039mol bikarbonát szükséges  
 100gNaHCO<sub>3</sub>old. ... 11,5g NaHCO<sub>3</sub>  
 40g „ „ ... x = 4,6g NaHCO<sub>3</sub>    n<sub>NaHCO<sub>3</sub></sub> = 4,6/84 = 0,052mol, ez több mint a 0,039mol, tehát a bikarbonát oldat van fölöslegben, ezért a citromsav oldatból kell adagolni az elegyhez ahhoz, hogy a pezsgés ismét elinduljon.

**K. 819.** Egy az érmegyűjtés szenvedélyének hódoló vegyész talál két azonos rézpénzt az íróasztala fiókjában. Egy katalógusból megtudja, hogy az érmeiket valójában csak rézbevonattal látták el, anyaguk nagyrészt ón és valamilyen más két vegyértékű fém, amiről nem írnak. A vegyész jobb híján kísérletezni kezd. A 3,93 g tömegű érmékről leoldja salétromsav segítségével a rézréteget, azok tömege az eljárás közben 0,32 g-mal csökken. A maradék ötvözetből elhanyagolható mennyiség oldódik a salétromsavban. A már szürke színű pénzérmék egyikét sósavoldatba helyezi, ekkor heves pezsgés közben 1,446 dm<sup>3</sup> 25 °C hőmérsékletű és standard nyomású hidrogéngáz fejlődését tapasztalja, miközben Sn<sup>2+</sup>-ionok kerülnek az oldatba. Tudja, hogy az ón amfoter fém, erős bázisokban is oldódik, ezért a másik érmét nátrium-hidroxid oldatba dobja, ekkor 122,5 cm<sup>3</sup> standard állapotú hidrogéngáz keletkezik az alábbi reakció lejátszódása közben:

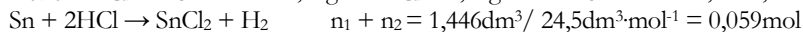


Mi volt az ismeretlen fém? Milyen a pénzérmék tömegszázalékos összetétele?

**Megoldás:**

Jelöljük az ismeretlen fémet X-el

$$m_{\text{érme}} = m_{\text{Cu}} + m_{\text{Sn}} + m_{\text{X}} = 3,93\text{g} \text{ és } m_{\text{Cu}} = 0,32\text{g} \text{ akkor } m_{\text{Sn}} + m_{\text{X}} = 3,93 - 0,32 = 3,61\text{g}$$



$$n_1 \quad n_1 \quad n_1 = 0,1228\text{dm}^3 / 24,5\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} = 0,005\text{mol}$$



$$n_2 \quad n_2 \quad m_{\text{Sn}} = n_2 \cdot M_{\text{Sn}} = 0,005 \cdot 118,7 = 0,59\text{g}$$

$$m_{\text{X}} = 0,64 - 0,59 = 0,05\text{g} \quad \text{akkor } M_{\text{X}} = 3,02 / 0,054 = 55,9\text{g/mol}$$

Ez az érték a vasra jellemző moláros tömeg.

$$3,93\text{g} \text{ érme} \dots 0,32\text{g} \text{ Cu} \dots 0,59\text{g} \text{ Sn} \dots 3,02\text{g} \text{ Fe}$$

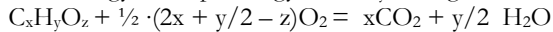
$$100\text{g} \text{ érme} \dots x = 8,14\text{g} \dots y = 15,02\text{g} \dots z = 76,84\text{g}$$

Tehát az érme tömegszázalékos összetétele: 76,84% Fe, 15,02% Sn, 8,14% Cu.

**K. 820.** Egy szerves vegyület szén, oxigén és hidrogén tartalmaz. A vegyületben az oxigénatomok száma fele a szénatomok számának, a szénatomok száma pedig fele a hidrogénatomok számának. 1mol O<sub>2</sub> gáz a vegyület 0,20 móljának tökéletes égéséhez éppen elegendő. Mi a vegyület összegképlete? Írj fel legalább egy olyan molekula szerkezeti képletet, amely az adott összegképletnek megfelel.

