Kismerd meg!

„A kicsi … a nagyhoz, … a nagy az egészhez” Hol bujkál az aranymetszés az iskolában?

I. rész

Az iskolában tanult matematika legtöbbször száraz, a zsúfolt iskolai tanterv, a rendelkezésre álló idő rövidsége nem ad alkalmat a tananyag „érdekesen” tanítására. A diákok megtanulják szabályokat, a képleteket, de ezek alkalmazására gyakorlati hasznuk felismerésére már nem kerül sor. A sokszor igazságtalanul hidegnek és ridegnek titulált matematika tulajdonképpen a tudományos alkotás nyelve, amely intuíciót, kreativitást feltételez.

Nap mint nap amikor rátekintünk egy képre, egy épületre szépnek találjuk, hallgatunk zenét és örömünket leljük benne, de a szépség, a harmónia eredetét már nem kutatjuk.

„… A matematikus is, a muzsikus is, végső fokon minden igaz művész, a dolgok belső absztrakt szépségét, harmóniáját, összefüggéseit igyekszik kifejezni. Mindegyik a maga nyelvén.” – írja Alexits György.

Meghatározás

Az aranymetszés a matematika azon elemei közé tartozik, amely érintőlegesen kapcsolódik a tananyaghoz, összeláncolja a matematikát, a természettudományokat, az emberi kultúra által létrehozott művészi alkotásokat. Legtöbbször tudomást sem veszünk róla, holott magunkban hordozzuk testünk felépítésében, ott van a réten a virágban, látjuk a reklámokon. Az aranymetszés vagy arany arány nem egy új találmány, az ókori görögök a létezés egyik alaptörvényét vélték felfedezni benne. Filozofikus meghatározás szerint, egy olyan arányosság, amely a természetben és művészetben is gyakran megjelenik, természetes egyensúlyt teremtve a szimmetria és az aszimmetria között [Wikipedia].

Matematikai megközelítés

Az arány két, azonos mértékegységben kifejezett mennyiség közötti viszony, azaz a két szám hányadosát jelenti. Mivel az osztás eredménye egy számérték, ennek megfelelően az arány is egy szám. Az így kapott számot aránymutatónak nevezzük.

Az arány értéke mérés útján történő összehasonlításból állapítható meg. Ha két, azonos mértékegységben mért értéket összehasonlítunk, megállapíthatjuk, hogy a két mennyiség mennyivel különbözik egymástól, vagy, hogy az egyik hányszorosa a másiknak.

Az arany arány egy olyan állandó, amelyet két érték összehasonlítása során *„a kicsi úgy aránylik a nagyhoz, mint a nagy az egészhez"* szabály alkalmazásával kapunk. Ezt a fajta felosztást aranymetszésnek nevezzük.

Matematikailag:

$$\underbrace{\overset{a}{\bullet\!\!\text{———}\!\!\bullet}\,\overset{b}{\bullet\!\!\text{———}\!\!\bullet}}_{a+b}$$

Képlettel felírva: $\dfrac{a}{b} = \dfrac{b}{a+b}$.

A beltagok és kültagok szorzata egyenlő. Alkalmazva a szabályt egy másodfokú egyenlethez jutunk, $a^2 + a \cdot b - b^2 = 0$. Ha megoldjuk az egyenletet, $a = \dfrac{\sqrt{5}-1}{2} \cdot b \approx 0{,}618 \cdot b$ eredményt kapjuk, amelyből csak pozitív megoldást feltételezve, a keresett arányszám $\dfrac{a}{b} = \dfrac{b}{a+b} \approx 0{,}618$ vagy $\dfrac{b}{a} \approx 1{,}618$

Az aranymetszés jelölésére, a Φ (görög nagy fí) betűt használják, amely Pheidiász görög szobrász nevéből származik, aki gyakran alkalmazta munkájában.

Az arany arány mindenhol jelentkezik

A görögök, az ókorban élt legtöbb néphez hasonlóan, a mérést elsősorban a távolságméréshez használták, ebből kifolyólag az aránnyal kapcsolatos kérdések is geometriai formában jelentkeztek. Ezt igazolja maga a geometria szó jelentése – földi – is.

A Φ egy kicsit különleges, kicsit misztikus, mágikus ereje ismeretlen, de tudjuk, hogy emberemlékezet óta jelen van az emberi alkotásokban. Felfedezésekor azt gondolták, ő adja a világ teremtésének alapját, ezért „isteni arány"-nak is nevezték.

A görög matematikusok az arany téglalapot tartották a legesztétikusabbnak. Esetükben az aranymetszés az oldalak hosszában valósul meg. Az arany szög, az arany háromszög, az ötszög (pentagram) számunkra csak érdekes mértani elemek, de különleges jelentéssel bírtak az idők folyamán, mivel magukba foglalják a ideálisnak és tökéletesnek tartott arányt. Az aranymetszést a tipográfiában már a kezdetektől alkalmazták, a képfeldolgozás elengedhetetlen eszköze, a weboldalak szerkesztésénél betartandó szempont, a reklámgrafika alapeleme, megmutatja magát a fraktálok csodálatos világában.

Az ember létezésétől fogva törekszik a tökéletes harmónia megteremtésére. Az ókori görög építészet számos bámulatba ejtő építményén, mint például az Parthenon, az aranymetszésnek megfelelő arányok fedezhetők fel. Ha térben és időben máshol is helyezkedik el a gízai Nagy Piramis, vagy a párizsi Notre Dame, a Szent Péter Bazilika, az ENSZ székháza, szépségüket, szerkezeti összhangjukat az „isteni aránynak" köszönhetik. Az ókori Egyiptomban valószínűleg még nem tudatosan alkalmazták a módszert, a görögök viszont már szilárd matematikai ismereteket birtokoltak. Ugyanezek az arányok szolgáltattak irányvonalat, az építészet mellett a szobrászat, festészet középkori és a reneszánsz nagy mestereinek, mint Leonardo da Vinci, Michelangelo és mások.

„A matematika minden tudományok kapuja és kulcsa." (Roger Bacon). A zenetudomány és a matematika az idők során többször is összefonódott. Az egyik nagy találkozást az

aranymetszés teremtette meg, szabályát figyelembe véve a ritmus, ütem, dallam felosztásnál, a harmónia érdekében.

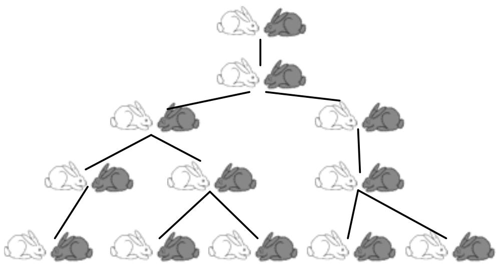
A csodálatos Φ áthatja az élővilágot. Értéke értékét az adja, hogy ő teremti meg a rendet, ő a biztos pont a rendezetlenség közepén. Ő teszi utánozhatatlanná a létezés fő művét, az emberi testet. Az aranymetszés arányait követik egyes csigafajták görbületei, bizonyos növények és fák levelei, az ő szabályait követi számos virág szirmainak elhelyezkedése.

Fibonacci, a feladat és a megoldás

Fibonacci egy a nyulak szaporodásával kapcsolatos elméleti jellegű probléma kapcsán írta le a számokat *Liber Abaci* (Könyv az abakuszról) című munkájában 1202-ben. A feladat röviden így szólt: Egy mezőn él egy újszülött nyúl pár, egy hím és egy nőstény. A nyulak egy hónapos korukra lesznek ivarérettek, így a második hónap végén már megszülethetnek az első kicsinyek. Tegyük fel, hogy a nyulak *soha nem halnak meg,* és hogy a nőstények *mindig* új párt ellenek - 1 hímet és 1 nőstényt - minden hónapban, a második hónaptól kezdve. Kérdés: hány pár nyúl lesz összesen 1 éven belül?

A feladat megoldása a következőképpen szemléltethető:

– 1. Az első hónap végén még csak 1 pár van.
– 2. A második hónap végén születik 1 új pár, így most már 2 pár van.
– 3. A harmadik hónap végén az eredeti nősténynek születik a második pár nyula, így már 3 pár lesz.
– 4. A negyedik hónap végén az eredeti nősténynek lesz újabb kicsinye, a második hónapban született nőstény most elli az első kicsinyeit, így összesen már 5 pár nyúl van.

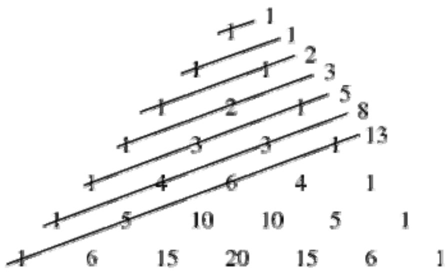


Így minden hónap elején a nyúlpárok száma: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, ... stb. Ezt a sorozatot nevezzük *Fibonacci-sorozatnak*. A sorozat egy tagjának az értékét az előző két tag összegeként kapjuk.

A Fibonacci-sorozat tagjait felfedezhetjük a virágszirmok számában: a liliomnak, a nősziromnak 3, a haranglábnak, a boglárkának, a vadrózsának 5; a szarkalábnak, a vérpipacsnak és a pillangóvirágnak 8; a hamvaskának és a körömvirágnak 13; az őszirózsának, a borzas kúpvirágnak és a cikóriának 21; a fodroslevelű margitvirágnak, az útilapunak és egyes százszorszépeknek 34; más százszorszép-fajoknak pedig 55 vagy 89 szirma van.

A Fibonacci-sorozat néhány számítástechnikában is használt tulajdonsága

1. Fibonacci-sorozat értékeit kapjuk akkor is ha a Pascal-háromszögben bizonyos átlók mentén összegezzük a számokat



2. Egy n hosszúságú szakaszt F_{n+1}-féleképpen lehet kirakni 1 és 2 hosszúságú szakaszokból.
3. Egy 2×n-es sakktáblát 2×1-es dominókkal F_{n+1}-féleképpen lehet lefedni
4. Az 1, 2, … n számokból F_{n+2}-féleképpen lehet kiválasztani egy részhalmazt úgy, hogy ne kerüljenek bele szomszédos számok (1-et és n-t is szomszédosnak tekintve).
5. Azoknak a bitsorozatoknak a száma, amikben nincs két egymást követő 0, F_{n+2};
6. Annak az esélye, hogy n egymást követő pénzfeldobás során nem kapunk kétszer egymás után fejet, $F_{n+2} / 2n$.
7. Minden pozitív egész szám felírható különböző Fibonacci-számok összegeként.

A Fibonacci-sorozat és az aranymetszés

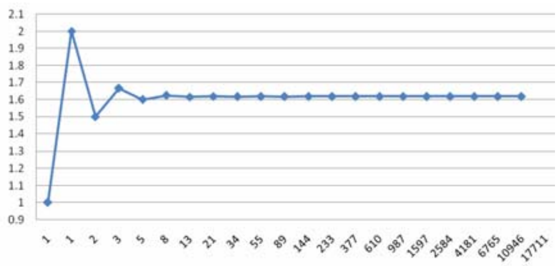
A Fibonacci-számok egyik egyedi tulajdonsága a Φ-vel kapcsolatos, az egymást követő tagoknak a hányadosaiból képzett sorozat határértéke az aranymetszés arány – Φ = 1,61803.

Mivel a sorozat (n+1)-edik tagja (a harmadik elemtől) az alábbi képlet alapján állítható elő: $a_{n+1} = a_n + a_{n-1}$, mindkét oldalt elosztva a_n-el a következő egyenlethez jutunk: $a_{n+1}/a_n = 1 + a_{n-1}/a_n$.

A kapott összefüggés alkalmas a következő sorozat előállítására:

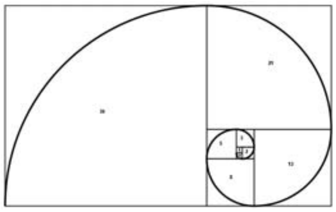
$$1/1 + 1 = 2/1$$
$$1/2 + 1 = 3/2$$
$$2/3 + 1 = 5/8$$
$$5/8 + 1 = 13/8$$

...és folytathatjuk. a sorozat az aranyszámhoz közelít, ahogy az alábbi ábrán is láthatjuk.



Azokat a négyzeteket, amelyek oldalainak hosszai a Fibonacci-sorozat elemei, Fibonacci-négyzeteknek nevezik. Az első n négyzet egymáshoz illesztésével olyan téglalapokat kapunk, amelyek oldalhosszai megegyeznek az n-edik és (n+1)-edik négyzet oldalának hosszával.

Lerajzolunk két egységnyi oldalhosszúságú négyzetet és fölé helyezzük el a 2 egységnyi oldalhosszúságú négyzetet. Az így kapott alakzathoz illesszünk olyan négyzetet, amelynek oldalhossza megegyezik az előző két négyzet oldalának összegével. Az így kapott téglalap fölé illesszük az 5 oldalhosszúságút, majd ezekhez ismét jobbról a 8-as négyzetet, és így tovább.

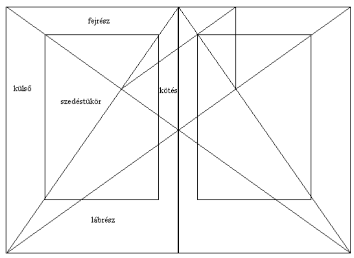


Az első két négyzet olyan téglalapot határoz meg, amelyben az oldalak hosszúsága 1 és 2, vagyis amennyi az előző két négyzet oldalainak hossza. Az első három négyzet területösszege, olyan téglalapot határoz meg, amelynek oldalai 2 és 3.

Fibonacci-spirálba rendeződnek a fenyőtoboz és az ananász pikkelyei, a napraforgó magjai, a málna szemei, a karfiol rózsái és egyes kaktuszok tüskéi.

Aranymetszés a számítástechnikában – aranymetszés a szövegszerkesztésben

Középkori manuszkriptumokban fellelhető az arányok alkalmazása, melyben a lap aránya 2:3, a szélek aránya 1:1:2:3, a szöveg által elfoglalt hely kapcsolódik az aranyarányhoz. A szövegek külső, alsó része egy átlóval van rögzítve.



A szedéstükör és a margók aránya a kiadványon belül mindig állandó.

A szedéstükör kialakításánál igen elterjedt „esztétikai mankó” az aranymetszés.

A szedéstükör szélessége = papírszélesség × 0,618; (papírszélesség – szedéstükör – szélesség)/8 = 1 rész; a margó kötésben 3 rész, fejben 5 rész, kívül 5 rész, lábban 8 rész.

Néhány javaslat a szöveg szerkesztésének, esztétikájának javítására:

– a sormagasság a karakterméret 1,62-szerese legyen
– ha két részre kell osztanunk a szöveget, vagy a szöveg mellé képet szeretnénk illeszteni a 62%-38% szélesség felosztás tűnik a legalkalmasabbnak
– a címsor mérete a paragrafus karakterméretének az 1,62-szerese legyen

Aranymetszés a fényképezésben, képfeldolgozásban

A képszerkesztésben is alkalmazzák az aranymetszést, amely az irányvonalak, iránypontok meghatározására szolgál. Az aranymetszés szabályai a természetes arányosságra irányuló törekvéseket fejezik ki, melynek helyes alkalmazása során harmonikus lesz az összkép.

