

Tények, érdekességek az informatika világából

Közmondások programnyelven

```
☞ /* A hazug embert hamarabb utoléri, mint a sánta kutyát */
  ▪ capturetime(human.type(LIAR)) <
    capturetime(dog.type(CRIPPLE))
☞ /* Kerülgeti, mint macska a forró kását */
  ▪ sideStep(cat.getWalkType(new Kása(HOT)));
☞ /* Aki másnak vermet ás... */
  ▪ Stack.push(someOneOther.getStack().madeBy());
☞ /* A napra lebet nézni de rá nem */
  ▪ SUN.CanView := true;
  ▪ HE.CanView := false;
☞ /* Amilyen az adonisten, olyan a fogadisten */
  ▪ setAcceptGod(getGiveGod());
☞ /* Madarat tolláról, embert barátjáról */
  ▪ Bird.Type := Bird.feather;
  ▪ Human.Type := Human.friend;
☞ /* Éhes disznó makkal álmodik */
  ▪ pig.setType(HUNGRY);
  ▪ pig.setDream(MAKK);
☞ /* A részvétel a fontos... */
  ▪ Winnig.Priority := 0;
  ▪ Attendance.Priority := CONST_HIGH;
☞ /* A szomszéd kertje mindig zöldebb */
  ▪ const bool compareGreenness(Grass* grass)
  ▪ {
  ▪   if (grass.getOwner() == NEIGHBOUR) return true;
  ▪ }
☞ /* Lassan járj... */
  ▪ PassedDistance := PassedDistance + (1/WalkSpeed);
☞ /* Okos enged, számár szenved */
  ▪ if Human.Type = CONST_SMART then Release;
  ▪ if Human.Type = CONST_DONKEY then Suffer;
```

Fotorealistikus számítógépes grafika

A *generatív számítógépes grafika* a képi információ tartalmára vonatkozó adatok és algoritmusok alapján modelleket állít fel, képeket jelenít meg (*renderel*). Ide tartozik a speciális effektusok előállítás, vagy az animáció is, amely a generált grafikát az időtől teszi függővé. Általában két- (2D) vagy háromdimenziós (3D) grafikus objektumok számítógépes generálását, tárolását, felhasználását és megjelenítését fedi a fogalom.

Nyilvánvaló, hogy az ember által készített mesterséges objektumok könnyűszerrel modellezhetőek fotorealistikusan számítógépen, hisz nem egy már eleve számítógép segítségével volt megtervezve. A nagy kérdés a természet alkotta tájak, élőlények, kövek, sziklák stb. modellezése. Ebben nagy segítségünkre vannak a fraktálok.

A *fraktálok önhasználó*, végtelenül komplex matematikai alakzatok, amelyek változatos formáiban legalább egy felismerhető (tehát matematikai eszközökkel leírható) ismétlődés tapasztalható. Az elnevezést 1975-ben Benoît Mandelbrot adta, a latin *fractus* (vagyis törött; törés) szó alapján, ami az ilyen alakzatok tört számú dimenziójára utal. „A természet geometriájának fraktál arculata van.” – vallotta Mandelbrot.

1. Általános követelmények

Fotorealisztikus képek előállításának általános követelményei ([1.] alapján):

- *Térhatás (depth cueing)*: A 3D-s modell tér jelenete a 2D-s raszteres képen is térhatású legyen. Érvényesüljön a perspektivikus ábrázolási mód. Reálisan ábrázoljuk a tárgyak látható és nem látható éleit, felületeit. Érvényesüljön a mélység-élesség. A messzeségbe tűnő objektumok legyenek elmosódottabbak, kevésbé kidolgozottak. Használjuk a *mip-mapping* technikát.
- *Felületek megvilágítása, tükröződés, árnyékok*: modellezzük és használjuk fel a természetben is lezajló jelenségeket. A képeken a fényhatások feleljenek meg a természet és a fizika törvényeinek. A természetűség érdekében használjunk természetes (természetutánozó) textúrákat. Érdes, göröngyös térhatású felületeket tudunk elkészíteni a *bump-mapping* technikával, amikor a felületre merőlegesen véletlenszerűen módosítjuk a tárgy felszínét: kiemelünk, lesüllyesztünk. A testek egymásra vetett árnyékait meg kell jeleníteni.
- *Átlátszóság, áttetszőség, köd, füst modellezése*: figyelembe kell venni a fénytörést, a fény intenzitásának csökkenését. Használjuk az *alpha-blending* technikát.
- *Textúrák alkalmazása*: a valóságűség érdekében fényképeket, ábrákat tudunk ráhúzni az egyes grafikus objektumokra.

Mindezek az ábrázolási lehetőségeken, követelményeken túl, vizsgáljuk meg, milyen algoritmusok segítségével lehet előállítani a megfelelő természetes objektumokat, itt elsősorban felhőkre, domborzatra, vízre, fákra gondolunk. Megjegyezhető, hogy a nem természetes, mesterséges objektumok nagyon egyszerűen előállíthatók fotorealisztikusan, hisz az utóbbi években ezek megtervezése CAD eszközök segítségével történik (pl. épületek, bútorzat, lámpatestek, autók stb.), amelyek már eleve képesek arra, hogy fotorealisztikus látványtervet készítsenek a modelltől.

2. Felhők generálása

Egy kép megalkotásakor elsődleges szempont a háttér létrehozása. A szabadban ez gyakran egy felhős égboltot (is) jelent.

A valóságmodellézéskor is nagy szerephez jutnak a véletlen fraktálok, hisz a természet alkotta valós objektumok nem teljesen szabályosak.

A véletlen fraktálok vagy véletlen halmazokból veszik fel értékeiket, vagy egy generált véletlen-számmal perturbáljuk a fraktál értékét, vagy valamilyen más szinten kötődnek a véletlenhez, pl. a Brown-féle mozgás pályájának a fraktál jellegű tulajdonságait használjuk fel.

A valóság modellezésében felületeket, felhőzetet, atmoszférikus effektusokat stb. nagyon jól elő tudunk állítani *Perlin-zaj* [2.] alkalmazásával.

Perlin zajfüggvénye R^n -en értelmezett ($f : R^n \rightarrow [-1, 1]$), az egész számokban csomópontokat képző rácshoz igazított pseudo-véletlen spline függvény, amely a véletlenszerűség hatását kelti, de ugyanakkor rendelkezik azzal a tulajdonsággal, hogy azo-

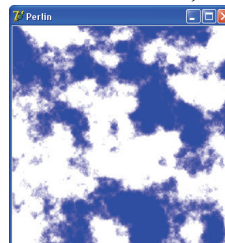
nos bemeneti értékre azonos függvényértéket térít vissza. A gyakrabban használt n értékei 1 – animáció esetén, 2 – egyszerű textúrák, 3 – bonyolultabb 3D textúrák, 4 – animált 3D textúrák (pl. mozgó felhők).

A következőképpen generálhatunk Perlin-zajt: adott egy bemeneti pont. Minden környező rács-csomópontra választunk egy pszeudo-véletlen értéket egy előre generált halmazból. Interpolálunk az így megkapott csomópontokhoz rendelt értékek között, valamilyen S görbét használva (pl. $3t^2 - 2t^3$).

Ha a Perlin-zajfüggvényt kifejezésben használjuk, különböző procedurális mintákat és textúrákat hozhatunk létre.

Ha ezeket a kifejezéseket fraktál-összegben használjuk, minden iterációban új adatot vihetünk be, amely valamilyen módon befolyásolja a teljes képet. Például domborzat generálás esetén, az iteráció során a fraktál dimenzióját akarjuk befolyásolni, azaz minden iterációban az amplitúdót osztani fogjuk egy bizonyos értékkel.

A gyakorlati kísérletek azt mutatják, hogy a Perlin-zajfüggvény a következő együtttható-értékekre ad fotorealistikus felhős égboltot:



1. ábra
Felhőzet Perlin-zajjal

```

1.   r1 := 1000+Random(10000) ;
2.   r2 := 100000+Random(1000000) ;
3.   r3 := 1000000000+Random(2000000000) ;

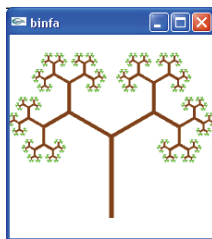
```

3. Fák, bokrok generálása

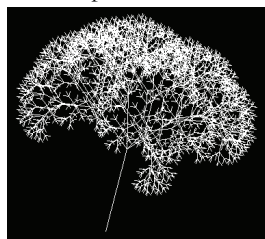
A távolban lévő fák, növényzet előállítható egyszerűen *bináris* vagy *kvadrális fák* segítségével, vagy *Barnsley-féle páfrányok* segítségével.

A barna törzsű fákat akár levél-szinten zöldre is színezhajjuk, vagy egy perturbáló faktor segítségével szétrázhatjuk az ágaikat, mintha szél fújta volna meg őket. A páfrányokat IFS segítségével állíthatjuk elő.

Az IFS az *Iterated Function System* (iterált függvényrendszer) kifejezés rövidítése. Egy IFS nem más, mint kontrakatív, $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ alakú transzformációk kollekcója, mely szintén egy leképezés. Az ilyen típusú leképezéseknek mindig van egy egyedi fixpontja, digitális képekre alkalmazva ez a fixpont általában egy fraktálkép.



2. ábra. *Bináris fa*



3. ábra. *Véletlen perturbáció alkalmazása kvadrális fánál*

A Barnsley-páfrányt [3.] úgy állíthatjuk elő IFS-ként, hogy kiindulunk az origóból ($x_0 = 0, y_0 = 0$), kirajzoljuk a pontot, majd véletlenszerűen alkalmazunk egy transzformációt a következő négyből (pl. 300 000-szer), a kapott új pontokat kirajzoljuk:

1. $\begin{cases} x_{n+1} = 0 \\ y_{n+1} = 0,16 \cdot y_n \end{cases}$, ezt a transzformációt 1%-os valószínűséggel alkalmazzuk.
2. $\begin{cases} x_{n+1} = 0,2 \cdot x_n - 0,26 \cdot y_n \\ y_{n+1} = 0,23 \cdot x_n + 0,22 \cdot y_n + 1,6 \end{cases}$, 7%-os valószínűséggel.
3. $\begin{cases} x_{n+1} = -0,15 \cdot x_n + 0,28 \cdot y_n \\ y_{n+1} = 0,26 \cdot x_n + 0,24 \cdot y_n + 0,44 \end{cases}$, 7%-os valószínűséggel.
4. $\begin{cases} x_{n+1} = 0,85 \cdot x_n + 0,04 \cdot y_n \\ y_{n+1} = -0,04 \cdot x_n + 0,85 \cdot y_n + 1,6 \end{cases}$, 85%-os valószínűséggel.

Ha a fák vagy bokrok az előtérben – tehát közel helyezkednek el, jóval bonyolultabb algoritmusokkal tudjuk ezeket fotorealisztikussá tenni.

Ezek az algoritmusok a fa természetes növekedését követik, véletlen perturbálófaktorok alkalmazásával, a törzs textúrázásával, az ágak levelekkel való el látásával együtt. Minden egyes levél hű mintázata a természetes leveleknek.

Az egyik módszer a *graftálok* alkalmazása. A graftálok egyszerű szabályokból iteratív eljárással létrehozott alakzatok, amik a növényeket modelleznek.



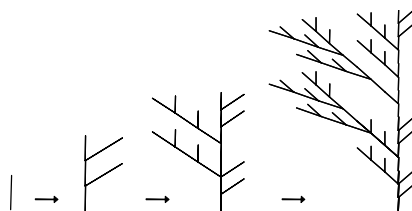
4. ábra. Barnsley-páfrány

Példa graftálra:

1. Legyen egy négy jelből álló nyelv: 0, 1, [,].
2. A [-t mindig követi egy], a] előtt mindig áll egy [.
3. A [] páros között egy vagy több jel is állhat.
4. A 0 és 1 jelentése: lépj előre egy egységnyit.
5. A [jelentése: jegyezd meg az aktuális pozíciót és irányt, majd fordulj el meghatározott szöggel.
6. A] jelentése: menj vissza és fordulj a legutóbb megjegyzett pozícióba és irányba.