**Megoldás:**

A szerves vegyület képlete legyen: C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub>. Égésének reakcióegyenlete:



A feladat kijelentéseiből írhatjuk:

$$0,2 \cdot (2x + \frac{y}{2} - z) / 2 = 1 \quad \text{és} \quad z = x / 2, \quad x = y / 2, \quad y = 2x$$

elvégezve a behelyettesítéseket x = 4

Tehát a vegyület molekulaképlete: C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>. Lehetséges szerkezeti képletek:

CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH, vagy ennek különböző izomerjei.

F. 566.

- A kiránduló egy „csigavonalat” jár be, melynek hossza ( $L$ ) :

$$L_{ABCD\dots} = l_1 + l_2 + l_3 + \dots, \left( \text{ahol } l_1 = 20 \text{ km}, l_2 = 10 \text{ km}, \dots, l_n = \frac{l_{n-1}}{2}, \dots \right).$$

- Észrevesszük, hogy ha az  $ABCD\dots$  csigavonalat felére csökkentjük (szorozzuk  $\frac{1}{2}$ -del) éppen a  $BCD\dots$  rész-csigavonalat kapjuk, (lásd ábra). Így:

$$L_{ABCD\dots} = l_1 + L_{BCD\dots} = l_1 + \left( \frac{L_{ABCD\dots}}{2} \right) \Rightarrow L_{ABCD\dots} - \left( \frac{L_{ABCD\dots}}{2} \right) = l_1 \Rightarrow L_{ABCD\dots} = 2l_1, \text{ de}$$

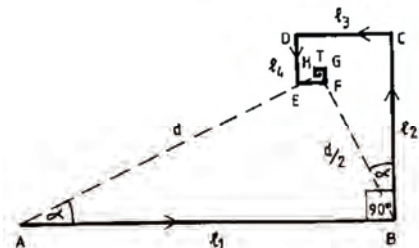
mivel  $l_1 = 20 \text{ km}$   $L_{ABCD\dots} = 40 \text{ km}$ . Tehát a kiránduló előtt 40 km-es út áll!

- Ha az  $ABCD\dots$  csigavonalnál, az  $A$  pontból a „ $T$ ” torlódási pontot,  $\alpha$  szög alatt,  $d$  távolság megtétele után érjük el, akkor a hozzá hasonló – fele akkora –  $BCD\dots$  csigavonal  $B$  kiindulási pontja, ugyancsak  $\alpha$  szög alatt,  $\frac{d}{2}$  távolságra lesz a „ $T$ ” ponttól. Látható (ábra), hogy a  $BCD\dots$  csigavonal  $90^\circ$ -kal el van fordítva a nagyobbhoz viszonyítva, ezért  $AT \perp BT$ , vagyis az  $ATB$   $\alpha$  derékszög. Így  $AT^2 + BT^2 = AB^2 \Rightarrow d^2 + \left( \frac{d}{2} \right)^2 = l_1^2 \Rightarrow d = \frac{2 \cdot l_1}{\sqrt{5}}$ , vagyis,  $d \approx 0,89 \cdot 20 \text{ km} = 17,89 \text{ km}$ .

Továbbá:  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{(d/2)}{d} = \frac{1}{2} = 0,5$

, ahonnan  $\alpha = \operatorname{arctg} 0,5 \approx 26,5^\circ$ .

A hosszú ideje erdőben bolyongó kirándulóra rátalálhatunk  $26,5^\circ$ -os szög alatt indulva,  $17,89 \text{ km}$  út megtétele után.



Bíró Tibor

## • híradó

### Természettudományos hírek

*Az atomi és molekuláris halmozatok méreteinek hatása az anyagi tulajdonságokra*

Kémiaórákon eddig úgy tanultuk, hogy az anyagok fizikai, mechanikai tulajdonságai a felépítésükben levő elemek jellegétől, ezek atomjai közti kötések természetétől és a környezeti állapotváltozások (hőmérséklet, nyomás) értékeitől függenek.