Az arány szerephez jut a képalkotás során a kép alakjainak, tárgyainak egymáshoz és a környezethez való viszonyában, továbbá magának a kép méreteinek megválasztásában, annak a külső térrel való kapcsolatában is. A kép méretében lelhetjük fel elsősorban az arany arányt, de ugyancsak fontos szerepet tölt be a téma elhelyezésében.

Ha egy téglalap minden oldalát az aranymetszés szabályai alapján felosztjuk, a kisebb rész úgy aránylik a nagyobbhoz, mint a nagyobb az egészhez. Négy szakasz segítségével 9 különböző méretű téglalapot kapunk, a szakaszok metszéspontjait aranypontoknak nevezik. Az aranypontokban elhelyezett képelemek jobban felhívják a figyelmet, növelve a kép esztétikai értékét.

Az aranyháromszög alapján egy kép (téglalap) három háromszögre osztható. Minden háromszögben elhelyezhetünk egy fontosabb alakzatot.

A spirál segítségével a szemlélő tekintete a kompozíció központi eleméhez vezérelhető.

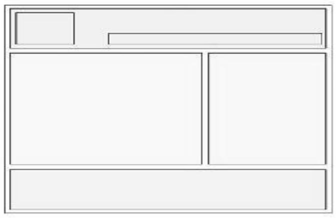
A kész képeinket is javítgatjuk, ha felhasználunk egy segédprogramot, amivel meghatározhatjuk, hogyan kell kivágnunk a képből, ahhoz, hogy a fő témánk megfelelően legyen elhelyezve. Ilyen programok a *Golden Ratio* vagy az *Artise Golden Section*. Érdemes velük kísérletezni.

Aranymetszés a weblaptervezésben

A weblapok tervezésénél azontúl, hogy szeretnénk, hogy kinézetre szépnek találják lapunkat a látogatók, fontos, hogy a böngészőre kellemesen hasson a látvány, hogy szívesen időzzön a tartalmat elolvasva, esetleg akarjon visszatérni és újra megnézni a lapot. Ha esztétikai élményt szeretnénk nyújtani, akkor segítségünkre lehet az aranymetszés. A weboldal felosztásában is sikeresen használható az aranyarány, ha vízszintesen két részre szeretnénk osztani akkor a 62%, 38% felosztás a legalkalmasobb, ez közelíti meg a legjobban az aranyarányt, ez 960 pixel esetén 593 és 367 pixeles felosztást jelent.

Amennyiben további elemeket szeretnénk elhelyezni, egy kisebb téglalapra is alkalmazhatjuk az aranyarányt.

A Fibonacci-négyzetek alapján is felosztható a lap, a spirál segítségével a szemlélő figyelme a spirál kiindulópontjába vezérelhető, a reklámokat ide alkalmas elhelyezni.

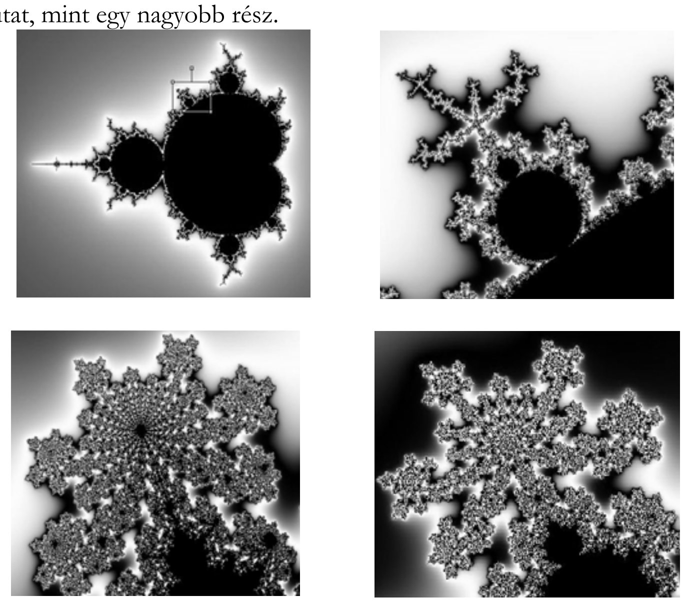


Aranymetszés a fraktálokban

Minden ember látott már életében fraktálokat, például a falevelek erezetében, hópelyhekben, faágakban.

A fraktálgeometria a matematika és az informatika legszemléletesebb érintkezése, számítógépes grafikában gyakran találkozhatunk örvénylő alakzatokkal. Fraktálok segítségével számos természettudományi jelenség modellezhető. Mind a természetben mind a számítástechnikában előforduló fraktálokban felfedezhetőek a Fibonacci-sorozat elemei és az aranymetszés aránya.

Mivel a fraktálok könnyen modellezhetőek számítógépen, számítógépes grafikákban gyakran alkalmazzák. A fraktálok önhasonló, végtelenül komplex matematikai alakzatok, amelyek formáiban legalább egy matematikai eszközökkel leírható ismétlődés tapasztalható. Az „önhasonlóság” azt jelenti, hogy egy kisebb rész felnagyítva ugyanolyan formát mutat, mint egy nagyobb rész.



A matematikában a *Mandelbrot*-halmaz azon c komplex számokból áll, amelyekre az alábbi x_n rekurzív sorozat:

$$x_1 := c$$
$$x_{n+1} := (x_n)^2 + c$$

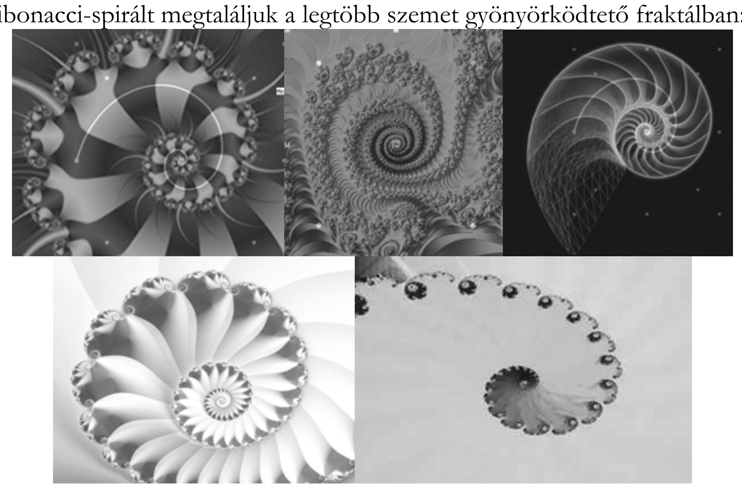
nem a végtelenbe tart.

A Mandelbrot-halmaz grafikus megjelenítése úgy történik, hogy az ilyen tulajdonságú *c* pontokat a komplex számsíkon ábrázolják.

Hogyan is lelhető fel aranyarány vagy a Fibonacci-sorozat elemei a Mandelbrot-halmazban? Ha a fő buborék 1-es periódussal rendelkezik, a második 2-essel, méretben a 2-es és a 3-as periódusú buborék közötti legnagyobb buborék az 5-ös periódusú, az 5-ös és a 8-as periódussal rendelkezők között a legnagyobb buborék 13-as periódusú. Ha a periódus helyett a buborékon elhelyezkedő küllők számát tekintjük, a számok a Fibonacci-sorozat számai.

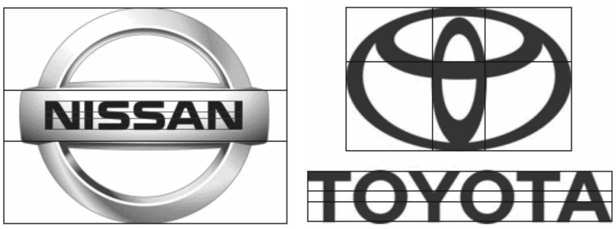
A előző képen látható, amint megjelöltük a legnagyobb buborékot a kettes és a 3-as periódusú buborék között, majd ezt kinagyítva az alábbi képet kapjuk, ahol a küllők száma 5, mellette a 8-as is látható. Folytatva a nagyításokat megkaphatjuk a 13 illetve 21 küllős buborékokat.

A Fibonacci-spirált megtaláljuk a legtöbb szemet gyönyörködtető fraktálban:



Aranymetszés a reklámgrafikában

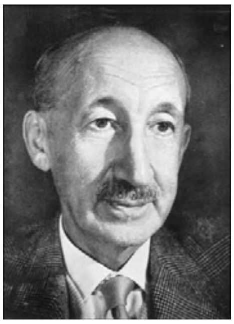
Minden területen fontos az esztétika és az arányosság, de talán a reklámgrafika az, ahol a leghatásosabban kell érvényesíteni. Sokszor reklám alapján döntünk, legalábbis a reklámozók ezt szeretnék elérni. Valamivel meg kell fogni a tekintetet, erre használható az aranyarány is. Tulajdonképpen legtöbb reklámban megtaláljuk. Az alábbiakban két ismert lógót kereteztünk be aranytéglalapokkal:



A alábbi kép egy ismert reklám. Észrevehető, hogy a téma elhelyezésében az aranymetszést követték. A legtöbb filmplakáton is megtaláljuk az aranymetszést.

Jakab Irma Tünde és **Ignát Judit Anna**
Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely

Ki volt a Hevesy György Kémiaverseny névadója, mit tudunk tudományos tevékenységéről?



A XX. sz. egyik legtermékenyebb, nemzetközileg elismert vegyésze volt Hevesy György, aki 1885. augusztus 1-jén született Budapesten jómódú családban. Apja, *Bischitz Lajos* egy pesti kereskedő fia volt, családja az Esterházyak egyik birtokát bérelte. Anyja, *Schossberger* bárónő szintén jómódú családból származott, amely olaj- és dohánykereskedelemmel foglalkozott és több észak-magyarországi bányát birtokolt, ahol Hevesy apja igazgató és a felügyelőbizottsági tag volt. A Bischitz család 1895-ben nemesi rangot kapott, és tagjai ekkor vették fel a Hevesy nevet.

Hevesy György idősebb fiútestvéreihez hasonlóan a pesti Piarista Gimnáziumban tanult, majd a Budapesti Tudományegyetemen. Szülei mindenben támogatták, tanulmányainak minél sikeresebb elvégzésére. A továbbképzésére Berlinbe, majd Freiburgba ment. Fő érdeklődési területe a fizika és a kémia volt, de hallgatott filozófia és biológia előadásokat is. *Georg Meyer* fizikokémikus vezetésével kezdett el dolgozni 1906-ban a doktori dolgozatán, a fémes nátrium és az olvadt nátriumhidroxid kölcsönhatását vizsgálva. A disszertációját 1908-ban védte meg, miután Európa híres tudósai mellett kezdett dolgozni (*Fritz Haber* Németországban, *Richard Lorenz* Svájcban és *Ernest Rutherford* Angliában voltak irányítói) megalapozva szakmai hírnevét. Ez idő alatt már jelentős tudományos eredményeket mutatott fel. Sikerült tisztáznia, hogy az urán és a tórium bomlásából keletkezett „radioelemek” egy része nem új, hanem a már ismert elemek izotópjai.

A XIX. sz. végén, amikor az atom belső szerkezete még nem volt ismert, számos ritkaföldfémet fedeztek fel, s a lantánhoz való kémiai nagy hasonlóságuk alapján azt javasolták, hogy azzal egy kockába helyezzék a periódusos táblázatba, aminek az alján külön sorolják fel őket (Brauner cseh kémikus javaslatára). A ritkaföldfémek atomszerkezetét nem ismerve, nem tudták, hogy hány elem képezheti csoportjukat. Az ismert ritkafém vegyületeknek optikai spektrumvonalait vizsgálva G. Urbain francia vegyész arra következtetett, hogy az általa talált új vonalak a 72-es rendszámú elemtől származnak. Ezt az elemet celtiumnak nevezte el, és ritkaföldfémnek tekintette (1911). Ebben az időben kezdte röntgenspektroszkópiai vizsgálatait Moseley, őt kérték fel, hogy erősítse meg vizsgálataival Urbain felfedezését, de ez az adott mintából nem volt egyértelmű. Moseley se erősíteni, sem cáfolni nem tudta Urbain feltételezését. 1913-ban N. Bohr, Hevesy barátja publikálta atommodelljét, amivel akkor csak a hidrogén, hélium és lítium szerkezetét magyarázta meg. Továbbfejlesztette elméletét, és 1922 januárjában Hevesyvel azt közölte, hogy azt az egész periódusos rendszerre kiterjesztette, és ezzel magyarázni tudja a ritkaföldek elhelyezkedését is a periódusos rendszerben. Elmélete szerint ezek száma csak tizennégy lehet, tehát az ismeretlen 72. számú elem nem lehet ritkaföldfém, hanem titán homológ. A korabeli kémikus társadalom Urbain tekintélye alapján bírálta Bohr elméletét. Hevesy bízott Bohr elméletében, s azzal vigasztalta barátját, hogy: „komoly kémikus nem hisz néhány bizonytalan spektrumvonalnak, elő kell állítani az elemet tiszta állapotban, s annak vizsgálata fogja eldönteni a vitát".

Hevesy 1922 nyarán Magyarországon geokémiai munkákat tanulmányozva a Bohr elmélete szellemében úgy érezte, hogy cirkónium ásványban kell keresni a 72. számú elemet. Vizsgálatait Koppenhágában a holland Coster segítségével kezdte, aki a röntgenspektroszkópiai elemzésben segített Hevesynek. A cirkónium ásvány tisztítása után, a könnyen oldódó komponensek elkülönítését követően azonosítani tudták a 72. rendszámú elemet a jellemző spektrumvonalai alapján. El is nevezték hafniumnak, Koppenhága latin nevéről. Az elem felfedezésének bejelentése tudománytörténeti érdekesség: aznap este, amikor Bohr Stockholmban átvette az 1922. évi fizikai Nobel-díjat, D. Coster telefonon értesítette őt kísérleteik sikerességéről, s Hevesy utazott is, hogy másnap délelőtt jelen lehessen a Svéd Akadémián, amikor előadása során Bohr bejelentheti a hafnium felfedezését. A neves európai vegyészek nem akartak hitelt adni Hevesyék felfedezésének (ez Hevesynek Ortvay Rudolfhoz írt leveleiből tudott).

Ezért Hevesy nekifogott a hafnium kémiájának részletes feldolgozásához. Előállította tiszta állapotban, atomsúlyát meghatározta, megállapította a jellemző reakcióit. Bebizonyította, hogy ellenzői nem rendelkeztek hafnium tartalmú mintával, azok ritkaföldfém vegyületek keverékei voltak. 1927-ben monográfiát közölt a hafnium kémiájáról. Mindez nem volt elég ahhoz, hogy Nobel-díjat kapjon a hafnium felfedezéséért, annak ellenére hogy hosszú évek során hétszer (1924-ben, 1927-ben, 1929-ben, 1933-ban, 1934-ben, 1935-ben és 1936-ban) javasolták különböző tudósok a díj elnyerésére.

Hevesy a hafnium felfedezésével és a radioaktivitás terén elért eredményeivel vált híressé. Európa több egyetemére hívták. 1925-ben elfogadta a Freiburgi Egyetem meghívását, ahol az elemek gyakoriságát vizsgálta, mivel összefüggést sejtett a gyakoriság és az atommag stabilitása között. Meghatározta az ólom átlagos koncentrációját uránásványokban, ennek segítségével elsőként számította ki a Föld életkorának nagyságrendjét. Jelentős megállapításokat tett szilárdtestfizikai kutatásai során. A ^{210}Pb segítségével felfedezte a fémek öndiffúzióját tehetséges hallgatóival, akik közül többen munkatársai, majd neves kutatók lettek (J. Böhmt, W. Seith, G. Rienäcker,. K. Würstlin, E. Alexander, M. Blitzcel, J. A Calvet, A. Günther, E. Cremer, A. O. Wagner, H. Hobbie, M. Pahl stb.). Freiburgban a tudomány számára egy nagyon termékeny korszakot töltött.