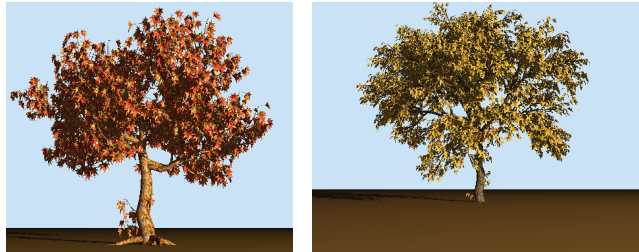
„Életet” egy graftálba kicserélési szabályok alkalmazásával lehelhetünk. Például:

1. Cseréljünk ki minden 0-át 1[0]1[0]0-ra.
2. Cseréljünk ki minden 1-et 11-re.



5. ábra. Graftál „növekedése”

Fotorealistikus fa előállítási algoritmusokat ír le Gilles Tran [5]. Ezeket próbáltuk meg továbbfejleszteni és úgy paraméterezni, textúrázni, hogy általános fákat lehessen velük előállítani.



6. ábra. Fotorealistikus fák

4. Vízfelület, hegyes táj, domborzat generálása

A domborzat modellezése a virtuális valóság és a fotorealistikus grafika egyik fontos alkotóeleme.

Az egyik legsikeresebb domborzat-modell a fraktál domborzat-modell, amelynek az alapja szintén a Perlin-zaj [6].

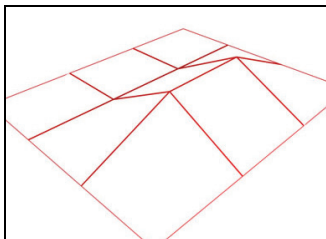
A fraktál domborzat-modell létrehozásához négy elem szükséges:

- egy alapfüggvény, amely megadja a domborzat alakját (Perlin-alap),
- a fraktál dimenziója (az amplitúdó módosulása minden iterációban),
- az oktávok (iterációk) száma,
- a frekvencia módosulási tényezője.

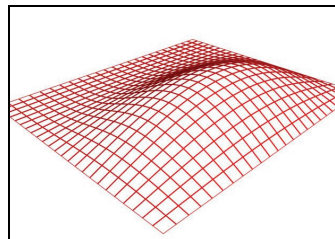
Az algoritmusban a Perlin-zaj első iterációja dönti el, hogy az adott pont magasság szerint milyen tájegységhez tartozik, majd az iterációs lépésekben, a tájegységnek megfelelő amplitúdó és frekvencia változás paramétereit alkalmazzuk. Például hegyek esetén az amplitúdó kis változást kell, hogy eredményezzen a fraktálösszegben, míg egy fennsík esetén az amplitúdónak egyből redukálnia kell a részletét, hogy ezt egy sima felszínné alakítsa.

Domborzatot kétféleképpen állíthatunk elő: *szimulálás* és *szintetizálás* segítségével.

A szimulálás azt jelenti, hogy létező adatok alapján készül a modell (véges adatmennyiség); a szintetizálás pedig azt, hogy a természetben előforduló szabályosságok alapján állítunk elő virtuális modelleket.



7. ábra. Szimulálás: maximális közelítés véges adatbalmazból szimulált domborzaton (GPS)

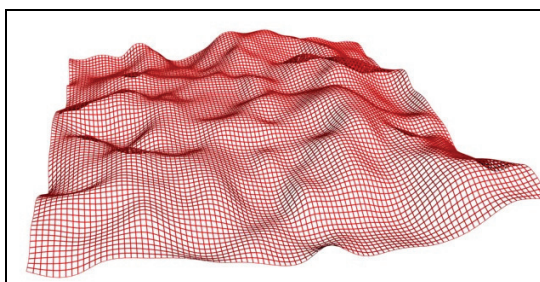


8. ábra. Szintetizálás esetén, nincs „maximális” közelítés, ugyanis a domborzatot leíró eljárások, mindig generálnak új adatot számunkra

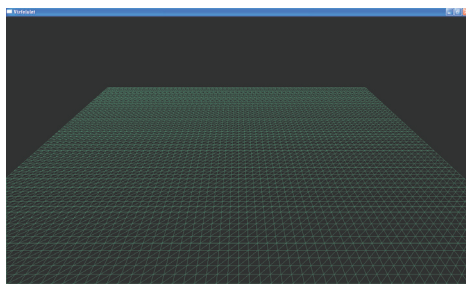
Algoritmus felületgenerálásra:

1. Adott egy bemeneti pont.
2. Minden környező rács-csomópontra választani kell egy pszeudo-random értéket egy előre generált halmazból (mivel a csomópontok koordinátái egész számok, ezeket használjuk az eredmény kiválasztására).
3. Majd interpolálni kell az így megkapott csomópontokhoz rendelt értékek között, valamilyen S görbét használva. (pl. $3t^2-2t^3$).
4. Ha ezeket a kifejezéseket fraktál összegben használjuk, minden iterációban új adatot vihetünk be a képbe, amik valamilyen módon befolyásolják ezt.
5. Domborzat generálás esetén, az iteráció során a fraktál dimenzióját akarjuk befolyásolni, azaz minden iterációban az amplitúdót osztani fogjuk egy bizonyos értékkel.

Vízfelszín modellezésére is kiválóan alkalmas a Perlin-zaj, itt azonban szem előtt kell tartanunk a különböző fizikai törvényeket is, például a hullámváz megvalósítására. Vízfelszín létrehozására elkerülhetetlen az animáció használata, éppen ezért a gyorsaság és hatékonyság növelése érdekében jobb ezeket az algoritmusokat valamilyen hardver által támogatott árnyaló nyelvben megírni.



9. ábra. *Alap domborzatmodell*

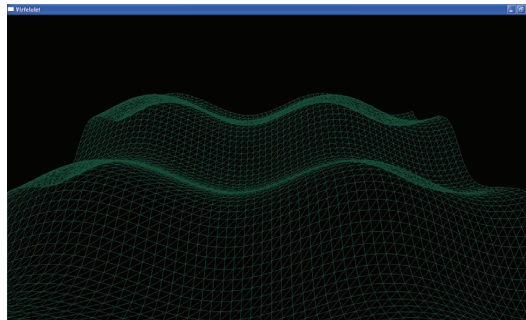


10. ábra. *Alap vízmodell*

Az animáláshoz használt CG program:

```
1. struct appdata
2. {
3.     float4 position: POSITION;
4.     float4 color: COLOR0;
5.     float3 wave: COLOR1;
6. };
7.
8. struct vfconn
9. {
10.    float4 HPos: POSITION;
11.    float4 Col0: COLOR0;
12. };
13.
14. vfconn main(appdata IN, uniform float4x4
15.             ModelViewProj)
16. {
17.     vfconn OUT;
18.     // szinusz hullámok
19.     IN.position.y = (sin(IN.wave.x +
20.                        (IN.position.x / 5.0) ) + sin(IN.wave.x +
21.                                                       IN.position.z / 4.0) )
22.                    ) * 2.5f;
23.     OUT.HPos = mul(ModelViewProj, IN.position);
24.     OUT.Col0.xyz = IN.color.xyz;
25.     return OUT;
26. }
```

Foster és Fedkiw [7.] olyan szimulációs módszert dolgozott ki, amelyben egy folyadék térfogatát egy implicit ϕ függvény körvonala határozza meg. A víz felülete: $\phi = 0$, a $\phi \leq 0$ a vizet, a $\phi > 0$ a levegőt jelenti. Az implicit függvény ábrázolása egy ideiglenesen koherens, finom, egyenletes vízfelszín eredményez.



11. ábra. *Animált vízfelület*

Ez az implicit felület időben és térben dinamikusan alakul, a folyadék \vec{u} sebességének függvényében. Osher és Sethian szerint [8.] az egyenlet: $\varphi_t + \vec{u} \cdot \nabla \varphi = 0$, ahol φ_t a φ függvény idő szerinti deriváltja, és ∇ a gradiens operátor: $\nabla = (\partial/\partial x, \partial/\partial y, \partial/\partial z)$.

5. Szoftverek

A fentieket szem előtt tartva, számos olyan grafikus motor létezik, amelyek segítségével fotorealistikus számítógépes grafikákat tudunk előállítani mind statikus, mind pedig animált változatban. Most kettőt emelnék ki ezek közül, az egyik a POV-Ray, a másik a Unity.

A POV-Ray (Persistence of Vision Raytracer) egy szabadon terjeszthető (freeware) programcsomag, mely segítségével egy formális nyelven a modelltérben (3D lebegőpontos világ-koordináta-rendszer) definiált 3D objektumokról fotorealistikus képeket tudunk készíteni. A POV-Ray David Buck eredeti raytracerelőjére (sugárkövető algoritmus) épül, melyet állandóan tovább fejlesztenek. Létezik Windows, Linux, Mac stb. POV-Ray verzió, a modellek elkészítéséhez pedig több OpenSource modellező is létezik.

POV-Ray példa: A Sphere $\{<0, 0, 0>\}$, 1 egy gömböt határoz meg.

A bonyolultabb testeket primitivekből tudjuk összerakni. A primitivek beépített építőelemek: gömb, henger, kúp, téglatest, torusz, sík.

A Unity egy videojáték-motor, amelyet a Unity Technologies fejleszt. A Unity segítségével háromdimenziós videojátékokat, valamint egyéb interaktív jellegű tartalmakat lehet létrehozni: építészeti látványterveket, valós idejű háromdimenziós animációkat, geometriai eszközcsoomagokat stb. A szoftver nagyméretű adatbázisokat képes kezelni, kihasználni a kölcsönhatások és animációk képességeit, előre kiszámított vagy valós idejű világítást tud biztosítani. Az objektumokhoz viselkedési elemeket tudunk hozzáadni. A játékmotor folyamatosan megőrzi a végleges változat megjelenítését. Segítségével fotorealistikus videojátékokat tudunk készíteni Windowsra, Linuxra, Mac OS X-re, Xbox 360-ra, PlayStation 3-ra, Wii-re, iPad-re, iPhone-ra, vagy akár Android alá.

A Unitynek két fő alkotó része van: az egyik játékok fejlesztésére és tervezésére használható szerkesztő, a másik pedig maga a videojáték-motor, amely a végleges változat kivitelezésében nyújt segítséget.



12. ábra

*Fotorealistikus táj –
fraktálok segítségével*

Könyvészet

- [1.] BUDAI Attila: *A számítógépes grafika*, LSI Oktatóközpont, Budapest, 1999.
- [2.] PERLIN, Ken: *An Image Synthesizer*, In: Computer Graphics (SIGGRAPH 85 Proceedings) 19(3) July, 1985.
- [3.] BARNESLEY, Michael: *Fractals Everywhere*, Academic Press, Inc., 1988.

- [4.] SZIRMAY-KALOS László, ANTAL György, CSONKA Ferenc: *Háromdimenziós grafika, animáció és játékefejlesztés*, Computerbooks, Budapest, 2006.
- [5.] TRAN, Gilles: *3D art and graphic experiments*, <http://www.oyonale.com>
- [6.] EBERT, David S.; MUSGRAVE, F. Kenton; PEACHEY, Darwyn; PERLIN, Ken; WORLEY, Steven: *Texturing & Modeling, A Procedural Approach*, AP Professional, 1994.
- [7.] FOSTER, N.; FEDKIW, R.: *Practical animation of liquids*, In Proceedings of SIGGRAPH 2001, ACM Press / ACM SIGGRAPH, E. Fiume, Ed., Computer Graphics Proceedings, Annual Conference Series, ACM, 23–30.
- [8.] OSHER, S.; SETHIAN, J. *Fronts propagating with curvature dependent speed: Algorithms based on hamilton-jacobi formulations*. J. Comp. Phys. 79, 1988., 12–49.

