

# FIZKA

2017

2

2018

FIZIKA, INFORMATIKA, KÉMIA ALAPOK

A hand holding a pen is shown on the left side of the page, with a fingerprint overlay on the right side. The background is a light blue color.

Fizika  
Informatika  
Kémia

**EMT**

# FIJKA

29. évfolyam  
2. szám

**Fizika**  
**InfoRmatika**  
**Kémia**  
**Alapok**

**Kiadó**



Erdélyi Magyar  
Műszaki Tudományos  
Társaság

Megjelenik  
tanévenként 4 szám

**Főszerkesztő**  
Dr. KÁSA ZOLTÁN

**Felelős kiadó**  
Dr. KÖLLŐ GÁBOR

**Számítógépes tördelés**  
PROKOP ZOLTÁN

## **Szerkesztőbizottság**

Bíró Tibor, Dr. Járai-Szabó Ferenc,  
Dr. Karácsony János, Dr. Kaucsár Márton,  
Dr. Kovács Lehel-István, Dr. Kovács Zoltán,  
Dr. Majdik Kornélia, Dr. Máthé Enikő,  
Dr. Néda Árpád, Dr. Szenkovits Ferenc,  
Székely Zoltán

## **Levélcím**

400750 Cluj, C. P. 1/140

\* \* \*

Megjelenik a



támogatásával

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság  
Kolozsvár, 1989. december 21. sugárút (Magyar u.) 116. sz.  
Levélcím: RO-400750 Cluj, C.P 1-140  
Telefon/fax: 40-264-590825

E-mail: [emt@emt.ro](mailto:emt@emt.ro); Web-oldal: <http://www.emt.ro>  
Bankszámlaszám: Societatea Maghiară Tehnico-

Științifică din Transilvania

RO69BTRL01301205A34952XX

Adószám (cod fiscal)

Banca Transilvania Suc. Cluj  
5646615

**ISSN 1224-371X**

## A 2019-es év Nobel-díjasai

A jelentős tudományos eredmények nemzetközi elismerései közül a legjelentősebb a Nobel-díj, melyet *Alfred Nobel (1833-1896)*, dúsgazdag svéd gyáros és föltaláló alapított az 1895. november 27-én kelt alábbi végrendelete alapján: „Hátramaradó vagyonom egészét a következőképpen kell kezelni: a végrendeleti végrehajtóim által biztos értékpapírokba fektetett tőke egésze képez egy alapot, amelynek kamatait évente azok között osszák ki díjakként, akik a megelőző évben a legnagyobb szolgálatot tették az emberiségnek. A jelzett kamatokat öt egyenlő részre kell felosztani, amelyeket azután a következőképpen kell megosztani: egy részt annak a személynek, aki a legjelentősebb felfedezést tette a fizika területén; egy részt annak a személynek, aki a legjelentősebb felfedezést tette a kémia területén; egy részt annak a személynek, aki a legjelentősebb felfedezést tette az élettan, illetve az orvostudomány területén; egy részt annak a személynek, aki az irodalom területéhez a legkiválóbb idealisztikus beállítottságú alkotással járult hozzá; egy részt pedig annak a személynek, aki a legtöbbet, illetve a legjobbat tette a nemzetek közötti barátság ügyéért, az állandó hadseregek megszüntetéséért, illetve csökkentéséért, a békekongresszusok megrendezéséért és elősegítéséért. A fizikai és a kémiai díjakat a Svéd Tudományos Akadémia; az élettani, illetve orvosi díjakat a stockholmi Karolina Intézet; az irodalmi díjat a stockholmi Akadémia; a béke előmozdításáért adandó díjat pedig a Norvég Stortinget (Parlament) tagjaiból választott, öt személyből álló bizottság ítéli oda. Kifejezett kérésem, hogy a díjak odaítélésénél ne játsszon szerepet a jelöltek nemzeti hovatartozása, hanem egyedül az, hogy az arra legérdemesebb kapja, függetlenül attól, hogy skandináv-e vagy sem.”



*Alfred Nobel*

A végrendeletnek azt a kikötését, hogy az évi díjakat olyan eredményekért kell odaítélni, melyeket „az elmúlt év folyamán” értek el, úgy kell értelmezni, hogy a díjakkal a végrendeletben szereplő területeken elért legújabb eredményeket kell jutalmazni, korábbi munkákat csak akkor, ha azok jelentősége korábban nem derült ki.

Ha egy jutalmazni kívánt eredményt két vagy három személy ért el, akkor őket közösen lehet jutalmazni. Semmiképpen nem lehet azonban több, mint három személyt díjazni. Elhunyt személy munkája nem díjazható. Azonban, ha a díj nyertese meghal, mielőtt a díjat átvehette volna, a díj kiadható.

A díjat odaítélő testület minden egyes svéd tagozatára egy „Nobel Bizottságot” jelölnek ki, mely három, négy vagy öt tagból áll, hogy véleményt alkossanak a díjak odaítéléséről. A Nobel-díjra jelölés évről évre a szakmai szervezetek vezetői, akadémikusok, tudósok felkérése alapján történik (az Irodalmi Nobel-díjra nem szervezetek, hanem személyek: akadémikusok, egyetemi professzorok, szerzői szervezetek elnökei jelölhetik pályatársaikat). A jelölőknek titoktartási

kötelezettségük van, nem árulhatják el a jelöltek személyét és azt sem, hogy őket a díj odaítéléséről döntő bizottság megkereste. A Nobel-díjak jelölésével és odaítélésével kapcsolatos dokumentumok archívuma ötven évig nem kutatható.

1968-ban a Svéd Bank Igazgatósága a bank fennállásának 300. évfordulója alkalmából úgy döntött, hogy a közgazdasági tudományok terén elért nagy jelentőségű eredmények elismerésére díjat alapít, és ezt a Nobel-díjak keretében hozza létre. Az első ízben 1969-ben kiosztott díj hivatalos neve: „A Svéd Bank Közgazdasági Tudományos Díja Alfred Nobel Emlékére”. A díjat a Svéd Tudományos Akadémia ítéli oda.

Az Alapítvány Ünnepi Napján, december 10-én, a végrendelező halálának évfordulóján, a díjat odaítélő testületek minden egyes díjazottnak átadják a díj összegének megfelelő csekket (mivel a díjat a vagyon évi hozadéka, illetve a kamatok teszik, a díj összege évről évre változik), az oklevelet és egy 200 g súlyú, 64 mm átmérőjű 23 karátos aranyból készült érmet. A érmek előlapja azonos (Nobel profilban ábrázolt arca), a hátlapok különbözők.



*Az érmet előlapja*



*A fizikai és a kémiai érmet hátoldala*



*Az élettani,  
illetve orvostudományi érmet hátoldala*



*Az irodalmi érmet hátoldala*

Az érmet alján kártus van, melybe a díjazott nevét vésik.

A **Fiziológiai és orvostudományi Nobel-díj** nyertesét október 7-én nevezték meg: *William G. Kaelin* (Harvard Egyetem), *Sir Peter J. Ratcliffe* (Oxfordi Egyetem) és *Gregg L. Semenza* (J.Hopkins Egyetem) orvoskutatók, akik a sejteknek az oxigénellátáshoz és az oxigénszint változásaihoz való alkalmazkodásának tisztázásáért kapják a díjat.

Már évszázadok óta tudott, hogy az oxigén szükséges minden élőlény számára a tápláléknak hasznos energiává való alakításához. Mit is tudunk eddig? A következőket: az evolúció során az állatoknál, így az embereknél is kialakultak olyan élettani folyamatok, amelyek

biztosították, hogy a szövetek és a sejtek megfelelő mennyiségű oxigénnel legyenek ellátva. A nyaki verőér közelében található, kémiaiilag érzékeny sejtekből álló szövetcsomó, a karotisz-test képes érzékelni a vér oxigénszintjét, és az aggyal



*William G. Kaelin, Jr. Sir Peter J. Ratcliffe Gregg L. Semenza*

kommunikálva irányítja a légzést – ennek felismeréséért kapta Corneille Heymans az 1938-as orvosi Nobel-díjat. A karotisz-test érzékelő képességének köszönhetően gyorsan tudunk alkalmazkodni a hypoxiának is nevezett kóros oxigénhiányhoz. Hypoxia esetén a szervezetben megemelkedik az eritropoetin (EPO) nevű hormon szintje, ami nagyobb vörösvérsejt-termelést eredményez – ennek fontosságát már a 20. század elején ismerték a tudósok, de egészen a 21. századig ismeretlen volt, hogy a sejtek hogyan alkalmazkodnak az oxigénszint változásaihoz, amely a díjat odaítélő bizottság szerint az élet egyik legalapvetőbb alkalmazkodási folyamata. Az idei orvosi Nobel-díjasok kutatásai mutattak rá arra, hogy milyen szerepet játszik ebben egy olyan molekuláris szintű folyamat, amely a gének aktivitását szabályozza a különböző oxigénszinteken, az elérhető oxigénszint változása miként befolyásolja a sejt szintű anyagcserét és a fiziológiai működést. A felfedezéseik továbbá olyan gyógymódok előtt nyithatnak kaput, amelyek a vérszegénység vagy a rák elleni küzdelemben is felhasználhatók lesznek.

#### *A 2019-es orvosi Nobel-díjasok felfedezéseinek története*

Gregg Semenza genetikailag módosított egerekben tanulmányozta az EPO szabályozását különböző oxigénszintek mellett, és Peter Ratcliffe kutatásaival egybehangzóan kimutatta, hogy az oxigénérzékelő mechanizmus nemcsak az EPO-t termelő májsejtekben, hanem gyakorlatilag minden egyes szövetben jelen van. Semenza később ennek a folyamatnak a sejt szintű összetevőit kezdte el kutatni, és rátalált arra a fehérjecsoportra, amelyet „hypoxiát segítő tényező” (HIF)-nek nevezett el. Ez két transzkripciósi faktornak nevezett fehérjéből áll, amit HIF-1a és ARNT néven különítettek el. A kutatók rájöttek, hogy magas oxigénszint esetén a sejtek nagyon kevés HIF-1a fehérjét tartalmaznak, alacsony oxigénszint esetén viszont a HIF-1a mennyisége úgy emelkedik, hogy kötődni tudjon az EPO génhez és más HIF-kötő DNS-szegmensekhez. Kimutatták, hogy az alapesetben gyorsan bomló HIF-1a hypoxia esetén védve van, míg normális oxigénszinten a proteaszóma nevű fehérjebontó rendszer áldozatául esik. Ebben a folyamatban egy ubikvitin nevű peptid kapcsolódik a HIF-1a fehérjéhez, de ezt a mechanizmust sokáig nem sikerült feltárni.

William Kaelin bizonyos ráktípusok magasabb genetikai kockázatát előidéző von Hippel-Lindau, vagy egyszerűbben VHL szindrómát kutatta, amikor rájött, hogy a VHL által érintett hibás gén egy olyan fehérjét is kódol, ami meggátolja a rák kialakulását. Kaelin szerint a működő VHL-géneket nélkülöző ráksejtek abnormálisan magas hypoxia-szabályozó gének kifejeződéséért is felelnek – ez volt a kulcs abban a felfedezésben, amely szerint a VHL szerepet játszik a hypoxia szabályozásában. Ratcliffe kutatócsoportja ezután bebizonyította, hogy a

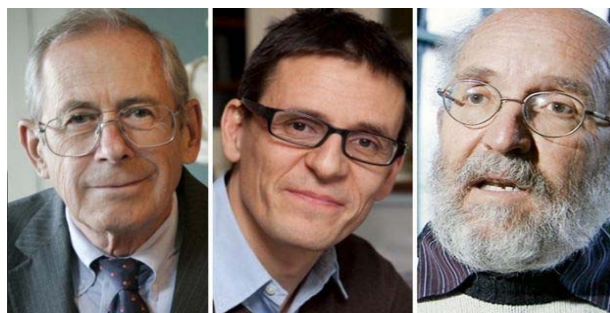
VHL és HIF-1a kölcsönhatása fontos szerepet játszik az utóbbi lebontásában normális oxigénszint mellett. 2001-ben közölték, hogy a HIF-1a fehérjéhez hidroxilcsoportok kapcsolódnak, ez a módosítás (prolil-hidroxiláció) pedig lehetővé teszi, hogy a VHL felismerje, majd kötődjön a fehérjéhez, így gyorsan szabályozni tudja annak lebontását. Ezen kutatásoknak köszönhetően tudottá vált, hogy az oxigénszint érzékelésével a sejtek hogyan tudják különböző helyzetekhez igazítani az anyagcseréjüket – például az izomsejtek intenzív testmozgás alatt. Így a feltárt mechanizmusoknak köszönhetően jobban érti az orvostudomány az új véreerek és a vörösvérsejtek képződését, a méhlepény fejlődését és az immun-rendszer alapvető funkcióit is.

Az EPO gén lecsökkent kifejeződése a vesebetegeknél gyakran vérszegénységet okozhat, a daganatos betegeknél pedig ráksejtek burjánzását és a véreerek képződését is befolyásolhatja az oxigénszintekhez való alkalmazkodás. A Nobel-díjat érő felfedezések alapján már folynak a kísérletek olyan új gyógymódok és gyógyszerek fejlesztésére, amelyek az oxigénérzékelő folyamat aktiválásán vagy épp a blokkolásán alapulnak.

A **fizikai Nobel-díj** nyerteseit október 8-án nevezték meg: *James Peebles*, *Didier Queloz* és *Michel Mayor* (a díj egyik felét Peebles, míg a másikat Mayor és Queloz megosztva kapják.)

A díjazottak eredményeikkel az univerzum evolúciójának, szerkezetének, illetve a világegyetemben elfoglalt helyünknek alaposabb megértéséhez járultak hozzá. Peebles a világegyetem alaposabb megismeréséhez járult hozzá, Mayor és Queloz pedig elsőként azonosított 1995-ben egy exobolygót, amely a Naphoz hasonló csillag, egy gázóriás, az 51 Pegasi körül kering (ezért 51 Pegasi b-nek nevezték el).

Viselkedése Naprendszerünk legnagyobb bolygójának tulajdonságaira emlékeztető. Felfedezése óta már több ezer exobolygót azonosítottak a kutatók a galaxisunkban. Peebles a fizikai kozmológiában ért el jelentős elméleti felfedezéseket megalkotva a világegyetemről alkotott modern tudományos kép alapjait. Elmélete szerint nagyjából 14



*James Peebles*

*Didier Queloz*

*Michel Mayor*

milliárd évvel ezelőtt történt az ősrobbanás, ami legelső pillanatoktól írja le az univerzumot, amely akkor igen sűrű és forró volt. Azóta a világegyetem egyre növekszik és egyre hidegebbé válik. Idővel (400 ezer év után) az univerzum elég átlátszó lett ahhoz, hogy bizonyos sugarak keresztülhaladjanak rajta. Ezen sugárzás, melyben kódolva van az univerzum sok titka, máig kimutatható. J. Peebles a mérési adatokat számításai és elméleti következtetései segítségével értelmezni tudta, s arra az új megállapításra jutott, hogy napjainkig a világegyetemünk anyagának csak 5%-át ismerjük, a többi 95% (a sötét energia és sötét anyag) még észlelhetetlen.



### A kémiai Nobel-díj

nyertesait október 9-én nevezték meg: John Goodenough (amerikai, az eddigi legidősebb Nobel-díjas, 97 éves), Stanley Whittingham (svájci), Josino Akira (japán) tudósok: „a lítiumion-akkumulátor kifejlesztéséért”. Az indoklás szerint a könnyű,



*John Goodenough Stanley Whittingham Josino Akira*

újratölthető és tartós lítiumion-akkumulátorokat napjainkban a mobiltelefonoktól a laptopokon át az elektromos autókig használják. Lehetővé teszik jelentős mennyiségű nap- és szélenergia raktározását, vezetékmentes technológiák kialakulását is, amivel hozzájárulnak a fosszilis energiától mentes társadalom álmának megvalósításához.

Az 1970-es évek elején Whittingham az olajkrízis fenyegetése hatására megalkotta az első működő lítium alapú akkumulátort. A szupervezetők vizsgálata során jött rá, hogy a titán-diszulfid molekuláris szinten olyan hézagokat tartalmaz, amelybe képesek bekelelődni a lítiumionok. Ilyen rendszert használt katódul. A rendszerben az anód tiszta lítiumból készült, ami rendkívül reaktív anyag, ezért az akkumulátor túl robbanékony volt ahhoz, hogy a gyakorlatban is használható legyen.

Goodenough utóbb megduplázta az eszköz feszültségét azzal, hogy felismerte, hogy a fém-oxid katódként még hatékonyabb. 1980-ban kobalt-oxidot alkalmazott eszközében, így világossá vált, hogy létrehozhatók nagyobb hatásfokú áramforrások.

A fejlesztés utolsó fontos mérföldköve Akirához köthető. A kutató eltávolította a rendszerből a tiszta lítiumból álló anódot, ezzel egy biztonságosabb, csak lítiumionon alapuló, a gyakorlatban is jól működő akkumulátort fejlesztett ki. 1985-ben bemutatott szerkezetében kőolajkocszot használt az anódban.

A lítiumion-akkumulátorok 1991-ben jelentek meg a piacon, napjainkra pedig az élet számos területén megtalálhatóak.

Az **irodalmi Nobel-díj** nyertesait október 10-én nevezték meg: a 2018-as díjat (mivel a múlt évben nem osztották ki) a lengyel *Olga Tokarczuk*, a 2019-est pedig az

osztrák *Peter Handke* kapta. A testület a Nemzetközi Man Booker díjas író, az egyik legnépszerűbb kortárs lengyel szerző esetében a „narratív képzeletét” emelte ki, „amely mindent felölelő szenvedéllyel ábrázolja a határok átlépését mint életformát”. Peter Handkét nagyhatalású munkásságáért ismerték el, amely nyelvi leleményességgel tárta fel az emberi lét perifériáját és sajátosságát.



*Olga Tokarczuk Peter Handke*



*Abij Ahmed Ali*

A béke-Nobel-díj nyertesét október 11-én nevezték meg: *Abij Ahmed Ali*, etióp miniszterelnök az Eritreával elért békekötés érdekében tett erőfeszítéseirért, az Etiópia és Eritrea közötti határvita megoldásában kifejtett kezdeményező szerepéért.

A közgazdasági Nobel-emlékdíj nyertesét október 14-én

nevezték meg: az indiai *Abhijit Banerjee*, a francia *Esther Duflo* és az amerikai *Michael Kremer* közgazdászok a globális szegénység enyhítéséért végzett munkájukért.



*Abhijit Banerjee*

*Esther Duflo*

*Michael Kremer*

Máthé Enikő

## Fabinyi Rudolf-emléktábla avatás

Október 24-én Kolozsváron, az egykori Vegytani Intézet (ma a Babeş-Bolyai Tudományegyetem Földrajz Kar) épületében került sor, számos itthoni és magyarországi résztvevő jelenlétében, a Fabinyi Rudolf-emléktábla avatásra. Az EMT Kémia szakosztálya fő szervezőként a MKE és a KMKE közösen állította az impozáns féldomborművet, mely Kolozsi Tibor, Munkácsy Mihály-díjas szobrászművész alkotása.

Köszönjük a Babeş-Bolyai Tudományegyetem vezetésének és külön Dr. Soós Anna rektorhelyettes asszonynak, hogy lehetővé tette és támogatta az emléktábla elhelyezését.

Az ünnepi alkalmat emlékkonferencia követte, melyen két előadás hangzott el Fabinyi Rudolf életéről és munkásságáról.

Ha Kolozsváron a Mikó-kertben járunk, nézzük meg az emléktáblát és emlékezzünk az alapkövő letételekor elhangzott Fabinyi Rudolf jelmondatára:

*Neved, híred, dicsőséged örökre fennmaradjon!*





## LEGO robotok

XXII. rész

### Az Education és a Home kiszerelések összehasonlítása

Ha termékként nézzük, a Mindstorms doboz szinte minden eleme megújult. Kereskedelmi forgalomba két kiszerelésben kerül a termék:

- *EV3 Home* (kódja: 31313) – kereskedelmi csomag, illetve
- *Education EV3 Core Set* (kódja: 45544) – oktatási csomag



Az *EV3 Home* doboz tartalma:

- 1 EV3 programozható tégla,
- 2 nagy motor,
- 1 közepes motor,
- 1 érintésérzékelő,
- 1 színérzékelő,
- 1 infravörös érzékelő,
- 1 távirányító,
- 8 kábel,
- 1 USB-kábel,
- valamint 585 LEGO TECHNIC elem.



Az *Education EV3 Core Set* doboz tartalma:

- 1 EV3 programozható tégla,
- 2 nagy motor,
- 1 közepes motor,
- 2 érintésérzékelő,
- 1 giroszkópos érzékelő,
- 1 ultrahangos érzékelő,
- kábelek,
- 1 USB-kábel,
- 1 újratölthető elemkészlet,
- valamint LEGO TECHNIC elemek.

Az osztálytermi használathoz – számos előnye miatt – az oktatási csomagot ajánljuk.

Ebben a csomagban EV3 akku veszi át az elemek helyét. Fontos tudni, hogy nem tartalmazza az alapsomag az akku töltését kiszolgáló töltőegységet. Ezt külön kell rendelni hozzá. Továbbá azt is fontos tudni, hogy az akku-egység valamivel magasabb, mint

az elemek doboza a téglán, így lehet, hogy pár elemes modellt emiatt újra kell építeni vagy egyensúlyproblémákkal is küszködhetnek az egyes modellek.

Az építőelemek a LEGO elemek kompatibilitása miatt a végtelenségig bővíthetők egyéb LEGO csomagokkal. Figyelemre méltó, hogy a robothoz a LEGO is gyárt további, az alapcsomagban nem elérhető szenzorokat, és mások is elkezdtek gyártani. Ma már jóformán nincs olyan fizikai jelenség, amit ne lehetne mérni az eszközzel.

Külön figyelmet érdemel a LEGO Education fejlesztése eredményeként összeállított, az informatika, a matematika, valamint a természettudományok oktatását támogató EV3 Space Challenge Missions kiegészítő csomag. A kiegészítő csomag tartalmazza a következőket:

- kiegészítő építőelemkészlet
- pedagógiai útmutató
- 30 órában megvalósítható projektleírás – 7 küldetésre bontva

Az Education EV3 Core Set programozási környezete, a LEGO MINDSTORMS Education EV3, külön felülettel rendelkezik a mérésekből származó adatok gyűjtésére, külön van a tanári és tanulói szoftver, illetve mobil okoseszközökön is tud működni.

A felület letölthető a <https://education.lego.com/en-us/downloads/mindstorms-ev3/software> honlapról, ahol számos oktatóprogram és feladat is található.

A felület több érzékelő blokkot tartalmaz (eleve megvan a giroszkopikus vagy az ultrahang érzékelő blokkja is, de megtalálható a hőérzékelő vagy az NXT-vel kompatibilis pár érzékelő blokkja is).