Ekkor indította el a ritkaföldfémek geokémiájának szisztematikus vizsgálatát. Röntgenfluoreszcens analízis segítségével foglalkozott a hafnium kémiájával, a ritkaföldfémek radioaktivitásával, a diffúzió elektrokémiájával, felfedezte a szamárium radioaktivitását, a kőzetek ólomtartalmának vizsgálatával megalapozta az izotóphígításos analízist, először alkalmazott stabil izotópot indikátorként nehézvizet használva az élőlények vízháztartásának vizsgálatára. Bizonyította, hogy a kálium két ismert izotópja közül a ^{40}K radioaktív.

Németországból Dániába kényszerült emigrálni, ahol barátjánál, Niels Bohrnál talált menedéket. Koppenhágában Hilde Levivel folytatta a kálium radioaktív izotópjával kapcsolatos kutatásait. A neutron felfedezése után *Lise Meitner*rel rádium-berillium neutronforrást készített, amellyel számos kísérletet végeztek. *Auer von Welsbach,* aki átkristályosítással különválasztotta a ritkaföldfémeket, szintén Hevesy barátja volt, tiszta anyagokat adott Hevesynek, amelyeket neutronokkal való besugárzás után vizsgáltak. Ennek során felfedezték a neutronaktivációs analízist.

Dánia német megszállása miatt Svédországba kellett menekülnie, ahol a svéd állampolgárságot annak köszönhetően kapta meg, hogy 1944 tavaszán neki ítélték az 1943-as kémiai Nobel-díjat a radioaktív izotópok analitikai kémiában való alkalmazásáért. Svédországban biokémiai kutatásokat végzett. Radioaktív izotópok segítségével tanulmányozva az anyagcsere folyamatokat (pl. vasanyagcsere). Tanulmányozta az ionizáló sugárzásoknak a DNS-re és a rákos sejtekre kifejtett hatását is.

A háború után felújította kapcsolatait Németországgal, elsősorban a Freiburgi Egyetemmel, állandó kapcsolatot tartott fenn a legkülönbözőbb szakterületeken dolgozó kollégáival; rendszeresen részt vett a Nobel-díjasok Lindauban tartott találkozóin.

Tudományos tevékenységének elismertségét igazolja az a számos tudományos cím (13 egyetem díszdoktora, 23 tudományos társaság és Akadémia tagja), melyek közül a legértékesebbnek (a Nobel-díjához viszonyítva is) a Royal Society Copley érmét tekintette, amit N. Born-on kívül csak ő kapott meg külső tagként a világon. 1966. július 5-én hunyt el Freiburgban.

A kémiát tanuló és kedvelő gyermekek büszkék lehetnek, hogy a Hevesy György nevét viselő, immár nemzetközi vetélkedőn mérhetik le felkészülésük sikerességét.

Forrásanyag:
Fizikai szemle, 2001/5-6 : Palló Gábor és Niese Siegfrid cikkei
Balázs Loránt: A kémia története, Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.1996

Máthé Enikő

tudod-e?

Tények, érdekességek az informatika világából

Vicces számítógépes valóságok

A Microsoft Word helyesírás javaslatai:

- agyhalott → agyhallott
- buszozgatás → buszizgatás
- emberbarátabb → emberbarátbab
- emelőberendezés → emlőberendezés

- fagyizik → fagyozik
- fenyegetőleg → fenyegetőlég
- hótánc → hódtánc
- kakaspörkölt → kakapörkölt, kakáspörkölt
- kétismeretlenes → étismeretlenes, létismeretlenes, kézismeretlenes
- nagykerára → nagykrára
- országimázs → országimás, országimáz, országimázd, országimáza
- őszülőfélben → őszülődélben, őszülőfékben
- pizzásdobozba → izzásdobozba
- pofonvágjuk → pofonvágyuk
- profiboksz → pofiboksz, profboksz
- sötétbordó → sötétordó, sötétborsó
- szekcióelőadások → szekcióeladások
- százszám → szászszám, szűzszám
- távolkeleti → távolkelti, távolkeltei, távolleleti, távolkelezi
- vegyállóság → egyállóság, begyállóság

Furcsa hibaüzenetek:

- Windows 98: *A videosorrendnek a következőig tartó rögzítéséhez nyomja meg az OK gombot.*
- Windows Médialejátszó: *A művelet valószínűleg hálózati problémák következtében időtúllépést hajtott végre.*
- Súgó: *A segítő dokumentáció nincs Hungarian-ra fordítva, ezért csak angolul lapozható.*
- WinDVD: *A kétórás filmet egy óra alatt megnézhetjük, a könyvjelzőkről miniatűr előnézeteket készíthetünk.*
- Perl: *Függetlenül attól, hogy milyen rendszerben dolgozunk (Unix-, Windows-, és Mac-felhasználók egyaránt), a Perlt letörölhetjük a Perl Web oldalról.*
- Windows 98 Lemeztöredezettség-mentesítő: *C: meghajtót sikerült összefüggővé tenni.*

Olyan fogalmak, amelyeket teljesen másra használtunk a számítógépek kora előtt:

- Az *alkalmazás* a munkaviszonnyal volt összefüggésben.
- A *program* egy előadás vagy TV-műsor menetét szabályozta.
- Az *ablak* az a valami volt, amit utáltál tisztítani.
- A *billentyűzet* a zongorához tartozott.
- A *memória* csak az évek múltával romlott el.
- *Tömöríteni* csak a faleveleket és a szemetet kellett.
- A *könyvtárban* akkor tartózkodtál, ha olvasni akartál.
- A *mappában* papírokat vittél rajzórára.
- *Bejelentkezni* csak a lakhelyre kellett.
- Egy *merev lemez* vagy egy *hajlékony lemez* csak lakatosokat érdekelt.
- Az *egér* egy kis szürke (néha fehér) állat volt.
- Az *egérpadon* kis szürke állatkák üldögéltek.
- *Kivágni* ollóval kellett.
- *Beillesztéshez* elengedhetetlen volt a ragasztó.

- Az *állomány* valamilyen egységbe tartozó egyedek összességét jelentette, például a termelő szövetkezet szarvasmarha-állománya.
- A *hálóval* csak a halászok meg a pókok törődtek.
- Egy *vírus* csak ágyba döntött, a könyvtáradat és a lemezgyűjteményedet békén hagyta.
- A *Winchester* egy puska volt (később egy cigaretta).

K. L.

A kerékpározás fizikája

III. rész

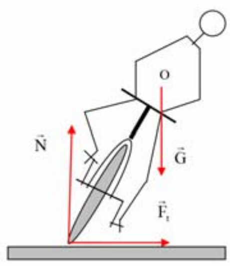
3. Kanyarodó jármű

Kanyarodó jármű esetében az erőviszonyok a következők. A testre hat a $\vec{G}$ súlyerő az O súlypontban, továbbá a felület $\vec{N}$ támasztóereje és az $\vec{F}_t$ tapadó súrlódási erő (3.1. ábra). E három erő szolgáltatja a körpályán mozgáshoz szükséges $\vec{F}_c$ centripetális erőt (3.2. ábra). Az $\vec{N}+\vec{F}_t$ eredő erő hatásvonala a test O súlypontján halad át, ellenkező esetben vízszintes tengely körüli forgómozgás jönne létre. Megfigyelhetjük, hogy a kerékpáros minél nagyobb v sebességgel halad, annál jobban „bedől” az r sugarú kanyarban:

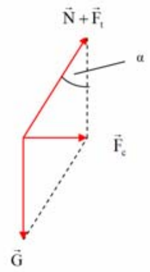
$$\mathrm{tg}\alpha = \frac{F_c}{G} = \frac{\frac{m \cdot v^2}{2}}{m \cdot g} = \frac{v^2}{g}\,.$$

Ha a kerekek tapadó súrlódása a felülethez kicsi (pl. az út vizes vagy jeges), a jármű jóval kisebb sebességgel kanyarodhat a megcsúszás, felborulás veszélye nélkül. A jármű mindaddig nem csúszik meg, amíg a centripetális erő értéke el nem éri a tapadó súrlódási erő legnagyobb értékét, vagyis

$$\frac{m \cdot v^2}{r} \le \mu_0 \cdot m \cdot g\,.$$



3.1. ábra



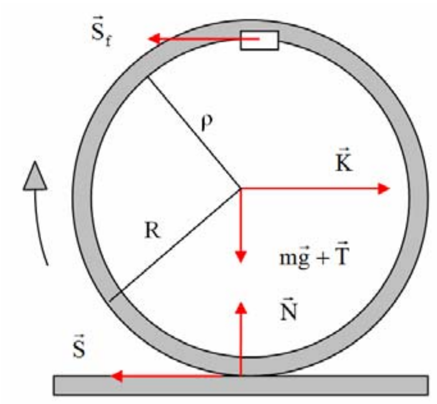
3.2. ábra

Innen a sebesség legnagyobb értéke, amellyel a kanyar megcsúszás nélkül „bevehető”:

$$v_{max} = \sqrt{\mu_0 \cdot g \cdot r}\ .$$

4. A kerékpár fékezése

Vizsgálatainkat korlátozzuk a kézifékes gépekre, amelyeken a fékpofákat bowden segítségével szoríthatjuk a kerekek felniéhez. Foglalkozzunk azzal az esettel, amikor a fékerőt oly módon sikerül szabályozni, hogy mind a két keréken a súrlódási erő maximálisan lehetséges értéke lép fel. Ez a szabályozási feladat nem egyszerű, mert más fékerőt kell alkalmazni az első és a hátsó keréken. Ennek az az oka, hogy a kerékpár fékezés közben előrebukik, és az első keréknél erősebben nyomja a talajt, mint a hátsónál. Mivel ebben az esetben a kerekek forognak, célszerű az egyenleteket a kerekekre és a kerékpár kerekek nélküli részére (beleértve ebbe a kerékpárost is) külön-külön is felírni. Tekintsük az első és hátsó kerekeket azonos m tömegűnek és azonos I tehetetlenségi nyomatékúnak! A 4.1. ábra jelöléseit használva a kerekek mozgását leíró egyenletek:

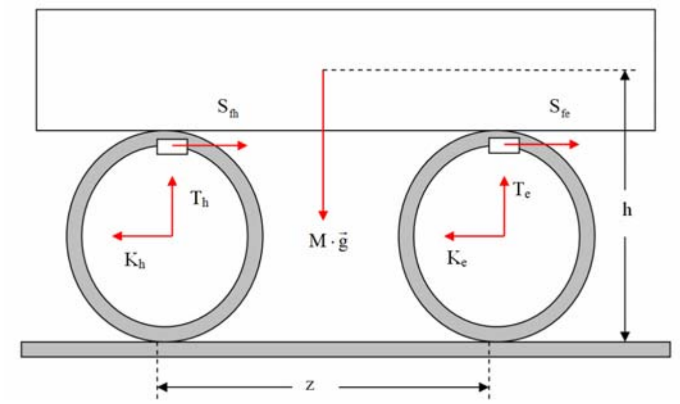


4.1. ábra

$$\begin{aligned} &K_e - S_e - S_{fe} = m \cdot a & \quad & K_h - S_h - S_{fh} = m \cdot a \\ &N_e - T_e - m \cdot g = 0 & & N_h - T_h - m \cdot g = 0 \\ &S_e \cdot R - S_{fe} \cdot \rho = I \cdot \varepsilon & \text{és} & S_h \cdot R - S_{fh} \cdot \rho = I \cdot \varepsilon\ , \end{aligned}$$

ahol $\varepsilon = \frac{a}{R}$ a kerekek szöggyorsulása és $S_f = \mu_f \cdot P$ (P a fékpofák szorítóereje, μ_f pedig a fékpofák és a felni közötti csúszósurlódási együttható).

A kerékpár kerekek nélküli M tömegű részére vonatkozó egyenletek a 4.2. ábra jelöléseit alkalmazva:



4.2. ábra

$$\begin{aligned}
&S_{fe} + S_{fh} - K_e - K_h = M \cdot a \\
&T_e + T_h - M \cdot g = 0 \\
&(K_e + K_h) \cdot (h - R) - (S_{fe} + S_{fh}) \cdot (h - R - \rho) + (T_h - T_e) \cdot \frac{z}{2} = 0
\end{aligned},$$

ahol feltételeztük, hogy az M tömegű rendszer hatásvonala felezi a kerekek közötti z távolságot.

A vizsgált határesetben $S_e = \mu_0 \cdot N_e$ és $S_h = \mu_0 \cdot N_h$.

Következésképp az alábbi kilenc egyenletből álló, kilenc ismeretlenes egyenletrendszert kell megoldanunk:

$$\begin{aligned}
&K_e - \mu_0 \cdot N_e - \mu_f \cdot P_e = m \cdot a \\
&N_e - T_e - m \cdot g = 0 \\
&\mu_0 \cdot N_e \cdot R - \mu_f \cdot P_e = I \cdot \frac{a}{R} \\
&K_h - \mu_0 \cdot N_h - \mu_f \cdot P_h = m \cdot a
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&N_h - T_h - m \cdot g = 0 \\
&\mu_0 \cdot N_h \cdot R - \mu_f \cdot P_h \cdot \rho = I \cdot \frac{a}{R} \\
&\mu_f \cdot P_e + \mu_f \cdot P_h - K_e - K_h = M \cdot a \\
&T_e + T_h - M \cdot g = 0 \\
&(K_e + K_h) \cdot (h - R) - \mu_f (P_e + P_h) \cdot (h - R - \rho) + (T_h - T_e) \cdot \frac{z}{2} = 0
\end{aligned}.$$

Egy kis türelemmel az egyenletrendszer megoldható. Gyorsulásként

$$a = -\mu_0 \cdot g$$

értéket kapunk, így a fékút a Galilei-egyenlet alapján:

$$d_f = \frac{v_0^2}{2 \cdot \mu_0 \cdot g}$$

lesz, ahol v_0 a jármű fékezés előtti sebessége.

Az első és hátsó kerekeknél a fékpofák által kifejtett szorítóerők:

$$P_e = \frac{1}{2} \cdot \frac{\mu_0}{\mu_f} \cdot \frac{R}{\rho} \cdot \left(2 \cdot m + M + 2 \cdot \frac{I}{R^2}\right) \cdot g + \frac{\mu_0^2}{\mu_f} \cdot \frac{1}{\rho \cdot z} \cdot \left(2 \cdot m \cdot R^2 + M \cdot R \cdot h + 2 \cdot I\right) \cdot g,$$

$$P_h = \frac{1}{2} \cdot \frac{\mu_0}{\mu_f} \cdot \frac{R}{\rho} \cdot \left(2 \cdot m + M + 2 \cdot \frac{I}{R^2}\right) \cdot g - \frac{\mu_0^2}{\mu_f} \cdot \frac{1}{\rho \cdot z} \cdot \left(2 \cdot m \cdot R^2 + M \cdot R \cdot h + 2 \cdot I\right) \cdot g.$$

Ez azt jelenti, hogy az optimális tiszta gördüléssel végbemenő fékezésnél az első és hátsó kerekek között

$$\Delta P = P_e - P_h = 2 \frac{\mu_0^2}{\mu_f} \cdot \frac{1}{\rho \cdot z} \left(2m \cdot R^2 + M \cdot R \cdot h + 2I\right) \cdot g$$

szorítóerő különbséget kell biztosítani.

