

# FIZKA

Fizika, InfoRmatika, Kémia Alapok

2021

2

2022

fizika  
informatika  
kémia

**EMT**

# FIJKA

31. 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

**Felelős szerkesztő**  
PROKOP ZOLTÁN

**Arculattervezés**  
ZILAHY NONO

## **Szerkesztőbizottság**

Bíró Tibor, dr. Járai-Szabó Ferenc,  
dr. Karácsony János (*fizika*), dr. Kaucsár Márton,  
dr. Kovács Lehel-István (*informatika*),  
dr. Kovács Zoltán, dr. Majdik Kornélia (*kémia*),  
dr. Néda Árpád, dr. Szenkovits Ferenc,  
Székely Zoltán

## **Levélcím**

400750 Cluj, C. P. 1/140

Megjelenik a



Stan Johann, Víg Eleonóra,  
valamint több névtelen adományozó  
támogatásával

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság  
Kolozsvár, 1989. december 21. sugárút (Magyar u.) 116. sz.  
Levélcím: RO-400750 Cluj, C.P 1-140  
Telefon/mobil: 40-264-590825, 40-744-783237  
E-mail: [emt@emt.ro](mailto:emt@emt.ro); Web-oldal: <http://www.emt.ro>  
Bankszámlaszám: Societatea Maghiară Tehnico-  
Științifică din Transilvania  
RO69BTRL01301205A34952XX Banca Transilvania Suc. Cluj  
Adószám (cod fiscal) 5646615

**ISSN 1224-371X**

**Ismerd meg!**



## Érdekességek a mágnesek világából

Azokat a testeket, amelyek maguk körül mágneses mezőt hoznak létre, mágneseknek nevezzük. Ezeknek a testeknek a mágneses mezőben megnyilvánuló tulajdonságait és viselkedését mágnességnek vagy mágnességnek nevezzük.

A mágnesség tapasztalati ismerete az ókori görögökig és kínaiakig nyúlik vissza. A XI-XII. századra a tengeri tájékozódást elősegítő mágneses iránytű az arab kereskedők és utazók révén eljut Európába, a XIII. századi arab orvosok mágnest használnak gyógyászati célokra.

Már akkor tudták, hogy a mágnesek két vége (pólusa) érdekesen viselkedik: az azonos típusú végek taszítják egymást, a különeműek pedig vonzó hatást fejtenek ki egymásra – mindezt távolról, anélkül, hogy egymáshoz érnének.

A mágnességgel kapcsolatos jelenségek első rendszeres tanulmányozása a XVI. századi Angliában történik. Egy nyugdíjaskorú, öreg tengerész és iránytűkészítő, Robert Norman az, aki elsőnek írja le Európában a mágnest és annak hajózási fontosságát, tőle származik a mágneses lehajlás (deklináció) fogalma is (az a szög, amelyet a földi mágneses tér valós iránya, valamint az adott földrajzi ponton felvett vízszintes sík zár be egymással). Az angol William Gilbert, I. Erzsébet angol királynő udvari orvosa és Galileo Galilei kortársa az, aki megkezdi a mágneses jelenségek rendszerezett tanulmányozását, és leírja azt, hogyan kell a vasat mesterségesen mágnessé tenni, majd kísérletileg bizonyítja, hogy minden mágnesnek vannak pólusai. Ugyancsak ő az, aki arra a következtetésre jutott, hogy a Föld egy nagy mágnes. Azonban a mágnesség tudományos megmagyarázására még sok időre és új ismeretekre volt szükség.

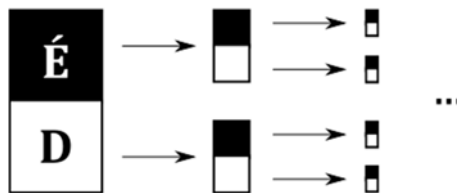
A mágnesek, legyenek azok természetes-, állandó- vagy elektromágnesek, sokoldalú alkalmazásaik révén, mindennapi életünk szerves részét képezik. A továbbiakban, a teljesség és a mélyreható tudományos alaposság igénye nélkül, bemutatunk egy pár – a mágnesekkel kapcsolatos – igen érdekes tényt és tulajdonságot.

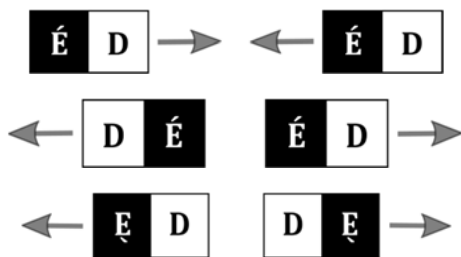
- A legismertebb, klasszikus mágnes a vas alapú, úgynevezett *ferrit* vagy *kerámia mágnes*. Elkészítésükhöz 80% vasoxid (magnetit) és 20% stroncium- vagy báriumkarbonát szükséges. Az alapanyagokat finom porrá őrölik össze, majd kiégetik, és lehűtik. Az eredmény a stroncium- vagy báriumferrit oxidkerámia (innen a kerámiamágnes elnevezés). Ezt a kerámiát újból megőrölik,



és egy már mágneses tulajdonságokkal rendelkező port kapnak, amiből erős külső mágneses térben történő nedves préseléssel kialakítják a kívánt formájú terméket, majd magas hőmérsékleten hőkezeléssel a mágneses szemcséket egymáshoz rögzítik. A matt, fekete színű ferritmágnesek olcsók, erősek, korróziós és oxidációs hatásoknak jól ellenállnak. Belőlük készülnek a hűtő- és táblamágnesek, a fizikaszertár festett patkó- és rúd mágnesei, a mikrofonok és hangszórók mágnesei, a motorok és merevlemezek mágnesei és nem utolsósorban az iránytű mágnesűje is.

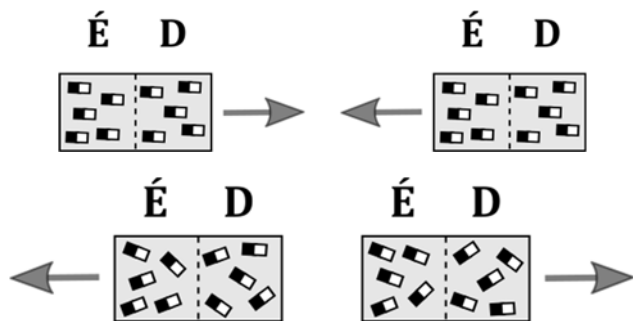
- Öntést követő külső mágneses térben történő hűtési eljárással, ipari felhasználásra készültek a fémes csillogású *alnico* (alumínium-nikkel-kobaltvas ötvözet) *mágnesek*. Erősek, de viszonylag drágák. Az ipari alkalmazások mellett az elektromos gitár hangszedőjénél is jellemzően ilyen típusú mágnessel találkozunk.
- Az állandóan gyarapódó ismeretek és fejlődő technológiák lehetővé tették a ritkaföldfém alapú *szupererős mágnesek* megjelenését. A legismertebb és legerősebb ilyen típusú mágnes a *neodímium* alapú. Ma ezek a legerősebb mágnesek. A neodímiumot vassal és bórral ötvözik, majd speciális eljárással, külső mágneses térben hozzák létre végső alakját. Az így kapott fémötvözet rendkívül erős mágneses teret hoz létre, de nagyon könnyen törik, illetve korrodálódik, ezért szokták általában nikkellel ellátni még a gyártás folyamán (innen a nikkellezett csillogásuk). Viszonylag olcsón szerezhető be, ezért a látványos mágneses kísérleti bemutatók elengedhetetlen kellékei.
- Egy mágnesnek mindig két, egymástól elválaszthatatlan pozitív (északi – jellegzetesen piros színnel jelölik), illetve negatív vagy déli (kékre vagy zöldre színezett) pólusa van. Ezért, ha egy mágneset elvágnánk a két pólust elválasztó vonal mentén, nem kapunk külön-külön egy északi és egy déli pólust, hanem munkánk eredményeként lenne két kisebb mágnesünk. És ezt a folyamatot addig lehetne folytatni, amíg eljutnánk a mágnesség okáig, az atomi méretek szintjére. Elkülöníthető mágneses monopólus nem létezik (de bizonyos elméleti modellezésekben és megközelítő számításokban és analitikai modellként használható a fogalom).
- Természetesen, ahogy azt mindennapi tapasztalatunkból is tudjuk, az északi és a déli pólus vonzzák egymást, illetve az északi az északit, a déli meg a délit taszítja.





A mágnesek vonzerője (vagy taszító erője) mindig a pólusok irányával párhuzamosan hat, ezért van az, hogy a falra rögzített mágnes kisebb erőt bír meg, mint akkor, amikor ugyanaz a mágnes a plafonra van szerelve. És természetesen ezért tapasztaljuk azt, hogy sokkal nehezebb szétváltatni két mágneset, mint eltolni egyiket a másikon. A nagy felületű ( $> 30 \text{ cm}^2$ ) szupermágnesek szétválasztása szinte lehetetlen kézi erővel, ezért kis műanyag vagy fa ékek segítségével szokták elválasztani őket egymástól.

- Két mágnes ellentétes pólusai között fellépő vonzóerő megközelítőleg 5–10%-kal nagyobb, mint az azonos pólusok közötti taszítóerő. Ennek a furcsaságnak a magyarázata a következő: minden mágneses anyag úgy képzelhető el, mint igen parányi elemi mágnesek sokasága, ezek a kis mágnesek a külső mágneses tér hatására (amit például a másik mágnes keltene) elfordulnak, és beállnak párhuzamosan a tér irányába. Vonzáskor a beállítás szinte tökéletesen párhuzamos, taszításkor ellenben a külső teret biztosító mágnes rontja a párhuzamosságot – innen a kisebb nagyságú erő.



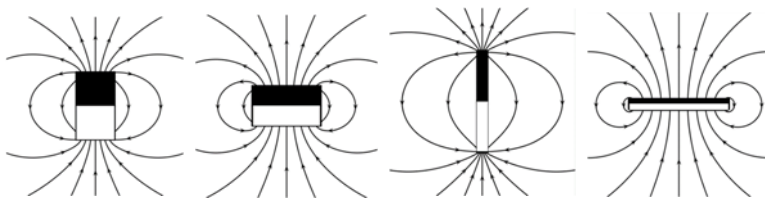
- A mágnesek erőterének jellemzésére, mérés technikai okokból, nem a mágneses térerősséget használják, hanem a mágneses fluxust, pontosabban annak sűrűségét (az egységnyi felületen áthaladó mágneses erővonalak



számával kifejezve). Természetesen a fluxussűrűség (vagy mágneses indukció) nagysága függ a mágnes típusától, anyagától és nem utolsósorban geometriai alakjától és méreteitől. A Nemzetközi Mértékegységrendszerben (SI) a mágneses erőter mértékének kifejezésére használt mértékegység a Tesla (T). Emellett elfogadott, és a mindennapokban is igen gyakran használt mértékegység a CGS mértékegységrendszerből származó Gauss (G). Az átalakítási kapcsolat a két mértékegység között:  $1 \text{ T} = 10\,000 \text{ G}$ , vagy  $10 \text{ G} = 1 \text{ mT}$ .