Kovács Lehel István

Kémia-történeti évfordulók

II. rész

305 éve született

Scherffer, Henrik Theophilus 1710. december 29-én Stockholmban. Az Uppsalai egyetemen és a királyi pénzverde vezetőjeként dolgozott. 1748-tól a Svéd Tudományos Akadémia tagja volt. Az 1750-es évek elején a Pinto spanyol folyó homokjából sikerült elkülönítenie a platinát, amit fehér aranynak, vagy Pintoi ezüstnek nevezett, tanulmányozta tulajdonságait. Kémiai előadásait T. Bergman adta ki, több nyelvre is lefordították. 1759. augusztus 10-én halt meg.

235 éve született

Döbereiner, Johann Wolfgang 1780. december 15-én Hofban (Németország). Münchbergben gyógyszerészeti, később bölcsészeti, ásvány- és vegytani tanulmányokat folytatott. 1803-ban szülővárosában vegyigyárat alapított. 1810-ben a jénai egyetem tanára lett, ahol haláláig dolgozott. 1823-ban egy gyújtót szerkesztett (egy hengerben cink kénsavval érintkezve hidrogént fejlesztett, mely vékony nyíláson áramlott a platinataplóra, amitől az izzásig felhevült és meggyújtotta a hidrogént). A gyufa felfedezése előtt elterjedten használták készülékét. Az elemek tulajdonságait vizsgálva megállapította, hogy azok triadokra oszthatók: a triád három elemből álló csoportjában az atomsúlyok különbsége állandó: ilyen triadok: Li,Na,K, Ca,Sr,Ba, S,Se,Te, vagy Cl,Br,I. Előállította a hangyasavat (1822). Több tankönyvet írt: *Elemente der pharmaceutischen Chemie* (1819); *Anfangsgründe der Chemie und Stöchiometrie* (1826); *Grundriss der allgemeinen Chemie* (1828). Fiával, Ferencel: *Deutsches Apothekerbuch* (Stuttgart 1840-55). Goethe barátja volt, akivel hosszan levelezett. 1849 március 24-én halt meg Jénában.

210 éve született

Graham, Thomas 1805. december 20-án Glasgowban (Skócia). Szülővárosában, Edinburgban és Oxfordban tanult. A Glasgowi Egyetem (1830), majd a Londoni egyetem (1837) tanára volt. A Kémiai Társaság első elnöke (1840). Főleg fizikai ké-

miával foglalkozott. A kolloid kémia megalapítójának tekinthető. Vizsgálta az ozmózis, dializáló készüléket szerkesztett. A kolloid, gél, szől, dialízis, ozmózis kifejezések tőle származnak. Vizsgálta a gázok adszorpcióját és diffúzióját. Tanulmányozta a hidrogén adszorpcióját platinán és iridiumon. A gázok efuziójára törvényt állapított meg (1829). Vizsgálta az arsenátokat és foszfátokat, a metafoszforsavat. Kidolgozta a többértékű savak új elméletét. 1842-ben *Kémiai elemek* címmel könyvet adott ki. 1869. szeptember 11-én, Londonban halt meg.

180 éve született

Fittig, Rudolf 1835. december 6-án Hamburgban. Göttingenben tanult kémiát Wöhler tanítványaként, ahol 1858-ban doktorált, majd az egyetemen dolgozott mint szerves kémikus. Az aldehideket és ketonokat vizsgálta. Ez idő alatt fedezte fel a pinakolint (1860), a bifenilt (1862). Benzolhomológokat állított elő aromás- és alkilhalogenidekből éteres oldatban fém nátrium jelenlétében. Ezt a reakciót a szakirodalomban Fittig reakciónak nevezik. 1870-től a Tübingeni, majd 1876-tól a Strassburgi Egyetemen dolgozott (rektori minőségben is). Vizsgálta a benzokinon és az antrakinon, a kumaron szerkezetét. Munkatársaival a kőolaj magasforráspontú frakcióit vizsgálva a fenantrén szerkezetét, majd piperin alkaloida szerkezetét tisztázta. Számos tudományos társaság tagjává választotta, 1906-ban megkapta a Royal Society Davy érmét. 1910. november 19-én halt meg Strassburgban.

145 éve született

Ostrogovici, Adrian 1870. augusztus 16-án Lecce-n (Olaszország). Firenzében tanult, ahol 1893-ban doktorált. 1899-től a bukaresti egyetemen C. I. Istrati munkatársa volt. 1919-ben a kolozsvári egyetem általános kémia professzora lett és a kémiai intézet igazgatója. Főleg szerveskémiával foglalkozott: heterociklusos származékokkal, melyek szintézisre számos módszert adott. 1925-ben egy általánoskémiai laboratóriumi jegyzetet szerkesztett. 1956. december 31-én halt meg.

130 éve született

Hevesy György 1885. augusztus 1-én Budapesten. 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 felügyelőbizottsági tag volt. A Bischitz család 1895-ben nemesi rangot kapott, ezután tagjai felvették a Hevesy nevet. Hevesy György a pesti Piarista Gimnáziumban tanult, majd a Budapesti Tudomány Egyetemen. Továbbképzésre Berlinbe, majd Freiburgba ment. Fő érdeklődési területe a fizika és a kémia volt, de hallgatott filozófia és biológia előadásokat is. Georg Meyer fiziko-kémikus vezetésével kezdett el dolgozni 1906-ban a disszertációján, a fémes nátrium és az olvadt nátriumhidroxid kölcsönhatását vizsgálta. A doktori dolgozatát 1908-ban védte meg, ezután Európa híres tudósai mellett kezdett kutatni (F. Haber Németországban, R. Lorenz Svájcban és E. Rutherford Angliában voltak irányítói). Ez idő alatt már jelentős tudományos eredményeket mutatott fel. Sikertelenül próbálta tisztázni, 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 ritkaföldfémeket felfedeztek, s Brauner, cseh kémikus javaslatára a lantanhoz való kémiai hasonlóságuk alapján azzal egy kockába helyezték a periódusos táblázatba, aminek az alján külön sorolták fel őket. 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, ezért 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, állítását, de ez az adott mintából nem volt egyértelmű, sem erősíteni, sem cáfolni nem tudta a feltételezést. 1913-ban N. Bohr, Hevesy barátja publikálta atommodelljét, amivel akkor csak a hidrogén, hélium és lítium szerkezetét magyarázta meg. Továbbfejlesztve elméletét, 1922 januárjában Hevesyvel azt közölte, hogy elméletét 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 segítette 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 nevééről. Az elem felfedezésének bejelentése tudománytörténeti érdekesség: azon az estén, amikor Bohr Stockholmban átvette az 1922. évi fizikai Nobel-díjat, D. Coster telefonon értesítette őt a 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 Rudolffhoz írt leveleiből tudott). Ezért Hevesy nekifogott a hafnium kémia részletes feldolgozásához. Előállította tiszta állapotban, atomsúlyát meghatározta, megállapította jellemző reakcióit. Bebizonyította, hogy ellenzői nem rendelkeztek hafniumtartalmú mintával, azok ritkaföldfém vegyületek keverékei voltak. 1927-ben monográfiát közölt a hafnium kémiajáról. Mindez nem volt elég ahhoz, hogy Nobel-díjat kapjon a hafnium felfedezéséért, annak ellenére, hogy erre hosszú évek során hétszer (1924 és 1936 között) javasolták különböző tudósok. 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 urán-ásványokban, ennek segítségével elsőként számította ki a Föld életkorának nagyságrendjét. Jelentős megállapításokat tett szilárdtestfizikai kutatásai során. A ^{210}Pb segítségével felfedezte a fémek öndiffúzióját. Tehetőséges 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 kezdte 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 nehésvizet használva az élőlények vízház-tartásának vizsgálatára. Bizonyította, hogy a kálium két ismert izotópja közül a ^{40}K radioaktív.

Németországból Dániába kényszerült emigrálni, ahol barátjánál, Niels Bohrnál talált menedéket. Itt Hilde Levivel folytatta a kálium radioaktív izotópjával kapcsolatos kutatásait. A neutron felfedezése után Lise Meitnerrel rádium-berillium neutronforrást készített. Auer von Welsbach átkristályosítással különválasztotta a ritkaföldfémeket, és tiszta anyagokat adott Hevesynek, amelyeket neutronokkal való besugárzás után vizsgált. Ekkor fedezték fel a neutronaktivációs analízist.

Dánia német megszállása miatt Svédországba menekült, ahol államporságot kapott a radioaktív izotópok analitikai kémiában való alkalmazásáért 1943-as kémiai Nobel-díjának köszönhetően. Svédországban biokémiai kutatásokat végzett. Radioaktív izotópok segítségével tanulmányozta az anyagcsere folyamatokat (pl. vasanyagcsere). Tanulmányozta az ionizáló sugárzásoknak a DNS-re és a rákos sejtekre kifejtett hatását. A háború után felújította kapcsolatait Németországgal, elsősorban a Freiburgi Egyetemen, állandó kapcsolatot tartott fenn a különböző 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), számos díj, melyek közül a Nobel-díjánál is értékesebbnek tekintette a Royal Society Copley érmét, amit N. Born-on kívül csak ő kapott meg külső tagként a világon. 1966. július 5-én hunyt el Freiburgban.

115 éve született

Bruckner Győző 1900. november 1-jén Budapesten. Egyetemi tanulmányait a budapesti műszaki egyetemen és a szegedi tudományegyetemen végezte. Vegyészmérnöki oklevelet 1925-ben, bölcsészdoktori oklevelet pedig 1928-ban szerzett. 1926-ban kapott állást a szegedi tudományegyetem Szerves Kémiai Intézetében, Széki Tibor mellett. Ösztöndíjasként 1927-28-ban a Berlin-Charlottenburgi Műegyetem Szerves Kémiai Intézetében dolgozott A. Schönberg vezetésével, majd 1929-ben a Grazi Tudományegyetemen, a Nobel-díjas Preglnél tanulmányozta a szerves kémia mikroanalitikai módszereit. 1941-ben a szegedi tudományegyetemen a Szerves Kémiai Intézet igazgatója lett. 1949-ben hívták meg a budapesti ELTE szerves kémiai tanszékének élére. Első kiemelkedő tudományos eredményét az N-O acilvándorlás felfedezése jelentette. Tudományos szakterülete a természetes eredetű poliglutaminsavak kutatása volt. Felfedezte a D-glutaminsavat. Tisztán előállította a vegyületsoport egyes tagjait, tisztázta térszerkezetüket. Megalapozta a magyar peptidkémiai kutatást. Számos, a papaverinnél hatásosabb gyógyszert állított elő. Szintetizálta az adrenokortikotrop hormont (1959-66). Iskolateremtő tudós volt.

Nemzetközi elismerésű a háromkötetes Szerves kémia kézikönyve (1952), mely bővített, átdolgozott kiadásokban folyamatosan jelent meg az évtizedek során. Eredményei elismeréséül megkapta a Svéd Kémiai Egyesület öt évenként odaítélt Scheele-emlékérmét. 1946-tól az MTA tagja. 1980. március 8-án halt meg.