Az úttestre eső terhelés az első és a hátsó kerék által:

$$N_e = (2m + M)\frac{g}{2} + \mu_0 \cdot \frac{R}{z}\left(2m + 2\frac{I}{R^2} + M\frac{h}{R}\right) \cdot g,$$

$$N_h = (2m + M)\frac{g}{2} - \mu_0 \cdot \frac{R}{z}\left(2m + 2\frac{I}{R^2} + M\frac{h}{R}\right) \cdot g.$$

Látható, hogy az N_h zéró értékűvé válhat, ami a kormányon való átrepülés veszélyének a fennállását jelenti. Ez részben annak tulajdonítható, hogy a kerékpárok súlypontja (a jármű és a biciklista közös súlypontja) elég magasan van, különösen akkor, ha jól megpakolt hátizsák is van a kerékpáros hátán. Ajánlatos tehát, hogy csomagjainkat a hátsó kerék fölötti csomagtartóba helyezzük (ezzel a h értékét csökkentjük).

5. A kerékpározás sebességének felső határa

Végezzünk egy egyszerű becslést arra vonatkozóan, hogy mennyi lehet a kerékpározás sebességének felső határa hosszabb távon. Gondolatmenetünket arra alapozzuk, hogy a nagy sebességű mozgás miatt a kerékpáros teljesítménye a légellenállás ellen végzett munkára fordítódik. A sprinterek rövid idő (kb. 10 másodperc) alatt érik el maximális sebességüket. Feltételezzük, hogy a sportoló teljesítménye ez idő alatt teljes mértékben a mozgási energia növelésére fordítódik. A versenyző maximális teljesítménye ekkor

$$P_v = \frac{1}{\Delta t} \cdot \frac{m_t \cdot v^2}{2},$$

ahol Δt a gyorsítás ideje, m_t a mozgó rendszer tömege és v az elért sebesség.

Térjünk át most a légellenállás teljesítményének a meghatározására! A légellenállási erő a sebesség négyzetével arányos, és az

$$F_a = C \cdot A \cdot \rho_a \cdot v^2$$

alakban írható. Így a légellenállás teljesítménye a sebesség köbével arányos,

$$P_a = F_a \cdot v = C \cdot A \cdot \rho_a \cdot v^3$$

képletből számítható ki. A két teljesítményt egyenlővé téve kapjuk a keresett sebességet:

$$v = \frac{m_t}{2 \cdot C \cdot A \cdot \rho_a \cdot \Delta t}.$$

Számértékekkel (m_t=100 kg, C=0,6, A=0,5 m^2, ρ_a=1,3 kg.m^{-3} és Δt=10 s) a kerékpározás sebességének felső határaként

$$v \approx 12{,}82 \frac{m}{s} \approx 46{,}15 \frac{km}{h}$$

adódik. Mivel gyakran durva megközelítéseket alkalmaztunk, ezért a közölt számításoknak csak a gondolatmenetét érdemes komolyan venni.

Irodalom

1] Dr. techn. Bartal Sándor: Vontatási mechanika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1993.
2] Horváth Gábor, Juhász András, Tasnádi Péter: Mindennapok fizikája, ELTE TTK Továbbképzési Csoportjának kiadványa, Budapest, 1989.
3] Dr. Szalai Béla: Fizika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982.
4] hu. Wikipedia. Org/wiki/Kerékpár

Ferenczi János

Egyszerű programok kezdőknek

III. rész

GPS-koordináták konvertálása

A Föld felszínén minden pont helye egyértelműen meghatározható a *földrajzi koordináta-rendszer* két koordinátájával.

A földrajzban egy speciális gömbi koordinátarendszert használnak, amelynek alapja az ókori babilóniaiaktól származó, majd a Ptolemaiosz (Kr. u. I. század vége – Kr. u. 161 – 180 körül) által kiterjesztett elképzelés, hogy a teljes kört 360 fokra (360°) kell felosztani.

A *földrajzi koordináta-rendszer* két koordinátája a *földrajzi szélesség* (φ) és a *földrajzi hosszúság* (λ).

Egy pont szélességét úgy kapjuk, hogy összekötjük a Föld középpontjával, és az így kapott egyenes és az Egyenlítő síkja által bezárt szög adja a szélességet. Megállapodás alapján északi irányba pozitív, déli irányba negatív az érték előjele. Az azonos szélességű pontok alkotta vonal a *szélességi kör*. Az Egyenlítő (φ = 0) a leghosszabb szélességi kör, a szélességi körök a pólusok felé rövidülnek. A szélességi körök síkjai párhuzamosak egymással és az Egyenlítővel. Az Északi-sark a +90°, a Déli-sark a -90°-nál található.

A földrajzi hosszúság egy pont meridiánsíkjának a kezdőmeridián síkjával bezárt szöge. Megállapodás szerint keleti irányban pozitív, nyugati irányban negatív. A pont meridiánsíkja az a sík, ami tartalmazza a két pólust és a pontot. Az azonos hosszúságú pontok alkotta görbe a meridián, vagy más néven a *hosszúsági kör*. Mivel a szélességi körökkel ellentétben a meridiánok azonos hosszúságúak és nem párhuzamosak, mindegyik áthalad az északi és a déli póluson, konvencionálisan kellett kijelölni a kezdő meridiánt. A kezdő meridián ($\lambda = 0$), egy a Föld felszínén megegyezés szerint kijelölt ponton, a greenwichi obszervatóriumon (Royal Observatory) halad keresztül.

E két szög megadásával a Földön bármely hely horizontális pozíciója leírható. A szögek pozitív és negatív irányait gyakran jelölik az angol égtájak kezdőbetűivel is: N (+), S (–), E (+), W (–).

A GPS (*Global Positioning System*) globális helymeghatározó rendszer, az Amerikai Egyesült Államok Védelmi Minisztériuma (*Department of Defense*) által (elsődlegesen katonai célokra) kifejlesztett és üzemeltetett – a Föld bármely pontján, a nap 24 órájában működő – műholdas helymeghatározó rendszer.

A mai GPS rendszer alapjait 1973-ban fektették le, 24 Navstar műhold segítségével, amelyek mindegyike naponta kétszer kerüli meg a Földet, a Föld felszíne fölött 20 200 km-es magasságban. Elhelyezkedésük olyan, hogy minden pillanatban a Föld minden pontjáról legalább négy látszódjon egyszerre. A 24 műhold hat csoportba van osztva, a Föld körül keringve egymástól 60°-os kelet-nyugati eltérésű pályán mozognak. Az égbolton sík terepről egyszerre 7–12 műhold látható, melyből a helymeghatározáshoz 3, a tengerszint feletti magasság meghatározásához pedig további egy hold szükséges.

A GPS műholdak két frekvencián sugároznak, ezeket L1-nek (1575,42 MHz) és L2-nek (1227,6 MHz) nevezik. Minden műholdon két rubídium- vagy cézium-atomóra van elhelyezve.

A műholdas helymeghatározó rendszer időmérésre visszavezetett távolságmérésen alapul. Mivel ismerjük a rádióhullámok terjedési sebességét, és ismerjük a rádióhullám kibocsátásának és beérkezésének idejét, ezek alapján meghatározhatjuk a forrás távolságát. A háromdimenziós térben három ismert helyzetű ponttól mért távolság pontos ismeretében már meg tudjuk határozni a pozíciót. A további műholdakra mért távolságokkal pontosítani tudjuk ezt az értéket.

Hagyományosan a szögek feloszthatók fokokra (°), percekre (') és másodpercekre ("). Azonban a szögeknek létezik számos más megadási formátuma is:

- *DM* (Degree:Minute) Fok:Perc
- *DMS* (Degree:Minute:Second) Fok:Perc:Másodperc
- *DD* (Decimal Degree) Tizedes fok, általában 4 tizedes jegyig

Az is előfordul, hogy egyes GPS készülékek DMS, mások DD rendszert használnak, vagy a térképeken általában DMS rendszerben, a számítógépes világban pedig inkább DD rendszerben adják meg az értékeket.

Hasznos tehát egy átalakító alkalmazást írni a DMS, valamint DD rendszerek között. Vizsgáljuk meg, hogyan valósítható meg matematikailag az átalakítás, valamint lépésről-lépésre írjuk meg az alkalmazást *Borland Delphi*ben!

A DMS–DD átalakítás matematikai menete a következő:

- Adott egy DMS koordináta, például N 45°33'27".
- Figyeljünk a N, E, W, S, +, – előjelekre, valamint arra, hogy az adatok a megfelelő intervallumokban mozogjanak (pl. a perc, másodperc értéke nem lehet nagyobb, mint 59). A 0°0'0"-nek nincs előjele!
- Számítsuk ki a másodpercek teljes számát: 33'27" = $33 \times 60 + 27 = 2007$ másodperc.

- A tizedes rész a másodpercek teljes száma elosztva 3600-zal, négy tizedesre felkerekítve: 2007 / 3600 = 0,5575.
- Adjuk hozzá a tizedes részt az egész részhez: 0,5575 + 45 = 45,5575.
- A végleges eredmény tehát: N 45,5575.

A DD–DMS átalakítás matematikai menete a következő:
- Adott egy DD koordináta, például N 45,5575.
- Figyeljünk a N, E, W, S, +, – előjelekre.
- Vegyük a koordináta egész részét: 45 – ez lesz a fok.
- A koordináta tört részét szorozzuk meg 60-nal. Az eredmény egész része lesz a perc: 0,5575 × 60 = 33,45, vagyis 33'.
- Az előbbi szorzás eredményének a tört részét szorozzuk meg ismét 60-nal, és ezt kerekítsük fel, ez lesz a másodperc: 0,45 × 60 = 27".

*Borland Delphi*ben így járunk el:

Állítsuk be az űrlap címét (*Caption*) *DMS-DD átalakító*-ra, a keretstílusát (*BorderStyle*) *bsSingle*-re, a keretikonokat (*BorderIcons*) [*biSystemMenu*, *biMinimize*]-ra, és mentsük le az űrlapot (*uMain*) valamint a projektet (*DMS*). Az űrlap neve legyen *frmMain*.

Helyezzünk fel az űrlapra egy panelt (*TPanel*), rá három szövegdobozt (*TEdit*), két gombot (*TButton*) és négy címkét (*TLabel*) a mellékelt ábra alapján:

Lássuk el a szövegdobozokat a megfelelő nevekkel: *edFok*, *edPerc*, *edMPerc*, valamint *edTizedes*. A gombok nevei legyenek: *btnOda*, *btnVissza*.

A fentiek alapján a két gomb eseménykezelője, s így a két átalakító kód a következő:

```
procedure TfrmMain.btnOdaClick(Sender: TObject);
var
  perc, masodperc: word;
  tizedes: extended;
begin
  edTizedes.Text := edFok.Text;
  perc := StrToInt(edPerc.Text);
  masodperc := StrToInt(edMPerc.Text);
  masodperc := perc * 60 + masodperc;
  tizedes := masodperc / 3600;
  edTizedes.Text := edTizedes.Text + FormatFloat('#.0000', ti-
zedes);
end;

procedure TfrmMain.btnVisszaClick(Sender: TObject);
var
  tizedes: extended;
begin
  edFok.Text := Copy(edTizedes.Text, 1, Pos('.',
edTizedes.Text)-1);
  tizedes := StrToFloat('0.' + Copy(edTizedes.Text,
                               Pos('.', edTizedes.Text)+1,
```

```
                                Length(edTizedes.Text)));
     tizedes := tizedes * 60;
     edPerc.Text := IntToStr(Round(Int(tizedes)));
     tizedes := Frac(tizedes) * 60;
     edMPerc.Text := IntToStr(Round(tizedes));
   end;
```

Ezzel meg is oldottuk a feladatot, a megoldás azonban nem teljes. Házi feladatként egészítsük ki a kódot úgy, hogy ellenőrizzük le azt, hogy az adatok a megfelelő intervallumban vannak-e vagy sem, és csak akkor végezzük el az átalakítást, ha minden adat helyes, különben írjunk ki hibaüzenetet!

Kovács Lehel István

Pece-parti vízszemle

A nagyváradi Ady Endre Líceumban működő szakkör tanulóival célul tűztük ki a Nagyváradon átfolyó Pece-patak állapotának vizsgálatát. Célunk megvalósításáért tanulmányoztuk a patak eredési helyét, múltját, vizének minőségét, a környezetével való kölcsönhatásokat. Két éven keresztül (2006-2008) rendszeresen, havonta négy vizsgálati helyen megfigyeléseket végeztünk, s a begyűjtött vízmintákat az iskola laborátóriumában elemeztük.

A Pece-patak eredési helye Püspökfürdő, hivatalos nevén „Május 1" Fürdő, ami Nagyváradtól 9 km-re, délkeleti irányban helyezkedik el. A Fürdő termálvizű tavacskájának közepe állandóan bugyog, mivel itt törnek fel a tavat tápláló hőforrások. Ezért e pliocénkori (kb. 3 millió éves) tavat „Bugyogónak" nevezték el (román neve Ochiul Mare).

A Bugyogó felszíne jelenleg 600 m², mélysége 40-60 cm. Feltételezik, hogy egykor sokkal nagyobb kiterjedésű volt és kapcsolatban állt két másik termálvizű tóval, amelyek medrét ma már nád és sás borítja.

A Bugyogó-tó

Pece patak folyásának nagyváradi szakasza

A tóban a melegvíz biztosította mikroklíma lehetővé tette két reliktumfaj fennmaradását, a *hévízi tündérrózsáét (Nymphaea lotus var. thermalis*) és a *bordás homorcsáét (Melanopsis parreyssi).* A Rontó (Rontău) közelében felfedezett levéllenyomatok és tőzegbe zárt virágpor-maradványok alapján a kutatók megállapították, hogy a tündérrózsa a harmadkorból maradt fenn, ezért tekinthető őskori maradványnak (reliktum).

A Pece-patak a Püspökfürdő észak-keleti részén levő melegvizű forrásokból (10 nagyobb forrása van, melyek hőmérséklete 28 - 34 C°) ered. Vize a fürdőt megkerülve és Szentmárton helységet is elhagyva, eléri Váradot, végighalad a város déli részén, majd az Aradi út környékén a Sebes-Körösbe ömlik.

A középkorban a váradi Vár árkába vezették a patak vizét, amely télen sem fagyott be, és így egész évben nehezítette a Vár ostromát.

I. *Helyszíni vizsgálatokat* négy vizsgálati helyen végeztük: a Bugyogó tónál (a patak eredési helye), ahol a patak belép Nagyváradra (Malom utcánál), Nagyvárad közepén (Nagyváradi Egyetemnél), ahol a patak elhagyja Nagyváradot (Aradi útnál).