A természettudományok egy új ágának, a nanotudományoknak egyik kutatási problémája annak megállapítása, hogy hány alkotó részecske (atom, vagy molekula) szüksé-

ges ahhoz, hogy egy anyag makroszkopikus, tömbi tulajdonságokat mutasson. A viszonylag nehéz atomok, így az arany atomok alkalmasak ilyen kísérletekre. Finn egyetemen működő nanotudományi központban érdekes eredményeket értek el arra a kérdésre keresve a választ, hogy hány arany atom kell összekapcsolódjon ahhoz, hogy fémként kezdjen viselkedni a nanorészecske. Megállapították, hogy míg a 102 atomból álló részecske óriásmolekulaként viselkedik, a 144 atomból álló már fémes tulajdonságokat mutat. A kétféle méretű, szerves ligandumokkal stabilizált nanorészecske fotofizikai tulajdonságait követték infravörös spektroszkópiai módszerrel, jelentős eltéréseket észlelve. Ebből arra következtettek, hogy a molekuláris állapot és a fémes szerkezet közti átmenet határa 102 és 144 számú atom között van.

*Megvalósítható-e az ammóniaszintézis légköri nyomáson és szobahőmérsékleten elemi nitrogénből és hidrogénből?*

A modern vegyipar egyik legjelentősebb problémája az anyagi átalakítások energiaigényének csökkentése. Ez a témája számtalan szerves- és szervetlen-kémiai kutatásnak. Ezek közé tartozik az ammóniaszintézis (évente 200millió tonna ammóniát gyártanak) gazdaságosabb megoldása is.

Elmúlt 100 éve annak, hogy Németországban a F. Haber által szabadalmaztatott ammóniaszintézist (1908) C. Bosch ipari méretű eljárásá fejlesztette (1913), amely katalitikus körülmények között is csak nagy nyomáson és magas hőmérsékleten kivitelezhető. Azóta nem sikerült lényegesen javítani az eljárás menetén. Amerikai kutatók abból a tényből kiindulva, hogy a természetben az elemi anyagoknak erősen kötődő atomjai enyhe körülmények között biológiai úton képesek vegyületekké alakulni pl. a fotoszintézis során, olyan katalizátorok után kutattak, melyek megvilágításra képesek a nitrogén és hidrogén reakcióját meggyorsítani légköri körülmények között. Egy sajátos összetételű ón-poliszulfid ( $\text{Sn}_2\text{S}_6$ ) és molibden-vas poliszulfid ( $\text{Mo}_2\text{Fe}_6\text{S}_8$ ) klaszterből képzett amorf szilárd anyagot sikerült előállítani, amely megfelel az elvárásoknak. Most folynak az ipari méretekben való alkalmazhatóságának kísérletei.

*Komplekkémikusok kísérleti sikerei energiaigényes műanyagtechnológiák gazdaságosabbá tételét biztosíthatják.*

Az etilén ( $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ ) a világon a legnagyobb mennyiségben előállított szerves vegyipari termék (évi százmillió tonna körüli világtermeléssel), melyet szerves szintéziseknél, polietilén fóliák, zacskó stb. gyártására használnak. Az etilén a kőolaj feldolgozásakor a hosszabb szénatom-láncú szénhidrogén-molekulák hő hatására történő feldarabolása (krakkolás) során keletkezik az etán mellett. Ezt a két anyagot nehéz, és energiaigényes egymástól elválasztani. Jelenleg az etilén tisztítása főleg desztillációval történik (annak ellenére, hogy az elválasztandó komponensek moláris tömege, mérete, forráspontja kismértékben különbözik) és az ehhez szükséges energiamennyiség évente pl. az Egyesült Államokban meghaladja a teljes magyarországi évi villamosenergia-fogyasztást. A kutatások abba az irányba haladtak, hogy olyan anyagokat találjanak, amelyek a kétféle hasonló fizikai tulajdonságú anyag között különbséget tudnak tenni, az egyiket erősebben megkötve. A tavasszal amerikai kutatók közölték, hogy sikerült előállítani két ezüsttartalmú komplex molekulát, melyek az eddig próbált anyagoknál nagyságrenddel nagyobb szelektivitást mutattak, s ezzel jelentősen csökkenthetik az etilén tisztításának költségeit.