100 éve született

Fodor Gábor Béla Budapesten 1915. december 5-én. Elemi iskolai és középiskolai tanulmányait Aradon végezte. 1924-ben érettségizett az aradi Római Katolikus Gimnáziumban. Felsőfokú tanulmányait Grazban, a budapesti egyetemen és a szegedi egyetemen folytatta. Grazban mérnöki oklevelet (1934), Szegeden pedig vegyész oklevelet és vegyész doktorátust (1937) szerzett. Tanulmányaira és pályakezdésére legnagyobb hatással Szent-Györgyi Albert és Bruckner Győző volt. A szegedi egyetemen a Szerves Kémiai Tanszéken oktatott és kutatott 1935-1938-ig, 1938-1945 között a Chinoin Gyógyszergyárban kutatóvegyész. 1945-1957 között a szegedi egyetemen oktató, a Szerves Kémiai Tanszék vezetője (1950-1957), az egyetem rektora (1951-1954). 1951-ben az MTA levelező, 1955-ben rendes tagjává választották. Az 1956-os forradalomban való részvétele miatt az oktatói munkától eltiltották, 1957-től budapesti kutatói intézetekben dolgozott, (EGYT Gyógyszerárugyár), 1958-ban megbízást kapott az MTA-tól egy önálló kutatóegység, a Sztereokémiai Kutatócsoport megszervezésére és vezetésére. A kutatócsoport igen eredményesen működött, a kutatási lehetőségek egyre bővültek, de Fodor Gábort továbbra sem engedték egyetemi katedrára lépni. Ezért az emigrációt választotta, egy 1964-ben megkezdett kanadai tanulmányútról nem tért vissza. Külföldön oktatói és kutatói munkáját Kanadában kezdte, felvette a kapcsolatot az amerikai emigrációban élő tudósokkal, köztük Szent-Györgyi Alberttel. 1969-től fő munkahelyévé az A. E. Á. Nyugat-Virginia-i Egyetem vált, ahol 1986-ig oktatott és kutatott, s ahonnan amerikai és müncheni, darmstadti társintézményekkel tartott szakmai kapcsolatot. 1986-ban nyugalomba vonult. 1989 után gyakran tartott Magyarországon idős kora ellenére is kitűnő előadásokat. 1994-ben a szegedi egyetem díszdoktorrá avatta. Morgantownban halt meg 2000-ben.

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 szándékozó részére. De nem feledkezhetünk meg arról sem, hogy a módszerek csak egyik oldalát jelentik az új megközelítéseknek. A másik jelentős részt a tanár egyénisége jelenti. Ezt pe-

dig 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 mesteri szintre.

Az óravázlat a következő struktúrát követi: Motiválás (érdeklődés felkeltése) – Előfeltételek (előismeretek felidézése) – Kifejtés (az ismeretek feldolgozása) – Rögzítés (ismétlés, rendszerezés) – Alkalmazás (készségek 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*

2. A mozgást jellemző mennyiségek

a) Motiválás

A testek nem mozognak föltétlenül hasonlóan, ezért a mozgásuk jellemzésére különböző mennyiségeket kell használnunk.

b) Előfeltételek

Egy biciklista másképpen mozog, mint egy gépkocsi. Az utóbbi gyorsabban mozog. A körhinta fülkéje másféle mozgást végez, mint egy sífelvonó széke. Az utóbbi pályája egyenes, az előbbié pedig kör alakú.

c) Kifejtés

A mozgások egyrészt a mozgás jellege szerint különböző sebességgel mehetnek végbe, másrészt a mozgás pályájának az alakja is különböző lehet. Ha a test sebessége állandó, egyenletes mozgásról beszélünk, ha nem, akkor változó mozgásról. A sebesség a test mozgását abból a szempontból jellemzi, hogy adott, egységnyi vett időtartam alatt mekkora utat tesz meg. Például, a biciklista egy óra alatt kb. 20 km-t tesz meg, míg a gépkocsi lakott területen 50 km-t is. Ha ismert, hogy egy test mennyi idő (t) alatt mekkora utat (d) tett meg, akkor könnyen kiszámítható, hogy egységnyi időtartam alatt mennyi utat tenne meg. Azaz, a **sebesség** az út és az időtartam aránya:

$$v = d/t, \text{ mértékegysége (a nemzetközi mértékrendszerben): } [v]_{SI} = 1\text{ m/s.}$$

Ha a mozgás változó, akkor a sebességváltozás is különbözőképpen mehet végbe. A sebességváltozás mértékének a jellemzésére vezették be a **gyorsulást**:

$$a = \Delta v / \Delta t, \text{ mértékegysége: } [a]_{SI} = 1\text{ m/s}^2.$$

Ha a gyorsulás állandó, vagyis a sebesség azonos időtartamok alatt ugyanannyival változik meg, akkor **egyenletesen gyorsuló**. Ilyen a szabadon eső test mozgása. Ennek a sebessége másodpercenként 9,81 m/s-al változik, így az ún. szabadesési (vagy gravitációs) gyorsulása: $g = 9,81\text{ m/s}^2$.

Ha a sebesség azonos időtartamok alatt más-más értékekkel változik, akkor a mozgás **nem egyenletesen gyorsuló**, vagyis a gyorsulás nem állandó. A gyorsulás szabályosan is változhat. Például, a rugón rezgő test gyorsulása annál nagyobb, minél távolabb kerül az egyensúlyi helyzetétől, a gyorsulás ezzel a távolsággal (kitéréssel) arányos.

d) Rögzítés

- Mit értünk a test sebessége alatt? (Az időegység alatt megtett utat, vagyis az út és az időtartam arányát: $v = d/t$.)

- Mi a sebesség mértékegysége? (A nemzetközi mértékrendszerben a mértékegysége: $[v]_{SI} = 1\text{m/s}$)

A sebesség tehát a test mozgását az időegység alatt megtett út által jellemzi. Például, ha egy gyalogos nyolc óra alatt 32km-t tesz meg, a biciklista meg két óra alatt 30km-t, akkor a sebességek az egy óra alatti utat jelentik majd. Ezért, a gyalogos sebessége: $v = 32\text{km}/8\text{h} = 4\text{km/h}$, míg a biciklistáé: $v = 30\text{km}/2\text{h} = 15\text{km/h}$.

- Mit értünk a test gyorsulása alatt? (Az időegység alatti sebességváltozás, $a = \Delta v/\Delta t$.)
- Mi a gyorsulás mértékegysége? (Mértékegysége a nemzetközi mértékrendszerben: $[a]_{SI} = 1\text{m/s}^2$)

Ha egy nyugalomból egyenletesen gyorsuló gépkocsi mozgását követjük, a kezdeti pillanatban a sebessége nulla, egy másodperc múlva 3m/s, a második másodpercben még ugyanannyival változik, tehát 6m/s, a harmadikban háromszorosa, azaz 9m/s, és így tovább. Innen következik, hogy a gépkocsi gyorsulása: $a = 3\text{m/s}^2$

e) *Alkalmazás*

- Mekkora sebessége van egy csigának, ha egy perc alatt 12cm távolságot tesz meg?
- Mekkora sebességgel száguld a fény, ha a Naptól a Földre 8perc 20másodperc alatt jut el? A Nap–Föld távolság 150.000.000 km.
- Mekkora gyorsulással mozog az a gépkocsi, amelyik nyugalomból 108km/h sebességre 6 másodperc alatt gyorsul fel?

f) *Ellenőrzés (fejlesztő értékeléssel)*

- *Előzetes felmérés*

Töltsük ki az alábbi táblázatok üresen hagyott helyeit!

d	t	v
100m	20s	
	3min	10m/s
1500m		54km/h

Δv	Δt	a
34m/s	17s	
	2min	5m/s ²
900km/h		1m/s ²

- *Előzetes kompenzáció*
Az előzetes felmérő megoldásai: 5m/s, 1800m, 100s; illetve 2m/s², 600m/s, 250s;
- *Mediálás*

A sebességet a mindennapi életben km/h-ban mérjük. A m/s-ot úgy alakítjuk km/h-ba, hogy az $1\text{m} = 0,001\text{km}$, az $1\text{s} = 1\text{h}/3600$. Behelyettesítve: $1\text{m/s} = 0,001\text{km}/(1\text{h}/3600) = 3,6\text{km/h}$. Az ellenkező irányú átalakítás: $1\text{km/h} = 1000\text{m}/3600\text{s} = (1/3,6)\text{m/s}$. Például: $10\text{m/s} = 36\text{km/h}$, illetve $54\text{km/h} = (54/3,6)\text{m/s} = 15\text{m/s}$.

A gyorsulás mértéke az időegység alatti sebességváltozás. Azaz, a sebesség változásának a sebessége. Például, a szabadesési gyorsulás: $g = 9,8\text{m/s}^2$ azt jelenti, hogy a test sebessége másodpercenként $9,8\text{m/s}$ -al változik meg. Például, ha a testet nyugalomból engedjük esni, akkor a sebessége nulláról $9,8\text{m/s}$ -ra növekszik, egy újabb másodperc végén a sebesség ugyanennyivel növekszik, és eléri a $19,6\text{m/s}$ -ot. A harmadik másodperc végén a háromszorosát éri el, azaz a $29,4\text{m/s}$ -ot, és így tovább.

- *Utólagos felmérés*

Töltsük ki az alábbi táblázatok üresen hagyott mezőit!

d	t	v
6800m	20s	
	5min	10m/s
7200m		108km/h

V ₁	V ₂	Δt	a
36m/s	72m/s	9s	
900km/h	180km/h		-2m/s ²
15m/s		2s	3m/s ²

- *Utólagos kompenzáció*

Az utólagos felmérő megoldásai: 340m/s , 3km , 240s ; illetve: 4m/s^2 , 100s ; 21m/s .

A táblázatban a negatív gyorsulás valójában lassulást jelent, vagyis a testnek csökken a sebessége.

- *A tudásbeli nyereség kiszámítása (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.

Házi feladat

1. Mekkora keringési sebességgel teszi meg a Föld körüli pályáját az a műhold, amelyik egy körfordulatot 1,5 óra alatt tesz meg, ha a pálya földfelszín feletti magassága 130km ?
2. Mekkora gyorsulással mozog az a gépkocsi, amelyik 6s alatt éri el nyugalomból indulva a 108km/h sebességet?

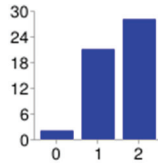
Kovács Zoltán

Középiskolások pályaválasztási ismeretei

A gyergyószentmiklósi Salamon Ernő Gimnázium IX. és XI. osztályos tanulóit kér-
tük fel arra, hogy elektronikusan válaszoljanak az életre felkészüléssel kapcsolatos kér-
désekre.

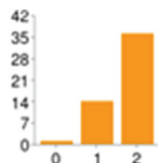
A válaszokat 0, 1 és 2 értékkel adhatták meg aszerint, hogy SEMMI (0), NÉHÁNY
(1) vagy SOK (2) volt a válasz.

Az űrlapon a következő kérdések szerepeltek:



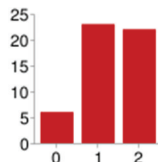
1. *Hány valós eredményt, sikert tudsz eddig felmutatni?*

Örvedetes, ha sokan tudnak eredményeket felmutatni. Kettőn
semmilyen eredménnyel nem dicsekednek, de bizonyára nekik is van-
nak eredményeik, csak szerénykednek, vagy különködnek.



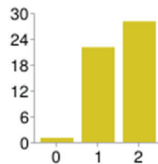
2. *Hány olyan dolgot tudnál felsorolni, amiben jó vagy?*

Ez a kérdés az előbbivel korrelál, és azért magasabb az átlag, mert
valaki attól még jó lehet, ha nem ért el eredményeket. Nem lehet
mindenki győztes!



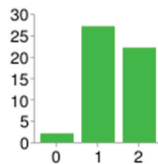
3. *Hány olyan dolog van, ami nem erősséged?*

Ennek a kérdésnek a válaszai fordítottan korrelálnak az előbbie-
kel. Ezt részben tükrözi is a nulla értéket választók megnövekedett
száma. De az is igaz, hogy amiért valaki nagyon sok dologban jó, attól
még maradhat néhány, amiben gyengébben teljesít. Valószínű, hogy
akik az előző kérdésnél 2-t jelöltek be, azok közül ennél a kérdésnél
néhány az 1-et jelölhette meg.