Nagyságrendi elképzelés végett néhány jellegzetes indukcióérték:

- az emberi agy által keltett mágneses mező:  
 $10^{-9} \text{ G} - 10^{-8} \text{ G}$  ( $0,1 \text{ pT} - 1 \text{ pT}$ )
- a Föld mágneses mezője Kolozsváron:  $\sim 0,75 \text{ G}$  ( $75 \mu\text{T}$ )
- hűtőmágnes:  $\sim 50 \text{ G}$  ( $5 \text{ mT}$ )
- hagyományos (ferrit) mágnes:  $\sim 100 \text{ G}$  ( $10 \text{ mT}$ )
- ipari alkalmazású állandó (alnico) mágnes:  $\sim 500 \text{ G}$  ( $50 \text{ mT}$ )
- neodímium szupermágnes:  $\sim 10^{+3} \text{ G}$  ( $10^{-1} \text{ T}$ )
- MRI berendezés:  $\sim 3 \cdot 10^{+4} \text{ G}$  ( $3 \text{ T}$ )
- Régen a mágnesek erejét úgy próbálták megbecsülni, hogy megszámozták hány gombostűt vagy gémkapcsot képesek felemelni. Ma már komplex, nyúlásmérő bélyeg alapú erőmérő eszközök segítségével határozzák meg azt a vonzerőt, amellyel egy mágnes a vasat és annak ötvözetait vonzza, illetve kobaltot és nikkelt tartalmazó tárgyakra hat.
- A mágnesek ereje megfelelő elrendezésekkel megnövelhető, és a létrehozott mágneses erővonalfluxus irányításával jobb vonzási eredményeket lehet elérni. A mágnest körülvevő zárt erővonalgörbék alakfüggőek, de átrendezhetőek és átirányíthatóak, ha a mágnesnél nagyobb vas- vagy acéllapra helyezük az adott mágnest.

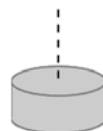
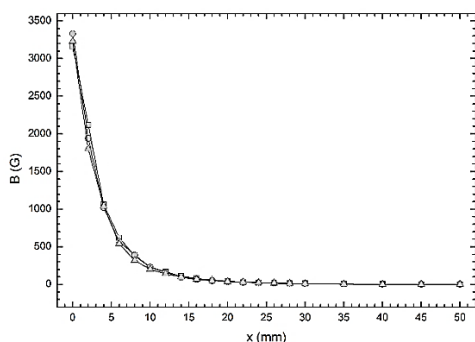


- A mágnesek erőtere soros és párhuzamos csatlakoztatással is befolyásolható. Soros csatlakoztatás azt jelenti, hogy az északi és a déli pólusok egymással érintkeznek. Ebben az esetben az a furcsaság észlelhető, hogy két azonos anyagból készült és azonos erejű mágnes sorba csatolva nem lesz

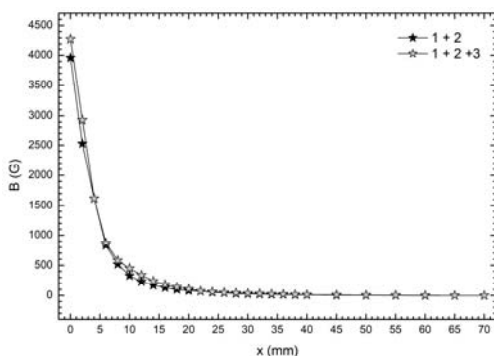


kétszer olyan erős! Ez azért van, mert mind a mágneses indukció, mind a kifejtett mágneses erő mágnesalak függő, viszonylag bonyolult matematikai kifejezésű, és a távolság növekedésével számottevően csökken. A mágnesek párhuzamos csatlakoztatása (az észak észak mellett, a dél dél mellett), a mágnesek száma és a közöttük levő távolság függvényében, bonyolult térkonfigurációkat eredményez. Ezek elméleti számítása igen magas matematikai ismereteket feltételez.

Az alábbiakban bemutatjuk három, nagyjából azonos erejű, henger alakú neodímium mágnes által keltett mágneses tér tengelymenti indukciójának alakulását a távolság függvényében, a mágnesek száma és elrendezése szerint.

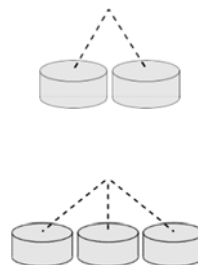
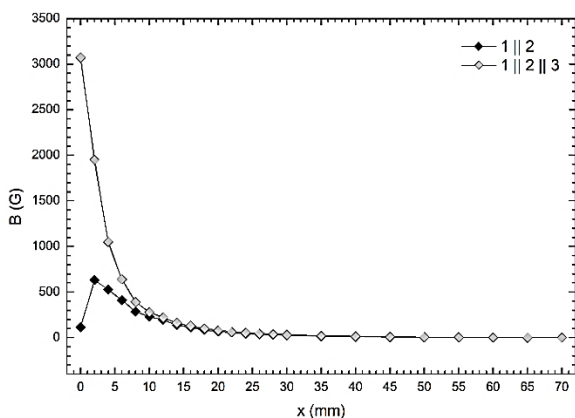


Jól megfigyelhető, hogy az önálló mágnesek esetén nincs tökéletes egyformaság, az indukció nagysága pedig csökken a távolsággal, és megközelítőleg már 5 mm távolságtól kezdődően a mért indukcióból nem biztos, hogy meg tudjuk különböztetni a mágneseket. 50 mm-re a térindukció már a gaussméter mérési határa alatt van!



Két vagy három mágnes soros csatlakoztatása következtében az eredő indukció nem lett kétszer vagy háromszor nagyobb, mint az önálló mágnes esetén, csak 30-40%-os növekedést tapasztalunk. Ez az indukció távolságfüggésének köszönhető (a második vagy harmadik mágnes messzebb van a mérési ponttól, mint az első – tehát a hozzájárulása is kisebb).

Ugyanaz a két, illetve három mágnes, egymástól 1 mm-re párhuzamosan elhelyezve érdekes indukció távolságfüggést eredményezett. Három mágnes esetén az eredő tér gyengébb, mint sorosan elhelyezett mágnesek esetén. Ez azért van, mert a második mágnes tengelye mentén mérünk, és itt az első és a harmadik mágnes által keltett tér indukciója jóval kisebb, mint saját tengelyük mentén.



Még érdekesebbnek látszik a grafikon akkor, amikor csak két párhuzamos mágnesről van szó. Ebben az esetben a mérési pontok az egymástól 1 mm-re elhelyezett mágneseket összekötő képzeletbeli egyenes felezőpontjára merőleges tengely mentén helyezkednek el, az erővonalak és a nem tengelymenti indukció értékének alakulása pedig igen érzékeny a mágnesek közötti távolságra.

És hol érdemes szétnézni vagy vásárolni? Például itt:

<https://www.euromagnet.ro/>

<https://www.euromagnet.hu/>

<https://www.szupermagnes.hu/>

**Simon Alpár, Tunyagi Arthúr**

Magyar Fizika Intézet, Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár



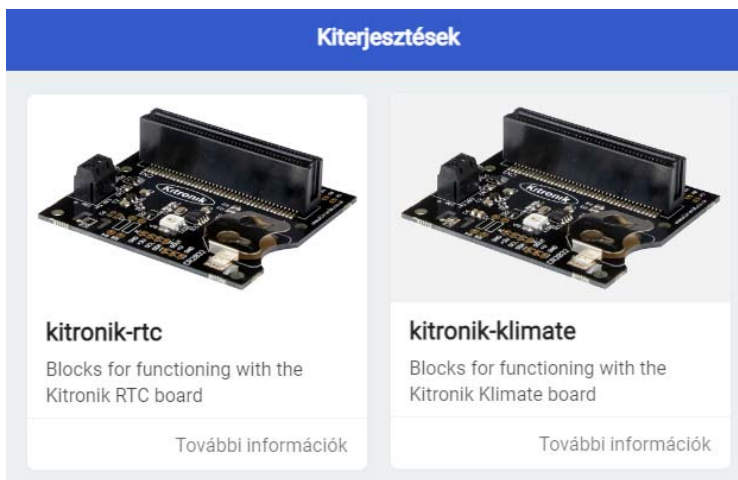


# Egy okos melegház: micro:bitek és az időjárás

II. rész

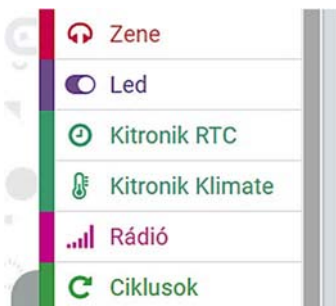
## 3. A Kitronik RTC & Klimate lehetőségeinek programozása

A kártya programozásához a *kitronik-klimate* és a *kitronik-rtc* bővítményeket kell telepíteni. Az 5. ábrán látható bővítmények a *Kiterjesztések*-nél érhetők el, ha a keresőbe beírjuk a „*kitronik*” szót.



5. ábra: Bővítmények: *kitronik-rtc* és *kitronik-klimate*

Ha telepítettük a bővítményeket, két új menüponttal gazdagodik a rendszerünk: *Kitronik RTC* és *Kitronik Klimate* (6. ábra).



6. ábra: A *Kitronik RTC* és a *Kitronik Klimate* menü



A *Kitronik RTC* 16 blokkot tartalmaz a dátum és idő beállítására, lekérdezésére. Ezek a következők:

- **Set Time to ÓRA hrs PERC mins MPERC secs:** egyszerre, csoportként állítja be az órát, percet, másodpercet.
- **Read Time as String:** megadja az aktuális időt „ÓRA:PERC:MÁSODPERC” formátumban.
- **Set Date to NAP Day HÓNAP Month ÉV Year:** egyszerre, csoportként állítja be az évet, hónapot, napot.
- **Read Date as String:** megadja az aktuális dátumot „NAP/HÓNAP/ÉV” formátumban. Az ÉV csak az év utolsó két számjegyét tartalmazza (például 2021 helyett 21).
- **Set Hours to ÓRA hrs:** beállítja az órát.
- **Read Hours as Number:** számként megadja az órát.
- **Set Minutes to PERC mins:** beállítja a percet.
- **Read Minutes as Number:** számként megadja a percet.
- **Set Seconds to MPERC secs:** beállítja a másodpercet.
- **Read Seconds as Number:** számként megadja a másodpercet.
- **Set Day to NAP day:** beállítja a napot.
- **Read Day as Number:** számként megadja a napot.
- **Set Month to HÓNAP month:** beállítja a hónapot.
- **Read Month as Number:** számként megadja a hónapot.
- **Set Year to ÉV year:** beállítja az évet.
- **Read Year as Number:** számként megadja az évet.

A *Kitronik Klimate* 3 blokkot tartalmaz az érzékelők értékeinek leolvasására. Ezek a következők:

- **Read Pressure in MÉRTÉKEGYSÉG:** megadja a légnyomást. A **MÉRTÉKEGYSÉG** Pa vagy mBar lehet.
- **Read Temperature in MÉRTÉKEGYSÉG:** megadja a hőmérsékletet. A **MÉRTÉKEGYSÉG** °C vagy °F lehet.
- **Read Humidity:** megadja a százalékban mért páratartalmat számként.

## 4. Programok

Az okos melegház megvalósításunk három micro:bit használatát feltételezi.

A három micro:bit önálló modulokat vezérel: öntözőberendezés, szelőztető és fűtőrendszer, valamint az időjárás naplózása.

Természetesen ettől eltérő megoldások is születhetnek, sőt olyanok is, hogy a micro:bitek egymással rádióan kommunikálnak.



#### 4.1. Az öntözőberendezés

Az öntözőberendezés célja a növényföldek nedvességtartalmának ellenőrzése (7. ábra), az automatikus öntözés, illetve az öntözőedény megtöltése egy külső csapról (8. ábra), ha az ürül ki.

A vízbe tápszereket is tehetünk, így ezeket is adagolni fogja.

Ez a modul teljesen önálló, más modulokkal nem szükséges a kommunikáció.