A LEGO TECHNIC elemek tekintetében az Education készlet 30 olyan elemet tartalmaz, amelyek a meghajtásokat, áttételeket, fogaskerék-szerkezeteket valósítják meg, így különböző modelleket tervezhetünk vele. Más a láncfalp, mások a kerekek, a forgó alkatrészek. Például egy kiváló, golyós, minden irányban forgó kereket is tartalmaz a kétkerék-meghajtású robotok számára. A készletben szereplő láncfalp többféle műanyagdarab összerakásából készülhet, így a lánckerékre rátéve tökéletesen működő láncfalpas jármű hozható létre.

Az EV3 készlet e verziója nem tartalmaz sok kiegészítő vagy dekoratív elemet.

Az oktatási változathoz a LEGO 8 különféle alkatrészcsomagot készített. Ha robotikai műhelyt szervezünk az iskolában, ajánlott ezek megvásárlása. Ilyen módon egyszerűen pótolhatók az elveszett alkatrészek. A Home verzió esetében a gyártó nem készített külön tartalék alkatrészcsomagot. Mindazonáltal, minden LEGO készlethez külön megrendelhetők az alkatrészek.

A LEGO Education mindenféle bővítést kínál a MINDSTORMS EV3 készlethez. A legérdekesebb az úgynevezett Expanziós kiegészítő alkatrészcsomag. 853 kiegészítő elemmel a készlet



168. ábra

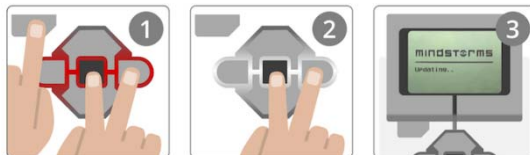
*Az Education EV3 Core Set rendező doboza a rendszerező tálcával*

jelentősen növeli az építési lehetőségeket. A konstrukció méretének növelésére szolgáló kiegészítő gerendák, tengelyek és csapok mellett az Expansziós készlet számos érdekes alkatrészt tartalmaz. Többek között gumik, új típusú csatlakozók, kerekek és fogaskerekek (differenciálmű) található benne.

### Az intelligens téglá újraindítása (reset)

Ha az EV3 téglá hirtelen leáll vagy lefagy, és nem lehet lezárni a bevált kikapcsolási módszer szerint, akkor vissza kell állítani, resetelni kell a processzort. Az EV3 téglá visszaállítása nem törli a memóriában lévő, korábbi munkamene-  
tekből származó fájlokat és projekteket. A meglévő munkamene-  
tekből származó fájlok és projektek viszont el fognak veszni.

Elsősorban meg kell győződni arról, hogy az EV3 téglá be van kapcsolva. Ezután a visszaállítás menete a következő:



169. ábra

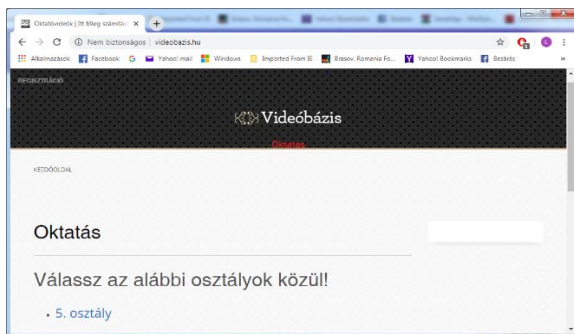
*Az EV3 téglá visszaállítása*

1. Tartsuk egyszerre lenyomva a Vissza, Közép és Jobb gombot az EV3 téglán.
2. Amikor a képernyő világítása kialszik, engedjük el a Vissza gombot.
3. Amikor a képernyőn megjelenik az indulási kép, engedjük el a Közép és a Jobb gombot.

**Kovács Lehel István**



A <http://www.videobazis.hu/> honlapon az V – XI. osztályosok számára találhatunk



oktatóvideókat vagy tananyagot, gyakorló feladatokat többnyire számítástechnikából, informatikából. Aki az iskolai anyagon kívül többet szeretne elsajátítani, keresse fel ezt a honlapot, ahol nemcsak információt szerezhet, hanem témazáró dolgozatok révén ki is értékelheti, fejlesztheti magát.

*Jó böngészést!*

**K.L.I.**

## Beszámoló a 10. EMCSE csillagászati és asztrofotózási táborról

Az Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület (EMCSE) 2019. augusztus 27. és szeptember 1. között tartotta tizedik-jubileumi csillagászati táborát a Madarasi Hargitán. Szálást és ellátást a Súgó panzió biztosította. Erre a táborra 2010 óta minden évben, megszakítás nélkül sor kerül. A táborok időről-időre változó helyszínen zajlanak. Legtöbb tábor Homoródfürdőn, a Sopárkút panzióban volt, de voltak táborok a Madarasi Hargitán, és Gyimesközéplekon is.

A Csillagászati tábor felhívását Facebook közösségi oldalunkon (<https://www.facebook.com/emcse.csillagaszat/>) illetve a honlapunkon ([www.emcse.ro](http://www.emcse.ro)) hirdettük meg. Tagjaink csillagászati klubokat működtetnek Csíkszeredában, Gyergyószentmiklóson, Gyergyószárhegyen, Marosvásárhelyen, Sepsiszentgyörgyön, Kolozsváron, Nagyszalontán és Baróton.

Több tagtársunk neves nemzetközi szakfolyóiratban is publikált, csillagászati témájú könyveik jelentek meg. Két fiatal kollégánk, Lőrincz Szabolcs (Csíkszereda) és Pus-kás Dávid (Marosvásárhely) Magyarországot képviselte a Nemzetközi Csillagászati és Asztrofizikai Diákolimpián. Egyik tagtársunk, Munzlinger Attila (Gyergyószárhegy) által készített asztrofotó a National Geographic legjobb fotói között szerepelt. Baráti kapcsolatot ápolunk a Magyar Csillagászati Egyesülettel, amelynek kiadványát, a Meteort eljuttatjuk tagjainknak és a Magnitúdó Csillagászati Egyesülettel. Részt veszünk az általuk szervezett eseményeken, és ők is eljönnek a mi rendezvényeinkre. Jó kapcsolatot ápolunk a Román Csillagászati egyesülettel is. Egy más rendezvényeit látogatjuk.

A tábor célja, hogy tagjainak, elsősorban gyerekeknek és fiataloknak örömet hordozó, fontos és komoly szabadidő tevékenységet biztosítson, ami a tanulásban, játékban és tudományos nevelésben merült ki. Mindez természetesen a csillagászat szeretetének szellemében.

A tábort a Bethlen Gábor Alap is támogatta. Ezúttal is szeretnénk megköszönni a segítségüket. A támogatásnak köszönhetően az előző évekhez képest sokkal több fiatal vett részt és ez kihatott a dinamikus életvidám hangulatra. Összességében 59-en vettek részt, különböző korosztályokból, 25 iskoláskorú tanuló, illetve hallgató, valamint 34 felnőtt.

A csillagászati és asztrofotózási tevékenység időjárásfüggő. A szervezők gondoskodtak az éjszakai tiszta égboltról. Ebből a szempontból a Madarasi Hargita jó választásnak bizonyult, mivel az éjszakai égbolt tiszta és környezeti szennyeződéstől mentes volt. Sikerként is készíteni néhány nagyon szép asztrofotót. Ezek közül néhányat mellékeltem.



A tábor főszervezői, Lőrincz Barnabás és Makó Zoltán augusztus 27-én délelőtt megérkeztek a helyszínére. Feltérképezték a helyzetet és nagy örömmel várták a résztvevőket. A délutáni tábori megnyitóra már sokan jelen is voltak. Az eligazító és néhány szervezési kérdés megbeszélése után jól jött a finom vacsora. Az asztrofotózás térhódítása megköveteli a precíz pólusraállást. Erre szolgált az első este, amikor a résztvevők kicsomagolták a nagyobb műszereket, és elvégezték a beállításokat.

A csillagászok érthető módon későn kelők, ezért a táborlakók csak 9 óra magasságában reggeliztek. A délelőtti program csillagászati előadásokat és élménybeszámolókat tartalmazott. Az elhangzott előadások zömét sikerült videofelvételre rögzíteni. Ezt a műveletet Simon Tibor, nagykarolyi ifjú amatőr csillagász társunk végezte.

Ebéd után gyalogtúrák voltak. A vacsorát pedig az esti beszélgetések és az éjszakai megfigyelések követték.

A tábor második napjának délelőtti programját Zajácz György kezdte az *Égi vándorok: üstökösök, meteorok* című előadásával, majd Keresztes Pál élménybeszámolót tartott a Toulouse-ban található Úrváros látványosságairól. Ezután Makó Zoltán az idő méréséről és érzékeléséről értekezett. Szünet után Miholcsa Gyula az erdélyi napórák számjegyeiről, valamint a korondi Likaskő csillagászati vonatkozásairól beszélt. Ebéd után a táborlakók Morvai József vezetésével a Szökő vízeséshez túráztak. Az esti észleléseket a Jupiter és a Szaturnusz bolygók megfigyelésével kezdtük, majd a gömbhalmazok és mélyég objektumok következtek. A tiszta égbolt látványa a kezdő és haladó amatőr csillagászoknak is lenyűgöző élményt nyújtott. Egyeseknek hajnalig tartott a második napi program.

Rövid alvás után a harmadik nap délelőtti je érdekes előadásokkal kecsegtetett. Nagy Botond az egzotikus, spektrumon-fotonon túli megfigyelő csillagászatról tartott előadást. Ezt Simon-Zsók Anett élménybeszámolója követte az olasz Alpokban tartott ESO Téli Csillagászati Táborról, majd Varga István bemutatta a legaktívabb csillagászati tagozatunk, a marosvásárhelyi csoport amatőr csillagászati tevékenységét. Szünet után a volt csillagászati diák-olimpikon, Világos Blanka a Magyarországon tartott, XIII. Nemzetközi Csillagászati Asztrofizikai Diákolimpián szervező- és javítóbizottsági tagként szerzett élményeiről mesélt. Ezután Várhelyi Attila bemutatta az EMCSE honlapjának megújításával kapcsolatos elképzeléseit.

Az időjárás beleszólt a délutáni program kivitelezésébe. Így a Madarasi Hargita csúcs-támadása másnapra halasztódott. Ezt az időszakot Zajácz György, Keresztes Pál és Szentkirályi Szabolcs vetítés előadásai töltötték ki. Éjszakára kiderült az égbolt, és lehetőség nyílt az észlelésekre és az asztrofotózásra.

Szép napfelkelte után éreztük, hogy derűs nap ígérkezik. Energiával feltöltődve kezdődtek a délelőtti előadások. A legfiatalabb előadónk, Tamás Csabika indította a délelőtti programot. Előadásának címe: *Az Ultima Thule*. Czibalmos Szabolcs, *Sarló-kalapács a Holdon* című előadásában a Szovjet Hold-expedíciókról beszélt. Szenkovits Ferenc az erdélyi csillagászat történetéből mutatott be szemelvényeket. Szünet után következett a Fucarro Osolya, Czibalmos Szabolcs és Puskás Dávid által szervezett mobil-applikációs csillagászati kvíz verseny. A versenyre a tábor tagjai hat csapatba szerveződtek: BO-LYÓNGÓK, NGC253, HATHATOS, SAGITTARIUS, RAGADÓZOK, DOGE-VÉNY. Az 50 kérdéses kvíz során a csapatok a helyes válasz és a válasz gyorsaságára kaptak pontot. A legtöbb pontot és az első díjat az NGC253 nyerte, második

DOGEVÉNY, harmadik pedig SAGITTARIUS csapata volt. De pontozástól függetlenül mindenki jól szórakozott. A versenyt a csoportkép, a díjátadó ünnepség és a díszbéd követte.



*Hivatalos csoportkép*



*A kvíz verseny győztes csapata az NGC253:  
Csere Mihály, Fazakas Emőke-Ildikó,  
Simon-Zsók Anett, Csata Balázs Koppány,  
Szilágyi Bálint*

A szerdai napról elmaradt csúcstámadás és „Via Ferata” falmászás programja is erre a napra maradt. Ez úgy volt megszervezve, hogy először felmentünk a Madarasi Hargita 1801 méteres csúcsára, és onnan aki akart elgyalogolt a „Via Ferata” sziklafalhoz.

Itt megfelelő felszerelés mellett, Morvai József irányításával néhányan fel is másztak a sziklafalra.

Az asztrofotózásra és észlelésre felkészült csillagászainkat az előző éjszakákhoz képest egy enyhébb hőmérséklet és tisztább égbolt látványa fogadta. Sikertült is néhány látványos képet készíteni. A szomszédos szálláshelyekről a másnapi tájfutóverseny résztvevői is kijöttek és érdeklődően kapcsolódtak be György Terézia kezdő észlelőknek szóló bemutatójába.

Az ötödik nap délelőtti programját Nagy Antal a fény és annak csillagászati vonatkozásairól tartott részletes előadása indította. Ezt követte egy nagyszerű élménybeszámoló a 2019-es dél-amerikai napfogyatkozásról. Ebben az előadásban Munzlinger Noémi és Munzlinger Attila az egy hónapos időtartalmú kirándulásuk alkalmával készített csodálatos dél-amerikai képeiket, a déli féltekén látható égboltról készített asztrofotóikat



*Csoportkép a Madarasi Hargitán.*



mutatták be, és élményeiket mesélték el. A délutáni asztrobazárt szabad program, társalgás, szabadtéri távcsöves észlelés és asztrofotózás követte.

A résztvevők visszajelzése alapján összességében nagyon jó tábort zártunk szeptember elseje reggelén. Minden érdeklődőt szertettel várunk jövőre is!

Munzlinger Attila gyergyószárhegyi tagtársunk asztrofotói:

felhasznált technika:

távcső: SkyWatcher 200/1000 Newton  
mechanika: SkyWatcher EQ6  
kamera: ASI1600MM-Pro -5 fokra hűtve

szűrők: ZWO LRGB+Ha  
vezető távcső: Lacerta MGEN  
autoguider 9x50-es kereső távcső  
fényképezőgép: módosított Canon EOS 1100D



*NGC 253  
galaxis a Szobrász csillagképben*

12 millió fényévre található a naprendszerünkől. A galaxis középpontjában több millió naptömegű szupermasszív fekete lyuk van. Az NGC 253-ban eddig egy szupernóvát fedeztek fel. Fotózási idő 20x5 perc ISO1600-on, IRIS, PS CS5.



*Sharpless 2-108  
emissziós köd a Hattyú csillagképben.*

1500 fényévre található a naprendszerünkől. Fotózási idő 28x5 perc ISO1600-on, IRIS, PS CS5.

Csere Mihály sepsiszentgyörgyi tagtársunk asztrofotói:

felhasznált technika:

távcső: SkyWatcher 150/750  
mechanika: SkyWatcher EQ6-R  
kamera: ASI1600MM-Pro -5 fokra hűtve  
szűrők: ZWO LRGB+Ha  
vezető távcső: SkyWatcher EvoGuide 50/242  
vezető kamera: ASI290MC

szoftver:

APT – Astro Photography Tool - felvételhez  
vezetés: PHD Guiding 2  
stack: Astro Pixel Processor  
kidolgozás: StarTools + Pixinsight



*M20  
Trifid köd*

A galaxisunk központja felé látszódó nagy, látványos űrköd, aminek az érdekessége, hogy rendkívülien sok mélyég objektumot tartalmaz: van benne reflexiós köd, emissziós köd, nyílt halmaz és sötét köd is. A szerzőnek az egyik kedvenc objektuma. A felvétel 2h 12m idő alatt készült LRGB+Ha csatornák felhasználásával.



*NGC7331*

Az NGC7331-ről sokáig úgy gondoltuk, hogy galaxisunk iker galaxisa. Közben már tudjuk, hogy ez nem igaz, de akkor is egy rendkívülien kedvelt célpont, mert közel van a Stephan's Quintet galaxis halmazhoz. A Stephan's Quinte csak vizuálisan igazi halmaz, ugyanis a legfényesebb tagja, az NGC7320 „csupán” 40 millió fényévre van. A csoport többi tagjai valódi csoportot alkotnak kb 300 millió fényévre Naprendszerünkől.



*NGC7635  
Buborék köd*

A Kassziopéa csillagképben található híres Buborék köd és a környezetében elhelyezkedő ködök: Sharpless 2-159 és az NGC7538. A felvétel többsége Hidrogén alfa felvétel, aminek köszönhetően könnyen látszik a köd és környezete.

Csere Mihály asztrofotóinak színes, nagy felbontású változata megtekinthető az alábbi linken: <https://tinyurl.com/sqyhame>



*NGC281*

A híres Pacman Nebula, amelyik a nevét a közkedvelt játék-karakterről kapta. A csodálatos harigjai ég a Hidrogén alfa szűrő kombinációja megengedte, hogy csupán 3 óra alatt lefotózza ezt az emissziós ködöt.

**Makó Zoltán, Lőrincz Barnabás**  
Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület

# Programozott elektronika középiskolásoknak: Arduino, számítógép a tenyérben

## I. rész

Mai modern életünk elképzelhetetlen a számítógép és a számítástechnika nélkül. És nem az otthoni asztali számítógépre, vagy a magunkkal hordozott laptopra gondolunk. Ott van életünk szinte minden mozzanatában, csak ez ma már fel sem tűnik nekünk. A divatossá vált „okos”-órákban, de az egyszerű (klasszikus) digitális karórában is számítógép van, a telefon és a táblagép vagy a TV „lelke” egy kis számítógép. Ma már szinte minden mozgó, zenélő, villogó játék tartalmaz egy számítógép-alapú vezérlőegységet. A modern, időzíthető háztartási eszközök és robotok beállítása, vezérlése, működtetése is egy igen kisméretű számítógép feladata.

### Hol kezdődött az egész?

A számokkal történő műveletvégzés és a nagyobb adatmennyiségek statisztikus feldolgozása a mindenkori ember számára komoly kihívást jelentett. A kezdetben kizárólagosan mechanikai megoldásokat, a műszaki ismeretek fejlődésének köszönhetően, először elektromechanikai, majd később vákuumcsőalapú elektronika váltja fel. Az igazi lendületet és látványos fejlődést a második világháború adta meg, amikor megfogalmazódott az igény a bonyolult katonai kérdések (pontos tüzérségi célzás, röppálya számolás, bombázás stb.) gyors megoldására, és a titkos kódok feltörése élet-halál kérdéssé vált.

Az első programozható, elektronikus, digitális számítógép az ENIAC volt, 1946-ban helyezték üzembe. Elnevezése az „Electronic Numerical Integrator And Computer” kezdőbetűs rövidítése, ez magyarul „Elektronikus és digitális műveletvégző és számítógép” lenne. A megépített eszköz 40 szerelvényfalon (körülbelül 5 millió kézi forrasztással összeszerelve) közel 17500 elektroncsövet, 7200 kristálydiódát, 1500 jelfogót (relét), 70000 ellenállást, 10000 kondenzátort és 6000 kapcsolót tartalmazott. Mindennek a helyigénye 167 négyzetméter volt, össztömege 27 tonna, villamosenergia fogyasztása pedig 150 kWh. A tervezés és építés során felgyűlt tapasztalatok alapján Neumann János kidolgozta a mai modern számítógépek készítéséhez nélkülözhetetlen alapelveket.

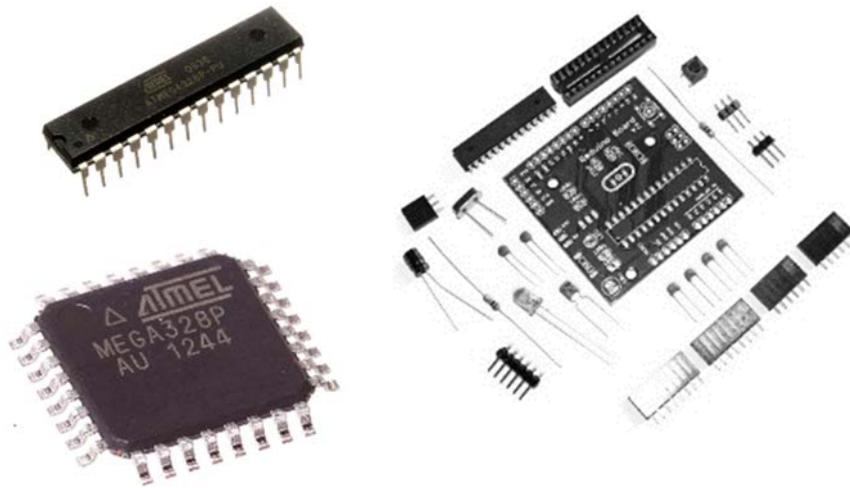
Az 1947-ben feltalált félvezetőalapú tranzisztor meghozza az elektronika robbanás-szerű fejlődését és a második generációs számítógépeket. Az újabb és újabb elvárások (kis elfoglalt hely és alacsony energiafogyasztás, gyorsabb működési sebesség és gazdaságosabb tömeggyártás) elvezettek az integrált áramkörök megjelenéséhez (1958). Az integrált áramkörök tranzisztorsűrűsége (egy lapkán található integrált tranzisztorok száma) és az ellátott célfeladatok komplexsége készítette később az amerikai Gordon Moore-t a róla elnevezett törvény megfogalmazására (1965): „az egy integrált áramkörre, azonos költséggel elhelyezhető tranzisztorok száma körülbelül 2 évente megduplázódik”. Ha az 1971-ben megjelent Intel 4004-es processzora esetén a benne található mintegy 2300 tranzisztor tipikus mérete 10  $\mu\text{m}$  nagyságrendű volt (a pókfonal vastagságának a kétszerese!), a 2018-as iPhone generációk processzorában ma már megközelítőleg 10 milliárd az integrált tranzisztorok száma, méretük nagyságrendje pedig 7 nm körüli (1000 nm = 1  $\mu\text{m}$ ), ami egy DNS csavar kétszeresét jelenti.

Ezzel szemben, a történelmi fejlődés során, az elvégzésre váró feladatok száma érdekes fordulatot vett: az abakuszok egyszeri műveletvégzése átalakult a mikroprocesszorok mindig változó feladatainak és nagy számú igényeinek gyors megoldásává, majd újból visszatértünk a jól megfogalmazott igen kisszámú, úgynevezett célfeladatok elvégzéséhez. Egy ilyen célfeladat megoldása, elvégzése nem igényel magas számú teljesítményt, annál inkább egyszerűséget, áttekinthetőséget, megbízhatóságot és alacsony előállítási költségeket, illetve felhasználóbarát eladási árat.

Az adott célfeladat megoldásához megírt programot végrehajtó, önálló eszköz neve a mikrokontroller (mikrovezérlő), és egyetlen tokba integrálva tartalmazza a végrehajtó központi egységet, a program- és adattárat (memóriát), illetve még sok más egységet (jelátalakítót, jelgenerátort, meghajtót vagy be- és kiviteli áramkört stb.).