*A modern haditechnikában a vegyészek új védekező lehetőségek megoldását dolgozták ki.*

A támadó hadászatban alkalmazott vegyifegyverek közül a legpusztítóbbak az „ideggázok”, amelyek gyors kimutatására eddig nem volt lehetőség. A közelmúltban sikerült egy

olyan polimer vegyületet előállítani, amely oldatban, vagy vékony film formájában is az idegázokhoz hasonló kémiai viselkedésű anyag hatására élénk színűvé válik („indikátorként” viselkedik), így lehetővé teszi azok helyszíni, gyors azonosítását, s így a gyors hatástalanítást is. A polimer készítéséhez használt egyik monomer a 9,9-dioktil-2,7-dibrómfluorén.

*Új kompozit anyag szuper kenőanyagként viselkedik*

A közelmúltig súrlódásmentes, vagy minimális súrlódású mozgást csak atomi méretekben, vagy hibahely mentes kristályfelületek között tapasztaltak, esetleg olyan különleges körülmények között, amelyek kizárják a gyakorlati alkalmazhatóságot.

Amerikai kutatók gyémánt nanoszemcsékből, graféndarabokból és gyémántszerű grafitból álló kompozitból szuper kenőanyagot fejlesztettek ki. A graféndarabkák feltekerednek a gyémánt nanorészecskékre, miközben parányi görgők alakulnak ki, amelyeknek a gyémánt-szerű grafit felületen minimális a súrlódásuk, közel nulla. Az ilyen összetételű kompozitnak a súrlódási tényező értéke 0,004 (összehasonlításul: két teflonfelület között a súrlódási együttható értéke 0,04, ha jég csúszik jégen, akkor 0,03). Az új kenőanyag jelentősége érzékelhető, ha meggondoljuk, hogy bizonyos mechanikai berendezéseknél, (szivattyúk, kompresszorok, turbinák) az energiavesztés legfontosabb forrása a mozgó alkatrészek súrlódása és kopása, az autókban a súrlódás leküzdésére fordítódik a hajtóanyagnak körülbelül az egyharmada.

*Az abszolút nulla fok hőmérsékletnek minél jobb megközelítésére való törekvés az anyagi tulajdonságok tanulmányozásában is új eredményekhez vezet.*

A Cambridge-i MIT munkatársai  $5 \cdot 10^{-7}$ K hőmérsékletre hűtötték le nátrium és kálium atomokat, melyek mágneses térben lézersugarak hatására kétatomos molekulákká kapcsolódtak, amelyek 2,5 másodpercen át stabil gázállapotban voltak.

A kutatók szerint, ha sikerül még alacsonyabb hőmérsékletű állapotba juttatni az anyagi részecskéket, akkor új anyagi állapotok valósíthatók meg, például az eddig csak elméletileg megjósolt súrlódásmentes szuperfolyékony kristály állapot. Ennek oka, hogy míg a szobahőmérsékletű gázban a molekulák több száz km/h sebességgel, egymással állandóan ütközve száguldanak, addig a „szuper hideg molekulák” esetében a mozgási sebességük néhány cm/s-ra csökken.

*Újdonságok a félvezetők családjában.*

A hagyományos, szilícium alapanyagot használó félvezető-technika mostanra megközelítette teljesítőképességének határait. Az elmúlt évtizedekben folyamatosan csökkentek a méretek, a szilícium tranzisztorok lassan elérik a fizikailag lehetséges legkisebb méretet, merevségük korlátozza felhasználhatóságuk kiszélesítését. Ma már igény lenne rugalmas, hajlékony félvezető anyagokra is, melyeket például ruhaanyagokba lehetne beépíteni. Ezért sokféle kísérleteznek új félvezető alapanyagok előállításával. A müncheni egyetem kutatói a grafénhez (egyetlen atomi rétegből álló grafit) hasonló szerkezetű anyagot állítottak elő foszforból. A foszforatomok egy részét arzénatomokra cserélték. Az így módon előállított anyag félvezetővé vált és amerikai kutatótársaikkal térvezérlésű tranzisztorra alakították. A vékony (kétdimenziós), arzénal módosított foszforrács, melynek félvezető sajátosságai jól szabályozhatók az arzén mennyiségével, lehetőséget biztosít a felhasználási terület kiterjeszhetőségére, a tranzisztoroktól a szenzorokon át a hajlékony félvezető-eszközökig.