7. ábra: Virágföldek nedvességtartalmának mérése

Az öntözőberendezéshez a következő alkatrészek szükségesek:

- 1 micro:bit,
- 1 Kitronik Motor Driver Board (lásd *Forró nyomon: a nyomkövető micro:bit* című fejezet) két motor és két érzékelő vezérléséhez,
- 1 a 4. ábrán látható alámerülő vízpumpa és cső,
- 2 nedvességérzékelő – Kitronik Prong Soil Moisture Sensor (3. ábra) vagy 1 nedvességérzékelő és 1 vízszintérzékelő (9. ábra),
- 1 motoros golyós csap (például 8. ábra),
- 4 narancssárga kábel,
- 2 piros kábel,
- 6 fekete kábel,
- a micro:bit áramellátásához elemtartó.





8. ábra: *Motoros golyós csap*

A berendezés összekapcsolása a 10. ábrán látható.

Helyezzük be a micro:bitet a motorvezérlő lapkába, kössük be az elemeket a RED + és BLACK – csavaros kapocstömbbe.

A vízpumpát a P12 és P8 kapocstömbbe kössük, a motoros csapot pedig a P16 és P0 kapocstömbbe.

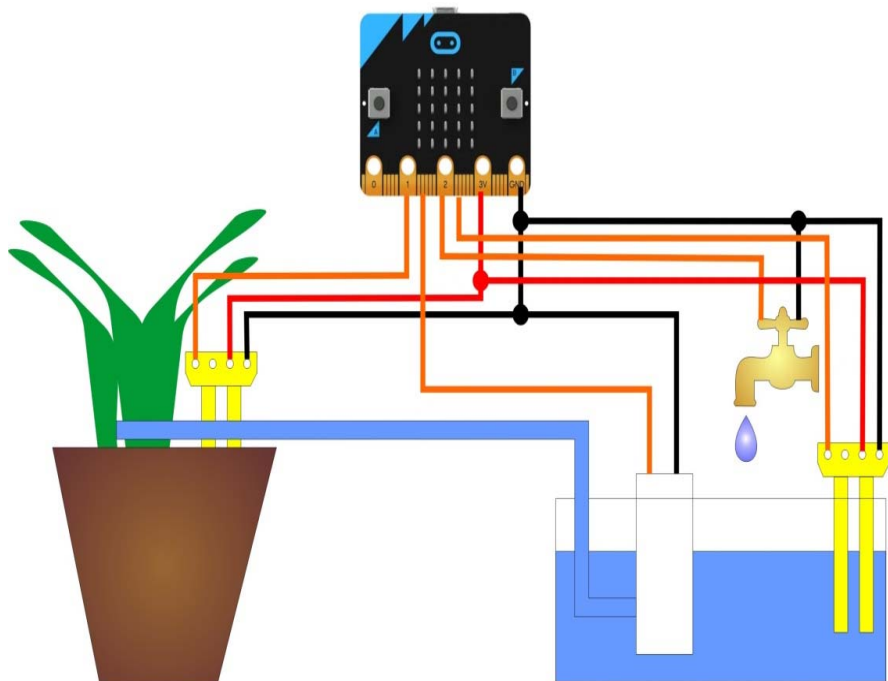
A P1 és 3 V kapocstömbbe kössük be a vízszintmérő nedvességérzékelő vagy a vízszintérzékelő P1 és 3 V csatlakozóit, a GND-t pedig az alaplap GND és BTN\_B kapocstömbjének GND csavarjába.

A P2 és 3 V kapocstömbbe kössük be a növények nedvességérzékelőjének a P1 és 3 V csatlakozóit, a GND-t pedig az alaplap GND és BTN\_A kapocstömbjének GND csavarjába.



9. ábra: *Vízszintérzékelő*

A 9. ábrán látható vízszintérzékelő érzékenyebb, mint a nedvességmérő. 3–5 V feszültséggel működik, analóg adatokat szolgáltat vissza. A mérési felülete 40mm×16mm. Optimálisan 10–30 °C között mér. A vízszint változásának függvényében különböző analóg értékeket szolgáltat vissza a megadott pinen.



10. ábra: *Az öntözőberendezés*

A micro:bit programja viszonylag egyszerű.

A P1 pinről beolvassuk a vízszintmérő adatait, ha ez kisebb mint 400, beindítjuk a P0-ra kötött motoros golyós csapot. Ha feltelt az öntözőedény, akkor lezárjuk a csapot, és indulhat az öntözés.

Ha a P2-re kötött nedvességérzékelő száraz talajt mutat, akkor beindítjuk a P8-ra kötött vízpumpát. Ha a talaj nedves lesz, lezárjuk a vízpumpát.

100 másodperc szünetet tartunk az értékek leolvasása között, ez a szünet azonban sokkal nagyobb is lehet, vagy akár azt is leprogramozhatjuk, hogy naponta csak például 5-ször öntözzön. Ez már rajtunk múlik.

A program a 11. ábrán látható.





11. ábra: Az öntözőberendezés programja

## 4.2. A szelőztető és fűtőrendszer

A szelőztető és fűtőrendszer szerepe a melegház mikroklímájának és világításának a biztosítása.

Ehhez a `mi:node` készletet használjuk (lásd *Érzékelők tömkelege: a micro:bit és a mi:node* című fejezet).

A folyamat a következő: mérjük a melegház belső hőmérsékletét és páratartalmát a DHT11 érzékelővel. Ha a kettő közül egyik is magasabb, mint a megadott küszöbértékek, akkor a `micro:bit` elindítja a ventilátort, és a relén keresztül egy nagyobb teljesítményű motor segítségével kinyitja az ablakot. Ha a hőmérséklet egy adott küszöbérték alá esik, akkor egy másik relé segítségével beindítjuk az elektromos fűtést.

A fényérzékelő segítségével mérjük a melegház belsejében a fényerősséget, és ha ez egy adott küszöb alá esik, akkor a `micro:bit` az RGB LED segítségével bekapcsolja a mesterséges megvilágítást. A fotoszintézis optimális működése érdekében a kísérletek azt mutatták, hogy az RGB LED a  $R = 220$ , a  $G = 75$ , a  $B = 200$  értékekkel kell, hogy világítson.

Ez a modul teljesen önálló, más modulokkal nem szükséges a kommunikáció.

A szellőztető és fűtőrendszerhez a következő alkatrészek szükségesek:

- 1 micro:bit,
- 1 mi:node alaplap,
- 1 USB kábel,
- 6 mi:node négyeres kábel,
- 1 fényérzékelő,
- 1 hőmérséklet/páratartalom érzékelő,
- 1 mini ventilátor modul, DC motorvezérlő,
- 1 ventilátor,
- 2 relé modul,
- 1 RGB LED,
- 1 DC Motor.

Helyezzük be a micro:bit-t a mi:node lapkába, csatlakoztassuk rá az USB kábelt.

Kössük a fényérzékelőt az A0 portra, a DC motorvezérlőt az A1 portra, a motort a ventilátorral a motorvezérlőre. Kössük a fűtést kapcsoló relét a D12-es portra, az ablaknyitó/csukó relét a D13-ra, a hőmérséklet/páratartalom érzékelőt a D14-re, az RGB LED-et pedig a D15 portra.



A micro:bit – szellőztető és fűtőrendszer – programját a 12. ábrán láthatjuk.



```

allandóan
  h legyen dht11 D14 temperature Celsius
  p legyen dht11 D14 humidity
  ha h > 23 vagy p > 60 akkor
    fan A1 speed 100
    relay D13 set open
  különben
    fan A1 speed 0
    relay D13 set close
  ha h < 20 akkor
    relay D12 set open
  különben
    relay D12 set close
  ha light A0 get level > 3 akkor
    rgb led D15
    set red 220
    green 75
    blue 200
  különben
    rgb led D15
    set red 0
    green 0
    blue 0
  szünet (ezredmp.) 100000

```

12. ábra: A szellőztető és fűtőrendszer programja

Kovács András Apor, Kovács Árpád Apold,  
Kovács Lehel István





# Tüzelő- és robbanóanyagok

## I. rész

A legtöbb ember szeret gyönyörködni különböző robbanásokban – tűzijátékok, csillagszórók, születésnap gyertyák –, és nehéz robbanás nélküli akciófilmet találni. Ezt a bűvöletet kihasználva kalandozzunk a kémiában a pirotechnika segítségével!

### Hogyan működnek a robbanóanyagok?

Robbanás akkor történik, ha valami olyan gyorsan ég, hogy durran egyet. Általában a nyílt lángokban, amit látunk, a fa, papír, vagy más éghető anyag a levegőből kapja az oxigént, amire szüksége van, épp úgy, mint mi. De egy robbanóanyagnak saját oxigénje van a vegyületben. Így az oxigén közvetlenül az éghető anyag mellett van, és az égés nagyon hamar végbe tud menni.

Egyes robbanóanyagokat nagyon könnyű elsütni. A puskaport el lehet sütni egy gyufával, és a nitroglicerin felrobban, ha leesik. Hogy ezek biztonságosabbak legyenek, jó, ha nehezebb elsütni őket, hogy csak akkor robbanjanak, amikor mi szeretnénk. Alfred Nobel kitalálta, hogy kovaföldet nitroglicerinbe áztatva az biztonságosabb. Ez a dinamit, ami nem robban fel, ha leejtjük. Egy dinamitruddban egy gyutacs van. Amikor ennek a kanócat meggyújtjuk és felrobban, elég energiája van, hogy a nitroglicerint is felrobbantsa.

Ma már sokféle robbanóanyag használatos, és a legtöbb úgy van kialakítva, hogy nehéz legyen elsütni. A TNT-t kalapáccsal ütheted, és nem fog felrobbanni. A dinamithez hasonlóan szüksége van egy kisebb robbanószerre, amit könnyebb meggyújtani. Ez a gyutacs gyakran egy fémburkolattal van védve, és elektromossággal aktiválják. Ez lehetővé teszi a távolabbi robbantást, hosszú drótok vagy időzítő használatával.

### Hogyan készülnek a robbanóanyagok?

Egy robbanóanyag készítéséhez össze kell keverni valamit, ami égni fog (*üzemanyag*), például faszenet vagy ként, valamivel, ami oxigént ad (*oxidálószer*). Minél közelebb van az üzemanyag az oxidálószerhez, annál gyorsabban fog égni.

Az első robbanóanyagok egyike a puskapor volt. Ennek az üzemanyag faszen és kén, az oxidálószer pedig kálium-nitrát, amelyben három oxigénatom van. Amikor felmelegszik, felszabadul az oxigén, és a szén és kén égni tud.

Annak érdekében, hogy az oxidálószer és az üzemanyag nagyon közel legyen egymáshoz, mindkettő egy finom porrá van őrölve, és ezek össze vannak keverve. Minél finomabbra vannak a porok őrölve, annál jobb lesz a puskapor.



Azért, hogy a porok ne váljanak szét, egy kevés vízzel vannak összekeverve, amivel pasztát képeznek, majd újra kiszárítják, és a szárított pasztát újra megőrölik. Ettől a puszkapor megbízhatóbb, és elősegíti, hogy az egész egyszerre felégjen.

Egy másik mód robbanás előidézésére egy üzemanyag levegővel való alapos összekeverése, és annak a meggyújtása. Porrobbanás történik, amikor egy bányában a szénpor vagy egy malomban a liszt a levegővel keveredik, és egy szikra vagy láng berobbantja azt. A gázrobbanások hasonlóan mennek végbe, amikor egy gyúlékony gáz vagy gőz jól összekeveredik a levegővel és valahogyan begyullad.