A mikrovezérlők megvásárolhatók a kereskedelmi szaküzletekből önálló beültethető alkatlemként, vagy egy azonnal kiaknázható, felhasználóbarát, alapkiegészítőket is tartalmazó, nyomtatott áramkörtön összeszerelt formában. Ez a komplexebb áramkör a mikrokontroller board (magyarul panel, lapka vagy kártya). Méretét tekintve elfér a felhasználó tenyerében.

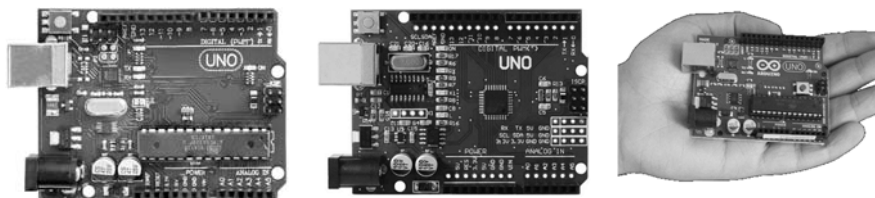
Például, az Atmel cég által 1996-ban kifejlesztett megaAVR családba tartozó, módosított Harvard-architektúrájú 8 bites RISC típusú egycsipes mikrovezérlőt, az önálló Atmega328P-t (furatszerelt, DIP28 típusú tokozásban vagy a felületszerelt, TQFP-32 típusú tokozásban) illetve a házilag összeszerelhető csomagot az alábbi képek szemléltetik:



A furatszerelési technológia az elektronikai alkatrészek olyan beültetési technológiája, amely lehetővé teszi a kivezetésekkel („lábakkal”) rendelkező alkatrészek furaton (lyukon) keresztüli forrasztását a nyomtatott áramkör lapkába. Ezzel szemben a felületszerelt

technológia azt feltételezi, hogy a kivezetés nélküli vagy igen rövid kivezetésekkel rendelkező alkattelemekeket közvetlenül a nyomtatott huzalozású lemez felületére forraszák.

A paneles, beültetett változatban a két mikrokontroller látképe, illetve az emberi kézhez viszonyított mérete alább látható:



A boardra ráhelyezhető, kiegészítőként működő, extrákat tartalmazó, és a mikrokontroller funkcionalitását kiegészítő nyomtatott áramköröket shield-nek (pajzsoknak) nevezük. A shield-eket külön forgalmazzák és olyan plusz feladatokat oldanak vagy könnyít meg, mint a közvetlenül internetre, Wi-Fi vagy Bluetooth hálózatra csatlakozás, szervó- vagy léptetőmotorok vezérlése stb.

A mikrokontrolleres boardok megjelenése egy új és izgalmas szakterület megjelenését vonta maga után: megszületett a programozható elektronika vagy fizikai számítástechnika. Ez a terület olyan interaktív mikrokontroller alapú rendszerek megtervezésével és felhasználásával foglalkozik, amelyek képesek nemcsak érzékelni és mérni a környezetünkből érkező fizikai, biológiai vagy kémiai jeleket, hanem képesek is reagálni rájuk.

Bár a szóban forgó rendszerek tervezése és kivitelezése feltételezi az elektronikai és a programozási feladatok egyszerre történő megoldását, a mikrovezérlők használata nem kizárólagosan a szakemberek kiváltsága. Ma már annyira könnyen hozzáférhető és kezelhető, felhasználóbarát eszközökről van szó, hogy a lelkes amatőr, hobbiszintű felhasználók is képesek megbirkózni a különböző feladatokkal, új értelmet és töltetet adva a DIY (Do It Yourself, azaz Csináld Magad) barkács-irányzatnak.

Nagyon nagy népszerűségnek örvend az a mikrovezérlős panel, amit egy középkori északolaszországi őgróf és későbbi olaszországi király, Arduino d'Ivrea (955–1015) neve után neveztek el Arduino-nak. Hogy mi köze lehet egy középkori történelmi alaknak egy mikrokontrollerhez? Általában semmi, de a jelen esetben az a piemonti (Torino megyei) olasz település neve, ahol ez a történelmi személy élt és tevékenykedett: Ivrea. Itt található az Interaction Design Institute, melynek két tanára (Massimo Banzi, Casey Reas) 2005-ben kifejlesztett egy olyan olcsó és egyszerűen használható mikrovezérlő alapú fejlesztőeszközt (board és szoftver), amelyet diákok és hobbisták, mindenféle villamosmérnöki vagy programozói szakképzés nélkül, interaktív eszközök elkészítésére tudnak használni.

**Simon Alpár, Tunyagi Arthúr**

Magyar Fizika Intézet, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár

# Ismerkedjünk meg újra a Logo programozási nyelvvel

IV. rész

## Matematikai feladatok megoldása LOGOban

Most bemutatnánk néhány feladatot, amelyeket véletlenszerűen tallóztunk az Erdélyben oly népszerű MATLAP, Ifjúsági matematikai lapokból.

Matematikai Lapok, 1957. 10.szám, Németh Sándor, I. éves egyetemi hallgató, Kolozsvár

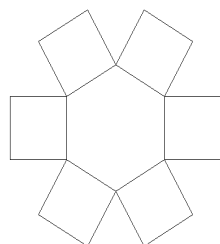
*Bizonyítsuk be, hogy a szabályos hatszög oldalaira szerkesztett négyzetek csúcsainak összekötésével szabályos tizenkétszöget kapunk\*. Vajon akkor is szabályos hatszöget (szabályos nyolcszöget) kapunk, ha összeköjtjük a szabályos háromszög (szabályos négyszög) oldalaira szerkesztett négyzetek csúcsait?*

A feladat maga kéri, követeli a Logo használatát. Rendkívül fontos és igazi varázsa a Logóban van. Logo nélkül szinte azonnali. Logóban általánosítani lehet és szemléltetni, megköveteli a szabályos sokszögek ismeretét és alkalmazását. A velük való barátság kötést.

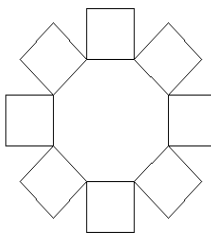
Comenius Logo-ban

```
tanuld hatszög
ism 6 [e 100 ism 4 [b 90 e 100] j 60]
vége
```

```
tanuld sok :s
ism :s [e 100 ism 4 [b 90 e 100] j 360 / :s]
vége
```



1. ábra  
hatszög



2. ábra  
sok 8

Imagine Logo-ban

```
eljárás hatszög
ism 6 [e 100 ism 4 [b 90 e 100] j 60]
vége
```

```
eljárás sok :s
ism :s [e 100 ism 4 [b 90 e 100] j 360 / :s]
vége
```

Most tegyünk be egy egyszerű aritmetikai feladatot is az V. általános osztályosok részére:

MATLAP, 2004. február, 50. old. 3. feladat V. osztály

\* A program természetesen nem bizonyítja az állítást, csak illusztrálja (a szerk.)



*Számítsuk ki azon kétjegyű számok összegét, amelyeknek 13-mal való osztási maradéka 11.*

A megoldás érdekessége, hogy nem szükséges megadni a változók típusát, mint Pascalban, vagy C/C++-ban, hanem, amikor szükségünk van rá, első használatkor dupla idézőjelet teszünk eléje. Eleinte zavaró, hogy minden változó előtt kettőspontot kell tenni, de sok gyakorlás után már alig vesszük észre.

#### Comenius Logo-ban

```
tanuld megold
make "s 0
ciklus "j [10 99][ha maradék :j 13 = 11 [make "s :s + :j ki :j]]]
ki :s
vége
```

#### Imagine Logo ban a feladat megoldása

```
eljárás megold
globálisváltozó "s 0
ciklus "j [10 99] [ha (ma :j 13 = 11) [(ki :j) (növel "s :j)]]
ki :s
vége
```

Érdekessége a Logónak, hogy megvan benne a **maradék**képzéshez szükséges eljárás is, amit a **ma** utasítás segítségével érhetünk el. További érdekességnek számít, hogy létezik benne a növel (increment) utasítás, amely segítségével egy változó értékét növelhetjük alapesetben 1-el, de ez tetszőlegesen változtatható bármely más konstans értékkel, vagy egy másik változó értékével. Jelentősége csak annyi, hogy ugyanúgy, mint bármely más programozási nyelvben (Pascalban, vagy C/C++-ban), Logóban is lehet a növel utasításra alapozva jó kis praktikus programokat készíteni.

A ciklusváltozó megadása után szögletes zárójelben kell megadnunk a kezdeti és végső paramétert, amelyek közötti összes értéket fel fogja venni a ciklusváltozónk. Az utána következő utasítások listáját szintén szögletes zárójelben kell megadnunk.

De ami informatikailag és talán matematikailag is fontos, hogy az algoritmus azonnal alkalmazható 3, 4, 5, stb. jegyű számokara is.

Matematikailag a megoldás nem is ad elég tapasztalatot:

Felírható, hogy  $ab = 13c + 11$ , ahol  $c$  eleme  $\{0,1,2,3,4,5,6\}$ .

Tehát az összeg  $11 + 24 + 37 + 50 + 63 + 76 + 89 = 350$ .

*Egy  $m \times n$ -es négyzetrácsot egy egyenes mentén elvágunk. Legtöbb hány mezőt (egységnyi rácsnégyzetet) vághatunk szét? (MATLAP 1999. április, 138. old. 5. feladat).*

Megoldás: Egy  $m \times n$ -es négyzetrácsot  $m+n+2$  egyenes határol meg. A rácsot határoló szakaszok közül az egyenesünk csak kettőt metszhet (a négyből), tehát legtöbb  $m+n$  pontban metszheti a rácsegyeneseket. A határoló szakaszokon levő két metszéspontot kivéve, mindenik metszéspont két mező határvonalán helyezkedik el, tehát legtöbb  $m+n-1$  mezőt vághat ketté az egyenes.

A Logóbeli megoldás sok új kérdést vethet fel: Hogyan ellenőrizzük, hogyan számláljuk össze, hogy valóban  $m+n-1$  mezőt vág a szelő. Nos, a kis teknősbékát úgy is használhatjuk, hogy „szímatolja” a pontot, vagyis ellenőrzi, milyen ponton haladt át. Itt máris egy technikai dologgal kerülünk szembe, mert bizonyos pontokat kétszer is összeszámol.

Ez a mi feladatunk, hogy erre felhívjuk a tanulók figyelmét!

```

tanuld racs :m :n
tl
ism :m + 1 [e 20 * :n h 20 * :n tf j 90 e 20 b 90 tl]
tf
haza
tl j 90
ism :n + 1 [e 20 * :m h 20 * :m tf b 90 e 20 j 90 tl]
tf
haza irány! 0
irány! 90 - arctg :n / :m
make "s 0
tf
ism gyök (400 * :n * :n + 400 * :m * :m) [e 1.3 if pontszín <> 15 [make "s :s + 1 ki :s wait 2000]]]]
vége

```

A következő feladat megfogalmazását a Comenius Logo kiírja a rajzlapra.

```

tanuld szov
újteknőc "TEKI []
figyelj "TEKI
tf
tsz! [0 44 255]
xyhely! -290 160
betű! "Arial [10 800 0]
betűzd [Egy katicabogár állandó sebességgel mászik az asztalon.]
xyhely! -290 140
betűzd [Minden 5. perc után 90 fokkal elfordul,]
xyhely! -290 120
betűzd [két fordulat között pedig egyenesen halad.]
xyhely! -290 100
betűzd [Visszatérhet - e a kiindulási pontba két és fél óra után?]
tl
vége

```

A **betűzd** utasítás segítségével Imagine Logóban is kiírhatjuk a képernyő tetszőleges **X Y** koordinátájára a feladat szövegét.

```

tanuld Katica
haza
véletlen
ism 150 [make "i vsz 2 ha :i = 0 [j 90][b 90] e 10 várj 5]
if ( és ( xhely = 0 ) ( yhely = 0 ) ) [ki [BA], visszatérhet]] [ki [Nem tért vissza]]
vége

```

A program végrehajtása után az alábbi eredményhez jutunk:

Egy katicabogár állandó sebességgel mászik az asztalon.  
Minden 5. perc után 90 fokkal elfordul,  
két fordulat között pedig egyenesen halad.  
Visszatérhet - e a kiindulási pontba két és fél óra után?



Imagine Logo-ban megoldása.

```

eljárás szov
  tf
  tsz! [0 44 255]
  xpoz! -290 160
  betű! "Arial [10 800 0]
  címke [Egy katicabogár állandó sebességgel mászik az asztalon.]
  xpoz! -290 140
  címke [Minden 5. perc után 90 fokkal elfordul,]
  xpoz! -290 120
  címke [két fordulat között pedig egyenesen halad.]
  xpoz! -290 100
  címke [Visszatérhet - e a kiindulási pontba két és fél óra után?]
vége

```

A **címke** utasítás segítségével Imagine Logo-ban is kiríhatjuk a képernyő tetszőleges **X Y** koordinátájára a feladat szövegét.

```

eljárás Katica
  haza
  véletlen
  ism 53 [globálisváltozó "i (vsz 2) teszt (i = 0) haigaz[j 90] hahamis[b 90] (e 100) (várj 50)]
  ha ( és ( xpoz = 0 ) ( ypoz = 0 ) ) [címke [BA], visszatérhet]]
  ha (vagy ( xpoz <> 0 ) ( ypoz <> 0 ) ) [címke [Nem tért vissza]]
vége

```

Egy katicabogár állandó sebességgel mászik az asztalon.  
Minden 5. perc után 90 fokkal elfordul,  
két fordulat között pedig egyenesen halad.  
Visszatérhet - e a kiindulási pontba két és fél óra után?



Berecki Zoltán

## Tények, érdekességek az informatika világából

### *Magyar videojátékok, amelyek felforgatták a világot*

- ☞ A magyar tudósok, informatikusok és programozók nélkül egészen biztosan más lenne ma a számítástechnika világa.
- ☞ A magyaroknak számos iszonyatos fontos felfedezést, fejlesztést köszönhet a világ a számítógép működésének elvétől (Neumann János) kezdve az e-mailon (Kemény János) át egészen a Wordig vagy az Excelig (Simonyi Károly), hogy csak néhány példát említsünk. Gróf András vezetésével lett az Intel a világ vezető processzorgyártója, Kemény János megalkotta a BASIC programozási nyelvet stb.
- ☞ A magyarok a videojátékok csodálatos univerzumában is letették névjegyüket már egészen korán, és mind a mai napig számos népszerű játék elkészítésében komoly szerepet játszanak.
- ☞ Az 1965-ben fejlesztett első magyar (video)játék az első Magyarországon épített elektronikus számítógépen, az M-3-on futott. A programozó Drasni József volt.
- ☞ 1983-ban programozta Dávid Gábor, Szatmári Ferenc, Hegyi M., Kacsan G., Tordai I. az SOS Terrorists játékot.
- ☞ 1983-ban fejlesztették Commodore 64-re a Save Me Brace Knight játékot (Békési Róbert, Zámbo Viktor és Tóth Viktor).
- ☞ Szintén 1983-ban készült az Arctic Shipwreck.
- ☞ Más magyar játékok 1983-ból: Quark IX, Spatial Billiard (Mérész Gábor), Chinese Juggler (Kertész Sándor, Haberland Jenő, Apor György, Balázs Oszkár, F. David Thorpe), Buffalo Roundup (Mérő László, Joó András, Joó Zoltán, Andor Csaba), Dancing Monster (Dékány Péter, Baán Dénes), Caesar the Cat.
- ☞ Az 1980-as évek közepén írták meg a Traffic nevű játékot, melyben egy város szemaforjait kell irányítani.
- ☞ 1984-es magyar játékok: Rózsák Valériának [KFT együttes] (Kiss Donát, Horváth Tibor, Márton András), Bathtime, Seesaw (Varga Domokos, Miklós D., Ruzsa Ferenc), Catastrophes (Bálint Lajos, Konecsni G., Pongrácz A.), Boiler House, Interview (Császár András, Kiss Donát), Tóbiás kalandjai, Gombfoci, Bertalan a béka, Gun Dogs (Bognár Zoltán, Varga Domokos), Woodpecker (Horváth Z., Abos Imre, Demjén I., Radványi András), Bird Mother (Balog Pál, Mericske Zoltán), Eureka! (Császár András, Kiss Donát), Stareggs (Pohl András).
- ☞ Természetesen a játékfejlesztés hatalmas kérésnek kellett eleget tenni, így se szeri, se száma a megjelent játékoknak. Az elkövetkezőkben csak a híresebbeket emlíjtük.

- ☞ Komoly díjakat kapott a maga korában grafikai csodának számító Scarabeus (1985 – Barna Péter, Cseri István, Mocsay László, Nagy Csaba, Pohl András).
- ☞ 1986-ban készült el a Hungaroring, az első magyar Forma 1-es játék (Szöllösi György, Gáspár László).
- ☞ Magyar programozók készítették 1987-ben az F-15 amerikai vadászgép (F-15 Strike Eagle) szimulátorát (Szenttornyai L., Kovats I.).
- ☞ 1988: Bölcsék Köve (Stone Of Sages – Tihor Miklós), Impossible Mission II (Szentesi József, Cseri István és Kanizsai Zoltán)
- ☞ 1989: Új Vadnyugat és Új Vadnyugat 2 (Rátkai István)
- ☞ 1990-ben született meg a World Trophy Soccer (Venyericsán Emil, Bagi János és Tóth Zoltán).
- ☞ A California Games 1991-ben jelent meg gyönyörű grafikával.
- ☞ 1991-ben alapították Magyarország második legrégebbi játékfejlesztő cégét, az Amnesty Design-t, amelyből később a Digital Reality lett.
- ☞ 1992: Ecco the Dolphin
- ☞ 1993-ban alapították a Novotrade Rt. játékfejlesztési részének leválasztása során a Novotrade International vállalatot. A céget 1996-ban a Sega vásárolta fel, és ekkorra nyerte el az Appaloosa Interactive nevet, a székhelyet pedig a kaliforniai irodájukba, Palo Altoba helyezték át, ahol az anyavállalat és a két magyar fejlesztőstúdió tulajdonosának volt a központja.
- ☞ 1993: Peter Pan – A Story Painting Adventure
- ☞ 25 rejtvényt kell megoldani az 1994-ben készült Museum Madness-szel.
- ☞ 1995: The Jungle Book
- ☞ A Philos Laboratories videojáték fejlesztő céget 1995-ben alapították Budapesten.
- ☞ 1996-ban alapította Kozák Tamás és Diviánszky Ákos az Invictus Games videojáték fejlesztő vállalatot, amelyhez 2000-ben a Terep 2 készítője, Nagymáthé Dénes is csatlakozott.
- ☞ 1996: Terep 2
- ☞ A Tesz-Vesz Város játékát is magyar programozók készítették.
- ☞ 1997-ben készült az Imperium Galactica és az OnEscapee.
- ☞ 1998: Fatal Abyss
- ☞ 1999: Imperium Galactica II
- ☞ 2000. január 5-én alakult Budapesten a Clever's Games Kft.
- ☞ A millennium évében látott napvilágot a Theocracy.
- ☞ A Screamer 4×4 lett a tökéletes offroad szimulátor.
- ☞ A S.W.I.N.E. is magyar gyártmány.
- ☞ 2001: Cabela's 4×4 Off-Road Adventure 2
- ☞ A Black Hole Entertainment videojáték fejlesztő vállalatot 2001-ben alapította Budapesten 7 lelkes fiatal. A cég első játéka, az Armies of Exigo Andy Vajna pénzügyi támogatását élvezte.

- 2002: Ecco the Dolphin: Defender of the Future
- A 2002-es Platoon a vietnámi háborúról szól.
- 2003: Rebels: Prison Escape
- 2004: Nexus: The Jupiter Incident
- 2005: Pac-Man Pinball Advance, Pac-Man World 3
- A 2006-os Warhammer Mark of Chaos is magyar programozók szülöttje.
- 2006-ban alapították a Nemesys Gamest.
- 2007: AGON: The Lost Sword of Toledo
- 2008: Journey to the Centre of the Earth
- 2009: Crusaders: Thy Kingdom Come, King Arthur
- 2010: Ancient Adventures: Gift of Zeus, Lionheart: Kings' Crusade
- 2011-ben magyarok programozták le a Might & Magic 6. részét (Heroes VI).
- A sorba a Secret Order: The Beyond Time is beállt.
- Az Operencia: The Stolen Sun is magyar játék.
- 2012: King Arthur 2
- 2013: Atlantis – Pearls of the Deep
- Van Helsing, a vámpírvadász is magyar játék (The Incredible Adventures of Van Helsing – 2013).
- 2014: Meridian: New World.
- A Kite Games egy 2015-ben indult budapesti stúdió, tele veterán fejlesztőkkel és fiatal tehetségekkel. A cég jelenleg 25 főt számlál, és a csapat fele olyan játékokon dolgozott együtt, mint a S.W.I.N.E., a Codename Panzers, Battlestation, vagy akár a Crisis Warhead.
- 2015: The Incredible Adventures of Van Helsing 3
- 2016: Endless Fables: The Minotaur's Curse
- 2017-ben született meg a Sudden Strike 4.
- 2018-ban írták meg a Warhammer 40.000: Inquisitor játékot.
- Nemrég (2019 szeptembere) jelent meg a fantasztikus grafikájú Everreach: Project Eden játék az Elder Games (Tarsoly Ede) fejlesztésében.
- Az Ede által alapított Elder Games (2007) egy ötfős csapat „A jelenlegi ötfős csapatban Michelle Clough író, Menyhárt Gábor grafikus, Rich Douglas zeneszerző és hangdesigner, illetve Szűcs Ferenc animátor és level designer található rajtam kívül.”
- Tarsoly Ede és csapata jelenleg a Meridian: Squad 22 játék fejlesztésén dolgozik.



## 2019, a periódusos rendszer nemzetközi éve

Az ENSZ-közgyűlés és az UNESCO, annak a tiszteletére, hogy Dmitrij Mengyelejev orosz tudós 150 éve alkotta meg a kémiai elemek periódusos rendszerét, a 2019-es évet a **periódusos rendszer nemzetközi évének hirdette meg**. Dmitrij Mengyelejev alig 36 évesen, 1869-ben tette közzé a nevét is viselő Mengyelejev-táblázatot, amikor kémiai viselkedésük és atomtömegük alapján sorokba és oszlopokba rendezte az akkor ismert 63 elemet.