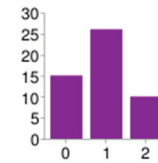
4. *Létezik számodra nagyon vonzó szakterület, foglalkozás?*

Örvedetes, hogy sokak számára már megszületett a vonzó szak-
terület, de majdnem ugyanannyian még bizonytalanok a döntésben.
Pedig, nagyon fontos lenne tudni, hogy mire készülünk, mert akkor
jobban megy a tanulás is.



5. *Hány olyan ismerősöd van, aki az általad kedvelt szakterületen dolgozik?*

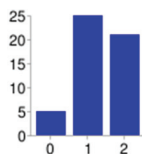
Sokan nem sok olyan személyt ismernek, aki az általuk kiválaszt-
ott szakmát űzi, így aztán nem is fognak sokat megtudni az illető
szakmáról. Jó lenne, ha tudatosan is utánajárnának ilyen személyek
megismerésének, hogy el tudjanak velük beszélgetni arról a szakmá-
ról.



6. *Hány ismerősödet kérdezted ki ennek a szakterületnek a sajátosságairól?*

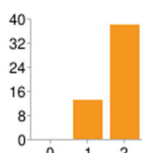
A válaszokból látható az előbbi válasz következménye.

Sokan egyáltalán nem beszélgettek arról a szakmáról, ami érdekli
őket, ha egyáltalán van már kiválasztott szakma, ami érdekli őket. Így
aztán nem is lehet azon csodálkozni, amire a következő kérdés utal.



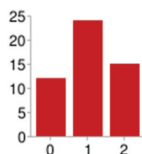
7. Mennyit tudsz arról, hogy milyen felkészülés kell az illető szakterülethez?

A legtöbben nagyon keveset, de azért akadnak, akinek már sikerült utánajárni a szakma követelményeinek. Erre azért van szükség, hogy a tanuló minél hamarabb fel tudjon készülni az illető szakterületre.



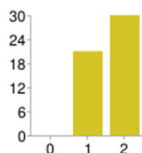
8. Mennyire segít a családod a célod elérésében?

Jó, ha már a családban el tudják látni az ifjút tanácsokkal, és szellemileg is tudják biztosítani a felkészülés feltételeit. A családi támogatás nagyban megkönnyíti a tanuló felkészülését.



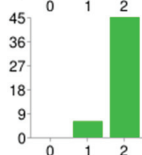
9. Mennyire segít az iskolád a célod elérésében?

Szomorú, hogy sokan nem látnak az iskolában valódi segítséget a pályaválasztásban és a felkészülésben. Ez lehet, hogy az oktatási rendszer hiányosságaival is magyarázható. Nem megfelelő a tananyag, a tanulóközpontúság hiányzik, nem megfelelők a felkészítés módszerei. Sokan magánórákra kényszerülnek járni ahhoz, hogy biztosítva lehessen a továbbtanulást.



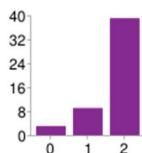
10. Milyen mértékben tud támogatni anyagilag a családod a célod elérésében?

Ennél a kérdésnél a családok anyagi lehetőségei jelennek meg, ami objektív tényező. Ezen a gazdaság teljesítőképessége tudna segíteni, a nemzetközi konjunktúra, a politikum.



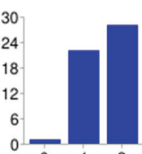
11. Milyen mértékben tud erkölcsileg támogatni a családod a célod elérésében?

Itt szinte minden család odaáll a tanuló tervei mellé, csak néhány esetben tanúsítanak mérsékeltbb támogatást. Jó, ha a szülők nem veszik el a lendületét a tanulónak, hanem inkább bátorítják.



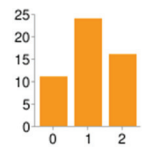
12. Milyen mértékben tud szellemileg támogatni a családod a célod elérésében?

Az előző eloszláshoz hasonló eredményt kaptunk, csak annyiban tér el ettől, amennyiben a szülők felkészültsége nem teszi lehetővé a komolyabb szellemi támogatást.



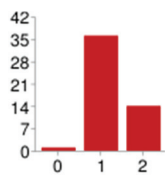
13. Hány olyan személy van, akivel az életre való felkészülési tervedet meg tudod beszélni?

Sokan ismernek olyan személyeket, akikkel meg tudják beszélni a terveiket. Ez azért jó, mert segít jobban körüljárni a pálya előnyeit, nehézségeit, sőt még azokat a követelményeket, amelyeket a tanulónak teljesítenie kellene céljainak eléréséhez.



14. Mennyire van tudomásod arról, hogy hogyan vélekednek az osztálytársaid a képességeidről?

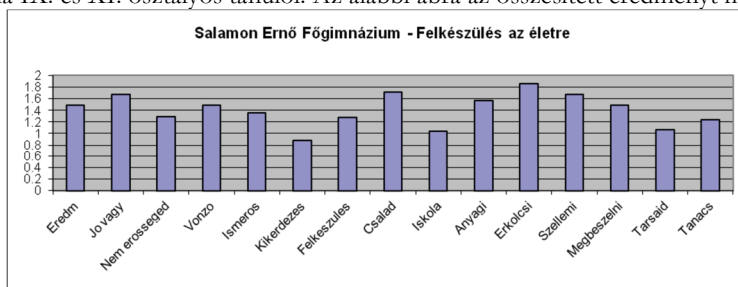
A tanulók többségének nincs tudomása arról, hogy az osztálytársaiknak mi róluk a véleménye, pedig ennek ismerete nagyban hozzájárul mindenki helyes énképének a kialakulásához. A jó önismeret elengedhetetlen a pályaválasztáshoz.



15. Mennyire vagy képes elfogadni másoktól a tanácsokat?

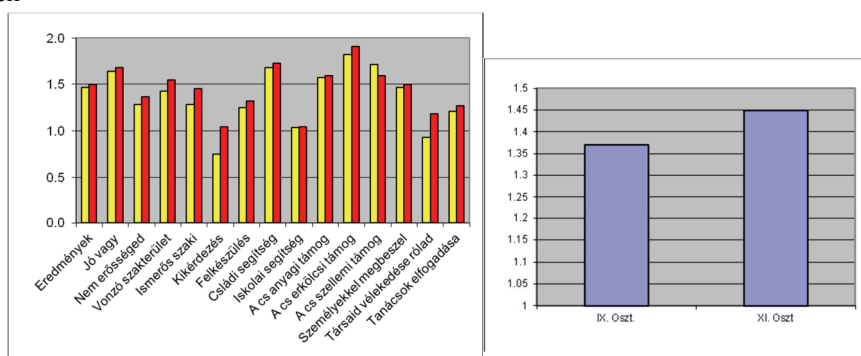
Kevesen vallották, hogy képesek másoktól tanácsokat elfogadni, ami azt tükrözi, hogy a legtöbben maguk is képesek döntéseket meghozni, vagyis önállóan gondolkozni. A vizsgált személyek korosztályára ez a képességük jó, ha kialakul már. Viszont az sem ártana, ha a hiteles felnőttek (szülők, tanárok stb.) tanácsait legalább megfontolnák.

Érdemes megfigyelni, hogy a tizenöt kérdésre milyen mértékben vannak felkészülve az iskola IX. és XI. osztályos tanulói. Az alábbi ábra az összesített eredményt mutatja.



Látható, hogy a szakmát művelőket csak kevesen kérdezték ki, és hogy a véleményük szerint az iskola csak kis mértékben járul hozzá a jövőjük megalapozásához, felkészülésükhöz. Ugyancsak alacsony pontszámot mutat az egymásra figyelmet mérő kérdésre adott válaszok pontszáma.

Ha a két osztály válaszait egymás mellé tesszük, akkor látható, hogy a legtöbb kérdésben a XI. osztályosok (a sötétebb oszlopok) előbbre jutottak a pályaválasztás területén



Ha összehasonlítjuk a IX. osztályosok jövőképét a XI. osztályosokéival, azt tapasztaljuk, hogy a magasabb osztályba érve a tanulók nagyobb mértékben döntik el, hogy milyen pályát választanak, és hogy a felkészülés érdekében már előbb vannak.

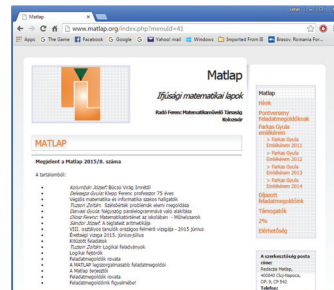
Kovács Zoltán

▶▶▶ honlap-ajánló

A matematika kedvelőinek ajánljuk a
<http://www.matlap.org/> honlapot.

A Radó Ferenc Matematikaművelő Társaság 1993-ban alakult Kolozsváron azzal a céllal, hogy támogassa a matematika elemi és középiskolai szinten való tanítását, főleg a Matematikai Lapokon (Kolozsvár) keresztül. Az iskolásoknak szánt lapot kezdetben a Román Matematikai Társulat adta ki, de 1997-től az új változatot, Matlap néven, a Társaság adja ki, amely nevét Radó Ferenc (1921–1990) matematikaprofesszorról kapta.

A Matlap a 2015/2016-os tanév során is meghirdeti a pontversenyt feladatmegoldói számára. A verseny eredményét a lap 2016/7-es számában közlik. A részletekről érdemes tájékozódni a honlapról, a színes tartalom miatt pedig megrendelni a Matlapot!



Jó böngészést!

K.L.I.

◀ firkácska

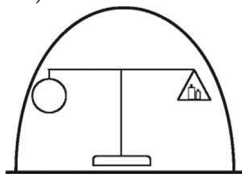
Al-fizikusok versenye

VIII. osztály

1. Gondolkozz és válaszolj!

(8 pont)

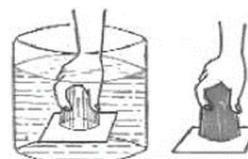
- Egy hajó a Dunán a Fekete-tenger felé úszik. A tengervízbe érve lejjebb merül-e, vagy kissé kiemelkedik a vízből? (magyarázd is)
- A mérleg két oldala a levegőben egyensúlyban van. Merre billen a mérleg, ha a bura alól kiszívjuk a levegőt?
- Magyarázd a lombik helyzetét! Ezen kísérlet minnek a modellje?
- Miért nem válik le a pohár száját elfedő kartonlap?



b).

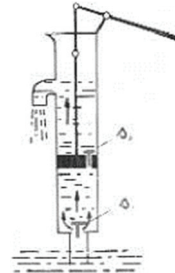


c).



d).

2. 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 alapjánál a nyomás 1 atm legyen? (4. pont)

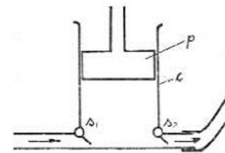


3. Egy hidraulikus sajtó (folyadéksajtó) két dugattyújának átmérője 1 cm és 8 cm. Hányszorosára növeli a hatóerőt egy ilyen sajtó? (matematikailag vezesd le) (2. pont)

4. Magyarázd a működését a szívókútnak! (5. pont)

5. Magyarázd a légsűrítő működését, és rajzold le még egyszer, hogy a légszivattyú vázolata legyen, és magyarázd ennek működését is. (5. pont)

6. Egy lakószoba felmelegítésére naponta 66,96 MJ hőre van szükség. Naponta mennyi fára van szükség, ha a kályha hatásfoka 40% és a fa fűtőértéke 16740 kJ/kg? (5. pont)



7. Egy kazánban 10 liter 15°C-os víz van. Ezt 75°C-ra melegítik fel. Erre a célra 0,75 kg fát égetnek el. (5. pont)

- Mekkora a víz felmelegítésére használt berendezés hatásfoka?
- Mennyi hő adódik át a levegőnek és a környező testnek?