**Forrásanyag:** Magyar Tudomány, Gimes Júlia közlései alapján

## Számítástechnikai hírek

### *Leccsap a Google a reklámblokkolókra?*

A reklámblokkolók egyre inkább népszerűvé válnak a neten, különböző okok miatt – az idegesítő reklámok blokkolása azonban nem okoz minden esetben osztatlan sikereket. A weboldalak, amelyek ezekből a reklámokból tartják fenn magukat, különbözőképpen reagálnak a jelenségre; a leggyakoribb eset az, hogy egy, a weboldalon megjelenő üzenetben kéri meg felhasználóikat, hogy tegyék kivételként az adott weboldalt, vagy amíg az oldalon járnak, kapcsolják ki a reklámblokkoló alkalmazásukat/böngészőbővítményüket. Nemrég azonban a Twitteren több felhasználó is jelezte, hogy hiába van telepítve az *AdBlock* nevezetű bővítmény, a YouTube-on mégis elkezdtek a videók előtt reklámokat látni. Sőt: az az opció is eltűnt, hogy néhány másodperc elteltével át tudják ugrani a reklámot, így vagy végignézik azt teljes terjedelmében, vagy kikapcsolják a reklámblokkolót. Ez esetben mindenféleképpen megjelenik a reklám, viszont néhány másodperc után át lehet ugrani. Ez a jelenség azonban egyelőre csak a Chrome felhasználókat érinti, és ott sem mindenkit, de a különböző frissítésekkel valószínűleg minden felhasználónál megjelennek az új „funkciók”. A *geek.com* weboldal szerint ennek eredményeképpen a szolgáltatást nyújtó cégek, mint a Google, és a reklámblokkolók üzemeltetői hamarosan frissítési háborúba kezdhetnek – az előbbieket folyamatosan frissítik a weboldalaikat, hogy kikerüljék a reklámblokkolókat, míg az utóbbiak a kiegészítőjükből újabb és újabb lehetőségeket tesznek majd a reklámok blokkolására.

### *Meglepően sokat tud a Facebook M*

Először volt látható éles körülmények között a közösségi portál új virtuális asszisztense. A kevés alfa tesztelők egyike nyilvánosságra hozott egy videót, amelyben az látható, ahogy a Facebook M különböző feladatokat oldott meg. A társaság nemrég jelentette be az M nevű megoldását, amely a jövőben számos feladatot végezhet el, s amely a Siri, a Google Now és a Cortana alternatívája lehet. Az asszisztens partikat szervezhet, ajándékokat rendelhet vagy akár taxit is hívhat. Az M-et integrálták a Facebook Messengerbe és reagál a megkeresésekre, a felhasználók kívánságaira és utasításaira. A Facebook augusztus végén tette elérhetővé a funkciót közel száz személy számára San Franciscóban. Ezen alfa tesztelők egyike a UserTesting céggel közösen számos tesztet végzett el és ezeket fel is vette kamerával. A felhasználó arról számolt be, hogy az M „meglepően hasznos és egy kicsit ijesztő” volt. A szolgáltatás összetett feladatokat is el tudott végezni, például a hétvégi programok keresése után különböző platformokat kutatott át vélemények után, majd előjegyzéseket végzett. A tesztelő ugyanakkor csalódott volt a hosszú válaszidő miatt. A videóban például látható, hogy az egyik étteremben a helyfoglalás több mint 11 percen át tartott. Ugyanakkor az asszisztens megértette a szokatlan válaszokat és kéréseket. A bonyolultabb válaszok esetében lehet majd hasznos, hogy az M mögött nem csupán algoritmusok lesznek, hanem emberi válaszadók is. Viszont az algoritmusok sem tökéletesek, egyszerűen nem ismerik fel némelyik kérdést, ezt támasztják alá a hosszú válaszidők is, melyek alighanem folyamatosan javulni fognak.