1. *Organoleptikus (érzékszervekkel észlelhető) tulajdonságok megállapítása*

a) *Zavarosság (turbiditás):* okozói a vízben lebegő részecskék, amelyek meggátolják a fény behatolását. A zavarosság eredhet élőlényektől (pl. tömeges algatúlnépesedés) illetve a vízben felkevert, vagy kicsapódó szervetlen és szerves részecskéktől. A víz zavarosságát a következőképpen határoztuk meg: egy üveghengerbe 100 ml vízmintát töltöttünk, majd egy másik, ugyanolyan hengerbe 100 ml desztillált vizet. Az üveghengereket egymás mellé, egy fehér lapra helyeztük, majd felülről szemlélve összehasonlítottuk a minta és a desztillált víz fényáteresztő képességét. Az észleltek alapján a zavarosság alapján a mintákat a tiszta, nem zavaros, opaleszkáló, zavaros stb. kategóriákba soroltuk.

b) *Szín:* a víz színét a lebegő részecskék leülepedése után figyeltük meg. A víz színét befolyásolják a beleömlő szennyvizek, melyekben különbüző színező anyagok, vagy a mikroorganizmusoknak tápanyagául szolgáló foszfátok, nitrátok a baktériumok és algák (vízvirágzás) felszaporodásával elszínezik a vizet. A víz színét a zavarosság meghatározásánál leírtak szerint végeztük, sárgás, zöldes-sárga, zöld, barnás, barnás-sárga színeket állapítva meg.

c) Szagmérés (olfaktometria). A víz szagának meghatározására 150 ml vízmintát üvegedénybe töltöttük, óraüveggel lefedtük, majd az edény néhányszori megforgatása után az óraüveget felemeltük és mélyet lélegeztünk a víz feletti légtérből. A víz szagát egy jellegzetes, ismert szaghoz (aromás, fűszagú, halszagú, penészszagú, ammóniaszagú, nedves fa szagú, mocsárszagú, pocsolyaszagú stb) hasonlítva, erősségét egy 1-től 5-ig terjedő skála segítségével jellemeztük.

A nem szennyezett természetes vizek szagtalanok (kivételt képeznek a különböző összetételű ásványvizek, a magas vas-, a kénhidrogéntartalmúak). Amikor a víz szennyezetté válik, jellegzetes szagot kap. Az algák aromás- és halszagot (kovamoszatok, ostorosmoszatok) vagy fűszagot (cianobaktériumok és zöldmoszatok) kölcsönöznek a víznek.

II. Vegyelemzések: a vízminták különböző ion-tartalmát gyors papírtesztekkel végeztük

1. Kémhatás meghatározására pH skálájú indikátorpapírt használtunk. A patak eredésénél enyhén bázikus értékeket mértünk (átlag 7,7), a vízfolyás mentén a következő mintavételi pontoknál a pH érték enyhén csökkent, a negyedik mérőpontnál értéke 6,5 volt (enyhén savas).

2. A nitrittartalom meghatározását az Ilosvay-Griess-módszerel végeztük. A kimutatás elve: savas közegben a nitritből képződő salétromossav az amino-benzolszulfonsavval (primér aromás amin) diazónium-sóvá alakul, amely egy újabb primér aromás aminnal (α-naftilamin) egy színes (rózsaszínű–piros) azo-amin vegyületté kapcsolódik.

A természetes vizek nem, esetleg csak nyomokban tartalmaznak nitriteket. A 0,1 mg/l - nél magasabb nitrittartalom szennyezésre utal. A Pece patak vizének nitrittartalmára átlagosan 0,02 - 1,0 mg/l között változó értéket kaptunk a mintavételi helyektől függően. A nitrittartalom az eredési helytől távolodva egyre nőtt.

3. Az ammónium-ion kimutatására és mennyiségi meghatározására kolorimetriás módszert használtunk. Nessler reagenssel (K_2HgI_4) az ammónium-in $HgO.Hg(NH_2)I$ összetételű sárgás-barnás színeződést (nagyobb mennyiség esetén csapadékot) képez. Méréseink során a patakvíz ammónium-ion tartalma 0,05-6,5 mg/l között változott, az eredés helyétől folyásirányba nőtt az értéke.

A nitrát-ion meghatározására alkalmazott tesztcsík szintén az Ilosvay-Gries módszernél ismertetett reakción alapszik. Amennyiben nem áll rendelkezésünkre tesztcsík, akkor először a nitritre jellemző reagens adagolása után észleljük a színintezitást, majd kevés cinkpor hozzáadásával redukáljuk a nitrát nitrogénjét, s a szinerősödésből következtethetünk a nitrát-ion mennyiségre. Pontos meghatározáshoz kolorimétert szükséges használni, amit előzőleg ismert mennyiségű nitráttartalmú oldattal kalibrálni kell.

Mind a négy mintavételi helyen igen magas nitrátkoncentrációt mértünk. Az értékek legtöbbször 10 mg/L körül voltak, a negyedik mintavételi helyen pedig még ezt az értéket is meghaladta. Az eredésnél tapasztalt viszonylag magas értékek (4 - 9 mg/l) annak tulajdonítható, hogy a helyi lakosok rendszeresen szőnyeget mosnak, állatokat itatnak a tóban. A trágyaléből és a tisztítószerekből nitrát kerülhet a vízbe, szennyezve azt.

4. A foszfátok kimutatására a foszfátion és az ammónium-molibdát reakcióján alapuló tesztcsíkot használtuk. Foszfátion jelenlétében a reagens ammónium-foszfomolibdáttá alakul, amely ón(II)-kloriddal redukálódik és a kék színű molibdén-molibdáttá (molibdén-kék) alakul.

A természetes vizek általában tartalmaznak kismennyiségben nitrátokat és foszfátokat. A nitrátok és a foszfátok bizonyos mennyiségben szükségesek a növények számára, de amióta a mezőgazdaságban nagy mennyiségben kezdtek használni nitrát- és foszfáttartalmú műtrágyákat, ezek a környezetre ártalmasak lettek. A nitrátok a baktériumok redukáló hatására mérgező nitritekké alakulhatnak, amelyek reakcióba léphetnek a hemoglobinnal, s így az methemoglobinná alakul, tovább nem képes az O_2 megkötésére. Ennek következtében súlyos vérszegénység és idegrendszeri zavarok léphetnek fel. A nagyobb mennyiségben felgyűlő nitrátok reakcióba léphetnek bizonyos anyagokkal is (pl. a gombaölőszerek lebomlási termékeivel) és így erősen mutagén, ezért rákkeltő vegyületek keletkezhetnek.

Az eredésnél foszfát alig volt kimutatható (0-0,1 mg/l) a vízmintában, de a többi mintavételi helyen magasabb értékeket észleltünk (az Aradi útnál a 0,5 mg/l).

5. A víz keménységének meghatározása. A vizek keménységét a Ca^{2+} és Mg^{2+} ion tartalmuk határozza meg. A meghatározásra használt tesztcsíkok komplexon és murexid tartalmú reagenssel vannak átitatva és a keménységet okozó ionok együttes mennyiségét jelzik színváltozással. A csík mentén a színintenzitás változása német keménységi fok (d^o)-ra beosztott értéksálán jelöli a víz keménységének értékét. Egy német keménységi fokú az a víz, amelyből egy liter térfogatú 10 mg CaO-al egyenértékű oldott Ca^{+2} és Mg^{+2} iont tartalmaz.

A Pece vize minden mérőponton nagyon keménynek bizonyult (30 d^o felett volt), ami valószínűleg a környező talaj (mészköves kőzetek) minőségének, s csak részben a környezeti szennyezésnek (építkezési hulladék, mész, malter) tulajdonítható.

III. A patak eredési helye, partvidéke folyóvize élővilágának megfigyelése

A Bugyogó tó termál vizére a sajátos életfeltételeknek megfelelően sajátos élővilág jellemző. A hévízi tündérrózsa, számos hínárféleség között az átokhínár is, melyről a népi monda azt tartja, hogy a tóban fürdőzőket megfullasztja, békalencse, békanyála forrástól 200-300m-re, ahol a víz hőmérséklete alacsonyabb, nád található. A tó iszaprétegében él a bordás homorcsa nevű csiga. Megfigyeltünk még tavi békát (Rana ridibunda), mely minden más békafajtól eltérően nem tér nyugalomra, egész éven át aktív, vízisiklót, Rakovitza keléjét.

Az itt felsorolt élővilág a patak mentén nagyon elszegényül, létfeltételeik nem biztosítottak a patakot érő nagyfokú szennyezés miatt.

IV. Környezetminősítési következtetések

A Bugyogó tó különleges mikroklímájú területe a környező lakosok felelőtlen viselkedésének köszönhetően mind jobban szennyeződik. A tó legszemetesebb partja a délnyugati, ahol egy kis híd található, melyen naponta átjárnak a helybeliek és nagymennyiségű szemetet dobálnak el. A Pece-patak vizének szennyezettsége is az eredési helytől távolodva fokozatosan nő. A víz minőségét a lakossági hulladékok felelőtlen szétszórása mellett egyértelműen a 16 helyen beleömlő kanálisok, szennyvízcsatornák is rontják.

Szakköri vizsgálódásainknak értéke a tanulók környezetvédelmi nevelésében a legjelentősebb. A diákok megismerkedtek lakóhelyük, közvetlen környezetük természeti értékeivel és környezeti állapotával. Képet kaptak a vizsgált területeken lejátszódó természetes folyamatokról, az emberi beavatkozások következményeiről. E közben belekóstoltak a csoportos kutatótevékenységek módszertanába.

Felhasznált irodalom

1] Környezetvédelmi Lexikon I-II, Budapest, Akadémiai Kiadó, 1993

2] Bunyitai Vincze: *Nagyvárad természetrajza Bp.,*1890 (hasonmás kiadás, 2002)

3] Muzeul „Ţării Crişurilor" Oradea, Fundaţia Ecotop: *Nufărul termal – Rezervaţia naturală „Pârâul Peţea",* 1999

4] Bara V., Laslo C.: *Elemente de ecotoxicologie şi protecţia mediului înconjurător*, Univ. Oradea, 1997

5] Benedek Zoltán: *Növény- és állatföldrajz,* Bukarest, Tudományos és Enciklopédiai Kiadó, 1988

6] Deak-Szebeni I, Megyesi O., Sári Cs.: *Mi lesz veled tündérrózsa?,* Természet Világa, 2001. június

7] Dukrét Géza, Péter I. Zoltán: *Püspökfürdő,* a Partiumi és Bánsági Műemlékvédő és Emlékhely Bizottság, a Királyhágómelléki egyházkerület és a Nagyváradi Római Katolikus Püspökség kiadványa, 1999
8] *Pro natura – természet-és környezetvédelmi útmutató,* Kriterion, 1994., Bukarest
9] Pop, Alexandru: *Varadinum ,* a Partiumi és Bánsági Műemlékvédő és Emlékhely Bizottság, a Királyhágómelléki Egyházkerület és a Nagyváradi Római Katolikus Püspökség, 1999
10] Varduca, A.: *Hidrochimia şi poluarea chimică a apelor,* Bukarest, Ed. *H*G*A,1997
11] Brezeanu, Gh.; Simon-Gruita Alexandra: *Limnologie generală,* Bukarest, Editura *H*G*A, 2002

Puskás Ágnes, tanár
Ady Endre Líceum, Nagyvárad

Katedra

A lézerfizika alapjainak tanítása az iskolában

V. rész

Lézerek a szakköri foglalkozáson

Az iskolai fizika szakkör lehetőséget teremt az érdeklődő és tehetséges tanulóknak az érdeklődésüknek megfelelő többlettudás megszerzéséhez, a kutatókedvük kiéléséhez. Az alábbiakban a szakköri tevékenység tematikáját a lézerekkel kapcsolatos tárgykörben kívánjuk gazdagítani. A gyakorlati témák leírása a 6. fejezetben található meg.

Elméleti témák

1. A lézerkutatás története.
2. Különleges lézertípusok. (Például a röntgenlézer, magreakciós lézer.)
3. A lézerek alkalmazásai. (Egy-egy alkalmazás bemutatása.)
4. Gábor Dénes és a holográfia.
5. Bay Zoltán – a fotoelektron-sokszorozó feltalálója.

Gyakorlati témák

1. Lézernyaláb divergenciájának meghatározása.
2. Lézerfény terjedésének vizsgálata folytonosan változó törésmutatójú közegben és a jelenség számítógépes szimulációja.
3. Lézerfény hullámhosszának meghatározása optikai ráccsal, karcolt mm-beosztású vonalzóval.
4. Lézerfény hullámhosszának meghatározása résen, tűlyukon történő elhajlás útján, és a jelenség számítógépes szimulációja.
5. Kétdimenziós modellrács „rácsállandójának” meghatározása a kristályok rácsállandójának meghatározásmódjával analóg optikai úton.
6. Hologramkészítés.
7. Folyadék törésmutatójának meghatározása üvegkapillárison lejátszódó lézersugaras interferenciakép alapján.
8. Lézernyaláb keresztirányú módusképének vizualizálása oszcilloszkópon.
9. Levegő törésmutatójának meghatározása He-Ne-lézer csövéből készített Fabry-Perot interferométerrel.
10. Lézerfény modulációja hangfrekvenciás rezgésekkel.

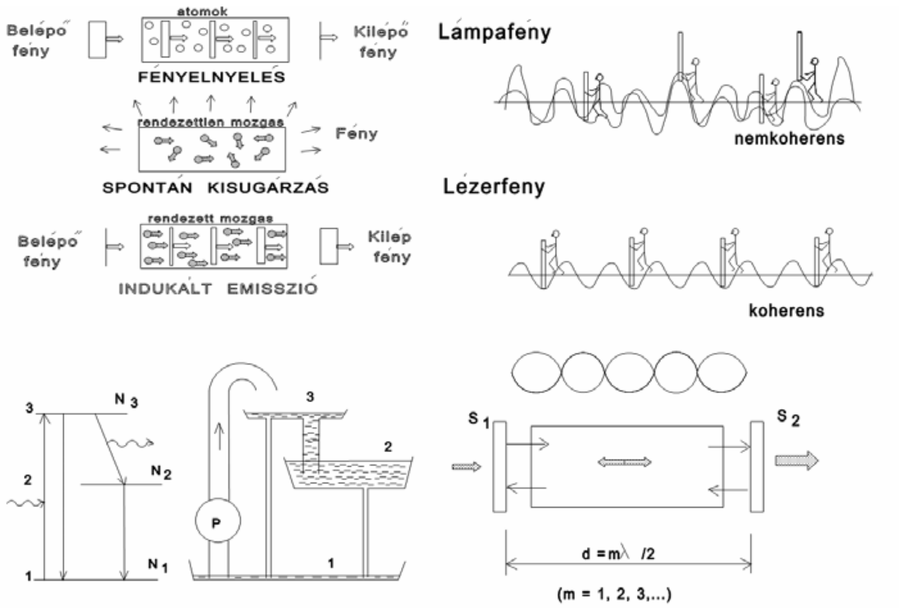
11. Fotoakusztikus spektroszkópia.
12. Optogalvanikus spektroszkópia.