8. Egy 1 literes alumíniumedény tömege 100 g, és tele van vízzel. Mennyi hőt kell az edénynek felvennie, hogy benne a víz 20°C-ról 70°C-ra emelkedjen fel? (5. pont)

$$C_{Al} = 908,25 \frac{J}{kg \cdot fok}; \quad C_{viz} = 4185 \frac{J}{kg \cdot fok}$$

9. Rejtély: Nobel-díj, 2008 (6. pont)

Teller Ede *Atomenciklopédia* című versének egy sorát rejtettük el az alábbi rejtélyben.

„A mint atom: oly parányi,
Semmiképp se lehet látni.

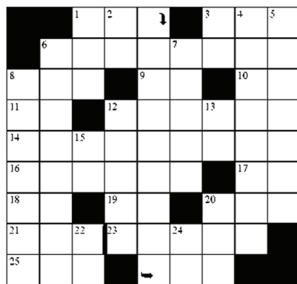
B mint bomba: jóval nagyobb,
...” (a vers folytatása a vízsz. 6. és 1. alatti sorokban)

Vízszintes:

- A verssor második része.
- „... cipőm beszélni tudna” (Katona Klári dala)
- A verssor első része.
- Néma pálma!
- Balzsamcseppek!
- Tisza torkolat!
- Skálahang.
- Amilyen formában a vadludak vonulnak.
- Okokkal bizonyító.
- Vízket ..., táncra perdülne.
- A nagy varázsló.
- Erek!

Függőleges:

- Multi Level Marketing.
- Személyes névmás.
- „, a nemjóját! (Bosszúság kifejezésére.)
- Száradó (pl. szilva).
- Adományával másokon szívesen segítők.
- A proton „ellenfele”.
- Falu a mai Horvátországban, Vukovár mellett. (SZATA)
- ... et focis. (= Az oltárért és a tűzhelyért.)
- Kovászna megyei politikus, képviselő. (András)
- Nagy a feje, búsuljon a ...
- Pára!



19. Telekrész!
 20. Illeték.
 21. Elektromos töltésű részecske.
 22. Pont a végén!
 23. Júlia szerelme.
 24. Mondatrész!
 25. Néma sönt!

A rejtvényt
 Szócs Domokos,
 tanár készítette.

10. 230 éve született DAVY kémikus és fizikus, számos felfedezés és találmány atyja. (megb.) (írj röviden munkásságáról). (6. pont)
 Minden fordulóra érvényes útmutatások

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

Kísérlet, labor

Kísérletező feladat

Egy bekapcsolt – átlátszó burájú – izzólámpához (220 V; 15-40 W) különböző helyzetekben közelítsünk egy erős, állandó mágneset. Figyeljük az égő izzószálát!
 Mit észlelünk? Miként magyarázható ez, és ez mit bizonyít?

A feladat megoldása:

- A kísérlet jobban követhető, és jobban sikerül, ha kisebb teljesítményű (15-25 W) izzót használunk.
- A mágnes közelítésekor az izzószál erős rezgésbe jön. Távolítva a rezgés gyengül, az égőt kikapcsolva megszűnik. Tehát az izzószál rezgését az *elektromágneses erő* idézi elő.
- Mivel az izzószál rezeg (és nemcsak egy-irányba deformálódik) rajta *váltakozó áram* halad át.

Bíró Tibor feladata

A Mindennapok fizikája (MIFIZ)

Az alábbiakban a MiFiz-feladatokból mutatjuk be a XI. osztály számára Kovács Zoltán által összeállított feladatokat. (A versenyen a váltakozó áramú feladat kimaradt, helyette Czilli Péter kísérlete került be.)

I. KÍSÉRLET

Rendelkezésre álló eszközök: különböző frekvenciájú **hangvillák**, kb. 4cm átmérőjű, és kb. 30cm hosszú **műanyag cső**, 40cm hosszú **mérőléc**, vagy mérőszalag, **ceruza**, vízzel telt magasabb **edény** (a benne lévő vízszint legalább 20cm legyen).

Határozzuk meg a rendelkezésre álló eszközökkel a hang c terjedési sebességét levegőben!



Az eljárás menete:

- A cső egyik végét belemerítjük a vízbe, a másik végéhez rendre odatartjuk a megpengetett hangvillákat.
- A cső merülési mélységét folyamatosan változtatva megkeressük azt a helyzetét, amikor beáll a rezonancia, vagyis a hangvilla hangja felerősödik, és ceruzával megjelöljük a csövön a víz szintjét.
- Lemérjük a víz felszíne fölötti cső hosszát, az L -t.

Számítások:

Tudva, hogy a cső egy nyitott végű sípként működik, amelyben az állóhullám a cső szabad végén orsópontot, a víz felszínén meg csomópontot alakít ki, a cső víz feletti hossza a hang hullámhosszának a negyedével egyenlő, azaz $\lambda = 4L$. A hangvilla másodpercenként a frekvenciájával számszerűen egyenlő teljes rezgést végez, vagyis egy másodperc alatt ennyi hullámhossznyi távolságot fut be a hang: $c = \lambda\nu = 4L\nu$.

ν	L	λ	c	$\langle c \rangle$
Hz	m	m	m/s	m/s

30 pont

II. Elméleti kérdések

- Képzeljünk el egy olyan légmentes alagutat, amely a Föld sarkait kötné össze.
 - Bizonyítsuk be, hogy a kő, amelyiket egy ilyen képzeletbeli alagútba ejtenénk harmonikus rezgőmozgást végezne!
 - Mekkora lenne a kő maximális sebessége?
 - Írjuk fel a mozgás rezgésegyenletét!

30 pont

2. Egy 100Ω -os ohmikus ellenállást, egy $50\mu F$ kapacitású kondenzátort, és egy $0,4H$ önindukciójú (induktivitású), elhanyagolható ohmikus ellenállású tekercset sorba kapcsolunk egy $220V$ -os, $50Hz$ frekvenciájú, szinuszosan váltakozó feszültségre.

- Mekkora az áramkör eredő ellenállása (impedanciája)?
- Írjuk fel az áramkörben folyó áram függvényét analitikus alakban! (A feszültség kezdőfázisát vegyük nullának!)
- Oldjuk meg a feladatot Excel táblázatban a paraméterek különböző értékei mellett!

30 pont

A feladatok megoldásai

1. feladat

a) Az alagútba ejtett kő harmonikus rezgőmozgást végezne

b) Az alagútban található m tömegű kőre a Föld tömegének az az M része hat, ami a kő helyzetétől számítva a Földből megmarad. (A kő fölötti mindenkori gömbhéj tömegének tömegvonzásának eredő hatása nulla, amit szintén bizonyítani lehet.) A tömegvonzási erő a kő m tömege, meg a középpontba képzelt „maradék” M Földtömeg között lép fel. Ez az erő a középponttól mért r távolsággal arányos, tehát rugalmas jellegű erőnek tekinthető. Rugalmas erő hatása alatt pedig a test harmonikus rezgőmozgást végez. A kőre ható mindenkori F tömegvonzási erő: $F = k \cdot m \cdot M / r^2 = k \cdot m \cdot \rho(4/3)\pi r^3 / r^2 = C \cdot r$, ahol M a maradék Földtömeg: $M = \rho(4/3)\pi r^3$.

c) Ismert, hogy a harmonikus rezgőmozgás az egyenletes körmozgás vetületének tekinthető. A Föld középpontján áthaladó kő sebessége a Föld felszínén a Föld középpontja körül az első kozmikus sebességgel köröző anyagi pont sebességének vetülete. Tehát, a kő maximális sebessége éppen az első kozmikus sebesség: $mg = mv^2/R$, ahonnan: $v = (g \cdot R)^{1/2} = 7,9$ km/s, ahol g – a nehézségi gyorsulás a Föld felszínén, R – a Föld sugara.

2. feladat

a) $Z = ((R^2 + (X_L - X_C)^2)^{1/2} = ((R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2)^{1/2} = ((R^2 + (2\pi\nu L - 1/2\pi\nu C)^2)^{1/2} = (100^2 + (2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 0,4 - 10^6/314 \cdot 50)^2)^{1/2} = (10^4 + (125,6 - 63,6)^2)^{1/2} = (10^4 + (62)^2)^{1/2} = (10000 + 3844)^{1/2} = 13844^{1/2} = 117,7\Omega$

b) Az áramkör induktív jellegű ($X_L > X_C$), így az áramerősség analitikus alakja:

$i = \sqrt{2} \cdot I \cdot \sin(\omega t - \varphi) = \sqrt{2} \cdot (U/Z) \cdot \sin(314 \cdot t - \arctg((X_L - X_C)/R)) = \sqrt{2} \cdot (220/117,7) \cdot \sin(314 \cdot t - \arctg(62/100)) = \sqrt{2} \cdot (220/117,7) \cdot \sin(314 \cdot t - \arctg(62/100)) = \sqrt{2} \cdot 1,86 \cdot \sin(314 \cdot t - 0,55) = 2,63 \cdot \sin(314 \cdot t - 2 \cdot \pi/11,31)$.

A feszültség analitikus alakja nulla kezdőfázissal:

$u = \sqrt{2} \cdot 220 \cdot \sin(314 \cdot t) = 310,2 \cdot \sin(314 \cdot t)$. Az áramerősség késik a feszültséghez képest $0,55$ radiánnal ($31,8$ fokkal).

c) Az Excel táblázat oszlopaiba beírjuk az adatokat, az utolsó oszlopába pedig az impedancia kiszámításának a képletét a megfelelő szintaxist használva. Ha az oszlopok adatait egy kivételével változtatlanul hagyjuk, akkor az impedancia értékét annak az egy változónak a függvényében kapjuk meg, amely változó értékekkel szerepelt. Az áramerősség és a feszültség kiszámításához a t -nek adunk növekvő értékeket a neki megfelelő oszlopban, majd a függvényeket grafikusán is ábrázolhatjuk.

Kovács Zoltán

Kémia jellegű feladatok megoldása

Pólya György, a problémamegoldás elméletének magyar származású nemzetközi szaktekintélye a *Problémamegoldás iskolája* című művében megállapította, hogy bármely probléma megoldása valamilyen nehéz helyzetből kivezető út megtalálását, valamely akadály megkerülését jelenti, olyan cél elérését, amelyhez egyébként közvetlenül nem tudunk eljutni.

A probléma megoldása az értelem jellegzetes teljesítménye. Az értelem az emberiség sajátos képessége, ezért a problémamegoldás az egyik legjellemzőbb emberi tevékenység, a gondolkodás terméke, ahogy ezt I. Kant *A tiszta ész kritikája* című művében jelentette ki: „minden emberi megismerés szemlélettel kezdődik, abból fogalomalkotásba megy át, és eszmékben végződik”. Ez a folyamat a fiatalok tanulóévei alatt teljedik ki. Ezért a szaktantárgyak keretében végzett problémamegoldás gyakorlásának nagy jelentősége van a célszerű gondolkodásmód, alkalmazóképesség fejlesztésében. Minden ismeretünknek a tárgyi tudás és a gondolkodási készség az alapja, melyek közül a gondolkodási készségnek fontosabb szerepe van, mint a tárgyi ismeretek elsajátításának — habár ezek is nélkülözhetetlenek. A gondolkodási készség ítélőképességet, eredetiséget, önállóságot feltételez.