### *Érkezhet az iPad Pro*

Az Apple egy iPad Pro készüléket fejleszt, amelyet 12,9 hüvelykes kijelzővel és NFC-chippel szerelne fel, emellett járna hozzá digitális toll is. Az új készülék napokon belül vagy legkésőbb októberben jöhet. A 9to5Mac információi alapján szeptember 9-én vagy októberben mutathatja be az Apple – az iPad Mini mellett – az új üzleti célú

táblagépet, amelynek neve iPad Pro lesz. Az új eszköz értékesítése novemberben kezdődhet, a kaliforniai konszern október végétől fogadja majd az előrendeléseket. Az Apple a bemutatóra a San Fransiscóban lévő 7000 férőhelyes Bill Graham Auditoriumot bérelte ki. A 9to5Mac nem biztos a szeptember 9-i időpontban, ugyanis egyes források szerint a társaság eljátszott azzal a gondolattal is, hogy egy külön októberi rendezvényen mutatja be az iPad Pro tábla PC-t. Az új változat belső neve J98/J99 és az operációs rendszere az iOS 9.1 lesz, amelyhez jár majd a Siri-optimalizálás és digitális toll. Az operációs rendszer emellett támogatni fogja a Force Touch funkciót, vagyis képes lesz különbséget tenni a finomabb és a keményebb érintések között. Ezenkívül a táblagépet ellátják egy oldalsó integrált hangszórópárral is. Az iPad Mini 4 vékonyabb lesz a jelenleg is kapható elődjénél, gyorsabb processzort kaphat és az iOS 9 alatt támogatja majd a Splitscreen üzemmódot. Emellett jobb kamerával is felszerelhetik. A 9to5Mac végül arra is kitért, hogy szintén készül az iPad Air új verziója, amely 2016-ban kerülhet a boltokba.

#### *Szuperolcsó tablettel támad az Amazon*

Az Amazon már nehezen tud új vásárlókat csábítani drágább tabletjei felé, ezért új piacok után néz. Nem meglepő, hogy az olcsóbb szegmensben próbál piacot szerezni. Az online kereskedőcéget az tervezi, hogy még az ünnepek előtt piacra dob egy hathüvelykes, 50 dolláros tablettet. Ez pont fele annyiba kerül, mint a most kapható hathüvelykes, Kindle Fire HD. A lépés bejöhethet azoknak a vásárlóknak, akik egyszerű tablettel szeretnének, amelyen filmeket nézhetnek, vásárolhatnak az Amazon boltjában. Persze az olcsó tableteknél mindig van valamilyen hátrány, például rosszabb a kijelzője, kevesebb ideig lehet használni egy feltöltéssel. Az ötven dolláros tabletnél például valószínűleg csak monó hangszóró lesz, nem sztereó. Az olcsó tablet mellett a cég azért tovább fejleszti a többi modellt is, a tervek szerint egy 8 és egy 10 hüvelykes gépet is bemutatnak még idén. A lényeg, hogy a tabletek a többi részleg eladásait is segítsék, így ahogy ezt a cégtől megszoktuk, integrálva lesznek azok az alkalmazások, amelyekkel könnyen lehet filmeket streamelni, e-könyveket olvasni és vásárolni. Jeff Bezos, az Amazon vezérigazgatója már egy ideje megjelölte a célárát a tableteknek és az e-könyv-olvasóknak. Ez 50 dollár lenne. A tabletekkel ezt most elérnék, de a legolcsóbb Kindle-olvasó 79 dollárba kerül. Túl drága az e-tintás kijelző ahhoz, hogy lejjebb vigyék az árát.

*(tech.hu, www.sg.hu, index.hu nyomán)*



## Fizikai MARADJ TALPON!

### I. rész

Jelen évfolyam számaiban a Vetélkedő – a TV-ből megismert ismereti vetélkedő mintájára – fizikai fogalmak megfejtéséből áll. Küldjétek be a megfejtéseket (a 12 fizikai fogalmat) a lap szerkesztőségébe *Vetélkedő 2015-2016* témamegjelöléssel a kovzoli7@yahoo.com címre a lapszám megjelenését (kézbe vételét) követő héten. A levélben adjátok meg a neveteken kívül a telefonszámotokat, az osztályt, az iskolát, a helységet és a felkészítő tanárotok nevét is.