A nitroglicerín és a TNT *heves robbanószerek*. Ezekben az üzemanyag és az oxidálószer ugyanabban a molekulában van, és így nagyon közel vannak egymáshoz. Emiatt a nitroglicerín és a TNT jóval erősebb, mint a puszkapor.

Amikor egy heves robbanószert felrobban, a molekula felszakad, és az atomok átrendeződnek.

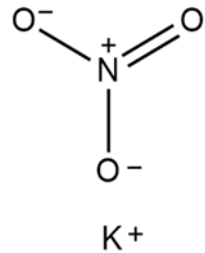
Az oxigén nagyon gyorsan összekapcsolódik az üzemanyaggal, és egy nagy bumm következik be.

Nem minden robbanószert használ oxigént oxidálószerként. Más elemek is tudnak oxigénként viselkedni, hogy az üzemanyagot elégecsék. A klór, fluor, jód és bróm mind jó oxidálószer.

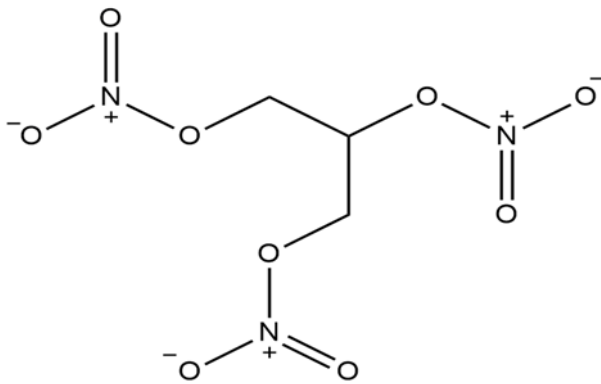
## Milyen anyagok vannak a puszkaporban?

Azt a puszkaport, amely faszénből, kénből és kálium-nitrátból készül, fekete-lőpornak nevezik. Manapság már ritkán használatos, mert nagyon füstöl, amikor felrobban, és olyan üledéket hagy maga után, ami korrodálja a pisztolycsövet.

Ezeknek a problémáknak a megoldására feltalálták a *füst nélküli lőport*. A heves robbanószerek, mint a lőgyapot (cellulóz-nitrát), túl erősek voltak pisztolyokhoz és ágyúkhöz. Ezeket viszont alkoholban vagy hasonló folyadékokban feloldva



*Kálium-nitrát*



*Nitroglicerín*



egy zselét képeztek, ami megszilárdult, és kis darabokra lehetett vágni. Az eredmény egy kevésbé erős robbanószer, ami nem robbantotta fel a pisztolycsöveket, de még mindig háromszor erősebb a feketelőpornál, és nagyon kevés füstöt termelt.

Alfred Nobel, aki a dinamitot feltalálta, egy füst nélküli port is feltalált, a *ballisztit*, ami kámforból, lőgyapotból és nitroglicerinből készült. Később egy hasonló keveréket készítettek nitroglicerinből, lőgyapotból és vazelinből, amit *corditnak* neveztek. A kámfor és a vazelin lelassítja az égést, és így a por nem teszi tönkre a puskacsövet.

A modern *hajtóanyagokat* még mindig puskapornak nevezik, bár ezek már nem porok. Ezek kis gömbök, rudak vagy pelyhek, és gyakran be vannak vonva grafittal. A grafit egy szürke por formája a szénnek, és vezeti az áramot. Az áramvezetés fontos, mivel megelőzi a sztatikus elektromosság felhalmozódását. Egy szikrányi sztatikus elektromosság miatt a puskapor váratlanul felrobbanhatna.

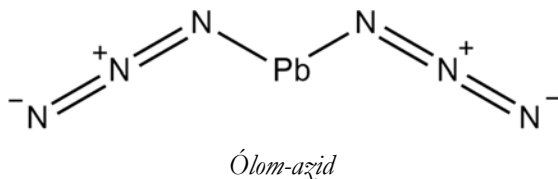
### Van-e kémia a pisztolyokban?

A pisztolyokban használt kémia nem csak a puskaporra vonatkozik. Azért, hogy a lőpor felrobbanjon, szükség van egy *gyutacsra*. A gyutacs egy olyan robbanóanyag, ami felrobban, amikor a pisztolyban levő ütőszeg megüti.

A mindenben gyulladó gyufák csak egy kevés súrlódással, vagy egy kis kalapáccsal megütve is meggyulladnak. Ezek kénből és foszforból készülnek, egy, a kálium-nitrátnál jóval erősebb oxidálószerrel, mint a kálium-klorát. Egy efféle keverék használható gyutacsként egy töltényben. Egyes specializált érintkezési robbanóanyagokat – olyan robbanószerkezetek, amelyek könnyen elsülnek – csak erre a célra dolgoztak ki.

Egy korai gyutacsban használt ilyen robbanóanyag a higany-fulminát volt. Ez nem olyan korrozív mint a kálium-kloráttal készült robbanószerkezetek, így kevésbé rongálta a pisztolyt.

A modern fegyverekben a higany-fulminátot más érintkezési robbanóanyagok helyettesítették. Ólom-azid, ólom-sztifnát, és tetrazének használatosak. Ezek mind olyan molekulák, amelyek könnyen felbomlanak, és sok energiát szabadítanak fel kis idő alatt, amikor az atomok átrendeződnek.



Sándor Zsófia, Muntean Norbert



# LEGO robotok

XXVIII. rész

## V. Feladatok

### V.1. Robotos projektek

A közelmúlt, a jelen és a közeljövő egyaránt az informatika, számítástechnika rohamos fejlődéséről tesz tanúbizonyságot. A múlt nagy tudományos-fantasztikus, sci-fi regényei mára már jórészt tudományos tényné váltak. Ezt az utat járta be a robotika is. Az asimovi álomból hétköznapi valóság vált, világunk részévé váltak a robotok, mindenütt körülvesznek bennünket.

A külső hardverek, a processzorvezérelt technológiára épülő elektronikus eszközök, az okostelefonok és más mobileszközök, a robotok programozása napjaink nagy kihívása, s a megállíthatatlan fejlődés egyértelmű útmutatóként határozza meg a távolabbi jövőt is: a 21. század a robotokról fog szólni.

Ebben a fejezetben a robotok programozásának gyakorlati ismérveit fogjuk áttekinteni egyszerű robotok segítségével. A robotok megépítése és programozása a mi feladatunk lesz, így a kreativitás a fejezet nélkülözhetetlen kelléke.

A robotok építése és programozása az alábbi szakaszokat követi:

- Tervezés
  - A robot tervezése
  - A program tervezése
  - A kommunikáció tervezése
- Építés
- Programozás
- Tesztelés
  - A robot tesztelése
  - A program tesztelése
  - A kommunikáció tesztelése
- Módosítás és továbbfejlesztés

#### V.1.1. A tervezés

A feladat megfogalmazása után az első lépés a tervezés. Legelőször a megoldandó feladatot kell pontosan definiálni (specifikáció). Ebből tudjuk meghatározni, hogy mit is kell tudjon a robot. Nyilván, egy bonyolultabb robot megtervezéséhez precíz mérnöki tudásra van szükség, hisz figyelembe kell venni a felépítő erőket, az anyagminőséget, a szerkezetet stb. LEGO robotok esetében arra kell ügyelni, hogy minden egyes álló alkatrész legalább két helyen legyen rögzítve,



a rögzítések ne essenek szét, a robot legyen stabil, ne ingadozzon, ne dőljön fel hamar. A robusztusság és stabilitás fontos tulajdonságok.

A feladatból derül ki, hogy milyen érzékelőkkel, milyen motorokkal kell ellátni a robotot, hogy nézzen ki, kerekei vagy lánctalpai legyenek, meg kell-e változtassa a haladás irányát, hogyan nézzen ki az adatátadás, kábelezés stb.

A feladatok nagy része olyan, hogy több lehetséges megoldásuk is van, az egyik egyszerűbb, a másik bonyolultabb, az egyik olcsóbb, a másik költségesebb, az egyik jobban programozható, a másik nehezebben stb., tehát mindig a megfelelő megoldást kell kiválasztani. Hasonlóképpen láthattuk azt is, hogy számtalan programozási nyelv, felület, eszköz áll rendelkezésünkre a robotok programozására, itt is a számunkra, a feladat számára épp legalkalmasabbat, legkényelmesebbet kell kiválasztani.

Például ha a feladat az, hogy egy vonalkövető robotot kell megépítenünk, akkor a vonal érzékelésére használhatunk egy kamerát is. Ekkor a kamera által készített képek feldolgozásával és elemzésével határozhatjuk meg a vonal helyét. Nyilván, ez a módszer elég bonyolult, ezért inkább egyszerűbb megoldásokban kell gondolkodni. A vonalkövető robotok általában a visszaverődött fény mérésével érzékelik a vonalat. A fekete vonal ugyanis kevesebb fényt ver vissza, a világos pedig többet. Így a színérzékelőt használhatjuk kamera helyett. Meggondolandó kérdés a színérzékelők száma is. Ha egy színérzékelőt használunk, a robotunk nem lesz annyira pontos, tévedhet, két vagy három színérzékelő használatával sokat nyerünk pontosságban.

Hasonlóképpen a feladat meghatározza azt is, hogy milyen programozási környezetben gondolkodjunk, miben a legegyszerűbb megoldani a feladatot. Nyilván, ha színérzékelőt használunk, a legegyszerűbb megoldás a robot saját nyelvén keresendő.

#### V.1.1.1 A robot tervezése

A robotok tervezése magában foglalja a mozgó és álló részek megtervezését, az összekapcsolást, a kinézetet, design, vagyis a robot teljes szerkezetének a megtervezését.

Ha úgy szeretnénk megtervezni a robotot, hogy közben elkészüljön a megépítési kézikönyve is, használhatjuk a LEGO Digital Designer vagy a BrickLink Studio szoftvert.

A LEGO Digital Designer (LDD) egy ingyenes számítógépes tervezőprogram, amelyet a LEGO Group készített a LEGO Design byME részeként, és amelyben 3D-s környezetben alkothatunk kedvünk szerint. MacOS és Windows operációs rendszerekre telepíthető. A szoftver lehetővé teszi a felhasználóknak, hogy modelleket építsenek virtuális LEGO elemek felhasználásával.



A legújabb, 4.3.12 verziót 2019-ben töltötték fel, és jelenleg az egyetlen elérhető verzió.

A szoftver különböző színű LEGO elemeket és darabokat tartalmaz, amelyek felhasználhatók bármilyen elképzelhető modell felépítésére. Az átfogóbb LDD Extended mód lehetővé teszi, hogy bármilyen építőelemet tetszőleges színre állítsunk. A tervezőprogram segítségével képernyőképeket lehet készíteni, és automatikusan létrehozhatjuk az építési útmutatót is.

A LEGO Digital Designer volt a fő modellező program a *Lego Movie* franchise létrehozásához.

A program a LEGO honlapjáról letölthető (<https://www.lego.com/en-us/ldd>). Ha internethez kapcsolódtunk, és egy korábbi verziót használunk, akkor felkínálja a frissítés lehetőségét, ami gyakorlatilag a teljes telepítőcsomag letöltését, és újratelepítést jelent.