A lézerkutatás története évszámokban

1889. O. Wiener kimutatta az állóhullámokat fény esetében.
1900. M. Planck bevezeti a hatáskvantumot.
1905. A. Einstein nyilvánosságra hozza a fénykvantumelmélet alapjait.
1913. N. Bohr kidolgozza atommodelljét.
1916/1917. A. Einstein bevezeti az indukált emisszió fogalmát.
1920. J. Franck, P. Knipping, F. Reich metastabil szintet találnak (He).
1923. W. Boethe kidolgozza a vákuum térelméletét.
1930. Ladenburg és Kopfermann felismeri a populációinverzió szerepét.
1932. M. Born megírja az elektromágneses fényelméletről szóló könyvét.
1948. Gábor Dénes felfedezi a holográfiát.
Bay Zoltán megalkotja az első fotoelektron-sokszorozót.
1951. Ch.Townes javasolja egy mikrohullámú erősítő megépítését.
1953. Ch.Townes megépíti az első mézert.
1956. N. Bloembergen paramágneses közeget alkalmaz a mézerben.
1957. G. Gould kiszámítja az indukált emisszió feltételeit a fénysugarakra.
Ch.Townes kiterjeszti a mézer frekvenciatartományát az infravörösig.
1958. F. Grundlach ammónia-, hidrogén- és rubinmézerrel kísérletezik.
N.Basow félvezetőlézer építését indítványozza.
1959. A. Javan folyamotos fényerősítéshez két gázkeveréket javasol.
1960. Th. Maiman megépíti az első lézert (rubinlézer).
A. Javan - valamivel ezután - bejelenti a He-Ne-lézer megépítését.
1962. Félvezetőanyagokat gyártanak a lézerdiódához.
1966. Sorokin elsőként működtet folyadéklézert, amit rubinlézerrel pumpál.
1970. N. Basov üzembe helyezi az első excimer-lézert.
1973. Lézerdiódát alkalmaznak hírközlésre (1000 órás élettartam).
1983. Tíz évnél hosszabb élettartalmú félvezetőlézert építettek.
1989. J. Jewell, J.P. Harbison, A. Scherer elkészítik az első mikrolézer-együttest.

Szemléltető ábrák a lézerműködés megértéséhez

Bal felső: A fény elnyelődése; A fény spontán kisugárzása; A fény indukált kisugárzása.
Jobb felső: A lámpafény nem koherens fénye, a lézer koherens fénye.
Bal alsó: A háromszintes lézer optikai pumpálása és hidromechanikai modellje.
Jobb alsó: Lézer-oszcillátor két féligáteresztő tükörből álló rezonátorral.



Irodalom

Kovács Zoltán (2008): *A lézerek működési alapjainak és a lézersugárzás alkalmazásainak tanítása.* Kolozsvári Egyetemi Kiadó, Kolozsvár

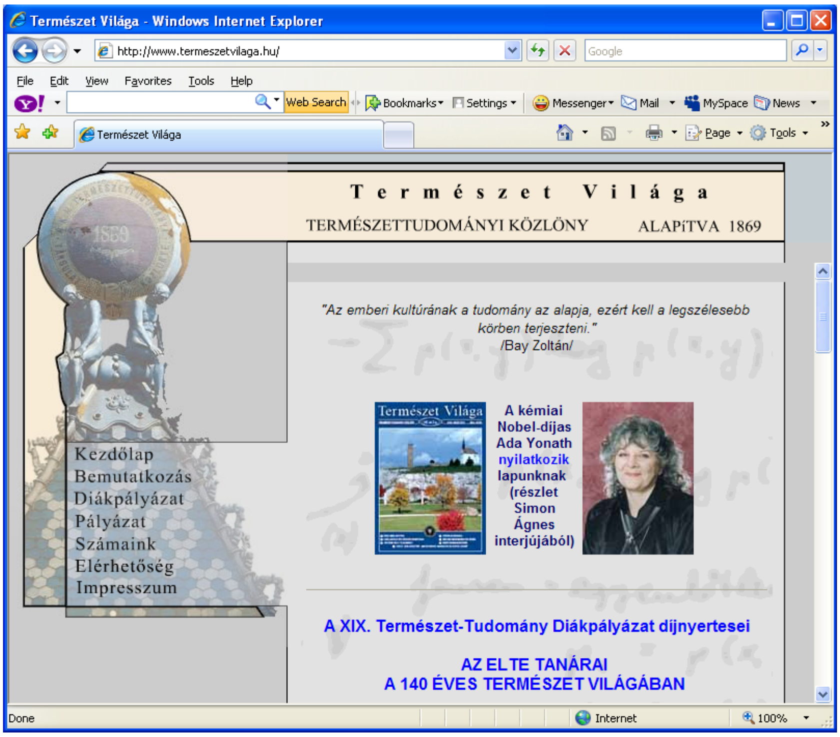
Kovács Zoltán

honlap-szemle

1869-ben alakult meg a Természettudományi Közlöny. Szily Kálmán, a lap alapítója a XIX. század végén abban látta a Természettudományi Közlöny nagy erejét, sikerének titkát, hogy a folyóirat maga mögé tudta állítani *„a tollforgató természettudományi író nemzedéket, a legtiszteltebb veterán tudósainktól kezdve, a most javában dolgozó derékhadon át, le a még egyetemre járó ifjúságig."* Staar Gyula főszerkesztő szerint ma is így van ez.

Mindenkinek, aki szereti a természettudományokat, érdeklődik az olvasás iránt, ajánljuk a *http://www.termeszetvilaga.hu/* honlapot, és magát a lapot is!

A természettudományi ismeretterjesztő folyóirat szerkesztősége 1991. óta minden évben pályázatot hirdet a középiskolás diákok számára. A jelentős díjakban gazdag pályázatokra érdemes jelentkezni, az eddigi nyertesek között is számos erdélyi van!



Jó böngészést!

firkácska

Alfa-fizikusok versenye

VII. osztály III. forduló

1. *Gondolkozz és válaszolj!* *(8 pont)*

a). Miből áll és hogyan működik a virágóra?

b). Mi a fotonasztia? (Írj példákat!)

c). Miért tudunk tömeget mérni rúgós mérleggel?

2. Milyen összefüggés van a sűrűség és a hőmérséklet között? (vezesd le fizikailag képletekkel) *(3 pont)*

3. Egy test 10 m/s sebességgel közeledik egy sík tükörhöz. Mekkora a kép sebessége a tükörhöz viszonyítva? És a tárgyhoz viszonyítva? *(5 pont)*

4. A legkisebb sűrűségű fém a lítium (530 kg/m^3). Ezüstfehér, puha fém. Fotocellák rétegeként használják. Miért úszik a víz tetején? Hányszor nagyobb az 1 l víz tömege az 1 dm^3 lítium tömegénél? *(5 pont)*

5. Töltsd ki a táblázatot! *(5 pont)*

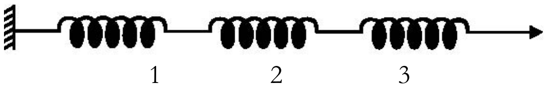
V	3 l		2 m^3	2 dl			
m			1060 kg		18 t		21,4 g
ϱ	1 kg /m^3	2,7 g/cm^3					21.400 kg/m^3
G		27 N		27,2 N		10,5 N	
anyag neve					jég	ezüst	

6. Egy ember be akar menni a házba. Ezért le kell nyomnia a kilincset és meg kell taszítania az ajtót. Valaki bentről nem akarja beengedni. *(4 pont)*

a). A benti embernek hogyan kell hatnia az ajtóra, hogy a kinti ne jöhessen be?

b). Milyen erők hatnak az ajtóra? Próbáld lerajzolni. Milyen közös elemek találhatók ezekben az erőkben?

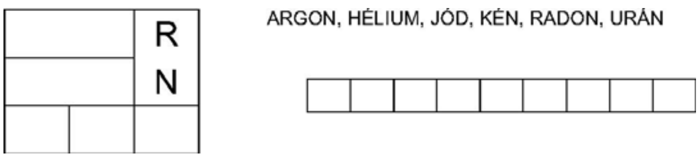
7. Három egyforma rugót egymáshoz kötünk vízszintes irányban és egyik végét rögzítjük. Melyik nyúlik meg leginkább, ha a szabad végét F erővel húzzuk? Mekkora erő hat a rugókra?



8. Két egy egyenesen ható erő eredője R = 200 N. Egyik erő nagysága 199 N. Mekkora a másik erő? (Ábrázold a kétféle megoldást grafikusan). *(4 pont)*

Rejtvény: *(6 pont)*

Helyezd el az alábbi kémiai elemek vegyjelét a rácsban, úgy, hogy ott, a vízszintes sorokat követve, egy svéd fizikus, kémikus (Svante August, 1859-1927) nevét olvashasd össze. Segítségül a radon vegyjelét beírtuk. Miért kapott kémiai Nobel-díjat 1903-ban?



A rejtvényt : Szőcs Domokos tanár készítette

10. Mi a hőtágulás? Írj röviden a történetéről! *(6 pont)*

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

feladatmegoldók rovata

Kémia

K. 630. 4,84g tömegű nátrium darabot, mely 5% nem oldódó szennyeződést tartalmaz, 80g C_o = 4% koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatba teszünk. Hányszorosára növekszik az oldat töménysége?

K. 631. Hidrogén és szén-dioxid keverék sűrűsége normál körülmények között 1,026g/L. Számítsátok ki az egyes gázok móltörtjét a gázkeverékben!

K. 632. A réz(II)-klorid kristályhidrát 37,42 tömeg% rezet tartalmaz. Mi a kristályhidrát vegyi képlete? Mennyi a kristályhidrátban a víz mólszázaléka?

K. 633. V_1 = 200cm^3, c_1 = 2,5M kénsav-oldatot V_2 = 250cm^3 1,2g/cm^3 sűrűségű kálium-hidroxid oldattal semlegesítenek.

a) Mennyi a felhasznált kálium-hidroxid oldat tömeg%-os töménységének értéke?

b) Mennyi a semlegesítés után az oldatban a keletkezett só moláros töménysége?

K. 634. Egy edényben oxigén található p_o nyomáson. Elektromos kisülés hatására az edényben a gáznyomás a kezdeti állapothoz képest 90%-ra csökkent. Miután visszaállt az eredeti hőmérséklet

a) adjátok meg azt az összefüggést, amellyel meghatározható a gázelegy sűrűsége.

b) Hány %-al változik a sűrűség az eredeti értékhez képest?

K. 635. Egy szénhidrogén 0,1mólnyi mennyisége 16g brómot addicionál. Savas kálium-permanganát oldattal oxidálva 1 mólját a szénhidrogénnek, abból egyetlen egyenesláncú dikarbonsav keletkezik. Tudva, hogy a szénhidrogén molekulája 13 atomot tartalmaz, írjátok fel a szerkezetét!

K. 636. Egy zárt edényben normál körülmények között 1L acetilén és 25L levegő (20tf.% O_2) keveréke található. Szikrával meggyújtjuk a keveréket. Mennyi lesz a kezdeti és végső nyomás aránya miután a rendszer ismét lehűl normál hőmérsékletre?

A 630-636. feladatokat a Swartz-versenyre Pap László és Ciobotaru Éva tanárok (Nagyvárad, Ady Endre Elméleti Líceum) javasolták.

Fizika

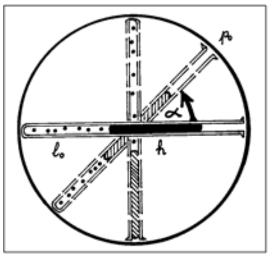
F. 449. Állócsigán átvetett $L = 3m$ hosszúságú kötél végeire felfüggesztjük az $m_1 = 2kg$ és $m_2 = 5kg$ tömegű testeket. A testek $l = 1m$ magasságra vannak a talaj felett. Szabadon engedjük a testeket. Határozzuk meg, kezdeti helyzetéhez viszonyítva, milyen magasra emelkedik az m_1 tömegű test, ha elhanyagolható a fonal súrlódása.

F. 450. Két azonos, q töltésű és m tömegű részecske egyszerre hatol be, ugyanazon pontban, merőlegesen az erővonalakra, a B mágneses indukciójú homogén mágneses térbe. Határozzuk meg a köztük levő távolság időfüggését, ha a részecskék sebessége a behatolás pillanatában v_1, illetve v_2.

F. 451. Az $f = 0,5m$ gyújtótávolságú lencsétől 1,5 *m* távolságra az optikai főtengelyen pontszerű fényforrás található. A tárgy és lencse közé elhanyagolható falvastagságú, az optikai tengelyre merőleges, párhuzamos falakkal határolt, 4/3 törésmutatójú vízzel töltött edényt helyezünk. Ekkor a tárgy képe 25/3 cm-rel távolodik el. Határozzuk meg az edény falai közötti távolságot.

F. 452. Két síkpárhuzamos lemez közé 0,04 *mm* vastagságú vékony szálat helyezünk. A szál és a lemezek közös vége közötti távolság 10 *cm*. A lemezeket merőlegesen monokromatikus fénnyel világítjuk meg. A megfigyelhető interferenciacsíkok közötti távolság 0,6 *mm*. Határozzuk meg a fény hullámhosszát

F. 453. Az egyik végén zárt, vékony üvegcsőben, higanyoszlop segítségével kismennyiségű levegőt elzárunk (ábra). Ha a csövet óvatosan a függőleges síkban, bizonyos szögben elforgatjuk, a higanyoszlop az elzárt levegő nyomását (*p*) és egyúttal a térfogatát (*V*) is megváltoztatja. Ezt felhasználhatjuk Boyle-Mariotte törvényének igazolására, ha rendre kiszámítjuk a $p \cdot V$ szorzatokat (állandó hőmérséklet mellett).



a.) Amennyiben egy ilyen „készüléket” óhajtunk készíteni, mekkora legyen a higanyoszlop (*h*), valamint az elzárt levegőoszlop (l_0) hossza (a vízszintes állású csőben), ha azt akarjuk, hogy a cső lassú körbeforgatásakor a levegőoszlop *térfogatváltozása* a lehető *legnagyobb* legyen?

Ismert: az üvegcső hossza *L*=29cm, a pillanatnyi légköri nyomás $p_0 = 728 Torr$, a higany sűrűsége $\rho_{Hg} = 13600\, kg/m^3$ és $g \approx 9,8\, m/s^2$.

b.) Készülékünket *barométer*ként is működtethetjük. Számítsuk ki a külső légköri nyomás (p_0) értékét, ha előzetesen lemértük a higanyszál, valamint a bezárt levegőoszlop legnagyobb és legkisebb hosszát, ezek: *h*=129mm, $l_{max} = 140\ mm$, $l_{min} = 98\ mm$ $(\alpha = -90^0\ és\ \alpha = +90^0\ esetén)$.

(*a 453-as feladatot Bíró Tibor tanár úr küldte Marosvásárhelyről*)

Megoldott feladatok

Kémia *FIRKA 2009-2010/4.*

K. 622. Az a vegyszeres doboz lesz drágább, amelynek az ezüsttartalma nagyobb. Ki kell számítanunk, hogy melyik dobozban levő vegyület tartalmaz több ezüstöt.

$M_{AgNO3} = 170$, $M_{Ag2SO4} = 312$

170g AgNO3 …108gAg 312g Ag2SO4 … 216gAg

250g ………x = 158,8g 250g ….. x = 173g

Tehát az ezüst-szulfátos vegyszeres doboz többe fog kerülni.

K.623. A két vegyület molekulaképlete: NH_4NO_3, $(NH_2)_2CO$

A vegyületek nitrogéntartalma: 35% 46,67%

Az ammónium nitrát egy gyenge bázis és erős sav sója, ezért savasan hidrolizál a talajban, tehát annak savasságát növeli. A karbamid nehezen hidrolizál, annak során gyenge bázis, az ammónia keletkezne. A karbamid a talajban levő mikroorganizmusok termelte enzimek hatására az állati fehérjék felépítésében szerepet játszó molekulákká alakul. E tényeket tekintetbe véve a karbamid műtrágyaként való alkalmazása gazdaságosabb és természetkímélőbb is.

K. 624. A márvány $CaCO_3$-tartalmú ásvány.

$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

A reakcióegyenlet szerint 1mólnyi $CaCO_3$ –al 2mólnyi HCl képes reagálni.