Egészítsétek ki az alábbi táblázatokat a hiányzó betűkkel!

1. Bizonyos esetben a megtett úttal azonos távolság

	L			Z			L		S
--	---	--	--	---	--	--	---	--	---

2. Ha belenézünk, néha nagyítva, néha kicsinyítve mutat minket

G				T			K		
---	--	--	--	---	--	--	---	--	--

3. Vezetőképessége a hőmérséklettel együtt növekszik

	E		M				T		R
--	---	--	---	--	--	--	---	--	---

4. Egy test tömegének a térbeli összpontosítása

		M		G	K				P			N	
--	--	---	--	---	---	--	--	--	---	--	--	---	--

5. Egy test nyugalomból történő kimozdítását akadályozó tényező

				P				D				S
--	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	---

6. Gyorsaság

		E				E					E	
--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	--	---	--

7. A fizika ennek formáival és az átalakulásaival foglalkozik.

E				E								A
---	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---

8. A nevét onnan kapta, hogy felgyűjtja az oda helyezett testeket

		Ó			S	Z						T
--	--	---	--	--	---	---	--	--	--	--	--	---

9. A fülünkkel érzékeljük

	A			G	H							M
--	---	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	---

10. Elemi részecskék, amiből a nukleonok is felépülnek

	K					A						K
--	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	---

11. Egyes mechanikai energiaformák átalakulását kifejező összefüggés

M			N			A	T						L
---	--	--	---	--	--	---	---	--	--	--	--	--	---

12. A negyedik halmazállapot

			L				Z					A
--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	--	---

### Versenyfelhívás – táborozási lehetőséggel!

Egy VI–XI. osztályos tanuló részére (sorsolással) azok közül, akik rendszeresen be-  
küldik a helyes megfejtéseiket, azaz *TALPON MARADNAK*, biztosítjuk az EMT  
2016. évi Természetkutató táborának a költségeit.

A tavalyi FIRKA-évfolyamban – *FIZIKUS* ■ *Fizikai témájú társasjáték* címmel – ver-  
senyfelhívást is közöltünk.

E vetélkedőre *Bala Szende*, a Baróti Szabó Dávid Technológiai Líceum X.B. osztá-  
lyos tanulója (felkészítő tanár: Gál Katalin) küldött be megoldást.

A Szende által javasolt társasjáték az alábbi linken tekinthető meg:

<https://goo.gl/vWtCbJ>

Gratulálunk a nyertesnek!



## Tartalomjegyzék

Kezdünk másként! .....	1
<b>Tudod-e?</b>	
● Asztrotájképek készítése – IV.....	2
▼ LEGO robotok – V.....	4
■ Az építőanyagokról – I.....	13
■ Kábitószerekről Drogok, dizájner-drogok.....	16
▼ Informatikai szélsőérték feladat: szövegterület maximalizálása .....	21
▼ Tények, érdekességek az informatika világából.....	29
● A zsonglőrködés fizikája.....	30
● A biliárdgolyók fizikája.....	34
■ Kémiatörténeti évfordulók– I. ....	38
<b>Katedra</b>	
● Fizika óravázlatok – tanároknak.....	41
● Fizika-nap az EMT vársonkolyosi természetkutató táborában.....	43
<b>Honlap-ajánló</b>	
<a href="http://szerencsekerek.eu">http://szerencsekerek.eu</a> .....	45
<b>Firkácska</b>	
● Alfa-fizikusok versenye.....	46
<b>Kísérlet, labor</b>	
● Kísérletező feladat .....	48
<b>Feladatmegoldók rovata</b>	
● A Mindennapok fizikája (MIFIZ) – I.....	49
■ Kítűzött kémia feladatok .....	50
● Kítűzött fizika feladatok .....	51
■ Megoldott kémia feladatok.....	51
● Megoldott fizika feladatok.....	55
<b>Híradó</b>	
■ Természettudományos hírek.....	55
▼ Számítástechnikai hírek.....	58
<b>Vetélkedő</b>	
● Fizikai MARADJ TALPON! – Fizikai témájú társasjáték .....	59