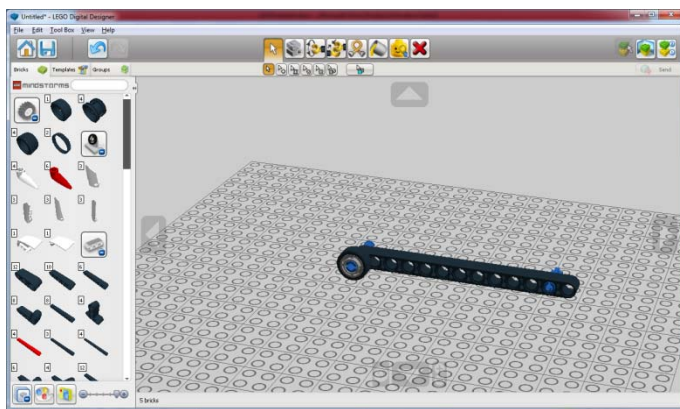
A tervezés során a LEGO alkatrészek egyszerű „fogd és vidd” módszerrel vonszolhatóak át a tervező felületre, ahol kurzornyilakkal forgathatók, bal egérgombbal megfogva pedig mozgathatók is. Az alkatrészeket összeilleszthetjük, csoportosíthatjuk.

Az építőelemeket kategóriákra osztották, így viszonylag egyszerűen tudunk válogatni.

A tervezés során felhasznált alkatrészekről generál egy táblázatot, amelyben pontosan látszanak a felhasznált elemek gyári azonosítói, képei, darabszámai is. Ezt a File menü Export BOM pontja teszi.

A végeredményt, a tervezett robotot exportálhatjuk 3D modellként (így felhasználhatjuk más szoftverekben), nyomathatjuk képként, vagy generáltathatunk komplett összeszerelési útmutatót is, tetszőleges böngészővel megnyitható HTML formátumban.

A robot megtervezése csak az első lépése a folyamatnak, számtalanszor megeshet, hogy a program megírása vagy a működés tesztelése során változtatni kell a roboton (például túl magasra tettük a színérzékelőt,



191. ábra. Robot tervezései



beakad a kerék egy nagyobb kanyarban stb.), ezért jó, ha a robotunkat digitális eszközzel terveztük meg, és így később is könnyen tudunk a terven módosítani, az építési útmutató pedig automatikusan generálódik a módosítások után is.



192. ábra. Megépítési útmutató generálása

#### V.1.1.2. A program tervezése

Mint minden program, alkalmazás, szoftver, a LEGO robotunk programjának a megtervezése is klasszikus szoftvertervezési folyamat, amelynek során a jól bevált és nem egyszer maga a programozási nyelvtől is függő tervezési módszereket kell használni. Ezeknek az ismertetése nem e cikk célja, itt csak egy pár konkrét, fontos elemet szeretnénk kiemelni.

Mint az esetek nagy részében, általában itt is jó, ha a programunk moduláris felépítésű, saját eljárásokban, blokkokban csoportosítjuk az odaillő, újrafelhasználható részeket. Az általánosság és az absztrakció kedvéért ezeket az eljárásokat, blokkokat paraméterezzük!

Mielőtt hozzákezdnénk a saját blokk elkészítéséhez, érdemes megterveznünk, hogy milyen adatok szükségesek a működéséhez, tehát milyen értékeket kell majd a blokknak átadnunk, illetve milyen visszatérési értékeket szolgáltat majd vissza a működése során a blokk.

Tervezzük tehát meg az adatok forgalmát is.

Mivel általában nem megszokott, de LEGO robotok esetén jól ki lehet használni az osztott és párhuzamos paradigmát, tervezzük meg, hogy hány LEGO EV3 téglára van szükségünk, hogyan kötjük össze ezeket, melyikre milyen szenzorok, motorok kerülnek stb. A kapcsolásról, szerkezetéről készítsünk diagramot!

Ha párhuzamos szálakat használunk, akkor alaposan meg kell tervezni, hogy a motorok mozgását éppen melyik szál vezérli. Általában ezt érdemes egy szála bízni, és a többi szálát a szenzorok figyelésére vagy egyéb műveletek elvégzésére használni. A párhuzamos végrehajtásról is készítsünk diagramot!



### V.1.1.3. A kommunikáció tervezése

Amennyiben a robotunk működés közben kommunikál is a számítógéppel vagy más robottal, hardverrel, meg kell terveznünk a kommunikáció protokollját is.

A protokoll magába foglalhatja a következőket:

- adatátvitel kezdeményezése és befejezése;
- küldők és fogadók szinkronizálása;
- küldési hibák észlelése és kijavítása;
- adatok formázása és kódolása;
- a szolgáltatást, amit a protokoll nyújtani fog;
- üzenetek szótárát, amely a protokollt implementálja;
- az üzenetek kódolását;
- eljárási szabályokat, amelyek a stabil üzenetváltást felügyelik.

A szabályok tervezéséhez állapotdiagramokat, folyamatábrákat, algebrai kifejezéseket vagy program formájú leírásokat használhatunk.

El kell döntenünk, hogy melyik fél kezdeményezi az adatküldést, illetve melyik fél fejezi be azt.

Egy protokoll tervezésekor a következő szabályokat kell figyelembe vennünk:

1. A protokoll legyen egyszerű – a protokoll legyen jól strukturált, legyen felbontható kisszámú, jól érthető részekre.
2. Modularitás – az összetett protokollokat bontsuk fel modulokra úgy, hogy minden rész külön fejleszthető, tesztelhető, kezelhető legyen.
3. A protokoll legyen jól formált – a protokoll ne legyen hiányos, ne tartalmazzon elérhetetlen kódot, ismerje a határait, tudja stabilizálni magát.
4. Robusztusság – a protokollt úgy kell megtervezni, hogy a nem előre látható esetekben is képes legyen helyt állni. Ne függjön a környezetétől.
5. Konzisztencia – az állapotátmenetek legyenek világosak, kerüljük az események ismétlődését.

### V.1.2. Építés

A robot megépítése a megtervezett modell alapján már elég egyszerű, ám kéz-ügyességet igénylő feladat.

Alakítsunk ki magunk körül egy munkaterületet, a LEGO alkatrészeket osszuk szét, vigyázzunk, hogy ezek ne vesszenek el. Lehetőség szerint rendezzük be őket egy tálcára.





Ha úgy gondoljuk, hogy a robotunkhoz más eszközöket is használni kell (például egy kamerát a filmezésre), akkor pázítsuk össze ezeket az eszközöket a LEGO alkatrészekkel valamilyen módon.

Amint megépítettük a robotot, szedjük össze a megmaradt alkatrészeket, tegyük be a dobozba.

### ***V.1.3. Programozás***

Amint már említettük, a feladatnak megfelelően válasszuk ki a legkényelmesebb programozási nyelvet. Ha úgy gondoljuk, hogy imperatívan könnyebb (például a rekurzív hívások miatt), akkor imperatív nyelvet válasszunk, ha a vizuális, blokkokra épülő nyelv a megfelelő, akkor arra essen a választásunk.

A programozást az elméleti résznél leírtak alapján végezzük, arra törekedve, hogy a programunk legyen minél egyszerűbb, átláthatóbb, hatékony, moduláris.

A forráskódot lássuk el megjegyzésekkel, magyarázzuk meg, és dokumentáljuk az algoritmusokat, függvényeket, eljárásokat, blokkokat.

### ***V.1.4. Tesztelés***

A megépítés és a programozás után a robotunkat alaposan le kell tesztelni az alábbiak alapján:

- a robot tesztelése
- a program tesztelése
- a kommunikáció tesztelése

Ha a robot nem úgy viselkedik ahogy elterveztük, ennek általában nem a robot az oka, hanem valószínűleg valamilyen építési vagy programozási hibát követtünk el.

Mindig vigyázzunk arra, hogy a szélső értékekre is jól teszteljük le a robotot minden szempontból.

Ha rendellenességet észlelünk, azonnal javítsuk ki, majd teszteljük az egészet újra. Robotunk akkor lesz végleges, ha minden funkcionalitás szerint jól működik.

### ***V.1.5. Módosítás és továbbfejlesztés***

Gyakran később is jönnek jó ötletek arra vonatkozóan, hogy a robotot hogyan kellene kibővíteni, milyen plusz funkcionalitással kellene ellátni. Vigyázzunk arra, hogy a robotot úgy építsük meg, és úgy programozzuk, hogy könnyen bővíthető, továbbfejleszhető legyen.

Ha megépítettünk és kipróbáltunk egy robotot, akkor ne szedjük szét azonnal, inkább gondolkozzunk, mire tudjuk még felhasználni, hogyan fejlesszük tovább.

**Kovács Lehel István**



## Tények, érdekességek az informatika világából

### *Sir Clive Sinclair emlékére*

- 📖 Szomorúan értesültünk *Sir Clive Sinclair* (1940. július 30. – 2021. szeptember 16.) haláláról. A gépei hazánkban is elterjedtek, az 1980-as és 90-es évek nagy slágerei voltak. Egy informatikai kultúrát alapoztak meg egy nemzedék számára. Ez volt az otthoni számítástechnika gyermekkora Európában.
- 📖 A brit feltaláló, Clive Sinclair legérdekesebb találmánya nem a ZX Spectrum és nem is a zsebszámológép volt. Lássuk, hát, hogy miket talált fel!
- 📖 Sinclair számítógépét 1982 áprilisában hozták kereskedelmi forgalomba Nagy-Britanniában, ezzel megelőzte a Commodore 64-et, amely szeptemberben jelent meg, és a szigetországban rendkívüli sikerre tett szert, a vita pedig azóta is folyik arról, hogy melyik volt akár a grafika minősége, akár a felhasználói élmény tekintetében az erősebb versenyző.
- 📖 A ZX-81 számítógép Erdélyben is sokak számára a belépőt jelentette az informatika és a programozás világába. Az 1 kilobájt RAM memóriájú gép is élményt jelentett – mert haza lehetett vinni, az otthon meglévő televízióval és magnóval hamar sikerélményt nyújtóan lehetett használni.
- 📖 A ZX Spectrum számítógépre rengeteg alkalmazás, játék- és oktatóprogram jelent meg, ráadásul – elsősorban a Novotrade cégnek köszönhetően – kiépült egyfajta híd, kapcsolat a magyar játékfejlesztők és a brit szoftvercégek között, így picit Magyarország is részese lehetett annak a sikertörténetnek, amely Nagy-Britanniában tombolt: a szoftverfejlesztés valódi ipari ágazattá erősödött az Egyesült Királyságban, sztárként kezelt alig kamasz programozózsennikkel, szaklapokkal, bestseller játékokkal.
- 📖 Az 1961-ben alapított Sinclair Radionics termékei könnyen előállítható, egyszerű készülékek voltak, a *Guardian*nak nyilatkozó Belinda Sinclair, a feltaláló lánya szerint Clive Sinclair figyelme mindig a kicsi és olcsó berendezések felé fordult.
- 📖 A most elhunyt feltaláló legnagyobb sikerét a könnyen hozzáférhető és praktikus termékek hozták el számára, de karrierjét nem egy abszurd ötlet is fémjelmezte, amelyeket kicsivel kevesebb lelkesedéssel fogadott a nagyközönség, mint ami a tervben szerepelt.
- 📖 Az okostelefonok korában már természetes, hogy mindenhová olyan eszközzel járunk, amelynek kis méretű kijelzőjén bármikor nézhetjük a kedvenc műsorainkat, de a hetvenes években még leginkább az otthonuk fogságában tudták csak tévénezéssel mulatni az időt az emberek. Ezen a tarthatatlan helyzeten igyekeztek változtatni az első hordozható miniatűr televíziók, amelyek folyamatos szórakozás jövőjét ígérték. A nevükkel (pocket television, vagyis zsebtelevízió)



ellentétben zsebben nem igazán szállítható, de valóban nagyon kicsi készülékek első példányát a Panasonic alkotta meg, az apró, másfél inches (38 milliméteres) képernyővel rendelkező TR-001 mellé azonban hamarosan felzárkózott az 1978-ban megjelent *MTV-1 Micro TV*, ami már kényelmesebben nézhető, öt centiméter átmérőjű képernyőjével jobb minőséget kínált.