A korrekciós faktor azt mutatja meg, hogy a mérőoldat $1cm^3$-e hány cm^3 névleges töménységű mérőoldattal egyenértékű.

$1000\cdot 0{,}995cm^3$ old. …0,2molHCl $\nu_{CaCO3} = x/2$ $m_{CaCO3} = \upsilon\cdot M$

$25cm^3$ ………..x

100gmárvány …96,5g$CaCO_3$

$m_{márvány}$ ……m_{CaCO3} ahonnan az adatok behelyettesítése után $m_{márvány} = 0{,}260g$

Tehát maximum 0,260g tömegű márványmintát kell bemérni, hogy a mérőoldat fogyás ne legyen nagyobb $25cm^3$-nél.

K. 625.

$HNO_2 \leftrightarrow H^+ + NO_2^-$

c-x x x $\alpha = x/c = 0{,}0067$

$K = \alpha^2c/1\text{-}\alpha\cdot c = 4{,}76\cdot 10^{-4}\cdot 0{,}9933/0{,}0067^2 = 10{,}5mol/L$

K. 626. Legyen a vegyület S_xF_y. Az adott körülmények között 1L térfogatú hidrogén tömege 0,09g. Ennek ismeretében kiszámíthatjuk az adott körülmény között a moláros térfogat értékét, amely független a gáz anyagi minőségétől:

V_M … $2gH_2$

1L … 0,09g ,ahonnan $V_M = 22{,}22L$

1L S_xF_y ….6,57g

22,22L ….$M_{SxFy} = 146$ $xM_S = 146\cdot 21{,}92/100 = 32$. Mivel $M_S= 32$, x=1

$146\text{-}32 = 114 = y\cdot M_F$ $M_F =19$, ezért y = 6.

Tehát a vegyület molekulaképlete SF_6.

K. 627. Az elegyben a két anyag a reakcióegyenlet értelmében reagál:

$HNO_3+ NaOH = NaNO_3 + H_2O$

Azonos moláros töménységű egybázisú sav és egyértékű bázis egyenlő térfogatai semlegesítik egymást. A feladat esetében $V_{NaOH} < V_{HNO3}$, a lúgoldat mennyisége meghatározó a semlegesítési reakcióban. A $15cm^3$ NaOH oldatot $15cm^3$ HNO_3 oldat semlegesíti és marad $10cm^3$ 0,1M-os savoldat, ami a $40cm^3$ keveréknek meghatározza a pH-ját (a H^+ moláros töménységének negatív logaritmusát nevezzük így). A $10cm^3$ 0,1M-os HNO_3 oldatból 10^{-3}mol H^+ -származik, ami $40cm^3$ keverékben van, tehát a keverékben: $40cm^3$ …… 10^{-3} mol H^+

1000 …. C = $2{,}5.10^{-2}$, akkor pH = 2-lg2,5 = 1,60

K. 628. Az ecetsav annyira gyenge sav, hogy a disszociációs állandójának értéke elhanyagolhatóan kicsi 1-hez képest, ezért a számításoknál használhatjuk a $K = \alpha^2c$ összefüggést. Az 1M-os oldatban $\alpha = (K/C)^{1/2}$ Ezért $\alpha_1 = 4{,}24.10^{-3}$ hígítás után a disszociáció mértéke nő, $\alpha_2 = 1{,}34.10^{-2}$, a növekedés több mint háromszoros.

K. 629. $Q = I\cdot t$ $I = 1\cdot 10^{-5} A$ $t = 1000\cdot 60\cdot 60 = 3{,}6\cdot 10^6s$ $1A\cdot 1s = 1C$

Tehát a számítógép akkumulátora az 1000 munkaóra alatt 36C töltésmennyiséget szolgáltat.

A 2010-es Hevesy György és Irinyi János Kémiaversenyek helyi szakaszának feladatai (a kolozsvári Báthory István Elméleti Líceum és a Brassai Sámuel Elméleti Líceum kémiatanárai összeállítása alapján).

1. Mekkora térfogatú a 4×10^{23} db. szénatomot tartalmazó gyémánt? (a gyémánt sűrűsége $3{,}51 g/cm^3$)

Megoldás: A gyémánt elemi szén, kristályát szénatomok építik fel, ezért 1mólnyi gyémántban $6\cdot10^{23}$ szénatom van, aminek a tömege 12g. A feladatban említett gyémánt darabban $4\cdot10^{23}/6\cdot10^{23}$ mólnyi szén van, annak a tömege $12\cdot4/6 = 8g$. Tudva, hogy a gyémánt sűrűsége $3{,}51g/cm^3$, akkor a térfogata:

$V = m/\varrho = 8g/3{,}51g\cdot cm^{-3} = 2{,}27cm^3$

2. Mekkora tömegű marószódát kell feloldani 800ml 20%-os oldatban (20%-os oldat sűrűsége $\varrho = 1{,}16g/cm^3$), ahhoz, hogy 50%-os oldatot kapjunk? Mekkora az 50%-os oldat térfogata? (50%-os oldat sűrűsége $\varrho = 1{,}175g/cm^3$)

Megoldás: $M_1 = 1{,}16gcm^{-3}\cdot800cm^3 = 928g$, ebben az oldatban a feloldott marószóda tömege $m = 928\cdot20/100 = 185{,}6g$. Ahhoz, hogy ezt az oldatot 50%-ra töményítsük, még marószódát kell adagoljunk hozzá (m_2 tömegűt) addig, amíg minden 100g-jában 50g oldott anyag lesz:

$(928 + m_2)$g old. ……….$(185{,}6 + m_2)$g marószóda

100gold. ………. 50gmarószóda ahonnan $m_2 = 556{,}8g$

$m_{old.2} = 928 + 556{,}8 = 1484{,}8g$ $V_{old.2} = 1484{,}8/\ 1{,}175 = 1263{,}66cm^3$

3. Az 1200g vízből és 300g cukorból készült szirup túl hígra sikerült. Elpárologtatunk belőle 300g vizet. Milyen töménységű volt az eredeti és milyen az új oldat?

Megoldás:

$m_{old} = m_{víz} + m_{cukor}$

$m_{old.1} = 1200 + 300 = 1500g$, ennek a 300g a 20%-a, tehát a híg szirup 20%-os

Bepárlásnál az oldatból eltávozik 300g víz, így a tömény oldat tömege 1200g, amiben megmaradt a 300g feloldott cukor, ez a mennyiség az oldat tömegének ¼-e, vagyis 25%-a.

4. Az egyik élelmiszerboltban kétféle rostos őszibaracklé kapható: az egyik fajtából 1,5 litert töltenek egy dobozba, ennek gyümölcstartalma 50%-os, a másik egy literes dobozba van csomagolva és 25%-os gyümölcstartalmú. Panni mindkét fajtából vett egy-egy dobozzal és otthon egy háromliteres kancsóba töltötte a két doboz tartalmát. Hány százalékos a keverék gyümölcstartalma?

Megoldás: A feladat akkor válik megoldhatóvá, ha a kétféle dobozban található üdítőital gyümölcslé tartalma térfogat%-ban volt megadva.

A keverék térfogata 1,5L + 1L = 2,5L, ebben a gyümölcslé tartalom $1{,}5\cdot0{,}5 + 1\cdot0{,}25 = 1L$, ez a 2,5-nek 40%-a.

5. A periódusos rendszer melyik főcsoportjába tartoznak azok a fémek, amelyek az oxigénnel

a) 1:1 b) 1:1,5 c) 2:1 mólarányban alkotnak vegyületet?

Minden esetben egy fém és annak egy oxidja képletét írd be a táblázatba!

Mekkora ezekben az oxidokban az oxigén tömegszázalékos mennyisége?

Azt a fémet válaszd a táblázat adatainak kitöltéséhez, amely oxidjában legnagyobb az oxigéntartalom %-os értéke.

Megoldás: a legkisebb moláros tömegű fémoxidban a legnagyobb a %-os oxigén-tartalom.

	Főcsoport	*Fém vegyjele*	*Oxid képlete*	*% O*
a)	*II*	*Be*	*BeO*	*64*
b)	*III*	*Al*	Al_2O_3	*47,1*
c)	*I*	*Li*	Li_2O	*53,3*

Az oxigén külső elektronhéján 6 elektron van, stabil állapota megvalósításához még két elektronra van szüksége.

a) Ha egy mólnyi oxigénnek ezt 1 mólnyi fém tudja biztosítani, akkor annak atomja legkülső héján két elektronnak kell lennie, tehát a II. főcsoport eleme .

b) 2 fém atom tud egészszámú (3)oxigénatomnak szükséges (6) elektront leadni, az ilyen elem a III. főcsoportban van

c) Amelyik fématomnak a külső héján egy elektron van, abból kettőre van szükség ahhoz, hogy egy oxigén-atomot kielégítsen. Az ilyen elem az I. főcsoportban van.

6. *10g alumínium, illetve 10g cink külön-külön 10g-10g kénnel reagált. Feltételezve, hogy a kén a reakció alatt nem szublimált, számítsd ki mindkét esetben:*

a) a keletkezett termék tömegét;

b) a nem reagáló anyag tömegszázalékát a termékelegyben.

Megoldás:

$\nu_{Al} = 10/27$mol, $\nu_{Zn} = 10/65$ mol, $\nu_S = 10/32$ mol

a) $2Al + 3S = Al_2S_3$ 2.27gAl … 3.32gS … 150gAl2S3 …

x = 5,625g 10g $m_{Al2S3} = 15,625$g

Amikor a 10g kén 10g alumíniummal reagál, 15,625g szulfid keletkezik, s mellette marad 10-5,625 = 4,375g nem reagált alumínium.

$Zn + S = ZnS$ 32gS …. 65gZn … 97g ZnS

y=4,92 ………10g ….. $m_{ZnS} = 14,92$g

Amikor a 10g kén 10g cinkkel reagál, 14,92g ZnS keletkezik és mellette 5,08g nem reagált kén marad.

b) 20g elegy …4,375g Al 20g elegy … 5,08g S

100g …… x = 21,88g 100 …….. x = 25,38g S

7. *Egy acélhengerben* 6×10^{24} *hidrogénmolekula és* $4,8 \times 10^{24}$ *oxigénmolekula található. A gázkeverékben egy szikra hatására kémiai változás történt, aminek során A anyag keletkezett.*

Számítsd ki:

a) a reakcióból keletkezett A anyag tömegét

b) annak a magnézium mennyiségnek a tömegét, amely a termékelegy lehűlése után a gázfázisban maradt anyag teljes mennyiségével reagálni tudna

c) a keletkezett A anyaghoz 400g 98%-os kénsavoldatot adagolva, hány százalékos oldatot kaptak?

Megoldás:

a) A hengerben 10mol hidrogén és 8mol oxigén van. A reakció során

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ egyenlet alapján 10mol víz (A) keletkezik és marad 3mol nem reagált oxigén

b) A 3mol oxigén 6 mol Mg-al képes reagálni, aminek a tömege $6\cdot 24 = 144$g, a következő egyenlet alapján: $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

c) $m_{old.} = 180 + 400 = 580$g, amiben $400\cdot 98/100 = 392$g H_2SO_4 van

580g old…. 392gH_2SO_4

100g ……..x= 67,59g C_{old}=67,59%

8. Egy elektron megközelítőleg 1836-szor kisebb tömegű mint egy proton. Határozzátok meg 10 gramm aranyban az elektronok tömegét!

Megoldás: $Z_{Au} = 79$, $A_{Au} = 197$ $m_e = 79\cdot 10 / 197\cdot 1836 = 2{,}18\cdot 10^{-3}$g

9. Egy ismeretlen fém 4,11 grammja klórral reagál miközben 6,24 g tömegű fém-klorid keletkezik. Tudva azt, hogy a kloridban az anionok száma a kationok számának kétszerese, számítsátok ki:

a) a fém moláris tömegét

b) az ionok számát a kloridban.

Megoldás: A feladat kijelentéséből következik, hogy a fém kétvegyértékű:

$M + Cl_2 = MCl_2$ a 4,11g fémmel reagált klór tömege 6,24-4,11 = 2,13g

m …… 71g klór

4,11g fém …2,13g klór ahonnan m = 137g M=137g/mol

$\nu_{fém} = 4{,}11/ 137 = 0{,}03$ mol

Mivel 1mol kloridban három mólnyi ion van, akkor a 6,24g kloridban $0{,}03\cdot 3\cdot 6\cdot 10^{23} = 5{,}4\cdot 10^{22}$ ion van.

10. Egy 10%-os kálium-hidroxid oldatba 7,8 g káliumot teszünk. A reakció végén az oldat koncentrációja 20%-os lesz. Számítsátok ki a kezdeti oldat tömegét!

Megoldás: A kálium az oldatban levő vízzel reagál, a keletkező hidrogén elszáll, a kálium-hidroxid növeli az oldat töménységét.

$\nu_k=\nu_{kOH}=2\nu_{H2}=7{,}8/39=0{,}2$ mól

$2K + H_2O = 2KOH + H_2$

$2\cdot 39$gK …$2\cdot 56$gKOH …2gH_2

7,8g ….11,2g 0,2g

100g old_2 ….. 20gKOH

$m_1 +7{,}8 -0{,}2$ …$(0{,}1m_1 + 11{,}2)$, ahonnan m = 96,8g

11. 500 g 3,4%-os ezüst-nitrát oldatba egy cink lemezt teszünk, és addig tartjuk az oldatban, míg a lemez tömege nem változik. Határozzátok meg:

a) mennyivel nőtt a lemez tömege

b) a lemez eltávolítása után az oldat tömeg%-os koncentrációját.

Megoldás: $2AgNO_3 + Zn = 2Ag + Zn(NO_3)_2$

$m_{AgNO3} = 3{,}4.500/100 = 17{,}0$g $\nu_{AgNO3} = m/M = 0{,}1$mol

A reakcióegyenlet alapján a lemezből kioldódik 0,05mol cink és rárakódik 0,1mol ezüst, tehát a lemez tömegének változása $\Delta m = 10{,}8-3{,}25 =7{,}55$g

Ugyanekkora tömeggel csökkent az oldat tömege. A keletkezett $Zn(NO_3)_2$ –oldat tömege 500-7,55 =492,45g, amiben 0,05mólnyi oldott só van, ennek tömege 9,55g, tehát az oldat 1,94%-os töménységű.

12. Egy szénhidrogén egy grammját elégetjük és 1,6 liter normál körülmények között mért széndioxid és 1,286 g víz keletkezik. Ha a szénhidrogén melléktermék képződése nélkül reagál klórral, a klórozáskor képződő vegyület tömege az eredeti vegyület tömegének 1,845-szöröse. Határozzátok meg:

a) a szénhidrogén molekulaképletét

b) a szénhidrogén szerkezeti képletét és nevét, ha tudjuk, hogy sem a szénhidrogénnek, sem klórozott származékának nincs sztereoizomerje.