### A Mengyelejev-táblázat megjelenése előtti próbálkozások, eredmények

A világ felépítése, az anyagok összetevői és rendszerezése már az ókorban is foglalkoztatta gondolkodóinkat. **Arisztotelész** elmélete volt az első írott tudományos munka Európában a minket körülvevő világ felépítéséről, ő mindent a **négy elem** különböző arányú elegyeként írt le. A dolgok tulajdonsága pedig az elemekhez társított négy alaptulajdonságból tevődik össze. Minden elemhez két-két alaptulajdonság tartozott: föld: száraz, hideg; levegő: nedves, meleg; tűz: száraz, meleg; víz: nedves, hideg.

Az elemek rendszerezésének gondolata számos természettudóst foglalkoztatott, fontos lépés volt a periódusos rendszerhez **Johann Wolfgang Döbereiner** (1780–1849) német vegyész felismerése, aki 1829-ben felhívta a figyelmet a triádokra (pl. klór, bróm, jód). Megállapította, hogy az elemeket atomtömegük szerint sorrendbe téve, bizonyos tulajdonságaik ismétlődnek, azaz periodicitás fedezhető fel.

Li	Ca	Cl
Na	Sr	Br
K	Ba	I

**John Alexander Reina Newlands** (1837–1898) angol vegyész 1865-ben publikálta az oktáv törvényt, ezzel ő is hozzájárult a periódusos rendszer kialakításához. 56 elemet rendezett el növekvő atomtömegük alapján nyolcas csoportokba. Rámutatott arra, hogy minden elem hasonlít a tőle nyolcadik helyen lévő elemre. Analógiát vont a zenei skála hangjegyeivel.

**Julius Lothar Meyer** (1830–1895) német vegyész 1868-ban egy 57 elemből álló rendszert készített, de azt csak Mengyelejev periódusos rendszerének megjelenése után tette közzé.

### Önéletrajzi adatok Dmitrij Mengyelejev életéből

Dmitri Mengyelejev 1834 februárjában született a Tobolszk városában. Édesapja a város gimnáziumának igazgatója. Önéletrajzából megtudhatjuk, hogy családjában 18 gyermek született, de az akkori időknek megfelelően, nyolcan már nagyon korán meghaltak. Nagypapja vitte az első nyomdagépet Szibériába, és ő adta ott ki az első újságot. Apját szembaja fiatalon nyugdíjba kényszerítette, a család megélhetését ettől kezdve az anyja által alapított üvegyár biztosította. Mengyelejev is dolgozott itt, s első kémialeckéit egy száműzött politikai fogolytól kapta.

Tizenhárom éves volt, amikor apja meghalt, a gyár leégett, az elszegényedett család Moszkvába költözött. Itt nem sikerült egyetemre bejutnia, végül Szentpéterváron végezte el a tanárképző főiskolát. Diplomájának megszerzése után tüdőbajt fedeztek fel nála, ezért az orvosok tanácsára a Krím-félszigetre költözött. 1856-ban gyógyultan tért vissza a fővárosba, ahol fizikai-kémiai értekezésével magiszteri címet szerzett, majd egy év múlva egyetemi oktató lett. 1859-ben állami ösztöndíjjal két évre Heidelbergbe küldték, itt Bunsennel a molekulák kohézióját és a spektroszkópot tanulmányozta.

Hazatérve megnősült, 1864-ben a műegyetem kémia-professzora, majd a szentpétervári egyetem általános kémiai tanszékének vezetője lett, s az intézményt nemzetközileg is elismert tudományos központtá alakította. 1868–70 között írta klasszikus művét, *A kémia alapjai*, ez nemcsak a legjobb orosz nyelvű kémiakönyv, de a valaha írt egyik legszokatlanabb is, mivel több mint felét a túlbujánzó lábjegyzetek foglalják el.

1869-ben tette közzé a periódusos rendszerét. Felismerte, hogy az akkor ismert elemek tulajdonságai a rendszámuk alapján periodikusan váltakoznak. Mengyelejev emellett megjósolta a táblázat akkor még üres helyeire kerülő elemek néhány tulajdonságát. Előrejelzései a kérdéses elemek felfedezése után többnyire beigazolódtak.

Mengyelejev hirtelen a világ legismertebb és legismertebb vegyésze lett, csak úgy záporoztak rá a tudományos elismerések. Még a szűk látókörű cári kormányzat is támogatta, 1867-ben Párizsban szerzett ismereteket az orosz szódagyártás fejlesztéséhez, 1876-ban az Egyesült Államokban a kőolajbányászatot tanulmányozta a kaukázusi kőolaj-kitermelés megszervezése érdekében. Nagy szerepe volt a donyecki kőszénmezők feltárásában és kiaknázásában, és ő dolgozta ki az ásványi szének fűtőértékét meghatározó eljárást.

1860-ban felfedezte a kritikus hőmérsékletet, amely felett a gázok nem cseppfolyósíthatók, felismerte az általános gáztörvényt, a nyomás, hőmérséklet és térfogat kapcsolatát, kutatta az oldatok kémiáját, s a vegyészet mezőgazdasági hasznosítását. Feltalált egy füst nélküli lőport, nagy érdemeket szerzett az állami mérésügy vezetőjeként. Foglalkozott a hőtani jelenségekkel, a különféle halmazállapotú testek kiterjedésével, fizikai, kémiai átalakulásaival.

Dmitrij Ivanovics sok időt és erőfeszítést szentelt a tanításnak. Professzora volt a Szentpétervári Egyetemnek és számos más oktatási intézményben tanított. Mendelejev számos hallgatója kiemelkedő személyiség, professzor lett. Liberális nézetei, a diákság elnyomását bíráló nyilatkozatai miatt többször került összeütközésbe a cári rendszerrel. 1880-ban nem választották meg az akadémia rendes tagjává, 1890-ben a diákság egy petíciójának támogatása miatt nyugdíjazták, s többé nem kapott tudományos beosztást. 1906-ban, néhány hónappal halála előtt jelölték Nobel-díjra, de a kitüntetést végül a francia Henri Moissan kapta.

73 évesen, 1907. február 2-án halt meg Szentpéterváron. Tiszteletére nevezték el a periódusos rendszer 1955-ben felfedezett, 101-es rendszámú elemét mendeléviiumnak és a Holdon található Mengyelejev-kráter is róla kapta a nevét.

### **Mítosz a vodka mengyelejevi szabványáról**

Egy elterjedt mítosz szerint a periódusos rendszer névadó-alkotójának köszönhető a klasszikus orosz vodka receptje és alkoholfoka is. A prémium kategóriájú Ruszkij Standard vodka – gyártói szerint – ma is a Mengyelejev által szabadalmaztatott eljárással készül.

Mengyelejev valóban alkohol-víz elegyekről írta doktori disszertációját, a vodka 40%-os birodalmi szabványa azonban 50 évvel korábbról származik, a kémikus gyermekkorából. A mítoszt a *Russia Today* leplezte le 2009-ben.

### **A periódusos rendszer születése**

Az orosz kémikus egy, az oktatásban használható osztályozás kidolgozására törekedve kezdte vizsgálni a kémiai elemek atomtömegei közötti kapcsolatokat. Megállapította, hogy az elemeket növekvő atomtömeg szerint sorba állítva, a táblázat a fizikai-kémiai jellemzők periodikusságát mutatja, ami lehetővé teszi a kémiai reakciók típusokba sorolását is. A kémiai

viselkedésük alapján sorokba és oszlopokba rendezte az akkor ismert 63 elemet. Legfőbb újítása az volt, hogy meg sem próbálta egymás mellé erőltetni azt, ami nem illett össze. 1869-ben úgy foglalta egyetlen táblázatba az akkoriban ismert 63 elemet, hogy a periódusos rendszerben számos, akkor még ismeretlen elemnek hagyott ki helyeket, sőt, még az oda illő új elemek tulajdonságait is meghatározta. A rendszer helyessége 1875-ben bizonyosodott be, amikor felfedezték a Mengyelejev által eka-alumíniumnak nevezett anyagot, a galliumot, amely fizikai tulajdonságaival pontosan beleillett az üresen hagyott rubrikába, majd néhány év múlva a germániumot és szkandiumot.

Mengyelejev rendszere korántsem aratott azonnal osztatlan sikert: táblázatát tudóstársai, nem kis mértékben épp az általa hagyott üres helyeknek köszönhetően, gyakran az orosz miszticizmus melléktermékének tekintették.

Rájött, hogy eredményei nemcsak oktatási, hanem tudományos szempontból is figyelemreméltók, így folyóiratcikk formájában is publikálta azokat, először oroszul, majd a tudomány akkori legfontosabb nyelvén, németül. A munkáiban megjelent első periódusos rendszert ma rövid periódusos rendszerként említjük, és ritkán használjuk.

Érdekes, hogy az eredeti periódusos rendszer is egy olyan tudományos ötleten alapult, ami utóbb tévesnek bizonyult. Az elemek periodicitását, vagyis kémiai tulajdonságaik ismétlődését ugyanis nem az atomtömegük, hanem az elektronhéj-szerkezetük határozza meg. Sőt, magát az elektront is csak a periódusos rendszer megalkotása után három évtizeddel fedezték fel. Henry Moseley 1913-ban rendelte az elemek mellé azok rendszámait, vagyis azt a számot, ami a periodicitásért valójában felel. A rendszámából derül ki, hogy az elemek egy-egy atomjának a magjában mennyi proton, illetve az elektronhéjaikon mennyi elektron van.

A Mengyelejev periódusos rendszerét azóta új elemek felfedezésével és a kémiai viselkedést leíró újabb modellekkel bővítették és finomították.

A periódusos rendszer ma is ismert, elnyújtott alakját, amelyben a periódusokat, vagyis a vízszintes sorokat itt-ott eltérő számú elem alkotja, az 1913-ban Nobel-díjjal elismert svéd Alfred Werner alkotta meg. Egy másik fontos változás pedig a ritkaföldfémek elszeparálása volt.

### Hogyan néz ki ma a periódusos rendszer

A **kémiai elemek periódusos rendszere – Mengyelejev-táblázat** a kémiai elemek egy táblázatos megjelenítése, amelyben az elemek rendszámuk (vagyis protonszámuk), elektron-szerkezetük, és ismétlődő kémiai tulajdonságaik alapján vannak elrendezve. Ez az elrendezés jól szemlélteti az elemek periodikusan változó tulajdonságait, mivel a kémiailag hasonlóan viselkedő elemek így egy oszlopba kerülnek. A táblázat négy téglalap alakú mezőt (s-, p-, d-, f-mezők) is tartalmaz, amelyeken belül egyes kémiai tulajdonságok hasonlóságokat mutatnak. Általánosságban elmondható, hogy a sorok (periódusok) bal oldalán fémek a jobb oldalán nem-fémek helyezkednek el.

**ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.**  
ОСНОВАННОЙ НА КЪЛЪ АТОМНОМЪ ВѢСЪ И ЭЛЕКТРОННОМЪ СЧЕТЪ.

	Ti=50	Zr=90	7=180.
	V=51	Nb=94	Ta=182.
	Cr=52	Mo=96	W=184.
	Mn=55	Rh=104,4	Pt=197,4
	Fe=56	Ru=104,4	Ir=198.
	Ni=58	Pd=106,4	O=199.
	Cu=63,5	Ag=108	Hg=200.
	Ba=92	Mg=24	Zn=65,4
	Ca=40	Sn=112	
	B=11	Al=27,4	7=68
	C=12	Si=28	7=70
	N=14	P=31	As=75
	O=16	S=32	Se=78,4
	F=19	Cl=35,5	Br=80
	I=127		
	Li=7	Na=23	K=39
	Rb=85,4	Cs=133	Tl=204.
	Fr=187		
	Be=9	Mg=24	Zn=65,4
	Ca=40	Sn=112	
	B=11	Al=27,4	7=68
	C=12	Si=28	7=70
	N=14	P=31	As=75
	O=16	S=32	Se=78,4
	F=19	Cl=35,5	Br=80
	I=127		
	Li=7	Na=23	K=39
	Rb=85,4	Cs=133	Tl=204.
	Fr=187		

Д. Менделѣевъ.

*Mengyelejev által megalkotott periódusos rendszer.*

A periódusos rendszer sorait periódusoknak nevezzük, az oszlopokat pedig csoportoknak. Néhány csoportnak a sorszáma mellett saját neve is van, például a 18-as csoportot nemesgázokként, a 17-es csoportot halogénekként is ismerik, de egyes csoportoknál a csoport első tagjából képzett nevet is használják, például szén-csoport, nitrogén-csoport. A periódusos rendszer használható az elemek tulajdonságai közti kapcsolatok levezetésére, de akár még fel nem fedezett elemek tulajdonságait is meg lehet jósolni a segítségével. A kémia oktatásában ma általánosan elterjedt a periódusos rendszer használata, a kémiai sajátosságok különböző formáinak az osztályozásához, rendszerezéséhez és összehasonlításához hasznos segédeszköz. A táblázatot széleskörűen használják a kémiában, fizikában, biológiában és az iparban.

Az összes elemet az 1-es rendszámától kezdve (hidrogén) a 118-ig (oganeszon) bezáróan felfedezték vagy mesterségesen előállították már, és a periódusos rendszer első hét periódusa teljessé vált a nihónium, moszkóvium, tenesszium és oganeszon felfedezésével, melyet az IUPAC 2015. december 30-án igazolt, hivatalos nevüket pedig 2016. november 28-án kapták meg. Az első 94 elem mindegyike megtalálható a természetben, bár néhányuk csak nyomnyi mennyiségben és hamarabb állították elő őket laboratóriumban, minthogy a természetben felfedezték volna őket. A 95–118-as rendszámú elemeket csak laboratóriumokban vagy nukleáris reaktorokban állították elő. Ennél nagyobb rendszámú elemek szintézisére folyamatosan történnek próbálkozások. Számos, természetben előforduló elem szintetikus radioizotópját is előállították már laboratóriumokban.

Group→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
↓Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La *	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac *	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
				* 58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
				* 90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

#### Az elemek periódusos rendszere

Ma már számos érdekes elrendezésű periódusos rendszer ismeretes. Ilyen periódusos rendszerek láthatók az EMT honlapjára feltett Firka változatában. Vannak érdekes periódusos rendszerek, melyek kiemelik az elemek bizonyos tulajdonságait.

*Az EMT által magyar és román nyelven forgalmazott periódusos rendszer az EMT titkárságán vásárolható meg, mely eredményesen használható a középiskolai kémiaoktatásban.*

*Részletek a [www.emt.ro/node/637](http://www.emt.ro/node/637) weblapon.*

Majdik Kornélia

## 55 évvel ezelőtt indult az első BASIC program – megalkotója Kemény János, magyar matematikus volt

*A társadalom fő reménye a számítógép lehet, az ember és computer harmonikus szimbiózisa.* Lát-noki szavak attól az embertől, aki 1964-re megalkotta azt a számítógépes nyelvet, amely lehetővé tette, hogy az átlagember is használhassa, programozhassa a számítógépet. Ezen a nyelven írt első program 1964. május 1-jén hajnal 4 órakor kezdte meg futását. Az infor-matikán belül ezzel egy új forradalmat indított. (Csak érdekességként jegyezzük meg, hogy 6 évvel később újabb „magyar forradalmárok”, az INTEL két legfontosabb embere, később legfőbb vezetői, *Gróf András* és *Vadász László* tette lehetővé a PC megszületését azáltal, hogy ők irányították azt a fejlesztőcsapatot is, amely 1971-ben elkészítette a világ első kereskedelmi forgalomba került *mikroprocesszorát*, az Intel 4004-et.

Ki volt az az ember, aki kidolgozta az amerikai matematikaoktatás új módszertanát, aki ez elsők között javasolta az egyetemi számítógépközpontok, majd számítógép hálózatok megépíté-sét, -szinte látnokian megsejtve azok világméretűvé váló terebélyesedését-, aki a misztikum világából a hétköznapi, nem programozói szakképzettségű ember számára is elérhetővé tette a számítógép haszná-latát, megsejtve, és részben megalapozva a mai PC korszakot, aki több más találmányával járult hozzá a számítógépek világméretű elterjedéséhez? (Az első számítógépek megjelenésekor az IMB elnöke – nem valami nagy látnoki képességről téve tanúbizonyyságot – azt találta mondani, hogy Amerikának mind-össze öt nagyszámítógépre lesz szüksége.) Ki volt az, aki Einstein egyik matematikai asszisztense lett, segítve őt az általános térelmélet kutatásában, aki megreformálta az amerikai főiskolai és egyetemi ok-tatást, lehetővé téve feketék, nők és indián őslakosok beiratkozását a felsőfokú oktatási intézményekbe, akét JIMMY CARTER, amerikai elnöke a legalkalmasabbnak tartott arra, hogy vezesse azt a bizottságot, amely a Three Mile Islandi atomerőmű baleset utáni vizsgálatok lefolytatására kapott elnöki megbíza-tást, amelynek jelentése az Egyesült Államok egyik legismertebb tudósává tette? Lehetséges olyan emberi aktivitás, amelybe mindez belefér? Igen, válaszolhatjuk, elárulva annak az embernek a nevét, akire e cikkel emlékezünk abból az alkalomból, hogy megalkotta a világ első interaktív számítógépes nyelvét.

Ő volt *Kemény János*, az informatika egyik nagy előfutára, NEUMANN JÁNOS tanítványa, méltó utóda.

KEMÉNY JÁNOS GYÖRGY (Amerikában John G. Kemeny) 1926. május 31-én Buda-pestben született. A Rácz-féle elemibe járt, abba az iskolába, ahova egy ideig Neumann János, valamint osztály-, illetve padtársa Balázs Nándor is járt, aki később, egy rövid ideig szintén Einstein asszisztense volt Princetonban. (Két ilyen osztálytárs nincs még a vilá-gon, ez Guinness Record lehetne.) Ezután a híres Berzsenyi Gimnáziumba iratkozott be.

Nem akármilyen iskola volt ez, tanított itt Benedek Marcel, és Tangl Károly; a gimnázium olyan tanítványaira büszke, mint Bálint György, Károlyi Mihály, Tom Lantos, Soros György, hogy csak az újságolvasók által ismerteket említsem. Már gyermekkorában feltűnt kimagasló matematikai tudásával. Amikor amerikai karrierje csúcán a magyar matematikusok világhírének titkáról faggatták, ő a magyar matematika tanárok és a tanulmányi versenyek szerepét emelte ki: – „Ezeknek a matematika-versenyeknek Magyarországon régi hagyományai vannak, amelyek a múlt századra nyúlnak vissza. A versenyen való jó szereplés nem csak a diák, hanem az iskola számára is nagy dicsőség.”

### **Irány Amerika!**

Családja 1940-ben az Egyesült Államokba emigrált. A messze útra induló Kemény János búcsúztatására elment az egész osztály. BÖLCSHÁZY ÁRPÁD, kedvenc matematika tanára a pályaudvaron mondta neki: – „*Jó, hogy elutazol, mert aggaszt Magyarország jövője.*” Látnoki szavak voltak ezek, mivel itthonmaradt rokonait elnyelte a holocaust. A 14 éves pesti fiú úgy szállt partra az Újvilágban, hogy egy szót sem tudott angolul. Newyorki középiskolája (George Washington High School) nem lehetett túl rossz, mert odajárt HENRY KISSINGER is.

Katonai szolgálata során került Los Alamosba, ahol az atombomba kifejlesztésére indított Manhattan-terv keretében Neumann János és a későbbi fizikai Nobel-díjas RICHARD FEYNMAN munkatársaként dolgozott. Találkozott az Amerikában dolgozó híres magyar fizikusokkal. Tanítómesterei közé tartozott Neumann János, akiről úgy gondolta, hogy a Manhattan-tervben végzett munkája elősegítette a computer-találmányát. „Ha az a munka nincs, akkor a computer feltalálása is várat magára.”- szokta volt mondani.

A háború után Princetonban folytatta egyetemi tanulmányait, ahol egy jólsikerült vizsga után furcsa kiejtésére felfigyelve matematika-professzora megkérdezte, honnan származik. Mikor Kemény megmondta, a professzor égnék emelte karjait: – „*Úristen, még egy magyar!*” A princetoni egyetemet 3 év alatt végezte el. 1945-ben megkapta az amerikai állampolgárságot.



Princetonban, 23 éves korában közvetlenül az Einstein melletti tanárségnél után

1. ábra  
Princetonban, az Einstein  
melletti tanárségnél után

### **Einstein asszisztense**

1949-ben doktorált logikából. 23 évesen pedig Oppenheimer ajánlására a Princetoni Egyetemen 1948-49-ben ALBERT EINSTEIN matematikai asszisztense lett. „*Einstein volt a legkedvesebb, legaranyosabb ember, akivel életemben találkoztam. Asszisztense mindig matematikus volt.* [Kezdetben a bácskai születésű *Mileva Maric*, Einstein első felesége, majd *Grossmann Marcel* és *Lánczos Kornél* is matematikai segédei voltak.] *Einstein nem szorult másra fizikából. Matematikából segíteni kellett neki. Értette a matematikát, de nem volt korszerű matematikatudása. Ehhez kellett az asszisztens. Hogy őszinte legyek, a matematika modern módszereihez jobban értettem. ... Nem vagyok igazi fizikus, de*

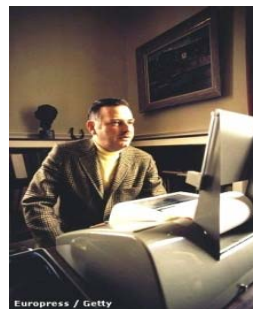
*a modern fizika fejezetei közül leginkább a relativitáselmélet fogott meg, abból sokat olvastam.*” – nyilatkozta egyik alkalommal. Einstein és Kemény az egyesített térelméletet kutatták. Neumann és Einstein univerzalitását vallotta igazi példaképének, szemben a többi matematika-professzorral, akik csak egy egészen szűk területen dolgoznak, és másról nem is lehet velük beszélni. Neumann is Princetonban volt professzor. A logika, valószínűségszámítás, a matematikának játékokra, közgazdaságra történő alkalmazása volt Kemény elsődleges érdeklődési köre. Ugyanekkor szenvedélyesen érdekelte a matematika társadalmi szerepe és tanítása.

### Kemény, a feltaláló

Kemény János a matematika és a számítástechnika világhírű tudósa volt. A korai hatvanas években kezdett azon gondolkodni, hogyan használhatnák egyszerre többen a számítógépet. Hiszen amíg a használó gépel vagy a printer nyomtat, a processzor nem csinál semmit! Így fogalmazódott meg az *időosztásos számítógép-operációs rendszer* gondolata. Mind egyik használó saját terminálján saját programjával foglalkozik, a központi számítógép pedig beosztja saját processzorának működési idejét: az minden másodpercet kihasználva végül is mindenkit ellát. Az időosztás tehát nem a használó, hanem a központi program feladata. A Dartmouth Időosztásos Rendszer 1963-ban valósult meg. – „*Életem egyik legboldogabb pillanata volt, amikor nem kellett többé kártyákat lyukasztatnom*” - emlékezett vissza Kemény. Az IBM első LOUIS ROBINSON díját John G. Kemeny nyerte el 1990-ben az időosztásos rendszer bevezetéséért.