Egy feladatban, ahhoz, hogy problémává váljék, kell lennie valami ismeretlennek (a megoldandó kérdésnek), de ahhoz, hogy megoldható legyen, kell lennie valami ismertnek (az adatok). Ugyanakkor minden problémának kell tartalmaznia valami feltételt, amely meghatározza, hogy hogyan függ össze az ismeretlen az adatokkal. A feltétel a probléma lényeges része, ennek felhasználása feltételezi a tárgyi szakismereteket. Az adatok és ismeretlenek közötti összefüggések, a feltételek különbözőek, ez okozza, hogy a problémák sokfélék. Minden problémát megoldó, egyetemes, ún. „tökéletes módszer” nem létezik. Keresése olyan eredménnyel járna, mint az alkímisták bölcsek kövének keresése, mellyel a közönséges fémeket arannyá akarták változtatni. A feladat megoldása feltételezi annak megértését. Soha ne fogjunk a feladat megoldásához addig, míg saját szavainkkal, szabatosan nem tudjuk megfogalmazni a feladatot, kiemelve az adatokat és az ismeretlent, megmagyarázva a feltételt. Már Descartes megállapította, hogy „a módszer lényege azoknak a dolgoknak a megfelelő összeállítása és elrendezése, amelyekre figyelmünket irányítani kell”.

A középiskolai kémia tananyagban található feladatokat két nagy csoportba oszthatjuk:

I. *Meggondolkodtató feladatok, melyek a hogyan, miért kérdésre a matematikai gondolkodásmód érvényesítésével az elméleti ismeretek alapján, vagy a kísérleti megfigyelésekből észlelt és következtethető érvelésekkel oldhatók meg.*

Példaként válasszunk egy olyan feladatot, amely a gimnáziumi osztályokban megismert fizikai és kémiai jelenségek felhasználásával is megoldható.

Feladat: Elektrolizáló cellába kalcium-hidroxid oldatot töltöttek. Az áramforrás és az elektródok alkotta áramkörbe egy izzót is kapcsoltak, ami erős fénnel világított. Az elektrólitba szén-dioxidot áramoltatva a következőket észlelték: a gáz áramoltatásakor az izzó fényének erőssége gyengülni kezdett, majd kialudt. Folytatva a gáz áramoltatását, ismét erősödni kezdett a fény. Hogyan magyarázható ez a jelenségsor?

Megoldás: a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vizes oldatában (elektrolit oldat) a nagyszámú mozgékony Ca^{2+} és OH^- ion biztosítja az áramvezetést, ezért az izzó fénye erős.

A szén-dioxid bevezetésekor az reagál a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -dal, két nagyon gyengén ionizáló anyag keletkezése közben (CaCO_3 , H_2O). Ezért, ahogy csökken az oldatban az ionok száma, aminek következtében az elektrolit ellenállása nő, az izzó fénye gyengül.

Amikor gyakorlatilag a Ca^{2+} -ionok csapadék formájában mind kiváltak az oldatból, annak ellenállása annyira megnő, hogy az izzó fénye kialszik. A CO_2 -nak további áramoltatásakor, az részben reagál vízzel szénsavvá alakulva, amely gyenge sav lévén részlegesen ionizál ($\text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$, $\text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$), így az oldatban nőni kezd megint az ionok száma, az izzó világitani kezd.

II.. Matematikai problémára vezethető feladatok:

Már R. Descartes (1596-1650) francia filozófus, matematikus, fizikus a „Szabályok a gondolkodás irányítására” című munkájában általános érvényű módszert akart adni bármely probléma megoldására a következő stratégiával:

- először minden problémát vezessünk vissza matematikai problémára,
- másodsor minden matematikai problémát vezessünk vissza algebraira,
- harmadszor minden algebrai problémát vezessünk vissza egyetlen egyenlet megoldására.

Ez az elképzelés sem lett egyetemes érvényű, de a számadatos (numerikus) kémiai feladatok megoldására az esetek többségében követhető eljárás. A Descartes-módszer szemléltetésére kövessünk egy klasszikus feladatot, amilyennel már az elemi iskolában is találkozhatunk matematikaórán és ezzel párhuzamosan egy hozzá hasonló, jellegzetesen kémiai feladatot is oldjunk meg.

Feladat: A gazda udvarán malacok és tyúkok vannak. Az állatoknak összesen 50 feje és 140 lába van. Hány malaca és hány tyúkjá van a gazdának?

a) *Megoldás próbálgatással:* feje mindegyik állatnak van, és csak egy. Tételezzük fel:

Malacok száma	Tyúkok száma	Lábak száma
50	0	200, ez több, mint a valós érték
0	50	100 kevesebb, mint a valós érték
25	25	150 kicsit több, mint a valós érték

Ha a malacok számát növeljük, akkor a lábak száma még nagyobb, tehát a malacok száma kisebb kell legyen, mint 25. Ha a tyúkok számát növeljük 30-ra, akkor csak 20 malac lesz az udvaron. Akkor lábak száma 140. Jó a megoldás!

b) *Deduktív megoldás* (kevesebb találgatás, több okoskodás jellemzi):

Ha a tyúkok féllábon, a malacok csak a hátsó lábaikon állnának, így az állatok lábainak csak a felét használják, tehát 70-et. Ezért, ha a fejekre akarunk következtetni, akkor a tyúkoké egyszer, a malacoké kétszer jön számításba a 70-nél. Ezért, ha a 70-ből levonjuk a fejek számát, akkor a malacfejek száma marad meg. $70 - 50 = 20$, tehát 20 malac van, akkor 30 tyúknak kell lennie.

c) *Algebrai megoldás:* az algebra olyan nyelvnek tekinthető, amely szavak helyett jeleket használ. Ezekkel a jelekkel a mindennapi életben használt mondatokat az algebra nyelvére fordíthatjuk le:

- a gazdának van bizonyos számú tyúkjá: x , és malaca: y
- az állatoknak 50 feje van és 140 lába: $x + y = 50$ $2x + 4y = 140$

Így a feltett kérdést két egyenletből álló egyenletrendszerre fordítottuk. Egyszerű alakban: $x + y = 50$

$$x + 2y = 70$$

A második egyenletből kivonva az első $y = 20$, s akkor $x = 30$

A kémia nyelvére fordítva a szót:

Metán és etén 25 dm^3 térfogatú elegyének tökéletes elégetésére 70 dm^3 , a metánnal azonos állapotú oxigén szükséges. Hány dm^3 metánt és etént tartalmazott égetés előtt a gázelegy?

A „fej-láb” módszer szerint (b-módszer) a feltétel az égési reakcióegyenletek értelmezése:



Rendeljünk minden térfogat elégett gázhoz 2 térfogatnyi oxigént, mintha csak metánt tartalmazna az elegy, akkor a 25 dm^3 elégetéséhez $50 \text{ dm}^3 \text{ O}_2$ volna szükséges. A ténylegesen fogyott 70 dm^3 , ehhez képest 20 dm^3 többletet mutat. A metán és etén 1-1 térfogategységnyi elégetéséhez szükséges oxigének térfogatai közti különbség $3-2=1$. Tehát az 1 dm^3 többlet 1 dm^3 etént, az 1 dm^3 hiány 1 dm^3 metánt jelent. Így a 20 dm^3 többletet az etén okozza (ehhez a következtetéshez ismerni kell, hogy azonos anyagmennyiségű gázok egyforma körülmények között azonos térfogatúak).

Ezek szerint a metán térfogatának akkor $25-20 = 5 \text{ dm}^3$ -nek kell lennie.

Az algebra nyelvén (c - módszer):

$$V_{\text{elegy}} = 25 \text{ dm}^3 \qquad V_{\text{O}_2} = 70 \text{ dm}^3$$

$$V_{\text{CH}_4} + V_{\text{C}_2\text{H}_4} = 25 \text{ dm}^3$$

$$2V_{\text{CH}_4} + 3V_{\text{C}_2\text{H}_4} = 70 \text{ dm}^3$$

$$\text{Megoldva az egyenletrendszert: } V_{\text{C}_2\text{H}_4} = 20 \text{ dm}^3 \text{ és } V_{\text{CH}_4} = 5 \text{ dm}^3$$

A feladat megoldására használt különböző módszereket (a, b, c) összehasonlítva tanulságos következtetéseket vonhatunk le.

A próbálgatással történő megoldásnál mindegyik próbálgatás az előző hibáját igyekszik helyrehozni. Az egymást követő próbálgatások egyre közelebb jutnak a kívánt végeredményhez. A „fokozatos próbálgatás” (szukcesszív approximáció) alapvető módszer bizonyos bonyolult problémák megoldásánál. Egyszerű feladatoknál az algebrai módszer gyorsabban és biztosabban vezet célhoz. A feladat mondandója addig nem fordítható algebrai egyenlet nyelvére, amíg a rá vonatkozó fizikai, kémiai tényeket nem ismerjük.

A legtöbb szöveges számítási feladat arányossági probléma. A megoldás elkezdésénél lényeges eldöntenünk (ezt a kérdés-feltevésre adott válasszal tegyük), hogy kielégíthetjük-e a feltételt. Elegendő-e a feltétel az ismeretlen meghatározására? Nem tartalmaz-e feleslegest, esetleg ellentmondót a feltétel? A bonyolultabb feladatok megoldásánál először egyszerűsítsük a problémát, vezessük vissza legegyszerűbb alakjára. Példaként kövessük az egyik leggyakoribb kémiai feladat típus megoldásának menetét:

Egy bizonyos mennyiségű, adott tisztasági fokú **R** anyagból olyan kémiai átalakítás során, mely csökkentett határfokú, **T** terméket nyerünk, mely a reakciókörülmények következtében szennyezett. Meghatározandó a termék mennyisége.

1. Alapfeladatként tekintjük az **R** anyag átalakulását **T**-vé. A kémiai reakció egyenlete: $r\text{R} \rightarrow t\text{T}$, ahol r , t a sztöchiometrikus együtthatók. A mennyiségi viszonyok alapján írhatjuk:

$$r \cdot M_{\text{R}} \dots t \cdot M_{\text{T}}$$

$$m_{\text{R}} \dots m_{\text{T}}$$

$$m_{\text{T}} = m_{\text{R}} \cdot t \cdot M_{\text{T}} / r \cdot M_{\text{R}}$$

Kémiai jellegű valós példák:

1. 11,2 g vasnak megfelelő mennyiségű kénnel való hevítéskor milyen mennyiségű vas-szulfid keletkezik?

A kémiai változás reakcióegyenlete: $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$

mivel $M_{\text{Fe}} = 56\text{g/mol}$, $M_{\text{S}} = 32\text{g/mol}$, $M_{\text{FeS}} = 88\text{g/mol}$, írható:

56g Fe ... 88g FeS

11,2g ... m_{FeS} $m_{\text{FeS}} = 17,6\text{g}$

2. 11,2 g 98%-os tisztaságú vasat hevítettünk kénnel. Milyen mennyiségű vas-szulfid keletkezett?

Az előző példánál ez bonyolultabb, mert nem ismerjük a reagáló vas tömegét, de annak értékét a tisztasági kikötésből kiszámíthatjuk, s akkor a feladat azonossá válik az 1. példáéval.

100g vas ... 98gFe

M_{Fe} ... M_{FeS}

m_{vas} ... m_{Fe}

m_{Fe} ... m_{FeS}

ahonnan $m_{\text{Fe}} = m_{\text{vas}} \cdot 98/100 = 10,98\text{g}$ ahonnan $m_{\text{FeS}} = 10,98 \cdot 88/56 = 17,25\text{g}$

Általánosítva, ha $C_R\%$ a reagáló anyagnak az R vegyület tartalma, akkor az keletkező termék-mennyiség tömege:

$$m_T = m_R \cdot C_R \cdot M_T / 100 \cdot M_R$$

3. A 11,2 g 98% tisztaságú vas kénnel 80%-os hozammal (hatásfokkal) reagál. Mennyi vas-szulfid keletkezik?

Az előző feladat kijelentésével ellentétben a vasnak csak a 80%-a reagál (vagyis minden száz tömegegység vasból 80).

tehát $m_{\text{Fe}} = 10,98 \cdot 80/100 = 8,78\text{g}$ $m_{\text{FeS}} = 8,78 \cdot 88/56 = 13,8\text{g}$

Általánosán: ha $\eta\%$ az átalakítási fok (a hozam), akkor a termék tömege:

$$m_T = m_R \cdot C_R \cdot M_T \cdot \eta / 100 \cdot 100 \cdot M_R$$

4. A 11,2 g 98% vastartalmú fém kénnel reagál 80%-os hozammal, miközben 75%-os tisztaságú FeS termék keletkezik. Határozzuk meg a termék tömegét!