- 📖 A készülék beépített akkumulátorokkal működött és mindössze 790 grammot nyomott, vagyis kényelmesen használható volt útközben is, de volt egy hátulütője, ami miatt mégsem terjedt el a nép körében, ez pedig az ára volt. Sinclair, szokásaival ellentétben, elég drágán adta a berendezést, 395 dollárért, ennyit pedig úgy tűnik, hogy nem ért meg az öt centis képernyő nyújtotta élvezet az embereknek.
- 📖 Rádió a csuklón? A hatvanas években még úgy tűnt, hogy ez lehet a szórakoztatóelektronika egyik lehetséges útja a jövő felé, így több verzió is piacra került, köztük a Sinclair Radionics készüléke is. A gyufásdoboz méretű Micro-6 a korabeli reklámok szerint az elérhető csatornák rendkívül széles spektrumát kínálta, és ami a legjobb, a tulajdonosa maga szerelhette össze otthon, miután kézhez kapta az alkatrészeket. A Transrista nevű, nejlon anyagú pántra rögzíthető rádió tiszta hangzást biztosított, amelyet fülhallgatóval lehetett hallgatni, mindössze 28 grammot nyomott.
- 📖 Csuklón hordható számológép? Bár sosem tűnt úgy, hogy ez jelentené a matematikai számításokra alkalmas eszközök lehetséges jövőjét, de kétségkívül érdekes ötletnek ígérkezett, és akár hasznos kiegészítő is válhatott volna belőle, ha a világ nyitottabban áll a Sinclair által kifejlesztett újdonsághoz. A feltaláló egyik nagy sikerét a hordozható zsebszámológépével érte el, az órapánttal a karra rögzíthető változat azonban nem bizonyult olyan praktikus megoldásnak.
- 📖 A mini gép tíz nyomógommbal, az alapvető számításokra alkalmas funkciókkal (összeadás, kivonás, szorzás, osztás, gyökvonás, négyzetre emelés és százalékszámítás), memóriával, piros LED kijelzővel rendelkezett, és hallókészülékekbe való elemmel működött, valamint, a Micro-6-hoz hasonlóan az otthoni barkácsmunka örömét is biztosította, mivel csak összeszerelhető készletben volt kapható.
- 📖 Sinclairt nem csak a miniatűr és csuklóra szerelhető készülékek érdekelték, a nyolcvanas években kitérőt tett a közlekedési eszközök világába is, többek között egy különleges személyi szállítóeszközzel, a C5-tel. A jármű megjelenéséhez hozzájárult egy 1983-ban életbe lépő rendelkezés, ami lehetővé tette, hogy a brit utakon négynél kevesebb kerékkel (vagyis elektromos biciklikkel, triciklikkel) is lehessen haladni, biztosítás vagy vezetői engedély nélkül – a National Motor Museum leírása szerint.
- 📖 Na de térjünk vissza egy kicsit a személyi számítógépéhez! A Sinclair ZX Spectrum személyi számítógép volt, melyet 1982-ben bocsátott ki a Sinclair Research



az Egyesült Királyságban. Mikroprocesszora, a Zilog Z80-as 3,50 MHz-en futott. Az eredeti Spectrum 16 KB vagy 48 KB memóriával (RAM) rendelkezett (a bővítéshez rendelkezésre állt kiegészítő). A gép hardverét Richard Altwasser tervezte, a szoftvert pedig Steve Vickers, aki a Sinclair BASIC-et kifejlesztő Nine Tiles Ltd-nél dolgozott. A gép formáját Rick Dickinson alkotta meg. A számítógépet eredetileg a ZX80 és ZX81 család elnevezését követve ZX82-nek kívánták hívni, ám Sir Clive Sinclair – a gép színes képességeit hangsúlyozandó – a *Spectrum* nevet választotta.

- 📖 Kijelzőként a tévét lehetett használni. Gumibillentyűin a *Sinclair BASIC*-kulcszavai voltak, a gépelés könnyítése érdekében gyorsbillentyűként működve: a G billentyűt lenyomva például – programozási üzemmódban – a GOTO (menj) BASIC-utasítás jelent meg a képernyőn. A programokat és adatokat hagyományos audiokazettán lehetett tárolni. (Egy mai COD4 betöltése kb. 480 napig tartana, és kb. 7670 db. 90 perces kazettára férne rá.)
- 📖 A Spectrum videomegjelenítési képességei megfelelőek voltak a saját idejében, bár mai szemmel nézve a felbontás igen kezdetlegesnek tűnhet. Karakteres módban 32 oszlopban 24 sor volt látható, 8 színből lehetett választani, amelyeknek normál és fényes (bright) üzemmódjuk volt, így összesen 15 árnyalat állt rendelkezésre (a fekete fényes árnyalata is fekete). Grafikus üzemmódban  $256 \times 192$  pixeles felbontása volt, ugyanannyi színnel, mint karakteres módban. A Spectrum igen sajátos módon, egy  $32 \times 24$ -es négyzethálóban kezelte a színeket, külön a szövegtől vagy a grafikai adatoktól, de ugyanakkor egy karaktercellában továbbra is csak két színt lehetett megjeleníteni, amitől egyes játékoknál furcsa színátfolyásokat lehetett megfigyelni.
- 📖 A Sinclair a ZX81 és a ZX Spectrum számítógépek tervezési licencét átadta az amerikai Timex cégnek. Az együttműködés eredményeként 1982-ben elkészült a Timex Sinclair 1000 (TS1000), amely egy 2 KiB-ra bővített ZX81-klón volt, majd ennek a 16 KiB-os változata már komolyabb billentyűzettel (TS1500).
- 📖 A Spectrum-kiegészítők közül sokat maga a Sinclair értékesített – a Spectrum megjelenésekor már volt használható nyomtató, mivel a gép a ZX81 kommunikációs protokollját örökölte. Az Interface 1 csatolásával a gép egy szabvány RS-232-es soros portot, egy saját formátumú helyi hálózati portot és egy Microdrive csatolót kapott. (A Microdrive egy végtelenített szalagú kazettás tároló volt, amelyből az Interface 1 akár egyszerre nyolcat is tudott csatlakoztatni. A gyors, bár egy kicsit megbízhatatlan háttértárolót később a Sinclair QL-ben is használták – és bár a két eszköz elektronikailag megegyezett, a QL által használt fájlformátum logikailag különbözött a Spectrumétól.) A Sinclair emellett elkészítette az Interface 2-t, amely két joystickporttal és egy ROM-kártya-porttal bővítette a Spectrum képességeit.



- ☞ A Spectrum családhoz több mint 20.000 programot lehetett használni. A gép hardverkorlátai ellenére a szoftverválaszték meglehetősen széles körű volt – léteztek fordítóprogramok, szövegszerkesztők, adatbáziskezelők, rajzprogramok és természetesen játékok. A mai kor leghíresebb játékfejlesztői közül többen a ZX Spectrumon kezdték el az azóta magasra ívelt pályafutásukat.
- ☞ A Spectrumra írt szoftvereket audiokazettákon terjesztették. A szoftvert változó magasságú hangokkal képezték le, és egy program betöltése hangra hasonlított egy mai modem által kiadott hangokra. Egy átlagos 48 K-s program nagyjából 5 perc alatt töltődött be. A Spectrumot úgy tervezték, hogy szinte bármilyen kazettás magnetofonnal működjön, és az eltérő hangminőségek ellenére a programok betöltése meglehetősen megbízható volt.
- ☞ A kazettákon túl a szoftvereket forráskód formájában a nyomtatott médiában, magazinokban vagy könyvekben is terjesztették. A forrás nagyrészt a Spectrum saját BASIC programozási nyelvében volt – az olvasó aprólékosan begépelte a programot, kazettára mentette, és később is felhasználhatta. A BASIC-ben írt programok általában egyszerűbbek és lassúbbak voltak a gépi kódban írtaknál, és általában csak legfeljebb kezdetleges grafikával rendelkeztek.
- ☞ Magyarországon és más kelet-európai országokban emellett egyes Spectrum-programokat az informatikával foglalkozó műsorok a televízión keresztül sugároztak – ilyenkor a tévékészülék fülhallgatójára lehetett egyenesen rádugni a Spectrumot vagy egy felvételre állított magnetofont, és az adás végén hangjelként leadott programokat lehetett a gépbe beolvasni vagy magnetofonra venni.
- ☞ Magyarországon a Sinclair Spectrum híveinek saját lapja is volt, a *Spectrum Világ*, 1987 augusztusában jelent meg először. Összesen 25 számot adtak ki, számonként 32 oldalban. Az utolsó számot 1990 végén adták ki. A lap volt az első magyarországi, kifejezetten számítógépes játékokkal foglalkozó újság. Szerkesztők: Rucz Lajos, Kiss László, Székely László.
- ☞ Mivel a kazetták élettartama korlátozott, az utóbbi években a spectrumos szoftverek nagy részét digitalizálták, és letölthetővé tették.
- ☞ A Spectrumnak a mai napig is széles körben vannak rajongói. Mivel a gép viszonylag olcsó és könnyen programozható volt, a mai kor sok programozója és technológia iránti rajongója a Spectrummal kezdte, ezért még most is nosztalgiaival emlékezik vissza a „régii szép időkre”. A Spectrum hardverkorlátai különleges kreativitást követeltek meg a játékiróktól, ezért egyes Spectrum-játékok még a mai világban is élvezhetőek.

**K.L.**



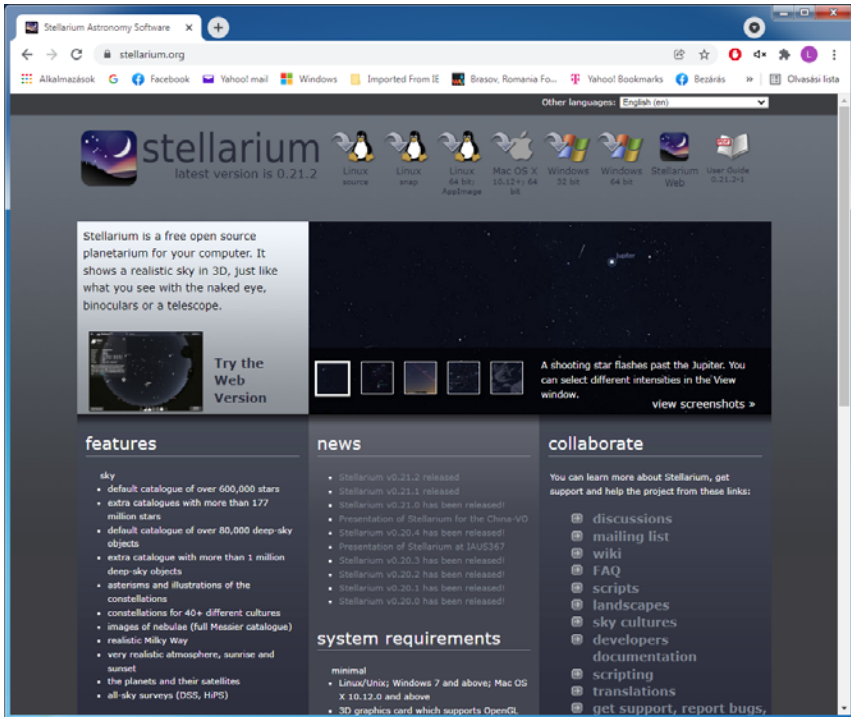
# Honlapajánló



Ha érdekelnek a csillagok, szeretjük nézni a csillagos égboltot, netán asztromiai tudásunkat is gyarapítani szeretnénk, vagy a műholdak, bolygók útját szeretnénk követni, mindenképpen javasolt a *Stellarium* letöltése és telepítése.