Megnyílt a kapu, hogy sok egyetemi hallgató *ujjközelbe* kerülhessen a számítógéphez. Ugyancsak őt tekintik az *email* feltalálójának. Az elektronikus levélküldésre az inspirálta, hogy a felesége egy távoli főiskolán dolgozott, így fájlküldés útján, mondhatjuk, hogy e-mailen keresztül tartották a kapcsolatot. Ő az első egyetemi *számítógép hálózat* létrehozója is.

Neumann János azt ismerte fel, hogy a számítógép az aritmetikai műveletek terén különlegesen nagy teljesítményekre képes, Kemény pedig arra jött rá, hogy ez a lehetőség csak úgy válik mindenki számára hozzáférhetővé, ha a használható programozási nyelv egészen egyszerű. Ezért 1964-ben TOM KURTZ-cal közösen kidolgozta a BASIC (*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*, azaz a kezdők bármely célra használható szimbolikus utasítási kódja) nevű interaktív programozási nyelvet, amelynél a gép azonnal reagál a kapott utasításra, így azt a kezdő is gyorsan megtanulhatja *próba-szerencse* alapon. (Nagyon találó rövidítés, mert magának a mozaikszónak a jelentése 'basic-alapvető' is éppúgy kifejező.)



2. ábra  
Kemény egy  
időosztásos terminál előtt



3. ábra  
Munkatársával,  
Tom Kurtzal 1987-ben



Megfogalmazta a nyelvvel szemben támasztandó alábbi kívánalmakat:

- A nyelvet a kezdő is könnyen megtanulhassa.
- Sokoldalú nyelv legyen: bármilyen célra készülhessen program.
- Magasszintű utasításai utólag tanulhatók, árát ne a kezdő fizesse, hanem a haldó.
- A nyelv legyen interaktív használó és számítógép között.
- Világos, érthető hibaüzeneteket adjon használóinak.
- Kis programokra gyorsan válaszoljon.
- Használható legyen a gép szerkezetének ismerete nélkül.
- Védje a használót a computer operációs rendszerének gondjaitól.

Ez lett autója rendszáma is. (Egy másik autójának rendszámtábláján ez volt: LOGIC.) A BASIC a Föld legtöbb ember által értett és használt nyelvei közé tartozik. Az első BASIC program 1964. május 1-jén hajnali 4 órakor futott le. Kemény vallja: – „A BASIC nyelvet nem azért találtuk ki, hogy egy újabb számítógépnyelvet csináljunk. Azért találtam ki, mert úgy éreztem, hogy a számítógépet hozzáférhetővé kell tenni minden egyetemi hallgató számára.”

Az első személyi számítógépek ezt választották anyanyelvüknek, így a BASIC-et ma többen használják, mint az összes többi számítógép-nyelvet együttvéve. A BASIC rengeteget tett azért, hogy a programozás ne absztrakt, csak a szakértők számára felfogható feladat, hanem a kezdőket is segítő, hatékony módszerre válhasson. Tom Kurtz-cal közös munkájuknak forradalmi hatása volt az informatikára: demokratikussá, közérthetővé tették a programozást, és évtizedeken átívelő szabványt teremtett. A BASIC óriási karriert ért el; több, később kifejlesztett programnyelv alapjává vált, többek közt a Visual Basic is erre épült.

Valamikor Ford (pontosabban GALAMB JÓZSEF – „Úristen, még egy magyar!” - a szerző) azért alkotta meg a T-modellt, hogy minden polgárnak lehessen autója. Az időosztás és a BASIC valami hasonlót valósított meg: számítógép programozóvá nevelte a fiatalok millióit.

Amikor a BASIC megszületett, Kemény és Kurtz a márkanévet levédte, de a nyelvet bárki díjazás nélkül használhatta. Ez nyilván hozzájárult a BASIC gyors elterjedéséhez. Megjegyzendő, hogy a későbbiekben BILL GATES a BASIC Microsoft verziójával alapozta meg mai hatalmas vagyonát. Bill Gates négy magyarnak köszönheti vagyona jelentős részét. Elsősorban Neumann Jánosnak, aki megalkotta a mai számítógépek őst, másrészt Kemény Jánosnak, aki megalkotta azt a számítógép programozási nyelvet, amelynek a Microsoft által módosított változata sikeres termék lett, melynek bevételeivel a vállalat megalapozta a későbbi fejlesztéseket, SIMONYI KÁROLYnak, annak a magyar szofver zseninek, akit maga Gates nevezett a jobb kezének, aki a termékekben megtestesülő Windows, Word, Excel projektek legfőbb irányítója volt a Microsoftnál több mint két évtizeden keresztül, és végül, de nem utolsósorban GRÓF ANDRÁSnak, az Intel vezetőjének, aki a negyedik mikroprocesszor, a 8080 megalkotásával indította el a mikroszámítógépek forradalmát. Vallotta, hogy: „A társadalom fő reménye a számítógép lebet, az ember és computer harmonikus szimbiózisa.”





### Kemény, az iskolareformer

Ő volt az *amerikai főiskolai/egyetemi oktatás nagy reformere*. Több újítást is bevezetett. Az általa irányított Dartmouth egyetemem – ahol 1962 és 1971 között még SZENT-GYÖRGYI ALBERT is dolgozott – *lehetővé tette feketék, nők és indián őslakosok beiratkozását a főiskolára*, amelyen addig a rendkívül konzervatív hagyományok ezt nem engedték meg. *Ez a reformja* Amerika szerte nagy ellenállást, felháborodást váltott ki, de *később általánosan elfogadottá vált*. Ma őt tekintik a felsőoktatás egyik nagy reformerének. Tanítás iránti elkötelezettségét jól mutatja, hogy a Dartmouthban a rektort a tanítástól eltöltő szabályzat ellen fellázadt, és lemondásáig tartott órákat, nem csak matematikus hallgatóknak. „Az emberiség érdekében égetően szükségesnek tartom, hogy a következő évtizedben a számítógépekhez szabadon hozzá lehessen férni az Egyesült Államok valamennyi egyetemén és főiskoláján, és a hallgatók többsége a diploma megszerzéséig alaposan elsajátítsa a használatukat. A társadalom a súlyos problémák megoldásában csak akkor számíthat igazán a modern komputerok segítségére, ha sikerül felnőnie egy komputeren nevelkedett generációnak. A társadalom problémáit a gépek egyedül nem tudják megoldani, de a kérdések bonyolultsága miatt mindenképpen szükség van a nagyon kifinomult felhasználásukra.” Elsőként javasolta, hogy „1980 után *ne fogadják el teljes értékűnek azt az egyetemet vagy főiskolát, ahol a hallgatók nem dolgozhatnak szabadon, számítógépen*. A számítóközpont használatát épp olyan fontosnak kell tekintenünk, mint a könyvtárét.” Elsőként ismerte fel a *folyamatos továbbképzés* szükségességét, annak a kulturális színvonalra gyakorolt hatását. Országos méretekben javasolta a számítóközpontok létrehozását. Az elsők között jött rá, hogy a *sámítástechnika hamarosan szinte minden ember számára nélkülözhetelenné fog válni, ezért ennek oktatása rendkívüli fontosságú*.

### Dartmouth College

ALBERT EINSTEIN ajánlására a 27 éves Kemény Jánost hívta meg a matematika professzorának 1953-ban a Dartmouth Főiskola. Ezt az új-angliai egyetemet 1759-ben alapították, tehát idősebb, mint maga az Egyesült Államok. Nagyon republikánusan konzervatív és nagyon WASP (White Anglo-Saxon Puritan, fehér angolszász protestáns) hagyományok örököse. 1953-70-ig matematika professzor, 1955-67-ig a Matematikai Tanszék vezetője, 1970-ben a főiskola rektora lett, ezt a tiszteletet 1981-ig töltötte be - munkásságával, eredményeivel téve világhíressé a kis vidéki főiskolát. Rektori működését történelmi fordulatnak ítélik Újangliában. 1962-ben ő javasolta az *egyetemi számítógépközpont*, majd *számítógép hálózat* megépítését is. A *matematikaoktatás új módszertanát dolgozta ki* és vezette be, ugyanis élete legnagyobb szenvedélye a tanítás volt. Élete végéig vallotta: „*A tanítás az egyetlen gyógykezelés, ami használ nekem*.” Kemény János meggyőződése szerint a matematika ismerete mindenkinek kijár. Ezért



4. ábra

*Exponenciális hatványfüggvény deriválását tanítja (logaritmikus deriválás)*

is tanította ő maga a matematikát az összes, nem matematika szakra járó elsőéves egyetemistának. Az *Introduction to Finite Mathematics* című könyvét a Prentice-Hall kiadó négy ízben (1956, 1957, 1966, 1974) adta ki, csak az Egyesült Államokban több mint 200 000 példányban adták el, és számos nyelvre lefordították. (Magyarra még nem sikerült lefordítani ezt a nagyszerű könyvet.) Az általa végrehajtott átszervezés legláthatóbb jele az lett, hogy az intézetben 30 évre csökkent az átlagos életkor.

Rektorsága alatt bevezette, hogy a Dartmouth Kollégium minden diákjának – a bölcsészeknek is – legyen számítógépe. Elérte, hogy ma Dartmouth Amerika leghiszteletesebb egyeteme: a végzős hallgatók 90 %-a computer-literátus. (Nemcsak videojátéokra és szövegszerkesztésre használja személyi számítógépét, hanem programozásra és hálózatba kapcsolásra is.)

1981–92 között nyugdíjas elnök (president emeritus); 1981–90 a matematika és számítógéptudomány professzora; 1990–92 matematika professzor, nyugdíjas.

John G. Kemeny 19 egyetem díszdoktora lett, a Nemzeti Tudományos Alap tanácsadója és az amerikai Matematikatanítási Bizottság elnöke volt. Elnyerte a New Yorki Akadémia díját, az Amerikai Művészeti és Tudományos Akadémia tagjává választotta. Előadásait Ausztriától és Izraeltől Indiáig és Japánig világszerte elismerés és tisztelet kísérte. Életműve csúcát mégis akkor érte el, amikor 1979. április 11-én JIMMY CARTER elnök hívására belépett a Fehér Ház Ovális Termébe.

### Harrisburg: ember és technika

1979. március 28-án hajnali 4 órakor Pennsylvania állam Harrisburg nevű városának közelében egy atomerőműben rendkívül kicsiny és jelentéktelen üzemzavar történt. Ebből egy héten belül az év legnagyobb újságszenzációja támadt, amelynek hatásai az egész világra szétgyűrűztek.



5. ábra  
*Kemény János a Three Mile Island erőműben*

Két héttel az üzemzavar után az Egyesült Államok elnöke tizenkéttagú vizsgálóbizottságot nevezett ki az eset kivizsgálására, és Kemény Jánost bízta meg a bizottság vezetésével. Jimmy Carter a nukleáris technikában is járatos volt. Atomtengeralattjárón teljesített katonai szolgálata folytán azt a föladatait adta a Kemény-bizottságnak, hogy tisztázza a harrisburgi eset okait, főleg pedig annak tanulságait. Így indult a féléves vizsgálat. Kemény János, mint nagytekintélyű kívülálló tudós, a kockázatelemzés szakértője lett a bizottság elnöke. A Bizottság fél év múlva nyújtotta be jelentését Carter elnöknek. Ez a jelentés korunk egyik legjellemzőbb, legszebb dokumentuma, **Kemény-jelentés** (Kemeny report) néven híressé vált. A Kemény-bizottság nemcsak a baleset műszaki és szervezési hátterét tárta fel, hanem a jövő számára fogalmazott meg tanulságokat olyan gondos stílusban, hogy azt a Kongresszus tagjai, újságírók, diákok is megértették. A berendezéssel csak kis probléma volt. Az összes súlyos hibát az operátorok követték el. A jelentés rámutatott a nukleáris operátorok kiválasztási módjának alacsony színvonalára – nem alkalmaztak semmiféle iskolázottsági kritériumot! –, a kiképzés hiányosságaira,

rámutatva, hogy olyan operátorokra és felügyelőkre van szükség, akik mélyen értik az egész erőmű működését, és így reagálni tudnak kisebb üzemzavarok sorozatára is. Tárnyalja azt is, hogy a Nukleáris Felügyelő Bizottság – egyszemélyesen felelős vezető hiányában – milyen felkészületlen és határozatlan volt. A sajtót és a lakosságot főleg a sugárszennyezés érdekelte. Az erőmű-szerencsétlenség által okozott többletdózis a természetes dózissal nem egészen 1 %-a volt. – Ha ezt lefordítjuk a lakosságnak okozott rákkockázatra, az adódik, hogy az erőmű-szerencsétlenség által okozott rákesetek száma 0,7.



6. ábra  
Barátomnak, Kemény Jánosnak,  
a kiváló munkáért -Jimmy Carter elnök

A Kemény-jelentés országos visszhangot váltott ki, John G. Kemeny egycsapásra az Egyesült Államok egyik legismertebb és legbecsültebb polgára lett. Novemberben Jimmy Carter melegen megköszönte neki a munkát (6. ábra). Kitűnt, hogy „Kemény nem kíván lemondani az atomenergiáról, amiatt az általános energiakrízis miatt, aminek tudomásulvételére még nem képes az amerikai nép.” Nem sokkal később Amerika vezető műegyeteme, a Massachusetts Institute of Technology kérte fel, hogy tartson ott előadást a harrisburgi szerencsétlenség tanulságairól. *A demokrácia megmentése Amerikában - Harrisburg leckéi* című előadását az amerikai tudományos élet a század végén talán legmélyebb, legfelelősségteljesebb

és legelőremutatóbb üzenetének tekinti arról, hogy a demokrácia nem élheti túl, ha a polgárok és újságírók természettudományosan illiterátusok, írástudatlanok maradnak. Az előadás szövege írásban és nyomtatásban az egész Egyesült Államokat bejárta, és Magyarországra is eljutott, ahol azt az atomerőművi vezetők és atomerőmű-ellenes zöldek egyaránt mélyen elgondolkoztató műnek mondták, és igazat adtak neki.

Amikor 1981-ben leköszönt a rektorságról, egyeteme hallgatóihoz szólt „lány hangján, magyaros kiejtésével”.

Miként azt a New York Times 1992. december 27-i száma is tette, idézzük fel zárómondatait:

„Az előítetek álló éveiben sokféle hang fog szólni hozzátok – hangok, amelyek mondják, mit tegyetek éltetek során. E hangok között lesz egy, amit sokféle ember mondak már a történelem folyamán, ez a legveszedelmesebb hang, amit hallani fogtok. Mindnyájunkban jelenlévő ősi ösztönre alapoz: az emberi előítéletre. Megpróbál megosztani bennünket: fehéreket a feketék ellen, keresztényeket a zsidók ellen, férfiakat a nők ellen. És ha sikerül neki, hogy elválasszon embertársainktól, a széttöredezett társadalomra kényszerítheti gonosz hatalmát. Ne hallgassatok erre a hangra! Inkább arra a belső szóra figyeljétek, amelyik azt mondja, hogy az emberiség békében élhet, az emberiség harmóniában élhet, hogy az emberiség tisztelheti minden egyes ember jogát és méltóságát. Használjátok tehetségeket – ezt a bennetek meglévő nagy értéket – egy jobb világ megalkotására, egy elviselhetőbb világ megalkotására, amelyben mindnyájunknak jut hely. Egyetemünk fiai és leányai: az egész emberiség a testvéretek, és ti testvéretek őrizői vagytok.”

Kemény Jánost Los-Alamosi éveit őta foglalkoztatta az emberiség jövője. Mélyen megrázta az egyetemi diáktüntetések elfojtása, az amerikai fiatalok Kambodzsába vezénlyése. 1973-ban ezeket mondta: „**A világ legsúlyosabb gondjainak gyökere viszont a túlnépesedés. Ez veszedelmesebb robbanással fenyeget, mint akármilyen atombomba.** De hiba volna ezért az orvostudományt tenni felelőssé.”

Családjával csak 1964-ben tett rövid látogatást Budapesten. 1992-ben, 66 éves korában egy váratlan szívroham végzett vele.

(Az általa megálmodott világhálóhoz kapcsolódó rövidítés (www) 6 db. „v” betűt tartalmaz, így a matematikus Keményre emlékezve akár a  $v^6$  formát is alkalmazhatnánk még rövidebb írására.)

Előző este még megláthatta, hogy legkisebb unokája először lábtraáll. Kemény János, egy pesti fiú, Amerikában valószínűleg a legismertebb magyar-amerikai tudós lett az 1970-es, 1980-as években. A New York Times három hasábon búcsúztatta. Tartalmasan emlékezett meg róla a Washington Post, a Herald Tribune, a Guardian is. A pesti lapokban 3 sor jutott halála hírének. Meglepő, hogy Magyarországon milyen kevesen ismerik nevét, személyiségét, hatását. Életével elégedett volt, mert egyszer így vallott: „*Mit tennék, ha még egyszer újra kellene kezdenem az életemet? Azt hiszem, pontosan ugyanazt csinálnám.*” Volt egy játékmackója, amit unokájától kapott és éjjeliszekrényén tartott. Naponta elalvás előtt jó éjszakát kívánt neki.



Talán majd egyszer elalvás előtt mi is kézbe vesszük magyarul is megjelent *Az ember és a számítógép* (1972) c. könyvét, és beleolvassa döbbenünk rá, hogy 47 évvel ezelőtt már olyan lát-noki gondolatokat vetett papírra mint a „lakások millióinak «komputerizálása»”(mondhatjuk, hogy felfedezte a PC-t!), a „saját bankkártya” (ez már megvalósult), „számítógépes automatikus készlet utánrendelés” (ez még soká lesz elterjedt), „minden 1 \$-nál nagyobb összeg esetén a készpénzfizetés megszűnése” (már ehhez is közeledünk), „személyhez szóló újság”, és még sok ötlet, ami még meg sem valósult.

Varga János



7. ábra

*Emléktábla Kemény János egykori lakóházán, Budapest, V. kerület, Bajcsy-Zsilinszky út. 38.*

## Miért lettem fizikus?

XIV. rész

Interjúalanyunk Dr. Kovács Katalin, a kolozsvári Nemzeti Izo-  
tóp- és Molekulatechnológiai Kutató - Fejlesztő Intézet (INCDTIM)  
kutatója. 2002-ben végzett a BBTE Fizika Karán. Ugyanitt folytatta  
mesteri és doktori tanulmányait Dr. Néda Zoltán vezetésével. 2007  
decemberétől szintén Kolozsváron az INCDTIM kutatóintézetben  
helyezkedett el, segédkutatóként kezdte, most már „senior”.



*Mi adta az indítást, hogy a fizikusi pályára lépj?*

Középiskolai fizikatanárom Nagy Antal tanár úr segített eb-  
ben. Mindig a jelenség alapjaira fektette a hangsúlyt, összefüggé-  
sekre világított rá. Nekem ez a megközelítés nagyon tetszett, mert  
én is arra vágytam, hogy az alapokat megértsem, de nagy szüksé-  
gem volt a külső bátorításra. Kacsingattam erre-arra, a döntést egy spontán beszélgetés  
hatására hoztam meg. Ez azért fontos, mert akkor egy olyan tanárom figyelt fel a vívódá-  
somra, aki heti egy órában úgymond „mellék”-tantárgyat tanított, de volt értő szeme meg-  
látni bennünk az embert. Ekkor világos lett: mindig is ezt akartam!

*Kik voltak az egyetemi évek alatt azok, akiknek meghatározó szerepük volt az indulásnál?*

Vajon időrendbe vagy névsorba szedjem a sok nagy nevet? Inkább csak címszavakba tö-  
mörítem. Néda Árpád tanár úrtól azt kaptam, hogy a fizika és annak művelése emberközelí.  
Darabont Sándor tanár úr, a mindenki szeretett Sanyi bácsija gondoskodó édesapánk volt,  
emellett alaposra és pontosra tanított. Karácsony János tanár úr a lelkesedésével úgy  
megszelídítette az optikát, hogy a mai napig nem értem, más évfolyamok miért rettegetek a  
„fénytől”. Lázár József tanár úr személyéből áradt az alázat a tudomány iránt, miközben nem  
is tudtuk felmérni, milyen magas szinten műveli. Ha ez a hozzáállás még fokozható, akkor  
Gábos Zoltán professzor úrtól még azt is ellestem, hogy nem értünk mindent maradéktalanul  
a fizikában. Hála Istennek, még van dolgunk bőven.

Néda Zoltán professzor úrral dolgoztam attól kezdve, hogy Karácsony tanár úr hozzá  
irányított. Köszönöm! Az összes fent említett „tanulnivaló” a vele való közvetlen együtt-  
működésben állt össze. Néda Zoltántól tanultam, hogy a fizika törvényei egyetemese-  
k, elegánsak és viszonylag egyszerűek. Egy jól kigondolt és felépített fizikai modell akár bo-  
nyolult folyamatok jellemzésére is jól használható. Konkrétan: mágneseződési jelensége-  
ket vizsgáltunk statisztikus fizikai módszerekkel. A Barkhausen-zajt tanulmányoztam egy  
spin-rugó modell segítségével. A földrengéseket is ilyen típusú modellel írják le ... Hm,  
említettem az egyetemes törvényeket?

*Miért éppen a statisztikus fizika, majd a számítógépes fizika került érdeklődésed középpontjába?*

Néda Zoltánnal kezdtem el dolgozni a diplomamunka kapcsán. Megtetszett a téma és a vizsgálati módszer is. A témavezető személye és érdeklődési területe megadja a kezdeti irányt és a lendületet is. A számítógépes fizika nem egy ága a fizikának, hanem az eszközt nevezi meg, amivel a „kísérleteket” végezzük.

*Milyen kihívások, célok mentén építetted tudományos karriered?*

Doktori befejeztével munkahely után kellett nézni, ekkor kerestem munkatársat dr. Toşa Valer az Intézetben (csak így becenevén emlegettük az INCDTIM-et, Sanyi bácsi vitt el oda először). Na, most vajon megállja-e a helyét az, hogy a fizika egységes, és hogy egy jó modell hitelesen leírja akár bonyolult rendszerek viselkedését is? Hogy fogok én doktori diplomával a kezembem teljesen új kutatási témát kezdeni? Ez nagy kihívás volt.

Igen, beigazolódt. Semmi nem vész kárba abból, amire egyszer rádolgoztam. A fizika mindenhol érvényes, a számítógépes modellek pedig remek eszközök az ember kezében, hogy kipróbálja előbb virtuálisan azt, amit még kísérletileg nem lehet.