Megoldás:

a) $\nu_{CO_2} = 1,6/22,4 = 0,07$mol $\qquad \nu_C = \nu_{CO_2} = 0,07$

$\nu_{H_2O} = 1,286/18 = 0,07$mol $\qquad \nu_H = 2\,\nu_{H_2O} = 0,14$

Tehát a szénhidrogén molekulaképlete C_xH_{2x} , telítetlen vegyület, az alkének csoportjába tartozik. A klórral való reakcióegyenlete:

$C_xH_{2x} + Cl_2 = C_xH_{2x}Cl_2$ 1,845.14x = 14x + 71, ahonnan x = 6

Tehát a szénhidrogén molekulaképlete C_6H_{12}

b) $CH_3 - C = C - CH_3$

| |

CH_3 CH_3 2-3-dimetil-2-butén

Fizika – *FIRKA 5/2007-2008*

F. 396. Válasszuk az *Oxy* koordinátarendszer *Ox* tengelyét párhuzamosan a lejtő síkjával, míg az *Oy* tengelyt erre merőlegesen. Mivel az ütközés rugalmas, ütközés után a sebesség iránya α szöget zár be a lejtő felületére az ütközési pontba emelt merőlegessel, tehát az *Oy* tengelylyel. Nagysága $v_0 = \sqrt{2gh}$. A golyó gyorsulásának komponensei ütközés után $a_x = g_x = g\sin\alpha$ és $a_y = g_y = -g\cos\alpha$. Ekkor az első két ütközési pontot elválasztó távolságra írhatjuk:

$$l_1 = v_0 \sin\alpha \cdot t_1 + \frac{g\sin\alpha \cdot t_1^2}{2},$$

ahol a t_1 a két ütközés között eltelt időt, melyet a

$$v_0 t_1 \cos\alpha - \frac{g\cos\alpha \cdot t_1^2}{2} = 0$$

összefüggés határoz meg. Értéke $t_1 = 2v_0/g$, és így $l_1 = 8h \cdot \sin\alpha$.

A golyó sebességét a második ütközés előtt a

$$v_{1x} = v_{0x} + a_x t_1 = v_0 \sin\alpha + g t_1 \sin\alpha = 3v_0 \sin\alpha$$

$$v_{1y} = v_{0y} + a_{yx} t_1 = v_0 \cos\alpha - g t_1 \cos\alpha = -v_0 \cos\alpha$$

egyenletek határozzák meg. Az ütközés után a sebességösszetevők: $v_{2x} = v_{1x}$ és $v_{2y} = -v_{1y}$.

A második és harmadik ütközési helyek közötti távolság:

$$l_2 = 3v_0 t_2 \sin\alpha + \frac{g t_2^2 \sin\alpha}{2}$$

Mivel a sebesség az Oy tengely irányában ugyanakkora, mint az első ütközés után, következik, hogy $t_2 = t_1$, és így $l_2 = 16h \cdot \sin\alpha$. Hasonló módon kapjuk, hogy $l_3 = 24h \cdot \sin\alpha$. Tehát:

$$l_1 : l_2 : l_3 : .... = 1 : 2 : 3.....$$

F. 397. A gáz izobár állapotváltozás során növeli térfogatát. A *t* idő alatt felvett hőre írhatjuk: $Q = \nu \cdot C_p \Delta T = \frac{5}{2}\nu R \Delta T = \frac{5}{2} p \Delta V$, ahol $p = p_0 + \frac{Mg}{S}$ és $\Delta V = S \cdot v \cdot t$. Ezekből következik, hogy $\frac{Q}{t} = \frac{5}{2}(p_0 S + Mg)v$

F. 398. A kondenzátorok csak a fegyverzeteik között található dielektrikumban különböznek egymástól, így $C = \varepsilon_r C_0 = \alpha U C_0$, ahol C_0 a légüres teres kondenzátor kapacitása. A C kondenzátor töltése a párhuzamos kapcsolás után $q' = CU = \alpha C_0 U^2$, míg a C_0 kondenzátoré $q = C_0 U$. A töltésmegmaradás törvényét alkalmazva, írhatjuk: $q + q' = q_0$, ahol $q_0 = C_0 U_0$, ahonnan az $\alpha U^2 + U = U_0$ egyenletet kapjuk, melynek megoldása $U = 20V$.

F. 399. Mivel a gyűjtőlencse gyújtótávolsága 50 cm, a -50 cm gyújtótávolságú szórólencse a gyűjtőlencse képtéri gyújtópontjában található. A pontszerű tárgy a gyűjtőlencsétől kétszeres fókusztávolságnyira található, amely kétszeres fókusztávolságra alkot róla képet, tehát a szórólencse tárgytéri gyújtópontjában. Így a lencserendszert párhuzamos nyaláb hagyja el. Mivel a síktükör merőleges az optikai tengelyre, a nyalábot önmagába veri vissza. A szórólencse a visszafelé terjedő párhuzamos nyalábot úgy szórja, mintha a fénysugarak a gyűjtőlencse kétszeres fókusztávolságra levő pontjából indultak volna ki, így a tárgypont helyén alkot képet. Tehát az x távolság bármilyen értéket felvehet.

F. 400. A Roentgen-sugárzás folytonos spektrumának maximális frekvenciáját a $h\nu_{max} = eU$ összefüggésből határozhatjuk meg, melyet felhasználva a spektrum legkisebb hullámhosszára kapjuk: $\lambda_{min} = \frac{c}{\nu_{max}} = \frac{ch}{eU}$.

A K_α vonal hullámhosszát Mosely-törvényéből számoljuk:

$$\frac{1}{\lambda_\alpha} = R(Z - \sigma)^2 \cdot \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right),$$

ahol $m = 2$ és $n = 1$, tehát:

$$\lambda_\alpha = \frac{4}{3R(Z-1)^2}$$

A hullámhosszak különbsége így

$$\frac{4}{3R(Z-1)^2} - \frac{ch}{eU} = 84 \cdot 10^{-12} \quad ,$$

ahonnan $U = 15kV$.

hírадó

Bővül a kémiai elemek családja

Eltelt tíz év azóta, hogy a dubnai kutatók jelezték a 114-es rendszámú elem atomjainak észlelését. Azóta nem sikerült reprodukálni a kísérleti eredményeket, ezért nem tekintették jogosnak az új elem felfedezését. Nemrég egy Berkeley-i kutatócsoport tagjai plutónium atomokat kalcium atomokkal bombáztak (egy héten keresztül), s a részecske sokaságban sikerült kimutatniuk a 114-es rendszámú elem két atomját. Képződésük a következő folyamat eredménye: $^{242}Pu + ^{48}Ca \rightarrow ^{286}Uuq + 4n$

Uuq a vegyjele a 114-es elemnek a IUPAC szisztematikus nevezéstana szerint.

Ezek az atomok a nagy rendszámú transzurán elemekhez képest elég stabilak voltak. Az egyik 0,3s, a másik 0,8s alatt bomlott el.

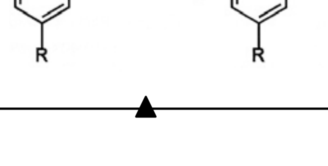
A külső kényszer a legnemesebb atomokat is vegyi átalakulásra késztetheti

Eddig, ha egy vegyészt arra kértek volna, hogy beszéljen a xenon és hidrogén vegyületéről, kinevették volna a dilettáns kérdezőt. Ma már közölt tény, hogy létezik a $Xe(H_2)_7$ összetételű vegyület. Nagy nyomáson (4,8Gpa) hidrogénből xenon adagolásával akartak szilárd hidrogént előállítani a kutatók, miközben új anyagféleség, egy vegyület képződését észlelték. A keletkezett új anyag összetételét és szerkezetét IR-spektroszkópiás, Raman-spektroszkópiás és röntgendiffrakciós mérésekkel tudták tisztázni. A vegyület kristályrácsában szabályosan elhelyezkedő, szabadon forgó hidrogénatomok között xenon-atompárok helyezkednek el.

A felfedezés nem csak kémiai érdekesség, magyarázatot szolgáltathat Földkeletkezési kérdésekre is. Máig nem tudták magyarázni, hogy mi az oka annak, hogy az alsóbb légköri rétegekben sokkal kevesebb xenon van, mint ahogy azt elméleti következtetések alapján várnák a tudósok. Az új xenon-hidrogén vegyület létezésének ténye sejteti, hogy a Föld keletkezésekor nagy nyomáson képződhettek xenon-hidrogén vegyületek, amelyekben a xenonnak egy része a kéreg alatt még mindig fogva található.

Kagylóktól lesnek el ötletet a szerveskémikusok.

Megfigyelték, hogy a kékkagylók sziklákhoz, vagy csónakfenékhez nagyon erősen képesek tapadni fehérje alapanyagú váladékukkal. Tanulmányozva ennek az anyagnak a szerepét az erős tapadásban, a vegyészek előállítottak egy kétkomponensű ragasztóanyagot, amelyet szervezeten belül, pl. hasnyálmirigy-szigetek rögzítésére lehet használni, anélkül hogy gyulladást okozna a belső szövetfelszíneken, s tartósan biztosítja a beépített szövet tapadását.

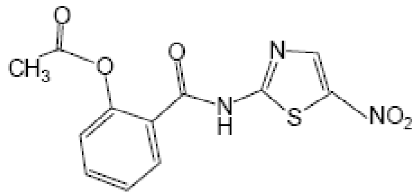


A ragasztó egyik komponense polietilénglikol alapú nagy lánc, mely végein pirokatekinhez hasonló csoportok vannak. A másik komponens nátrium-perjodátot tartalmaz. A két komponenst közvetlenül a felhasználás előtt keverik össze, amikor a fenolos hidroxidcsoportokat tartalmazó szén atomok karbonilcsoportokká oxidálódnak.

A poláros karbonil-csoportok a szövetek felületén levő poliszacharid és fehérje molekulák aktív csoportjaival új kovalens kötéseket alakítanak ki. Ezek a beépített és környező szöveteket keresztkötések formájában erősen összetartják.

Új, hatékony gyógyszer a TBC leküzdésére

A TBC-t okozó Mycobaktérium tuberculosis lassan szaporodik, s a ma ismert gyógyszerek (antibiotikumok) nem hatnak a passzív állapotban levő kórokozókra, mivel rezisztenssé váltak azokkal szemben.



A közelmúltban amerikai kutatók észrevették, hogy a szaporodó és a passzív baktériumokra is hatékony szer a nitazoxanid nevű készítmény, amit eddig már eredményesen használtak paraziták ellen. Ezzel ismét remény van a tuberkulózisos fertőzöttek gyors kezelésére, s így a járványok terjedésének megakadályozására.

Forrás: a *Magyar Kémikusok Lapja, 2009/12., 2010/3.* Lente G. rovatából

Számítástechnikai hírek

Japán kutatók az eddigi legjobb humanoid robot kifejlesztésén dolgoznak, a neve *Kojiro*, és majdnem olyan hajlékony, mint egy ember. Kojiro váza hasonló az emberi csontvázhoz, a mozgását működtető anyagok és apró motorok pedig már egészen közel vannak az emberi izmokhoz. A robotnak hajlékony gerince is van, ez is segíti a kifinomult mozgásban. A fejlesztés egyelőre kezdeti stádiumban van, de a Tokiói Egyetem munkatársai azt mondják, hogy Kojiro lehet a tökéletes szolga, aki minden házimunkát elvégez. Japánban a lakosság vészesen öregszik, ezért is dolgoznak nagy erőkkel robotok kifejlesztésén. Mivel egyre kevesebb a munkaképes ember, a japánok a robotokban látják a megoldást.

Német kutatók egy olyan technológia kifejlesztésén dolgoznak, amely lehetővé teszi, hogy az ember úgy beszélgessen mobiltelefonon, hogy csak a száját mozgatja, de nem szól egy mukkot sem. Ez a technológia az úgynevezett elektromiográfián alapul, vagyis azon, hogy meg lehet mérni az izmok elektromos aktivitását. A jövendő mobiltelefonokba egy olyan szerkezet kerülhet, amely képes a szájmozgást leolvasni, és a kapott jeleket beszéddé alakítani. A Karlsruhe Intézet munkatársai azt mondják, hogy lehetővé válhat a hang nélküli mobilozás, vagyis például nyilvános helyen nem kell hangot kiadni, így senki sem hallhatja, hogy az ember mit mond. De fogyatékos emberek számára is korábban sosem látott megoldást jelenthet ez a technológia.

Vidám temetésen búcsúztatták a 2001-ben piacra került, de még 2014-ig támogatott veterán IE 6 böngészőt. Az eseményen képviseltette magát a Microsoft is. A vidámnak szánt provokatív eseménynek weboldalt is készítettek, ahol a meghívó mellett az is szerepelt, hogy aki nem tud eljönni, az is küldhet virágot a sírra. A weboldalon szereplő búcsúztató szerint az „Internet Explorer Hat" 2010. március elsején hálálozott el egy, a Google főhadiszállásán elszenvedett munkahelyi baleset következtében, és fia, az Internet Explorer Hét, valamint unokája, az Internet Explorer Nyolc gyászolják. A hivatkozott esemény az volt, hogy a Google bejelentette: nem támogatják tovább az IE 6-ot, a Google Dokumentumok és a Google Sites oldalain március elsejétől, illetve március 13-ától a YouTube is megszünteti a támogatást.

A YouTube március 4-én jelentette be, hogy új szolgáltatást indít el, a feltöltött videók beszédfelismerésen keresztüli automatikus feliratozását, amelynek segítségével a süketek is képesek lehetnek teljesebb módon használni az oldalt és a szándék szerint ledőlhetnek a nyelvi korlátok is. Mike Cohen, a Google egyik mérnöke elmondta, hogy a beszédfelismerés mögötti technológia már 50 éve fejlesztés alatt áll, és most vált eléggé megbízhatóvá ahhoz, hogy széles körben megkezdődhessen a használata. Mindennek ellenére a technológia még közel sem tökéletes. Jelenleg az automatikus feliratozás csak angol nyelven elérhető, és a kiejtési különbségek és az akcentusok miatt sok szót ért félre.

(www.stop.hu, index.hu nyomán)

vetélkedő

Mit ábrázol? Hogyan működik?

V. rész

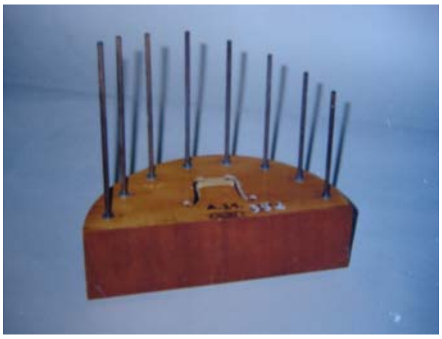
A Kolozsvári Református Kollégium muzeális fizikaeszközei

Fényképen régi fizikai eszközöket mutatunk be. Kérjük, küldjétek be ezeknek a megnevezését, és írjátok le röviden a működési elvét. A legtöbb pontszámot elért versenyzők között díjakat sorsolunk ki. Az első díj egy nyári táborozás. Csak egyéni válaszokat fogadunk el! A válaszokat a FIRKA szám megjelenését követő hónapban várjuk az emt@emt.ro címre. A leveletek címéül írjátok fel Verseny 1, Verseny 2, és így tovább. Mindig adjátok meg a neveteket, osztályotokat, iskolátok nevét!

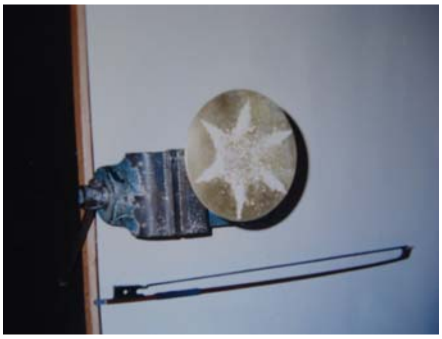
1. kép

2. kép

3. kép



4. kép



5. kép

6. kép

Kovács Zoltán

Tartalomjegyzék

Fizika

Kémia

Informatika

ISSN 1224-371X