$C_T = 75\% \text{FeS}$ 100g termék ... 75gFeS

$m_{\text{termék}}$... 13,8 g $m_{\text{termék}} = 18,4\text{g}$

Általánosán, ha $C_T\%$ a termék százalékos T-anyag tartalma:

$$m_T = m_R \cdot C_R \cdot M_T \cdot \eta \cdot 100 / 100 \cdot 100 \cdot M_R \cdot C_T = m_R \cdot C_R \cdot M_T \cdot \eta / 100 \cdot M_R \cdot C_T$$

A példaként vett számfeladat megoldása során egyértelművé válik, hogy:

- valahányszor a reakcióra használt nyersanyagok szennyeződések tartalmaznak, vagyis a reagensek tisztasági foka 100%-nál kisebb, a kémiai folyamat során előállítható termék mennyisége kisebb, mint a reakcióegyenlet alapján számított mennyiség;
- amennyiben adott mennyiségű terméket kell előállítanunk szennyezett anyagból ($C < 100\%$), a szükséges szennyezett kiinduló anyag mennyisége nagyobb, mint a reakcióegyenlet alapján számított reagens mennyiség
- amennyiben az átalakítás nem teljes ($\eta < 100\%$), az adott mennyiségű reagensből előállítható termékennyiség kisebb lesz, mint a reakcióegyenlet alapján számított mennyiség;

- amennyiben az előállított termékanyag szennyeződések tartalmaz, a tisztasági foka < 100%, a termék mennyisége nagyobb lesz mint a reakcióegyenlet alapján számított mennyiség (a benne levő szennyezések növelik a tömegét).

Amikor a bonyolultabb problémákat az algebra nyelvére fordítjuk, egy bizonyos fokú egyszerűsítés nem kerülhető el. A konkrét kémiai jelenség alapos ismerete szükséges ahhoz, hogy megállapíthassuk, hogy milyen mértékig lehet egyszerűsíteni, milyen részleteket lehet elhanyagolni, milyen hatásokat figyelmen kívül hagyni.

Az egyszerűsítés érdekében elkövetett elhanyagolás, mely az esetek többségében jogos, néha viszont megengedhetetlen. Jó példa erre a vizes oldatok pH értékének kiszámításánál felvetődő problémák együttese. Például a laboratóriumi, vagy ipari gyakorlatban a semlegesítésre használt sav-, vagy bázis-oldatok esetén, vagy az analitikai kémiában sav-bázis reakciónál használt erős savak, illetve bázisok oldata pH-jának ($\text{pH} = -\lg\text{H}^+$) kiszámításánál a víz disszociációjából származó H^+ -ion mennyisége (ami 10^{-7}mol/L) elhanyagolható a sav oldása során az oldatba került H^+ -ionok mennyisége mellett.

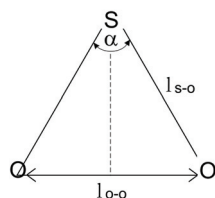
Amikor viszont nagyfokú hígítás következtében a H^+ -ionok koncentrációja nagyságrendileg megközelíti a vízben levő értéket, akkor ez az elhanyagolás már nem megengedhető. Nem véve számba a víz ionizációjából származó H^+ -ionokat, akkor a híg savas oldat a pH-értékére 7-nél nagyobb értéket kapnánk, ami azt jelentené, hogy már nem savunk, hanem bázisos oldatunk van. Ez pedig nem igaz, hamis állítás, mivel a savas oldat hígítással nem válhat bázissá, a hígítás során nem történik kémiai átalakulás, nem történhet anyagi minőségváltozás.

Bizonyos feladatokban gondolatainkat mértani szimbólumokkal (pontok, összekötő vonalak, képletek) is kifejezhetjük. A grafikus módszerrel például a molekulaszervezettel kapcsolatos feladatokban atomtávolságot, kötésszögeket tudunk kiszámolni. Példaként kövessük a következő feladatokat:

1. A kén-dioxid molekulában elektrondiffrakciós mérésekkel meghatározták a S-O atomtávolságot, amire 1,432 Å értéket, az O-S-O szögre $119,5^\circ$ -t kaptak.

Milyen távolságra található a két oxigénatom a molekulában?

A három atom a síkban egy egyenlőoldalú háromszög három csúcsán található. A kénatomnak megfelelő pontból ha meghúzzuk a szembelevő oldalra a merőlegest (magasságvonal), annak talppontja pont a két oxigénatom közti távolság felezőpontjában van. $l_{\text{S-O}} = 1,432\text{Å}$ $\alpha = 119,5^\circ$

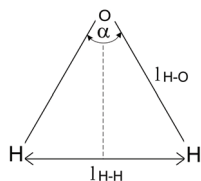


$$\alpha = 119,5 / 2 \quad \sin\alpha = l_{\text{O-O}} / 2 \cdot 1,432$$

$$l_{\text{O-O}} = 2.474\text{Å}$$

2. Szerkezetvizsgálati mérésekből a vízben a H-O távolságra 0,958 Å-t, a két hidrogénatom közötti távolságra 1,514 Å értéket kaptak. Mekkora az adatok alapján a vízmolekulában az atomok közötti kötésszög mértéke?

Az előző feladathoz hasonlóan itt is a molekula atomjai által meghatározott háromszög segítségével jutunk a válaszhoz.

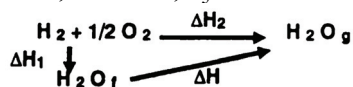


$$\sin \alpha = 0,154 / 0,958$$

$$\alpha = 104,4$$

Termokémiai feladatoknál a reakcióhőknek Hess-tétele alapján való kiszámolásánál szintén előnyös a grafikus módszer alkalmazása. Tekintsük a következő példákat:

3. Cseppfolyós víznek elemi hidrogénből és oxigénből való képződésekor mólonként 286,0kJ hő szabadul fel. Ha viszont a két gáz egyesülésekor 1mol vízgőz képződik, akkor 242,0kJ a felszabaduló hőmennyiség. Mekkora a víz párolgáshője?

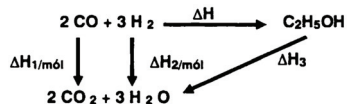


$$\Delta H_1 + \Delta H - \Delta H_2 = 0$$

$$\Delta H = 44\text{kJ/mol}$$

4. Ismert a CO, a H₂ és az etanol égéshője (-282,5 kJ/mol, -285,5 kJ/mol, -1367,7 kJ/mol). Határozzuk meg az etanolnak a szintézisgázból való képződéshőjét!

Hess tétele értelmében egy körfolyamat hőhatása nulla. Ezzel egyenértékű lesz, ha a grafikus kép vektorai közül az azonos irányítottságúakat összegezzük, és az ellentétesen irányítottakat levonjuk.



$$\Delta H + \Delta H_3 - 2\Delta H_1 - 3\Delta H_2 = 0$$

$$\text{ahonnan } \Delta H = -53,8\text{kJ/mol}$$

Pólya szavaival élve: „a nagy felfedezések nagy feladatokat oldanak meg, de nincs olyan feladat, amelynek megoldásához ne volna szükség egy kis felfedezésre. Lehet, hogy a feladat amelyen gondolkozol, egyszerű, de ha felkelti érdeklődésedet, mozgatja találékonyságodat, és végül, ha sikerül önállóan megoldanod, átéled a felfedezés izgalmát és diadalát”. Ennek érdekében oldjatok feladatokat!

Kémia

K. 829. 400g 25tömeg%-os cukor oldatban még feloldottak 100g cukrot. Mekkora a keletkezett oldat töménysége tömegszázalékban kifejezve? Milyen molarányban tartalmazza a vizet és cukrot ez az oldat, ha a cukor kémiai összetétele a C₁₂H₂₂O₁₁ molekulaképlettel jellemezhető?

K. 830. 400cm³ oldatot készítettek 8,96 dm³ normál állapotú HCl-nak desztillált vízben való oldásával. Állapítsátok meg az oldat moláros töménységét és a pH-értékét!

K. 831. Egy alumíniumot, vasat és rezet tartalmazó fémleegyből két, egyformán 12g tömegű mintát a következő módon használtak:

- az egyiket 1M-os töménységű NaOH oldattal kezelték, mérve a felszabaduló gáz térfogatát. A gázfejlődés megszűntekor a mért térfogat normál körülményekre számolva $6,72\text{dm}^3$ volt.
- a másik mintát 2M-os sósavoldattal kezelték, ekkor $8,96\text{dm}^3$ normálállapotú gáz fejlődött.

Állapítsátok meg:

- a fémminta tömegszázalékos elemi összetételét
- az elemzéshez felhasznált NaOH és HCl-oldatok térfogatát!

K. 832. Magas hőmérsékleten ($800\text{-}900^\circ\text{C}$) az etán részlegesen eténné alakul. 45%-os átalakulás esetén a reakcióterben mekkora lesz a gázelegy sűrűsége normálállapotra számítva? Hogyan változik a gáznyomás a reakcióterben a kezdeti állapothoz viszonyítva?

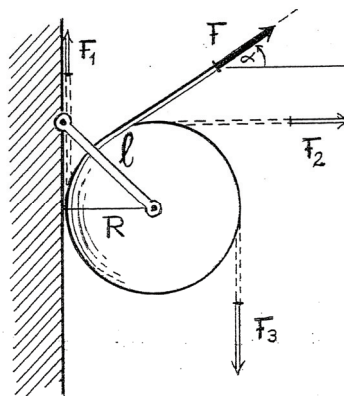
Fizika

F. 567. (a feladat megoldását lásd az 53. oldalon)

Egy $R = 4\text{ cm}$ sugarú papírtekercsről, melynek tengelye l hosszúságú tartókkal csuklósan a falhoz van rögzítve, a papírt lassan húzzuk. Mérjük a szükséges F húzóerőt, és annak vízszintessel alkotott α szögét (ábra).

A mért erő értékei, ha a papírt felfelé, vízszintesen, majd lefelé húzzuk: $F_1 = 4/3\text{ N}$, $F_2 = 10/7\text{ N}$, valamint $F_3 = 20/7\text{ N}$.

Határozzuk meg a tengelyt tartó kar l hosszát, a papírtekerecs G súlyát, és a papír valamint a fal közti csúszósúrlódási együttható értékét.



F. 568. Képzeljünk el egy egyenletes eloszlású, nagyon apró testekből álló m tömegű, R sugarú gyűrűt (például a Szaturnusz gyűrűjét a Szaturnusz nélkül).

- Bizonyítsuk be, hogy a kezdeti pillanatban nyugalomban levő gyűrű minden apró részecskéje úgy fog zuhanni a gyűrű középpontja felé, mintha azt egy bizonyos M tömegű, a gyűrű középpontjába rögzített test gravitációs vonzó hatása idézné elő.
- Ahhoz, hogy a gyűrű megőrizze sugarát, megfelelő szögsebességgel kell forogjon.

Mutassuk ki, hogy *az ilyen* egyensúlyi állapotban levő, adott tömeggel rendelkező gyűrű forgási periódusának a négyzete arányos sugarának a köbével, (hasonlóan Kepler harmadik törvényéhez).

Bíró Tibor feladatai