Toşa Valer csoportjában azt vizsgáljuk, hogy néhány femtosecundum ( $1 \text{ fs} = 10^{-15} \text{ s}$ ) időtartamú, de nagyon nagy intenzitású lézermimpulzusok hogyan hatnak kölcsön atomokkal. Erre a fundamentális kölcsönhatásra és ennek következményeire alapoznak a nagy ELI (Extreme Light Infrastructure) vadonatúj lézereközpontok Prágában, Bukarestben (Măgurele), Szegeden. Mi együttműködünk mind a három központtal, de legszorosabban a szegedi ELI-ALPS-szal. Szimulációs eredményeink alapján tervezték az egyik nyalábvonalat Szegeden. Ez is nagy kihívás és felelősség is.

Az elektromágneses tér terjedését a Maxwell, egyenletek írják le; az elektromos tér és atom kölcsönhatását a kvantummechanika képes megragadni; a gerjesztés, ionizáció, rekombináció atomfizikai problémák; az egész egy közegben zajlik le, aminek a választát a nemlineáris optika tárgyalja. Mindenki ért mindenhez? Nem. Itt azt tanultam meg, és tanulom folyamatosan, hogy csapatban, együttműködésben dolgozunk. Ez is kihívás.

A karrierem is a csapatban épül. A lépcsőfokok adottak, de nagyon fontos az is, hogy legyenek nemzetközi kollaborációk, tudjanak rólunk, vehessünk részt nagyobb léptékű projektekből.

*Kérlek, mutasd be röviden kutatói tevékenységed megvalósításait, eredményeit*

Annyira fejlődött a lézertechnológia, hogy rutinszerűen lehetséges néhány fs időtartamú, ugyanakkor nagyon nagy intenzitású lézermimpulzusokat létrehozni. A fs időtartam a molekulák rezgéseinek karakterisztikus ideje. A lézermimpulzusok elektromos térerőssége viszont összemérhető a Coulomb térerősséggel, ami az atommag és az elektronok között létrejön. Egy ilyen lézermimpulzus és egy atom kölcsönhatásakor egy elektron alagúthatás során szabaddá válik, mozgási energiát nyer a lézer elektromos terében. Kis valószínűséggel visszatér a hátrahagyott ionhoz, és miközben visszatér az alapállapotba, egy nagy energiájú sugárzást bocsát ki. Ennek a sugárzásnak az időtartama az attosecundum ( $1 \text{ as} = 10^{-18} \text{ s}$ ) tartományba esik, és ez már az atomokban lévő elektronok mozgásának karakterisztikus ideje. Egyszerű szavakkal élve, az attosecundumos fény-impulzusokkal „lefényképezhető” az elektronok dinamikája. Tetten érhető, sőt ellenőrizhető a kvantummechanika.

A mi kutatási területünk a lézer-atom kölcsönhatás vizsgálata gázban, azaz makroszkopikus közegben. Figyelembe vesszük, hogy az eredeti lézerimpulzus egy közegben terjed, amelynek nemlineáris módon megváltoztatja a törésmutatóját, a gyorsan változó törésmutató pedig magát a lézerimpulzust torzítja el. Egy ilyen időben és térben változó lézerimpulzus kölcsönhatása a közeget alkotó atomokkal sok meglepetést tartogat, éppen ezért sok fejtörést okoz a kísérletező kollégáknak.

Toşa Valer kollégám és mentorom készített egy jól működő modellt, amivel mindez kezelhető, ezt számos kísérleti eredménnyel való egyezés igazolta.

*Melyek a legkiemelkedőbb kutatási eredményeid?*

A lézer-atom kölcsönhatás területén az első hozzájárulásom az volt, hogy sikerült leírnom az elektronok mozgását egy tetszőleges időbeli alakú elektromos térben, beleépítve az alagúthatást is. Ez egy független és gyors ellenőrzési módja a teljes és bonyolult számításoknak. A szegedi ELI-ALPS egyik nyalábvonalának tervezéséhez is hozzájárultunk a számításainkkal. Ehhez szükség volt annak pontos matematikai bizonyítására, hogy a nemlineáris optika egyenletei jól meghatározott skálázási törvényeknek engedelmessékednek. Fundamentális jellege mellett ezt az eredményt kézikönyvként használják a nyalábvonalak tervezésénél.

*Melyek a jövőbeli akadémiai terveid?*

Egyre jobban azt tapasztalom, hogy nemcsak a jó pap tanul holtig. Sok-sok megtanulni valóm van még ezen a kutatási területen belül, és még rám vár az is, hogy kezdjek csapatot építeni. Ezt nem is mondtam a kihívások rendjén? Barátkozom a gondolattal. A legelső csapat, akiért számon kérhető vagyok, az a családom.

**Kutatóként miért választottad az Intézetet?**

Inkább az Intézet választott engem. Toşa Valer mellett olyan jó csapatba kerültem, hogy itt megtaláltam a helyemet. A valóságnak ugyanakkor része az, hogy vannak nehézségek is. Az, hogy az ország vezetősége számára nincs a prioritási listán a kutatás, gyakran vezet instabilitáshoz, az előreláthatóság hiányához. Ez is a kihívások része. Megegedz.

*Mit tudsz ajánlani a Fizika Kar jövőbeli hallgatóinak?*

A Fizika Kar jó választás azoknak, akik szeretnék megismerni a természet alapvető törvényeit. Bátorítalak benneteket, nem kell lángésznek lenni. Kíváncsinak kell lenni, alapnak jó egy kis problémamegoldó készség, amire alapozni lehet.

Amit nyújt a Fizika Kar a hallgatóinak: egyéni ráfigyelést, érdekes kutatási témákat, amelyekkel már az alapképzésen lehet eredményeket elérni. Olyan képzési csomagot kaptunk, amivel bizonyosan megálljuk a helyünket. Itt a tárgyi ismereten felül más képességekre is gondolok, például arra, hogy egy problémát az elejétől a végéig kell megoldani.

A sorozat minden interjúalánya azt mondta, hogy az iskolai fizikatanára indította útjára. Ki lesz a következő generáció inspiráló fizikatanára? Talán éppen Te.

K. J.



## Választható tantárgy tervének elkészítése

Példa a csillagászati ismeretek tanításával kapcsolatos témában

Ebben a részben bemutatunk egy választható tárgy megtervezésére és a jóváhagyására szolgáló mintát, amit a fizika csillagászati vonatkozásai témájú szakdolgozathoz készíthetünk el. A mintát bármilyen más témához is felhasználhatják a szükséges módosítások megejtésével. A választható tárgy engedélyezéséhez ajánlatos a tanfelügyelőségtől megszerezni a román nyelvű mintát.

Jóváhagyás,

Főtanfelügyelő helyettes,

Szakfelügyelő,

### VÁLASZTHATÓ TÁRGY PROGRAMTERVEZETE

– LEÍRÁS –

#### A. AZ ISKOLA JÓVÁHAGYÁSA:

A választható tárgy elnevezése: A fizika csillagászati vonatkozásai

Típusa: két műveltségi területre vonatkozó választható tárgy

Osztály: VIII. osztály

Időtartam: 1 év

Heti óraszám: 1

Szerző: KZ

Az óra tartására vonatkozó megbízás: fizikatanár

Tanintézmény: Kolozsvári Református Kollégium

#### B. AZ ISKOLA TANTERVBIZOTTSÁGÁNAK JÓVÁHAGYÁSA (CCS)

ÉRTÉKELÉSI KRITÉRIUMOK ÉS MUTATÓK – VIII. OSZTÁLY

	IGEN	NEM	IGEN, ajánlással
I. A tanterv szabványos felépítésének betartása			
▪ Indoklás	x		
▪ Sajátos kompetenciák	x		
▪ Tartalmak (célokhoz rendelve)	x		
▪ Értékek és attitűdök	x		
▪ Módszertani ajánlások (értékelési módozatokkal)	x		
II. Szakirodalom megléte	x		
III. Minőségi mutatók			
▪ A tanulók életkori sajátosságainak a figyelembe vétele	x		
▪ Illeszkedés az iskola ethoszához, a tanulók igényeihez és a közösség szükségleteihez	x		
▪ Az indoklás tartalma			
– a választható tárgy szükségessége	x		
– a rendelkezésre álló forrásokhoz kapcsolódás realitása	x		

▪ A kompetenciáknak a tartalmakhoz viszonyulása	x		
▪ A kompetenciáknak a <i>Módszertani ajánlásoknál</i> szereplő tanulási tevékenységekhez történő viszonyulása	x		
▪ Az értékelésmódok adekváltsága a tervezett oktatási folyamathoz	x		

A CCS JÓVÁHAGYÁSA:  IGEN  IGEN, ajánlással  NEM

Az iskola vezetőségének jóváhagyása: IGEN

Igazgatóhelyettes,

N. M.

**MEGJEGYZÉS:** A választható tárgy elfogadásához az I. és II. pontoknál IGEN, a III. pontnál legkevesebb IGEN / IGEN, ajánlással értékelést kell elérni.

### A FIZIKA CSILLAGÁSZATI VONATKOZÁSAI

Választható tárgy programja

#### A választható tárgy tanításának megindoklása

Ahhoz, hogy az általános iskolai tanulók a fizikaórán tanultakat jobban köthessék a mindennapi életben tapasztaltakhoz, könnyen elérhető szemléltethetőséget kínál a csillagos ég. Ismert, hogy e két diszciplína szoros kapcsolatban áll egymással. Ezen felül a tanulóknak még izgalmas is megtudniuk, hogy a mi földi világunkon kívül még más égitestek is léteznek, akár még a földiéhez hasonló élettel. Így a fizikai ismeretek a csillagászati ismeretekkel az órán még inkább élményszerűvé tehetők. Az egyszerű megfigyelőeszközök elkészítése hozzájárul a tanulók kézügyességi készségeinek a fejlesztéséhez. Jelen választható tárgy terve azt a célt tűzi ki, hogy a fizikaórán megismert kérdéseket csillagászati ismeretekkel társítva új tapasztalati lehetőségeket nyújtson a tanulóknak.

#### Követelményterületek

- A csillagászat fizikával kapcsolatos ismereteinek megismerése és megértése;
- A csillagászat fizikával kapcsolatos ismereteinek alkalmazása;
- Csillagászati ismeretek, fogalmak, szakkifejezések helyes használata;
- A Világegyetemmel kapcsolatos tudományos világnézet kialakítása.

#### Részletes követelmények és tanulási tevékenységek

Részletes követelmények	Tanulási tevékenységek
CS1. Tudjanak tájékozódni a csillagos égbolton	A csillagos égbolt látványának megismerése csillagterképpel, csillagkereső eszközzel.
CS2. Ismerjék meg a csillagászat fejlődésének történetét CS3 Távolságok mérése	Az ókori világkép a görög mitológiában. Erathosztenész földszög számítása. A fényév és a parsec kiszámítása.

CS4. A csillagászati megfigyelő eszközök megismerése	Megfigyelő eszközök használata: távcsövek, teleszkópok, spektroszkóp
CS5. A légkör szerepének megismerése CS6. Az égbolton történő tájékozódás megismerése	A légkör által okozott jelenségek megismerése a csillagászati megfigyelések érdekében Tájékozódás az éjszakai égen: csillaghatározó
CS7. Ismerjék meg az égitestek mozgásának törvényeit CS8. Alkalmazzák a csillagászati kifejezéseket CS9. Tudják elmagyarázni a bolygók mozgását	Bemutatni az égitestek mozgásának fizikai okait A naprendszerek kialakulása. A Nap és a bolygórendszer bemutatása modellen. Műholdkövető alkalmazás használata.
CS9. Ismerjék a Nap mint csillag kutatási módszereit	Megismerni a Nap szerkezetét és életútját
CS10. Végezzenek csillagászati méréseket	A Nap átmérőjének meghatározása sötétkamrával
CS11. A sziderikus és a földi idő megismerése CS12. Kisméretű égitestek, kőzetbolygók és óriás-gázbolygók jellemzőinek ismertetése	Tudják meghatározni az időt napórával. Tájékozódás az égbolt-koordinátákkal.
CS13. A csillagok életútjának ismertetése	Poszterkészítés a csillagok életútjáról
CS14. A Tejútrendszer szerkezetének az ismerete CS15. A Világegyetem szerkezete, fejlődése	A Tejútrendszer követése a Stellarium programmal
CS16. Az űrkutatás és az űrhajózás története és jövője	Filmek az első Holdrészjárásról, a Hubble teleszkóp felvételeinek bemutatása
CS17. Élet a Földön kívül	A Pioneer 10 missziójának megismerése

### Értékek és magatartásmódok

A nyitott és kreatív gondolkodás fejlesztése;

Kezdeményezés és hajlandóság a kérdések interdiszciplináris összefüggésben való kezelésére;

A problémamegoldó készségek fejlesztése.

A tanulók kritikai és önkritikus szellemének fejlesztése;

A gondolkodás és a gyakorlati cselekvés önállóságának, valamint a csapatmunkának a fejlesztése;

A tartalmak megszerzéséhez szükséges készségek kialakítása egy interdiszciplináris tanulmány révén;

A fizika és a csillagászat tanulmányozási motivációjának erősítése a kapcsolódó területeken, amelyek relevánsak a társastanulásban.

### Tartalmak

- |   |  |
|---|--|
| 1. A csillagos égbolt                   | 8. A Nap és a bolygórendszer   |
| 2. A csillagászat története             | 9. A Nap mint csillag  |
| 3. Megfigyelő eszközök                  | 10. A kőzetbolygók, óriás-gázbolygók jellemzőinek ismertetése. Kisméretű égitestek |
| 4. A légkör által okozott jelenségek    | 11. A csillagok életútja   |
| 5. Tájékozódás az éjszakai égen         | 12. A Tejútrendszer és a Világegyetem szerkezete                                   |
| 6. Az égitestek mozgásának fizikai okai | 13. Az űrkutatás és az űrhajózás   |
| 7. A naprendszerek kialakulása          | 14. Élet a Földön kívül  |

### Módszertani ajánlások

A kitűzött kompetenciák kialakítása érdekében, valamint az interdiszciplináris ismeretek átadásának érdekében különféle stratégiákat és módszereket alkalmazhatunk.

- A *problematizálás* – az ismereteket oly módon tárjuk a tanulók elé, hogy azok nehézségi foka ösztönzőleg hasson a munkafeladatok megoldására.
- A *számitás* – feltételezi megadott feladatlépések elvégzését, amelyek intellektuális és gyakorlati munkára (jártasságok és készségek) ösztönöznek.
- A *modellalkotás* – a megfigyelés és gondolkodás irányítását adekvát modellekkel valósítja meg. Kiemeljük a modell lényeges jellemzőit, elméleti hipotéziseket dolgozunk ki, és az eredményeket értékeljük.
- A *szimuláció* – számítógépes programokat használunk fel, amelyek az égitestek elhelyezkedését, a mozgástörvényeket mutatják meg, gyakorlati feladatok megoldását segítik elő.

### A tanulók értékelése

Mindvégig követni fogjuk a tanulók fejlődését a sajátos kompetenciák mentén. Az értékelési módszerek objektivitását otthoni önálló vagy csoportmunka, felmérőteszt, munkalapok, ismétlő táblázatok, projektek és referátumok révén biztosítjuk. Az értékelést formatív módon, az egyéni és a csoportos munka megfigyelése és értékelése révén, valamint szummatív módon valósítjuk meg.

### Könyvészet

1. Davies, P. (1997): *Az utolsó három perc – a vég*. Kulturtrade Kiadó, Budapest  
[http://alltorr.gportal.hu/portal/alltorr/upload/716677\\_1338583257\\_01120.pdf](http://alltorr.gportal.hu/portal/alltorr/upload/716677_1338583257_01120.pdf)
2. Francis P. (1998): *A bolygók*. Gondolat kiadó, Budapest
3. Francis, P. (1998): *A bolygók*. Gondolat kiadó, Budapest
4. Herrmann, D.: *Az égbolt felfedezői* – csillagászat történeti népszerűsítő, könnyű olvasmány.
5. Kovács Zoltán (2007) *A fizika és a kémia tanítása*. Kolozsvári Egyetemi Kiadó, Kolozsvár
6. Marik Miklós – szerkesztette (1989): *Csillagászat*. Akadémiai Kiadó, Budapest,
7. Münzlinger Attila, dr.: Asztrotájképek készítése. *Firka*, 015-2016.1-6.  
<https://emt.ro/sites/default/files/archivum/2017-12/firka1-2015-2016.pdf> (letöltve: 2019.07.22. 22,15)
8. Varga Domokos (1985): *Ég és Föld*. Móra Ferenc Ifjúsági Könyvkiadó, Budapest
9. Weinberg, S. (1982): *Az első három perc – a világegyetem születése*. Gondolat kiadó, Budapest 7.
10. Whitney, C.: *A Tejútrendszer felfedezése* – közérthető munka.
11. \*\*\* Csillagászati évkönyvek, csillagtérképek
12. \*\*\* Űrhajózási lexikon.

Kovács Zoltán

## **Metilénkék festékanyag fitoextrakciós vizsgálata vízinövényekkel**

### **Bevezető**

A növények alternatív lehetőséget jelentenek a környezeti szennyeződések eltávolítására. A módszert bioremediációnak nevezzük, ami a görög *phyto* = növény és a latin *remedium* = tisztítás, helyrehozás szó összetételéből ered. Az ilyen technológiákban alkalmazott növények képesek a szennyezőanyagok extrakciójára, immobilizálására, azaz stabilizálására, lebomlására vagy illékonyítására.

Kérdés, hogy mi történik az ily módon szennyezett növényekkel?

Miután a növény felszívta a vegyi szennyezőket a vízből vagy a talajból, a növényeket összegyűjtik és a képződött biomasszát általában elégetik. A képződő hamut speciális biztonságos tárolókban helyezik el. Egyes esetekben a biomasszát a fémek visszanyerésére használják, ezt a technikát phytomining-nak hívják.

Az egyik legáltalánosabb eljárás a fitoextrakció, mely a növények azon tulajdonságán alapszik, hogy a szennyeződések a környezetükből felszívják és elraktározzák. Ez a folyamat természetes körülmények között is működik (hiszen ez a táplálkozás útja is), ez a passzív fitoextrakció, de alkalmaznak különböző technikákat a felszívódás mértékének növelésére, ezt a folyamatot indukált fitoextrakciónak nevezzük.

A fitoextrakción alapuló módszerek alapvető feltétele a megfelelő növény kiválasztása. Vannak növények, melyek pl. nagyobb mennyiségű nehézfémeket, vagy szerves szennyezőket tudnak felszívni ezek a bioakkumuláló növények. Ezek lehetnek specifikusak egy bizonyos szennyezésre, vagy általánosan alkalmazhatóak, melyek jobban alkalmazkodnak a toxikus körülményekhez. Ilyen bioakkumuláló növény pl. a napraforgó, réti here, különböző páfrányok, havasi tarsóka, kányazsombor stb.

A fitoremediációs technológiák számos előnnyel rendelkeznek, de vannak az alkalmazhatóságának megkötései is.

A fitoextrakciós technológiák előnyei:

- sokkal gazdaságosabb, mint a hagyományos dekontaminálási eljárások, módszerek alkalmazása,
- nagy területeken alkalmazhatóak,
- dekontaminációs technikák *in situ működnek*, nem kell szállítani a szennyezett közeget,
- alkalmazása értékes fémek és víz visszanyerését teszi lehetővé,

- nincs szükség speciális létesítmények építésére, illetve képzett személyzet készítésére a megvalósításhoz,
- nem fogyasztanak elektromos energiát, és nem termelnek szennyező kibocsátást (üvegházhatású gázok).

A fitoextrakciós technológiák hátrányai, megkötései:

- korlátozott területen és mélységben hathatnak, a növények gyökerének megfelelően,
- lassú dekontaminációs módszerek, mivel várakozási időt igényelnek a kapcsolódó növények növekedéséhez és életműködéséhez,
- csak kis koncentrációjú szennyezettség esetében alkalmazhatóak, mivel a növények növekedését és túlélését befolyásolja a szennyező anyagok toxicitási foka.

### Javasolt kísérlet

A fitoextrakció jelenségét egyszerű kísérletekkel vizsgálhatjuk. A kísérletekhez javasolt növények a vizinövények, melyek könnyen beszerezhetőek bármely akvarisztikai üzletből, a szennyezők lehetnek festékszerek (metilénkék vagy élelmiszerfestékek, tojásfestékek). A kísérleteket vizes közegben, üveg edényekben végezzük. A kísérlet során követjük az oldat koncentráció csökkenését (az oldat elszíntelenedését), valamint a vizinövényeken beállt változásokat. Fontos a festékek alkalmazása, mert ez lehetővé teszi a kísérleti eredmények egyszerű követését (szabadszemmel látszik, hogy hogyan világosodik az oldat), nem szükségesek műszeres analitikai vizsgálatok.

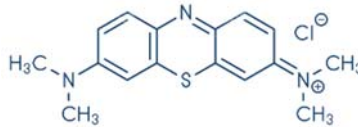


### Kiindulási anyagok

– *javasolt vizinövény*: Lemna minor-békalencse. Akvarisztikai üzletben kaphatók

– *javasolt festék*: metilénkék, metilénkék 1 %-os vizes oldata, gyógyszertárban kapható

A metilénkék az első gyógyászatban alkalmazott fenotiazin-származék, antibakteriális, fertőtlenítő és gyulladáscsökkentő hatása van. Egyes származékai fontos nyugtatók, antipszichotikumok.



### A fitoextrakciós kísérlet megvalósítása:

Meghatározott (1g) békalencse növényt 2, egyenként 750 mL-es üvegedénybe (befőttesüveg) helyezünk. A vonatkoztatási mintát 500 mL vízzel töltjük fel, a kísérleti üvegbe 500 mL 1 %-os kékmetil vizes oldatát töltjük. Megfelelő fényt biztosítunk, és 10 napig követjük a kísérletet (figyeljük az oldat színének változást és a békalencse változását).

#### ***A kísérlet paramétereinek követése***

- a biomassa mennyiségének változtatása: 5 hasonló rendszert készítünk, minden üvegben a kékmetil koncentrációját azonos értéken tartjuk (mindig 1 %-os oldatot használunk) és a békalencse mennyiségét növeljük 1-5 g-ig.
- a kezdeti metilénkék-koncentráció változtatása :5 hasonló rendszert készítünk, minden üvegben a békalencse mennyiségét azonos értéken tartjuk (1g) és az üvegekben egyre hígítjuk az oldatot.
- az oldat pH értékének változtatása: 5 hasonló rendszert készítünk, minden üvegben azonos mennyiségű kékmetil és békalencse mennyiség mellett változtatjuk a kezdeti pH értéket (sav-bázis adagolásával)
- összehasonlítjuk 5 naponként az oldat színét és a békalencse állapotát (sárgul, fonnyad, szárad)

A kísérlettel végezhető diák-kutatómunka

A kapott eredményeket összehasonlítjuk a paraméterek függvényében:

- meghatározhatjuk hány nap telt el az oldat elszíntelenedéséig, vagy amíg nem világosodik tovább az oldat
- hány nap alatt hal el a békalencse (megsárgul, elfonnyad)
- milyen pH értéknél hal el a békalencse
- a kezdeti koncentráció hatását ábrázolhatjuk grafikusán (ha színskálát készítünk a metilénkék oldatból)

#### ***Virágfestés fitoextrakcióval***

Napjainkban nő az érdeklődés az érdekes színű virágot iránt. Mi is készíthetünk egyszerű módon változatos színű virágokat, ha festékoldatba állítjuk a fehér virágokat.