A *Stellarium* egy ingyenes és nyílt forráskódú planetárium-szoftver, amely a GNU General Public License 2-es verziójának feltételei szerint használható, elérhető Linuxra, Windowsra és macOS-ra.

Letölthető a <https://stellarium.org/> honlapról, ugyanitt értékes információkat is találunk működéséről.



*Jó böngészést!*

**K.L.I.**



## A jégkocka, amely nem olvad el

A közelgő ünnepek mindannyiunk számára a sütetést, a készülődést jelentik, melyhez hozzátartoznak az ilyenkor szokásos gyümölcslevek, borok, koktélok. Ma már az italok szinte elképzelhetetlenek jégkocka nélkül, de vajon mióta is használjuk a jégkockát, és a technika fejlődése milyen új típusú jégkockák megjelenését teszi lehetővé.

Az emberiség érdeklődése a jég és a hűtési lehetőségek iránt nagyon régi keletű. Egyes adatok szerint már a korai indiai, illetve az egyiptomi kultúrában is képesek voltak a jeget tárolni, felhasználni. Perzsiában a yakh-chal, vagyis a jégverem terjedt el. Tudjuk, hogy Nagy Sándor a császár katonáinak örömeire Perzsiából szállított jeget Petrába, hogy a katonák borukat hűthessék. A rómaiak ételeiket, italaikat hűtötték a télen a hegyekből leszállított hóval, jéggel. Varius Avarus császár villájának kertjében hóhegyeket halmoztatott fel, hogy nyáron vendégeivel együtt kellemes környezetben tartózkodhasson. Az egyik bagdadi kalifa pedig az örményországi hegyekből hozatott havat hasonló célból nyaralójának kettős falai közé tömte. Később, a 16. századi Itáliában nőtt az érdeklődés a jég iránt, majd a franciáknál jelenik meg, ahol a luxust jelentette. III. Henrik például gyakran szolgált fel jeget és havat vendégeinek, illetve jéggel hűtötte a borát.

A hó, jég mellett azonban már viszonylag korán felfedezték az ún. hűtőkeverékeket is. Indiában pl. már a IV. században (i.sz.) tudták, hogy a vizet só hozzáadásával hűteni lehet. Olaszországban és Spanyolországban is már a középkorban rájöttek, hogy a vizet szalmiáksó bekeverésével le lehet hűteni. A XVI. századtól ezeket a hideg sóoldatokat elsősorban tudományos célra használták, de később cukrászdákban, háztartásokban is hűtöttek velük. Fahrenheit hó és szalmiáksó keverékével állította elő az akkor legalacsonyabbnak tartott hőmérsékletet (-17,8 °C-ot), amely hőfokskálájának alappontját képezte. Sokkal jelentősebb volt ennél a fejlődésnek az az iránya, amely a régi egyiptomiak módszerének, a párologtatásnak a módszerét tökéletesítette.

Végül, a 19. század közepén a később Jégkirály néven ismert Frederic Tudor jégbizniszbe kezdett. Először szállítási nehézségekbe ütközött, ugyanis a karibi térségbe szállított jég nagy része útközben elolvadt. Később viszont megoldotta a problémát: jobban becsomagolta, és fűrészporral szigetelte a jeget, ami így kibírta az utat. Lassan a jég szerepet kapott az italok, koktélok készítésében. Ebben az időszakban az emberek a természetes jeget igyekeztek felhasználni.

Az 1850-es években megkezdődött a jégkészítő gépek tervezése és szabadalmaztatása. Megjelentek az otthoni hűtőszekrények A fagyasztórekeszeket és a jégkockatálcákat fokozatosan hozzáadták az új hűtőszekrényekhez, hogy az emberek otthon készíthessenek jégkockákat. 1965-ben a Frigidaire bevezette az első hűtőszekrényt az



ajtájában található jégkészítővel, valamint egy víz adagolóval, hogy a jég és a víz adagolható legyen a készülék kinyitása nélkül. Napjainkban az emberek megvásárolhatnak hordozható jégkészítőket, beleértve az önálló és a piacon kívüli modelleket is, amelyek jégkockákat készítenek mindössze 10 perc alatt.

Így indult útjára a jégkocka, melyet különböző formában és nagyságban használunk hűsítők, gyümölcsök szörpök és italok esetében.

### Új típusú jégkockák

A jégkocka kétségtelenül legnegatívabb tulajdonsága, hogy elolvad, és hígítja az italt, ami a minőség romlásához vezet. A probléma megoldására különböző megoldások születtek:

#### *Hűtőkorongok*

Egy amerikai tervező, Dave Laituri rozsdamentes acélból készült hűtőkorongokat tervezett, melyek fagyasztás után ugyanúgy hűtenek, mint a jégkockák, viszont értelemszerűen nem olvadnak el. Mivel az anyaguk nem reagál és nem elegyedik a hűtendő folyadékkal, így annak ízét sem változtatják meg, ráadásul lesüllyednek a pohár aljára, így használatuk kényelmesebb is, mint az italban úszó, szokványos jégkockáké. Használat után elég elmosogatni és újra betenni őket a mélyhűtőbe.



#### *Zselés jégkockák*

A Davis-i Kalifornia Egyetem professzora, Gang Sun, egy új típusú hűtésre alkalmas jégkockát szabadalmaztatott. Természetesen a szabadalom fő célja nem kifejezetten a jégkocka helyettesítése, hanem az élelmiszerek, főleg halak, hosszú szállításának megoldása. Az alternatív jégkockahelyettesítő anyag megoldást jelent a gyorsan olvadó jég miatti magas vízfogyasztásra, valamint a kórokozók elleni küzdelemben, mivel nem terjeszti azokat a feldolgozótelepeken és a szállítás során.

A zselés állagú jégdarabok 90%-ban vízből állnak, amelyhez különböző, stabilitást adó kiegészítőket adagolnak. Ezek a jégkockák nagyjából 13 órán át tartják meg alacsony hőmérsékletüket, utána csak gyorsan le kell őket öblíteni újrafagyasztás előtt, hogy baktériumok ne kerüljenek a felületükre,





újra mélyhűthetők és alkalmazhatók. A kutatók szilárd jégnek vagy zselés jégkockáknak hívják az egyébként tapintás alapján, felmelegedett állapotban puha anyagot, amely a hőmérsékletváltozás hatására változtatja a színét, és akár tíz kilogrammos terhelést is elbír anélkül, hogy módosulna a formája.

Ezek a műanyagmentes, zselés jégkockák nem olvadnak, és környezetbarátok. A szabadalmaztatott anyag minden méretre vágható, és minden valószínűséggel ezek lesznek a jövő legáltalánosabban használt jégkockái.

Nálunk ebben az évben még biztos a hagyományos jégkockákkal készített italokkal ünnepelünk.

*Mindenkinek jó szórakozást és BÚÉK!*

**M. K.**



## Miért lettem fizikus?

Interjúalanyunk *Dr. Koós Antal*, a budapesti Energiatudományi Kutatóközpont kutatója. A kolozsvári Babeş-Bolyai Tudományegyetem Fizika Karán szerzett BSc (alapképzés) oklevelet 1998-ban, majd ugyanitt szilárdtestfizika szakon MSc (mesteri fokozat) diplomát 1999-ben. A mesteri képzés ideje alatt három hónapot töltött a németországi osnabrücker egyetemen, ahol Heusler-típusú ötvözetek XPS vizsgálatával foglalkozott. 1999 és 2000 között fizikatanár volt Balánbányán, majd tevékenységét Budapesten, a MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézetben folytatta. Ekkor kezdte el doktori tanulmányait. A doktori iskolát az Eötvös Loránd Tudományegyetemen végezte prof. Bíró László Péter irányításával. A Ph.D. fokozatot 2006-ban nyerte el anyagtudomány és szilárdtestfizika területen. 2007 és 2013 között hét évig az oxfordi egyetemen dolgozott posztdoktori kutatóként, onnan tért vissza jelenlegi munkahelyére.



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

Gyerekkorom óta érdekelték a gépek, édesapámat gyakran kérdeztem a működésükről. Az általános iskola fizika óráit nagyon szerettem, a fizika lett a kedvenc tantárgyam. A körülöttem lévő világgal kapcsolatos sok kérdésre itt kaptam választ, és ugyanakkor örültem, ha a tanárom kérdéseire válaszolni tudtam. Így természetesen a Salamon Ernő Gimnázium matematika-fizika osztályába jelentkeztem. A fizika volt a kedvenc tantárgyam, szívesen tanultam. Nagyon érdekesnek találtam, hogy egy megfogalmazott kérdésre adott választ újabb kérdések követnek. Kihívást jelentett az egyre pontosabb magyarázatok megértése. Szász Ildikó tanárnő segítségével egyre nehezebb feladatokat oldottam, versenyeket nyertem, és megéreztem a fizika szépségét. Tehát fizika szakra felvételiztem a Babes-Bolyai Tudományegyetemre. Az eredeti tervem az volt, hogy fizikatanár leszek. De a tervek váratlanul megváltoztak. Az egyetem és mesteri alatt lehetőségem volt bepillantani a kolozsvári és egy német kutatóintézet életébe. Szívesen kutattam volna, de a biztosabbnak tűnő tanári pályát választottam. Néhány hónap tanítás után kaptam egy váratlan levelet a korábbi témavezetőmtől, Dr. Darabont Sándor professzor úrtól. Nagyon nagy örömet szerzett: egy állásajánlatot küldött az egyik budapesti kutatóintézetbe. Ez indított el a fizikusi kutató pályán.

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

Kitűnő tanáraim voltak, hálás vagyok a példamutató munkájukért. A legnagyobb hatással rám Néda Árpád, Karácsony János, Nagy László és Darabont Sándor tanár urak voltak. Lenyűgözött a tudásuk és lendületük. Meghatározó szerepe Prof. Darabont Sándor tanár úrnak volt. Egy nehéz tárgyat tanított, számomra jól érthetően. Ezért választottam témavezetőmnek és kezdtem szilárdtestfizikával foglalkozni. Sanyi bácsival sok éven át, a nyugdíjba vonulásáig dolgoztam közös pályázatokon.

*Miért éppen a szilárdtestfizika került érdeklődésed középpontjába?*

Mert értettem. Az egyetem második felében egyre több olyan tárgy volt, ahol rengeteget kellett számolni. Jobban szerettem a kísérleteket, a laborban végezhető munkát. A szilárdtestfizikának nagyon sok gyakorlati alkalmazása van, érdekelt a kézzel fogható eszközök működése.

*Milyen kihívások, célok mentén építetted tudományos karriered?*

Az első témakör adott volt: Bíró László Péter professzor csoportja szén nanocsövek vizsgálatával foglalkozott. A szén nanocsöveket néhány évvel korábban fedezték fel, rendkívüli tulajdonságokkal rendelkeznek, és rengeteg nyitott kérdés volt. A PhD dolgozatomat a szén nanocsövek előállításáról és vizsgálatáról írtam. Szintén szén nanocsövekkel foglalkoztam a posztdoktori éveim elején az oxfordi



egyetemen. Azt próbáltam megérteni, hogy az előállítás paraméterei hogyan befolyásolják a nanocsövek szerkezetét és tulajdonságait. Időközben felfedezték a grafént, amely egyre több nagyszerű alkalmazást jósolt. 2004-ben a Manchesteri Egyetem két fizikusa frappáns eljárást javasolt előállításukra, melyért 2010-ben Nobel-díjat kaptak. Ennek hatására számos, egy atomréteg vastagságú 2D (két-dimenziós) anyagot kezdtek vizsgálni. Az 1D nanocső vizsgálatával szerzett tapasztalatot jól lehetett hasznosítani a 2D grafén vagy molibdén diszulfid vizsgálatánál, és az új anyagok számtalan új lehetőséget kínáltak. Ezért vizsgálni kezdem az előállítás–tulajdonság kapcsolatot 2D anyagokban. A célom, megérteni atomi szinten a hibák és szennyező atomok hatását.