A jelenség a fitoextrakción alapszik.



***Figyelem: a festékanyagok mérgezőek,  
ezért kísérleteket csak élelmiszerfestékekkel végezhetünk!!!***

M. K.



## Alfa és omega fizikaverseny

VIII. osztály

1. Egy tökéletesen záró és tökéletesen hőszigetelő termoszba, amelynek hőkapacitását elhanyagoljuk, összeöntünk 5 liter 30 °C-os és 20 liter 80 °C-os vizet. Mennyi lesz a keverék hőmérséklete a hőegyensúly beállta után?

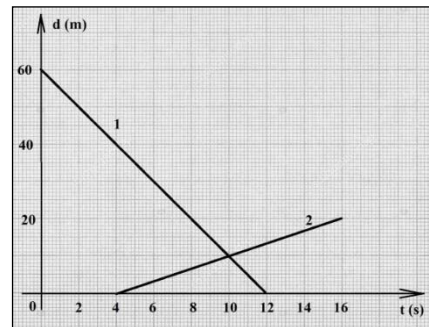
2. A fizikatanár Opel Astrájával 144 km/h állandó sebességgel halad el az autópályán egy parkoló rendőrautó mellett. 5 másodperc múlva a rendőrautó óriási hangerővel szirénázni kezd. A rendőrautótól mekkora távolságra van ekkor az Opel? A kibocsájtástól számítva mennyi idő múlva hallja a tanár úr a sziréna hangját? Mekkora távolságot tesz meg az Opel addig, amíg a sziréna hangját meghallja a vezetője?

3. Egy vízszintes síkon mozgó krumplicsák 15 s-ig 5 m/s-os sebességgel egyenes vonalú egyenletes mozgást végez 20 N nagyságú, vízszintes irányú, állandó húzóerő hatására.

- Készíts rajzot a testre ható erők feltüntetésével!
- Mekkora a testre ható súrlódási erő nagysága? Miért?
- Mekkora munkát végeznek mozgás során a zsákra ható erők külön-külön?
- Milyen mozgást végezne a zsák, ha ugyancsak vízszintes síkban mozogna, egy 40 N nagyságú húzóerő hatására, amely a vízszintessel 60 fokos szöget zárna be? Válaszodat indokold, és készíts rajzot is!

4. Mekkora sebességgel ér földet a 45 m magasságból szabadon engedett test, ha a légellenállást és a levegővel való súrlódást elhanyagoljuk? Mekkora sebességgel éri el a földet ugyanez a test, ha a súrlódások miatt esés közben kezdeti energiájának 5%-a hővé alakul (elpazarlódik)? ( $g = 10\text{N/kg}$ )

5. A mellékelt ábra az 1-es illetve 2-es test út-idő grafikonját ábrázolja.



- Honnan, és mikor indul az 1-es test? Mekkora a sebessége?
- Honnan, és mikor indul a 2-es test? Mekkora a sebessége?
- Egymáshoz képest hogy mozognak a testek? Mikor, és hol találkoznak?

6. Alumíniumból ( $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$  és rézből ( $\rho = 8900 \text{ kg/m}^3$ ) belső üregektől mentes,  $\ell = 10 \text{ cm}$  oldalélű kockákat készítünk. Több ilyen kockából, ezeket érintkezésbe hozva, üregektől mentes, nagyobb kockát építünk. Állapítsd meg az így épített kocka élének lehetséges legkisebb értékét, ha ennek átlagos sűrűsége  $\rho = 4637,5 \text{ kg/m}^3$ !

7. A függőleges helyzetű fémtáblához  $90 \text{ g}$  tömegű mágnes tapad. Hogy egyenletesen csússzon lefelé,  $2,1 \text{ N}$  erővel kell húzni. a) Mekkora erővel tudjuk a mágnest egyenletes sebességgel függőlegesen felfelé mozgatni? b) Mekkora erővel tapad a vastáblához a mágnes, ha a mágnes és a tábla között a súrlódási együttható  $\mu = 0,2$ ? Készíts rajzot mindkét esetben! Adott:  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

8. Mekkora magasságban lesz egy  $108 \text{ km/h}$  sebességgel feldobott test helyzeti energiája harmad akkora, mint a mozgási energiája? A súrlódásoktól eltekintünk.

9. Ha a kaloriméterben lévő  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ -os vízbe  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra melegített testet dobunk, bizonyos idő után  $16 \text{ }^\circ\text{C}$ -os közös hőmérséklet alakul ki. Mekkora lenne a közös hőmérséklet, ha  $7$  ugyanilyen testet tennénk a vízbe?  $c_{\text{víz}} = 4200 \text{ J/kgK}$ .

10. *Legalább* hány egész darab  $2 \text{ cm}$  élhosszúságú  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os jégkockát tegyünk  $1 \text{ liter}$   $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -os teába, ha azt  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  alá akarjuk hűteni? A tea és a víz fajhője azonos,  $c = 4200 \text{ J/kgK}$ , a jég olvadáshője  $\lambda = 334 \text{ kJ/kg}$ , a jég sűrűsége  $0,9 \text{ g/cm}^3$ . A hővesztésegektől eltekintünk.

#### 11. Gyakorlati feladatok

Rendelkezésedre áll: egy ceruzaelem ( $1,5\text{V}$ ), két laposelem ( $4,5 \text{ V}$ ), egy  $250$  menetszámú és egy-egy ugyanolyan drótból készült  $500$  menetszámú tekercs, vasmag a tekercsekbe, összekötő krokodilcsipeszes huzalok, aprószeg. Tanárod segíthet az eszközök beszerzésében. Tennivalóid:

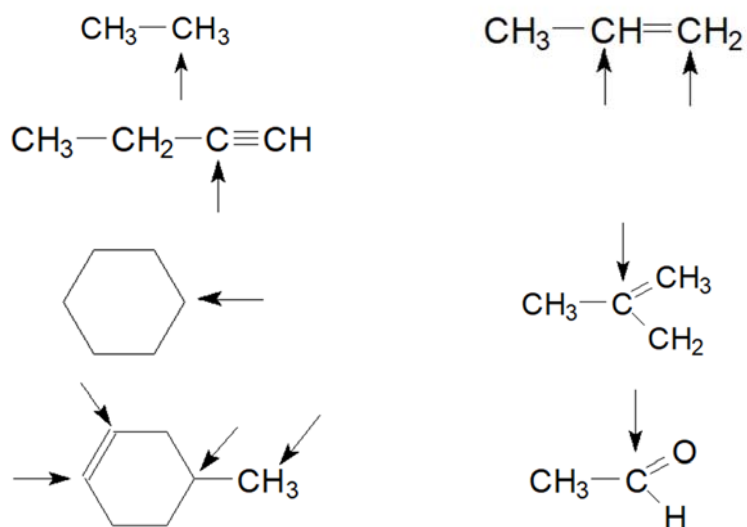
- Közelítsd a vasmagos tekercset az aprószegek felé! Mít tapasztalsz? Kösd rá az egyik laposelemet a  $250$  menetszámú vasmagos tekercs sarkaira, és tartsd a vasmagot az aprószeg rakás felé. Mít tapasztalsz? Vond le a következtetést!
- Kösd rá ugyanazt a laposelemet az  $500$  menetszámú vasmagos tekercs sarkaira, és tartsd a vasmagot az aprószeg rakás felé. Mít tapasztalsz? Mi a különbség az előző helyzethez viszonyítva? Mi lehet az oka az észlelt különbségnek?
- Vedd a  $250$  menetszámú vasmagos tekercset, és kapcsold a ceruzaelemre ( $1,5 \text{ V}$ ). Tedd a vasmagot az aprószeg rakásba, és számold meg, hány aprószeget szedett fel a vasmag. Ismételd meg az előző kísérletet úgy, hogy a vasmagos tekercsre  $4,5 \text{ V}$ -ot (egy laposelemet) kapcsolsz. Hány szeget szedett fel a vasmag? Ismételd meg az előző kísérletet úgy, hogy a vasmagos tekercsre  $9 \text{ V}$ -ot (két sorba kötött laposelemet) kapcsolsz. Hány szeget szedett fel a vasmag? Fogalmazd meg következtetésidet!

A feladatokat **Székely Zoltán**, tanár küldte be

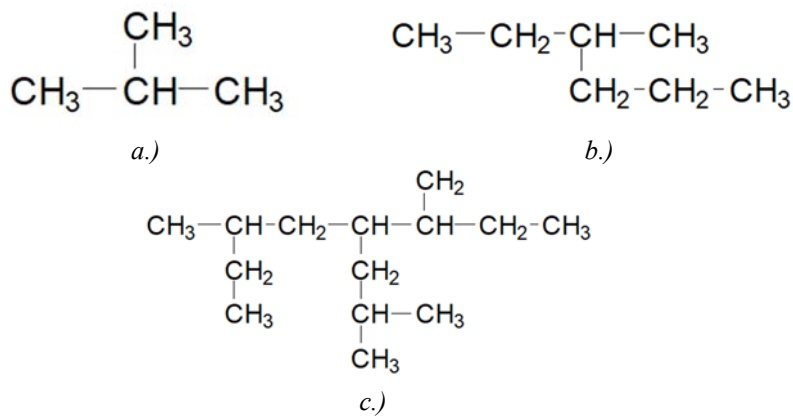
# feladatmegoldók rovata

## Szerves kémia

K. 925. Milyen hibridállapotúak az alábbi vegyületek kijelölt szénatomjai?



K. 926. Nevezzétek el az alábbi vegyületeket:



**K. 927.** Írjátok fel az alábbi vegyületek képletét:

3 – etilheptán  
a.)

propilciklohexán  
b.)

1,3,5 trimetilciklohexán  
c.)

**K. 928.** Rajzoljátok le az 1-metilciklohexán szék konformációjú izomerjeit.

**K. 929.** Írjátok le az izobután előállítás reakcióját n-butánból.

## Fizika

**F. 612.** Henger alakú farönköt  $\beta = 60^\circ$  nyílásszögű, a vízszintessel  $\alpha = 30^\circ$  szöget bezáró vályún csúsztatnak le. A rönk és a vályú oldalai között a súrlódási együttható  $\mu = 0,2$ . Mekkora a rönk gyorsulása?

**F. 613.**  $V = 1$  L térfogatú, dugattyúval ellátott henger alakú edényben  $m = 0,50$  g ammónia ( $\text{NH}_3$ ) található bezárva  $t = -30^\circ$  hőmérsékleten. A gázt izoterm körülmények között összenyomjuk. Mekkora térfogatnál kezdődik el a cseppfolyósodása? Mekkora tömegű gáz cseppfolyósodik, ha a térfogatot  $n = 5$ -ször kisebbre csökkentjük? Az ammónia telítettségi gőznyomása  $-30^\circ$ -on 896,3 torr.

**F. 614.** Egy áramforrás sarkaira sorba kötünk két voltmérőt. Ekkor az első  $U_1 = 8$  V feszültséget mutat, a második  $U_2 = 4$  V-ot. Ha az áramforrásra csak a második voltmérőt kapcsoljuk, a mutatott feszültség  $U_2^* = 10$  V. Mekkora az áramforrás elektromotoros feszültsége?

**F. 615.** Két azonos,  $m$  tömegű és  $q$  töltésű részecske egyszerre hatol be ugyanazon pontban a  $B$  indukciójú mágneses térbe, ugyanolyan irányban és merőlegesen az erővonalakra. Ha sebességeik nagysága  $v_1$ , illetve  $v_2$ , határozzuk meg a köztük levő távolság időfüggését!

**F. 616.**  $L = 49$  cm hosszú, téglalap alapú egyenes hasáb (téglatest)  $v_0 = 1,96$  m/s sebességgel csúszik, súrlódás mentesen, egy síkfelület sima részén, majd egy érdes felület-részre hatol be, ahol a súrlódási együttható  $\mu = 0,20$ . Mennyi idő múlva áll meg a test?

Ferenczi János, Nagybánya

## Megoldott feladatok

Kémia – FIRKA 2019-2020/1.

**K. 921.** Mekkora térfogatú (szobahőmérsékleten és 1 atm nyomáson mért) hidrogén-kloridot kell vízben elnyeltetnünk, ha 500 g 30 %-os sósavra van szükségünk?

**Megoldás:** 100 g old. ... 30 g HCl

$$500 \text{ g old. ... } x = 150 \text{ g} \quad \nu_{\text{HCl}} = 150 \text{ g} / 36,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 4,11 \text{ mol}$$

Az általános gáztörvény értelmében:  $p \cdot V = \nu \cdot R \cdot T$  akkor  $V_{\text{HCl}} = 4,11 \cdot 22,4 \cdot 293 / 273$   
 $V_{\text{HCl}} = 98,8 \text{ dm}^3$

**K. 922.** Az átmeneti fémek (pl. a vas is) kémiai reakcióik során különböző vegyértékállapotban képezhetnek vegyületeket. A keletkezett vegyületek mennyiségi vegyelemzésének eredményeiből (a vegyületi arányokból) megállapítható azok vegyi képlete és ebből a fémes elem vegyértéke. Ennek igazolására diák köri gyakorlat során azonos tömegű vasmintákat reagáltattak a következő táblázat adatai szerint:

<b>m<sub>Fe</sub></b>	2 g	2 g	2 g
<b>reagens</b>	Cl <sub>2</sub>	S	O <sub>2</sub>
<b>m<sub>termék</sub></b>	5,804 g	3,143 g	2,571 g

A mérési adatok alapján állapítsátok meg a vas vegyértékét a három vegyületben!

**Megoldás:**

A termékek: FeCl<sub>x</sub>, FeS<sub>y</sub>, FeO<sub>z</sub>. Az állandó összetétel törvénye értelmében egy vegyületben az egymáshoz kötődő alkotóelemek tömegének aránya állandó, függetlenül a vegyület mennyiségétől.

$$m_{\text{termék}} - m_{\text{Fe}} = m_{\text{Cl,S,O}}$$

2 g vashoz 3,804 g klór, 1,143 g kén, 0,571 g oxigén kötődött a termékekben, a táblázat adatai alapján.

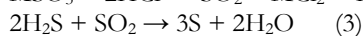
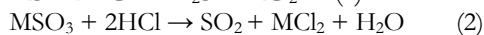
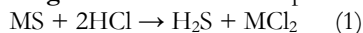
$$m_{\text{Fe}} / m_{\text{Cl}} = 2 / 3,804 = 56 / 35,5 \cdot x \quad x = 3 \quad \text{FeCl}_3, \text{ a vas vegyértéke: } 3$$

$$m_{\text{Fe}} / m_{\text{S}} = 2 / 1,143 = 56 / 32 \cdot y \quad y = 1 \quad \text{FeS, ,, ,, ,, } 2$$

$$m_{\text{Fe}} / m_{\text{O}} = 2 / 0,571 = 56 / 16 \cdot z \quad z = 1 \quad \text{FeO ,, ,, ,, } 2$$

**K. 923.** Az elemi kénnek a természetben való feldúsulása a földkéreg vulkanikus tevékenysége következtében történhet. A fém-szulfidok és fém-szulfitok hidrogén kloriddal való kölcsönhatása során keletkező kén-hidrogén és kén-dioxid közti reakció eredményeként válik ki az elemi kén. Számítsátok ki, hogy 10 g kén képződéséhez mekkora mennyiségű hidrogén-klorid szükséges!

**Megoldás:** az elemi kén képződésének reakcióegyenletei:

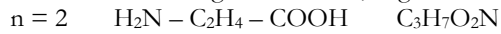
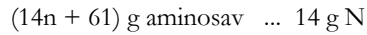


$$3 \text{ mol S} \dots\dots 6 \text{ mol HCl}$$

$$10\text{g}/32\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}\text{S} \dots x = 0,625 \text{ mol} \quad m_{\text{HCl}} = x \cdot M_{\text{HCl}} = 22,8 \text{ g}$$

**K. 924.** Az elemzésnek alávetett monoamino-monokarbonsavról megállapították, hogy szénláncá telített, és nitrogéntartalma 15,73 tömegszázalék. Írjátok fel a molekulaképletét és a lehetséges helyzeti izomerjei szerkezetét!

**Megoldás:**



helyzeti izomérek:

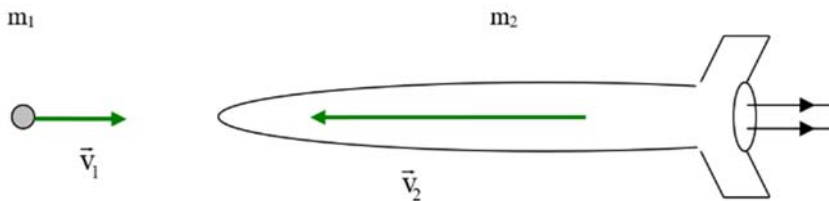


**Fizika – FIRKA 2018-2019/4.**

**F. 603.** Mekkora kellene, legyen annak a vasmeteorok egy űrhajóhoz viszonyított sebessége, amely összeütközve a nálánál sokkal nagyobb tömegű űrhajóval a) elolvadjon; b) szublimáljon. A meteor kezdeti hőmérséklete  $t = -100^\circ\text{C}$  és az ütközéskor keletkezett hó 50%-át nyeli el. Adatok: a vas olvadáspontja  $t_o = 1539^\circ\text{C}$ , forráspontja  $t_f = 2900^\circ\text{C}$ , fajlagos olvadáshője  $\lambda_o = 270 \text{ kJ/kg}$ , fajlagos párolgáshője  $\lambda_f = 58 \text{ kJ/kg}$ , fajhője  $c_1 = 640 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  ( $t$  és  $t_o$  között) és  $c_2 = 830 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  ( $t_o$  és  $t_f$  között).

**Megoldás**

Feltételezzük, hogy az ütközés centrális (a két test sebességének közös a hatásvonala). Alkalmazzuk az ütközésre az impulzus- valamint az energiamegmaradás elvét:



$$\begin{cases} m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \cdot \vec{u} \\ \frac{m_1 \cdot \vec{v}_1^2}{2} + \frac{m_2 \cdot \vec{v}_2^2}{2} = \frac{m_1 + m_2}{2} \cdot \vec{u}^2 + Q \end{cases}$$

ahol  $\vec{u}$  az ütközés utáni közös sebesség és  $Q$  a keletkezett hó.

A fenti két egyenletből kapjuk:

$$Q = \frac{1}{2} \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2} (\vec{v}_1 - \vec{v}_2)^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{m_1}{1 + \frac{m_1}{m_2}} \cdot \vec{v}_r^2,$$

ahol  $\vec{v}_r = \vec{v}_1 - \vec{v}_2$  a relatív sebesség és  $\frac{m_1}{m_2} \approx 0$ , tehát  $Q = \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_r^2$ .

A meteor elolvastásához szükséges hő:

$$Q_1 = \eta \cdot Q = m_1 \cdot c_1(t_o - t) + m_1 \cdot \lambda_o,$$

ahonnan

$$v_{r1} = \sqrt{2 \cdot \frac{c_1(t_o - t) + \lambda_o}{\eta}} = \sqrt{2 \cdot \frac{640 \cdot (1539 + 110) + 270000}{0,5}} = 2302 \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right). !!!$$

A meteor szublimálásához szükséges hő:

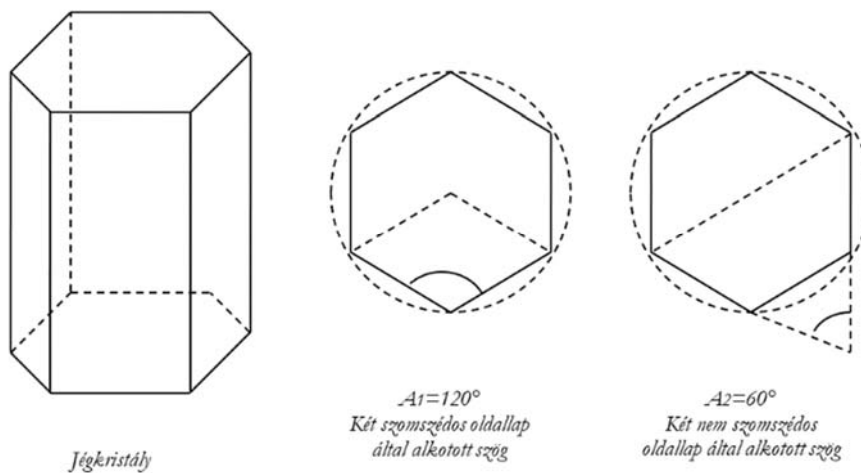
$$Q_2 = \eta \cdot Q = m_1 \cdot c_1(t_o - t) + m_1 \cdot \lambda_o + m_1 \cdot c_2(t_f - t_o) + m_1 \cdot \lambda_f,$$

ahonnan

$$v_{r2} = \sqrt{2 \cdot \frac{c_1(t_o - t) + \lambda_o + c_2(t_f - t_o) + \lambda_f}{\eta}} =$$

$$= \sqrt{2 \cdot \frac{640 \cdot (1539 + 110) + 270000 + 830 \cdot (2900 - 1539) + 58000}{0,5}} = 3170 \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right). !!$$

**F.605.** A haló a Napot vagy a Holdat körülvevő fehérréteg, esetenként vörös színben pompázó fénykör. Az egyik leggyakoribb haló, főleg összefüggő cirrostratus felhőzetben jelenhet meg, gyakorta melegfrontok előtt. A szabályos, hexagonális prizma alakú jégkristályok hozzáak létre, a prizma lapjain lejátszódó fénytörés következtében. A halót alkotó körök sugarainak a szög távolsága  $22^\circ$  vagy  $46^\circ$ , ami a Naptól érkező fénysugarak minimális deviációjának felel meg. A jégkristályok mely lapjai közötti szögeknek felelnek meg ezek a fénykörök? A jég törésmutatója  $n=1,31$ .





### Megoldás

Az alaplap és valamely oldallap által alkotott szög:  $A_3=90^\circ$ .

Továbbá meghatározzuk egy A törőszögű jégprizmából való kilépés feltételét:

$$A \leq 2 \cdot \arcsin \frac{1}{n} = 2 \cdot \arcsin \frac{1}{1,31} = 2 \cdot \arcsin 0,7634 = 2 \cdot (49^\circ 45') = 99^\circ 30'.$$

Ez az eredmény azt mutatja, hogy a két szomszédos oldallap által alkotott  $A_1$  szög nem jöhet szóba.

A minimális eltérítés szögét a

$$\delta_{\min} = 2 \cdot \arcsin \left( n \cdot \sin \frac{A}{2} \right) - A$$

képlet alapján számítjuk ki:

- ha  $A=A_2$ , akkor

$$\delta'_{\min} = 2 \cdot \arcsin \left( 1,31 \cdot \sin \frac{60^\circ}{2} \right) - 60^\circ = 2 \cdot \arcsin 0,6550 - 60^\circ = 2 \cdot 41^\circ - 60^\circ = 22^\circ,$$

- ha  $A=A_3$ , akkor

$$\delta''_{\min} = 2 \cdot \arcsin \left( 1,31 \cdot \sin \frac{90^\circ}{2} \right) - 90^\circ = 2 \cdot \arcsin 0,9263 - 90^\circ = 2 \cdot 68^\circ - 90^\circ = 46^\circ.$$



### Természettudományos hírek

#### *Ritkaföldfém-bányászat műtrágyagyártási hulladékból*

A ritkaföldfémek felhasználása egyre nagyobb mértékű a modern információs technológiában. Jelenleg ezeket az elemeket szinte kizárólag csak Kínában bányásszák. Ezen a problémán segíthet az új módszer, amely lehetőséget teremt a foszfortartalmú műtrágyák apatitalapú előállításánál keletkező, nagyrészt gipszből álló hulladék ritkaföldfém-tartalmának a kivonására. Megfelelő körülmények között végzett kénsavas extrakcióval a műtrágyagyártás során keletkező melléktermék ritkaföldfém tartalmának akár 80%-a kinyerhető. A becslések szerint a műtrágyagyártás hulladékából a világ jelenlegi ritkaföldfém-igényének akár háromnegyede fedezhető lenne.

J. Chem. Thermodynamics 132,491 (2019), MKL

#### *Növekvő metánkibocsátás a Földön*

Azt már számos tanulmányban megfigyelték, hogy a sarkvidéki területeken a több ezer éve fagyállapotban lévő talaj, a permafroszt sok helyen olvadni kezdett. Ennek a jelenségnek nem várt következménye, hogy a metánkibocsátás jelentősen megnőtt. Az alaszakai Utqiagvik környékén végzett vizsgálatok kimutatták, hogy a melegedés és olvadás következményeként egyre jobban elszaporodik az *Arctophila fulva* fűfélése, amely

nagyban elősegíti a talaj kötött metántartalmának levegőbe jutását. Megállapították, hogy a szénhidrogén kibocsátás sebessége mintegy 65 %-kal növekszik. A légköri metántartalom növekedése az üvegházhatás miatt további melegedést okoz, ami a növények gyorsabb növekedéséhez vezet.

J. Geophys. Res. Biogeosci 124.1560 (2019) MKL

#### *Hatékonyabb sómentesítés*

A Föld számos részén, az emberiség egyharmadának mindennapi problémát okoz, hogy megfelelő mennyiségű édesvízhez jusson. Sok olyan helyen is ez a helyzet, ahol nagy mennyiségű sós víz áll rendelkezésre. A desztillálás drága eljárás a víz sótalanítására, ezért csak igen ritkán használják. Az utóbbi évek kutatásai új lehetőséget teremtenek, amely a napenergiával végzett desztillációt teszi hatékonyabbá. A készülék lényege, egy olyan membrán, amely a folyékony vizet nem engedi át, csak a vízgőzt. Ennek a rendszernek a folyadék felőli oldalán aktív szén található, amely színe miatt hatékonyan nyeli el a nap-sugárzást. A naperőművekben használt parabolatükrök helyett a fény összegyűjtésére egyszerű műanyag lencsákat használnak.

Proc. Nat. Acad. Sci USA 116, 13182.(2019) MKL

#### *Az aszpirin segíthet az Alzheimer-kór elleni harcban?*

Az aszpirin a világ egyik legtöbbször használt gyógyszere. Érdekes, hogy még mindig rejteget új lehetőségeket. Az utóbbi két évtizedben az érézők kialakulásának gátlására sokan szednek kis dózisban aszpirint. A statisztikai elemzések azt mutatják, hogy ezen emberek között az Alzheimer-kór gyakorisága kisebb, mint a társadalom egészében. Ez indította el azt a kutatást, melynek során megállapítást nyert, hogy az acetyl-szalicilsav (aszpirin) a PPAR $\alpha$  (peroxiszóma proliferátor-aktivált receptor) fehérjéhez való kötődés után az idegsejtek közötti kapcsolatok kialakulásához vezető eseménysort indít el. Ennek élettani hatását genetikai úton Alzheimer-kór szerű állapotba hozott egereken is tapasztalták, amelyeknek kis dózisú aszpirin kúra hatására jelentősen javultak a tanulási képességei.

Proc. Nat. Acad. Sci. USA 115, 1708, 2018 MKL

#### *Élesztőkannabinoidok*

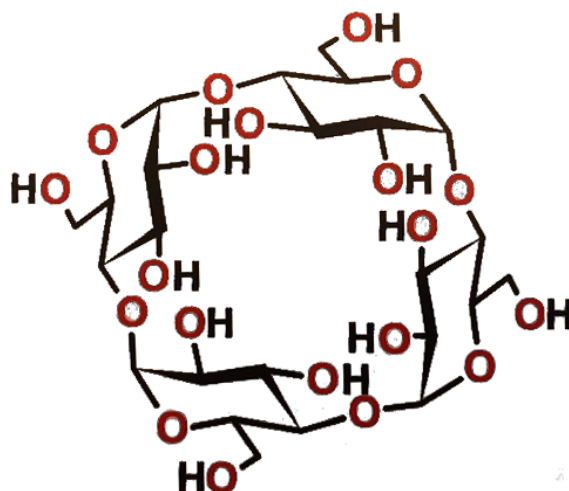
A vadkenderben (*Cannabis sativa*) található kannabinoidok egyre több országban válnak használható gyógyszerekké. A vegyületsalád hozzáférhetőségét segíti majd, hogy a *Saccharomyces cerevisiae* élesztőfaj a kenderből származó gének beépítése után képes lett galaktózból a tetrahydro-kannabinolsav teljes bioszintézisére. A táptalajba zsírsavakat adagolva új típusú kannabinoidokat is sikerült előállítani, amelyek a kenderben nem találhatóak, de rendelkeznek élettani hatással. Napjainkban a kutatás tovább folyik, új típusú származékok előállítására, a bioszintézissel előállított vegyületek kémiai módosításával.

Nature, 567, 123 (2019) MKL

#### *3 és 4 glükózgyűrűt tartalmazó ciklodextrinek*

Japán kutatócsoportnak ilyen kis taglétszámú ciklodextrin gyűrűket sikerült előállítani. A szintézis kulcsa a glükóz 3-as és 6-os pozíciójában lévő oxigének közötti kötés létrehozása, s az így keletkező biciklusos származék feszült konformációja megfelelő helyzetbe kényszerítette a maradék hidroxilcsoportokat a kislétszámú ciklodextrin létrehozásához.

A CD4 ( $C_{24}H_{40}O_{24}$ ) 2019 -ben a hónap molekulája volt:



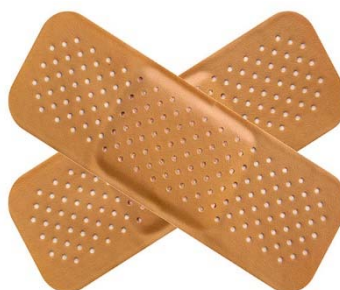
*Fémorganikus optika infravörösben*

Az inverz vulkanizálás az a folyamat, amely során olvadt kénhez polimerizálható molekulákat adnak, így lehetővé válik szerves anyagokkal módosított kalkogenid típusú polimérek létrehozása. Ha a reakcióban monomérként tetravinil-önt használnak, egy nagyon érdekes optikai tulajdonságokat mutató fémorganikus polimért sikerül előállítani. Az anyag az infravörös sugárzás számára majdnem átlátszó, de ugyanakkor nagy a törésmutatója. Ezek a tulajdonságok az infravörös spektroszkópban nagyon fontosak lehetnek, mert optikai elemek, lencsék hatékony előállítását teszik lehetővé.

ACS Macro Lett.8, 113.(2019) MKL

*Antibakteriális ragtapasz*

Sebek kezelésénél a bakteriális biofilmek képződése az egyik legjelentősebb szövődménynek számít. Ez ellen fejlesztették ki az antibakteriális ragtapasz egyik új típusát, amely nem kémiai, hanem fizikai módszerrel próbálja megakadályozni a fertőzés kialakulását. Az új ragtapasz szövetszerű anyagában cink és ezüst foltok vannak. A seben lévő folyadékokkal érintkezve így gyenge elektromos tér alakul ki, amely zavarja a baktériumok egymás közötti elektromos impulzusokon alapuló kommunikációját. Az állatkísérletek kitűnő eredményeket mutattak.



Ann Surg 269, 756.(2019) MKL

## Számítástechnikai hírek

### *Megfejtették a 42 utolsó matematikai titkát*

Mind jól tudjuk, hogy a 42 a válasz az Életre, a Világmindenségre, meg Mindenre, de eddig volt vele egy nagy baj. Nem tudták a matematikusok előállítani három egész szám köbének összegeként. A múlt század ötvenes évei óta foglalkoztatja a matematikusokat, hogy vajon fel lehet-e írni minden egész számot három egész szám harmadik hatványának összegeként. Sok számról tudjuk, hogy fel lehet írni őket köbszámok összegeként, másokról, hogy nem. De mivel nem született még általános érvényű bizonyíték a kérdés megválaszolására, rengeteg számról nem lehet megmondani, hogy hányadán is állunk velük. A 42 volt az utolsó 100 alatti pozitív szám, amelyre nem találták még meg a megoldást (miközben vannak olyan számok, például a 4, 5, 13 és 14, amelyekre bizonyítottan nincs megoldás). Andrew Booker, a Bristoli Egyetem, illetve Andrew Sutherland, az MIT kutatói a Charity Engine nevű, közösségi projektek szervezésére alakult cég segítségével oldották meg nemrég ezt a feladatot. A megoldás megtalálását több mint 400 ezer önkéntes segítette, akik felajánlották számítógépük felesleges kapacitását az algoritmus futtatásához. A felhasznált gépidő összesen meghaladja az 50 évet. A megoldás pedig:  $42 = (-80538738812075974)^3 + 80435758145817515^3 + 12602123297335631^3$ . Megjegyzendő, hogy tizenegy 1000 alatti szám van még, amelyekre nem ismert a megfejtés: 114, 165, 390, 579, 627, 633, 732, 795, 906, 921 és 975.

### *Azonnal töröljük le a telefonról ezt a 24 appot, ha nem akarjuk, hogy meglöpjanak*

A Joker nevű vírus 24 alkalmazásban található meg, melyeket ugyan a Play áruházból már eltávolított a Google, a korábbi telepítések miatt a mobilokon azonban még ott lehetnek. Aleksej Kuprin, a CSIS nevű kiberbiztonsági cég szakembere egy új malware-t fedezett fel bizonyos androidos alkalmazásokba ágyazva, amelyek a felhasználó tudta nélkül regisztrálják őt különböző szolgáltatásokra, majd számlákat fizetnek ki. Ezek az appok a következők: Advocate Wallpaper, Age Face, Altar Message, Antivirus Security – Security Scan, Beach Camera, Board picture editing, Certain Wallpaper, Climate SMS, Collate Face Scanner, Cute Camera, Dazzle Wallpaper, Declare Message, Display Camera, Great VPN, Humour Camera, Ignite Clean, Leaf Face Scanner, Mini Camera, Print Plant scan, Rapid Face Scanner, Reward Clean, Ruddy SMS, Soby Camera, Spark Wallpaper. Ha a fentiek közül bármelyiket is telepítettük, érdemes azonnal törölni, mielőtt még nagyobb baj nem történne.



### *NFC-n keresztül támadható az Android*

Újabb súlyos biztonsági problémára derült fény a Google mobilos operációs rendszerében: az Android 8.0 vagy újabb rendszerű eszközökre rosszindulatú szoftverek telepíthetőek az Android Beam alkalmazás egy tévesen megadott jogosultsága miatt. Mint a telefonjaik NFC-s funkcióival már megismerkedett felhasználók tudják, a technológia segítségével gyors

fájlküldésre is lehetőség nyílik a mobilok között: ki kell választani az átküldeni kívánt állományt, majd a küldő és a fogadó feleknek csak össze kell érinteniük a mobiljukat. A párosítási hangjelzés után a fogadó félnek jóvá kell hagynia a fájlok mobiljára való mentését, és máris indul a vezeték nélküli adatátvitel az eszközök között. Ekkor nem kell külön jóváhagyni a kapott app installációját, az automatikusan települni fog a mobilra. A problémát a Google már javította az Android 2019. októberi hibajavító csomagjában, ám akik nem kapták meg ezt az Android 8.0+ rendszerű készülékekre, azok jobban teszik, ha inkább kikapcsolják az Android Beamet, vagy akár magát az NFC funkciót.



*Helyzet-meghatározási funkciót kaphatnak az okos szemüvegek*

A kiterjesztett valóság a jövőben megkönnyítheti az épületeken belüli karbantartási és javítási munkák elvégzését. Dr. Markus König, a Ruhr Egyetem Informatikai Tanszékének professzora és csapata olyan algoritmusokat fejleszt, amelyek automatikusan lehetővé



teszik a kiterjesztett valóság szemüvegek számára a saját pozíciójuk meghatározását, és a látott dolgok megértését. Ez elengedhetetlen ahhoz, hogy jelentős mértékben le lehessen egyszerűsíteni az épületeken belül zajló karbantartási és javítási munkákat. A készülékek segíthetnek majd abban, hogy a szakembereket a karbantartások vagy javítások helyszínére le lehessen navigálni, és ott megjelenjenek számukra az elvégzendő feladatok. A fejlesztett algoritmusnak a működéséhez szükség van egy digitális épületmodellre,

amelyet összehasonlít a használt szemüvegek kamerája által rögzített képpel. Az utóbbi elkészítéséhez elegendő, ha az eszköz viselője csak egyetlen alkalommal lassan megfordul a helyiségben azért, hogy a rendszer minél több képi információhoz jusson. Az algoritmus ezután addig forgatja és mozgatja a digitális modellt, amíg az és a környezet azonos lesz egymással. Amennyiben szükséges, a megoldás akár képpontról képpontra halad előre

(*origo.hu, bvg.hu, www.sg.hu, index.hu* nyomán)

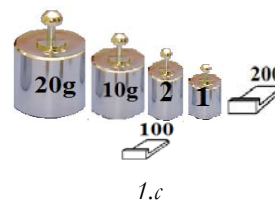
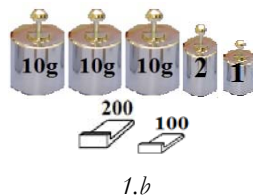
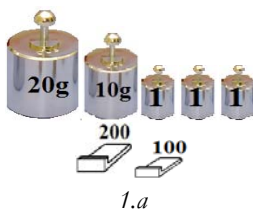


## Keresd a helyes választ!

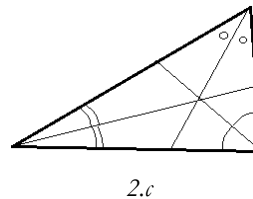
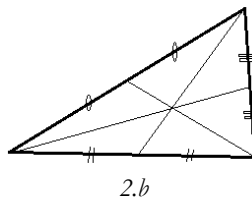
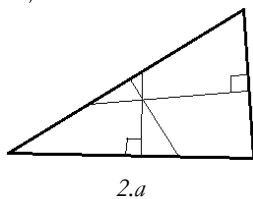
### II. rész

Küldjétek be a kovzoli7@yahoo.com címre – az adataitokkal együtt: név, osztály, iskola, település, fizikatanár, mobilszám – a helyes megoldásokat, indoklással, amint kézbe kaptátok a lapot! (Például, a *Firka 2* Vetélkedő megoldásai: 1.a, mert ..., 2.b, mert ..., stb.) Az osztályotoknak megfelelő kérdésen kívül az előző osztályokra vonatkozó kérdésekre is kötelezően küldjétek be a válaszokat! A legtöbb helyes választ összegyűjtő tanulót jutalomban részesítjük.

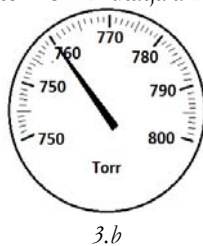
**VI. osztály:** Milyen súlyokat kell a mérlegtányérra tenni, ha a legkisebb hibával akarunk megmérni egy 33,3g tömegű testet?



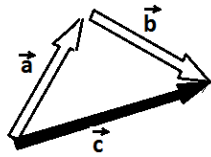
**VII. osztály:** Melyik ábrán jelölik a vonalak helyesen a háromszög alakú lemez súlypontját?



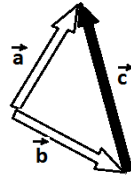
**VIII. osztály:** Melyik barométer **nem** mutatja a normál nyomás értékét?



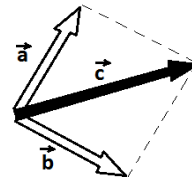
**IX. osztály:** Melyik ábrán **nem** a  $c = a + b$  vektorművelet látható?



4.a

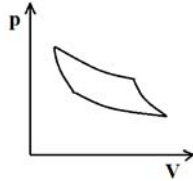


4.b

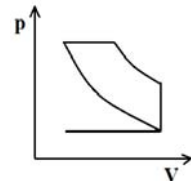


4.c

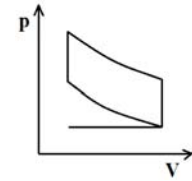
**X. osztály:** Melyik körfolyamatot tekinthetünk ideálisnak az alábbi három közül?



5.a

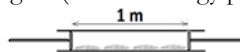


5.b

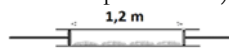


5.c

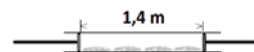
**XI. osztály:** Melyik esetben méri a Kundt-féle cső levegőben a 680 Hz frekvenciájú hangot? (A csőben négy parafareszelék-kupac látható.)



6.a

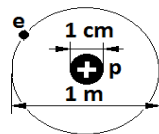


6.b

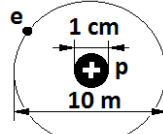


6.c

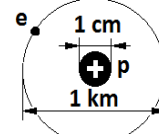
**XII. osztály:** Melyik modell tükrözi legjobban a H atom léptékarányos makettjében az atom mérete és az atommag mérete arányát?



7.a



7.b



7.c

### A 2019-2020.1. Firka Vetélkedőjének megoldása

**1.c.** A meniszkusz alja mutatja az értéket.

**2.a.** A dinamikai hatás a mozgásállapot megváltozásával jár.

**3.b.** A hőáramlás (vagy konvekció) például a forrásnál is fellép, amikor a meleg folyadékrétegek felszállnak, a helyükbe hidegebbek kerülnek.

**4.c.** A nagyítónál a tárgy a fókusz és a lencse között helyezkedik el, a kép ugyanazon az oldalon egyenes állásban, nagyítva és látszólagosan keletkezik.

**5.b.** A szondában lévő termisztor elektromos vezetőképessége változik meg.

**6.a.** Ha az akadály sokkal nagyobb a hullámhossznál, a hullámok alig hajlanak el.

**7.c.** A leghatékonyabb összeállítás esetén a résznyalábok a legrövidebb út megtétele után találkoznak.

Kovács Zoltán

## Tartalomjegyzék

### Természettudományos ismeretek

A 2019-es év Nobel-díjasai ..... 1

■ Fabinyi Rudolf emléktábla avatás..... 6

### Ismerd meg!

▼ LEGO robotok – XXII..... 7

▼ Honlap-ajánló – <http://www.videobazis.hu/> ..... 9

● Beszámoló a 10. EMCSE csillagászati és asztrofotózási táborról..... 10

● Programozott elektronika középiskolásoknak:  
Arduino, számítógép a tenyérben – I. .... 15

▼ Ismerkedjünk meg újra a Logo programozási nyelvvel – IV..... 18

▼ Tények, érdekességek az informatika világából..... 22

■ 2019 a periódusos rendszer nemzetközi éve ..... 25

### Tudománytörténetek

▼ 55 évvel ezelőtt indult az első BASIC program –  
megalkotója Kemény János, magyar matematikus volt..... 29

### Katedra

● Miért lettem fizikus? – Dr. Kovács Katalin ..... 37

● Választható tantárgy tervének elkészítése. .... 40

### Kísérlet, labor

■ Metilénkék festékanyag fitoextrakciós vizsgálata vízinövényekkel ..... 44

### Firkácska

● Alfa és omega fizikaverseny ..... 47

### Feladatmegoldók rovata

■ Kitűzött kémia feladatok..... 49

● Kitűzött fizika feladatok..... 50

■ Megoldott kémia feladatok..... 51

● Megoldott fizika feladatok..... 52

### Híradó

■ Természettudományos hírek..... 54

▼ Számítástechnikai hírek ..... 57

### Vetélkedő

● Keresd a helyes választ! – II..... 59

● fizika, ▼ informatika, ■ kémia





# FIKA

## Kémia- és fizikaversenyek íránt érdeklődőknek!

Társaságunk

a 2019/2020-as tanévben is megszervezi hagyományos kémia- és fizikaversenyeit, általános és középiskolás diákok számára, az alábbiak szerint:

### Hevesy György Kárpát-medencei Kémia Verseny

- I. forduló – helyi szakasz – január 16., csütörtök*
- II. forduló – megyei szakasz – január 27., hétfő*
- III. forduló – országos döntő – március 27-28.,  
Marosvásárhely,  
Dr. Bemédy György Általános Iskola*
- Kárpát-medencei döntő – május 22-24., Eger*

### Irinyi János Országos Középiskolai Kémaverseny

- I. forduló – helyi szakasz – január 16., csütörtök*
- II. forduló – megyei szakasz – január 27., hétfő*
- III. forduló – országos döntő – február 26-27.,  
Kokosvár, BBTE,  
Kémia és Vegyészmétemői Kar*
- Magyarországi országos döntő – április 3-5.,  
Debrecen*

### Öveges József Kárpát-medencei Fizikaverseny Vermes Miklós Nemzetközi Fizikaverseny

- I. forduló – helyi szakasz – január 30., csütörtök*
- II. forduló – megyei szakasz – február 28., péntek*
- III. forduló – országos döntő – március 20-21.,  
Csikkarcsfalva,  
Mártonffy György Általános Iskola*

### Öveges József Kárpát-medencei Fizikaverseny Magyarországi országos döntő – május 22-24., Győr

### Vermes Miklós Nemzetközi Fizikaverseny Magyarországi országos döntő – június 15-18., Sopron

A versenyekre

VII-XI. osztályos diákok jelentkezését várjuk!

A versenyekkel kapcsolatos bővebb információk,  
jelentkezési lapok az EMT honlapján találhatóak:  
<http://kemiaversenyek.emt.ro>,  
<http://fizikaversenyek.emt.ro>.