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

Két fontosabb eredményt emelnék ki. Különböző elektromos tulajdonságú szén nanocsövek felhasználásával sikerült oldószerek gőzeit felismerő érzékelőt készíteni.  $\text{MoS}_2$  felületre lerakott nanométer méretű fémszemcsék felhasználásával sikerült olyan katalizátort készíteni, amely megközelíti a platina hatékonyságát hidrogén előállítás során.

*Melyek a jövőbeli akadémiai terveid?*

További 2D anyagokat szeretnék megvizsgálni, az előállításukat pontosan ellenőrizni és a szerkezetük megváltoztatásával az alkalmazhatóságukat javítani.

*Kutatóként miért választottad a  $\text{MoS}_2$ -ot?*

Olyan anyagot kerestem, ami viszonylag könnyen előállítható, és ígéretes alkalmazásai lehetnek. A  $\text{MoS}_2$  félvezető, benne könnyebben ellenőrizhető az elektromos áram, mint a grafénban. De ugyanakkor jól kombinálható a grafénnal nanoelektronikai eszközökben. A felület reaktív, ezért nagyon gyors érzékelőket és hatékony katalizátorokat lehet előállítani. Ráadásul idegen atomok és hibák beépítésével a tulajdonságokat hangolni lehet, tehát megszámlálhatatlan lehetőséget biztosít.

*Mit tudsz ajánlani a Fizika Kar jövőbeli hallgatóinak?*

A fizika nagyszerű tudomány. Órizzétek meg a lelkesedéseteket, sok fontos és érdekes kérdésre fogtok választ kapni.

**K. J.**



## A 12. osztályos fizika tananyag első félévi ismereteinek elsajátítása

A 2020-2021-es iskolai tanévben a kolozsvári református kollégium reál osztályában (2021.02.17-én) kiadott felmérő eredményei alapján ismertetjük az első félévi fizika tananyagban szereplő kérdések egy részének az ismereti szintjét. (Egy korábbi *Firka* lapszámunkban – 2020-2021/2 – a 11. osztályos fizika tananyag nehézségi fokát vizsgáltuk kissé más módszerrel, ugyanebben az osztályban<sup>1</sup>.) A kérdőívet egy Google Drive űrlapon 26 tanuló töltötte ki. A felmérőben 36 kijelentés szerepelt, amelyek mellé be kellett jelölniük azt, hogy az illető kijelentés *igaz* vagy *hamis*. A 36 kijelentés között 6 kijelentésbe hibákat rejtettünk el (amelyeket itt vastagon szedtünk), amint azt az alábbiak (a sorszámaikkal együtt) mutatják. Azt nem mondtuk meg, hogy hányban. A vastagon szedett szó, képlet vagy érték hibás, a nyíl a *dőlt* betűvel írt helyes alakra mutat. Az elrejtett hibák a következők voltak. A 2. kérdésnél: Michelson-Morley kísérlete **bizonyította**→*cáfolta*... 3. A fény az álló vonatkoztatási rendszerben **más**→*ugyanazzal* a sebességgel... 15. Az atom egy kis térrészében tömörül tömegének legnagyobb része, amely **negatív**→*pozitív* töltésű. 17. Az elektron pálya menti impulzusnyomatéka az  **$h$** → *$h$*  (azaz  $h$ -kver) egész számú többszöröse kell legyen. 20. A fékezési röntgensugárzás **vonalas**→*foltyonos* színeképet ad. 31. Donorral (**3**→*5* vegyértékű elemmel), akceptorral (**5**→*3* vegyértékű elemmel) szennyezett.

Az alábbi táblázat az elért eredmények csökkenő sorrendjében sorolja fel a kijelentéseket a tanulók által begyűjtött pontszámok alapján, nem a kérdőív eredeti sorrendjében. A legtöbb pontot, 23-at a lehetséges 36-ból a H-atom stacionárius pályájával kapcsolatos kérdésben szerezték, sokan felismerték a  $h$ -kver elírását. Úgyszintén azt is, hogy az atommag töltése nem negatív. A röntgen sugárzás típusait is meglepő módon jól ismerték, valószínű, a nemrég tanult anyag miatt (is). Viszont a relativitáselmélet egyik fő posztulátumát a fénysebességgel kapcsolatban már kevésbé, szinte alig. Valószínű, az anyag eléggé elvont a számukra, inkább a hozzájuk közelebb álló Galilei-féle relativitást követték. Ez a sorrend a tanulók képességein túl függ még a tanár tanítási stílusától is. Ahhoz, hogy az elért pontszámok valamelyest csak az ismeretek nehézségi fokát jelezzék az szükséges, hogy több éven keresztül több tanárnál mérjék fel ugyanazokat a kérdéseket. Ez, különböző témák esetében akár egy sor elsőfokú dolgozat témája is lehetne.

<sup>1</sup> Fizikai jellegű kérdéstípusok és a XI. osztályos fizika tananyag nehézségi foka. *Firka*. 2020-2021/2. 38-42



A kijelentések	Pont
A H-atom elektronjának stacionárius körpálya kerülete az elektronhoz rendelt hullámhossz egész számú többszöröse kell legyen. Más szóval, az elektron pályamenti impulzusnyomatéka az <b>h</b> egész számú többszöröse kell legyen.	23
A fotoelektron-sokszorozó működése a külső fényelektromos hatáson, a szekunder elektronemisszió, illetve a lavinahatáson alapul.	22
A Rutherford-féle atommodellhez az alfa részecskékkel bombázott aranyfüst-lemezen lejátszódó szóródás vezetett. Bebizonyosodott, hogy az atom egy kis térrészében tömörül tömegének legnagyobb része, amely <b>negatív</b> töltésű.	22
A fékezési röntgensugárzás úgy keletkezik, hogy a felgyorsított elektronok az antikatódba ütközve lefékeződnek, miközben fotonokat sugároznak ki. A fékezési röntgensugárzás <b>vonalas</b> színekű.	22
A hologram térhatású fénykép, amelynek minden részlete tartalmazza az egész képet, csak leszegényített formában. Feltalálója Gábor Dénés.	22
A szennyezett félvezetők szobahőmérsékleten viszonylag jó elektromos vezetők, mert a donorral ( <b>5</b> vegyértékű elemmel) szennyezett (n-típusú) félvezető többségi elektronokat, az akceptor ( <b>3</b> vegyértékű) elemmel szennyezett (p-típusú) félvezető pedig többségi lyukakat visz be a félvezető vezetési sávjába.	22
A lézerefény monokromatikus, koherens, erős, párhuzamos.	21
A lézerek alkalmazási területei: szórakoztatóipar, anyagmegmunkálás, orvosi-gyógyászat, nyomtatás és reprodukciós technika, analitikai mérés-technika, holográfia, környezetvédelem, mérés-technika, informatikai eszközök, információs és kommunikációs technika, biztonságtechnika stb.	21
Egy test a fénysebességnél nagyobb sebességgel azért nem mozoghat, mert a $\gamma$ relativisztikus kitevő négyzetgyöke alatti kifejezés nem lehet negatív.	21
Michelson-Morley kísérlete <b>bizonyította</b> egy abszolút vonatkoztatási rendszer (éter) létezését, amelyben a fénynek terjednie kell.	20
A külső fényelektromos hatás során elektronok lépnek ki fémekből a megvilágítás hatására.	20
A félvezetők főként a periódusos rendszer 4. csoportjának elemei, amelyek fajlagos vezetőképessége a szigetelők és a vezetők között található.	20
A röntgensugarakat az orvosi és az ipari diagnosztikában, valamint anyaganalízisre használják.	19
A félvezetők elektromos vezetőképessége a hőmérséklettel azért növekszik, mert melegítés hatására az elektronok elhagyják a kötéseket, szabad elektronokká válnak, helyükön meg lyukak jelennek meg.	19
A karakterisztikus röntgensugárzás úgy keletkezik, hogy az antikatódba ütköző elektronok az antikatód anyagának (ill. pasztájának) atomjaiból kiütik a K-héjon található elektronokat. Az atom elektronjainak átrendeződése során az antikatód ill. a paszta anyagára jellemző színeképet sugározzák ki.	19
A Galilei-féle (klasszikus) relativitáselmélet szerint a tehetetlenségi vonatkoztatási rendszerek (VR-ek) egymással egyenértékűek.	18



A színekép a kollimátor-cső részének a fényforrás különböző színű összetevőivel történő leképezése.	18
A félvezető diódát a váltakozó feszültség egyenirányítására vagy a modulált RF rezgések demodulálására használják, a tranzisztort az előbbiek mellett a változó feszültség (pl. mikrofonjel) erősítésére, valamint oszcillátorkapcsolásokhoz alkalmazzák.	18
A röntgenső részei: a légritkított Crookes-csőben található katód és a vele szemben lévő hűtött antikatód. A két elektródra magas feszültségű áramforrást kapcsolnak.	18
A több elektronos atomok esetén a Pauli-féle elv szerint az atomban nem létezhet két, ugyanazon négy kvantumszámmal jellemzett elektron.	17
A lézerhatás az elektromágneses sugárzásnak indukált emisszióval történő erősítése, amikor egy (aktív) anyagban, a metastabilis energiaszinten, pumpálással kialakítható a populációinverzió.	17
Az elektronmikroszkóp azért ad jobb felbontást (egyben nagyítást), mint az optikai mikroszkóp, mivel az elektronokhoz rendelt hullámhossz a fénysugarak hullámhosszánál jóval kisebb lehet.	16
A színeképelemzés az anyagok minőségi és mennyiségi összetételének vizsgálata. Előnye, hogy nagyon kis anyagmennyiséget lehet vizsgálni, és ráadásul távolról is.	16
Az angol LASER mozaikszó magyarul annyit tesz, hogy fény erősítése indukált emisszióval kiváltott sugárzással.	16
A tranzistor két p-n átmenetből áll, pnp vagy npn sorrendben. A bemeneti (emitter-bázis) átmenetet nyitó irányban polarizálják, a kimeneti (bázis-kollektor) átmenetet pedig az előbbinél nagyobb feszültséggel, záró irányban.	16
Háromféle színeképet ismerünk: vonalas (atomok), sávós (molekulák) és folytonos (izzó fémek, Nap).	15
Louis de Broglie hipotézise a mozgásban lévő részecskéhez rendelhető anyaghullám létezéséről szól, a hullám-részecske kettősségről.	15
A félvezetők atomjai kovalens kötéssel kapcsolódnak egymáshoz, a kristályok tetraéderez szerkezetűek. A négy vegyértékelektronos félvezető atomok a szomszédjaikkal közössé tett elektronpárokkal összesen nyolc elektront alakítanak ki maguk körül, ami stabil elektronkonfigurációt jelent. A vegyértéksávjuk telített, a vezetési sávjuk üres, ezért szobahőmérsékleten inkább szigetelők.	14
A p-n átmenet (dióda) nyitó irányú polarizálásánál, amikor is az áramforrás negatív sarka az n-típusú félvezetőre, a pozitív sarka meg a p-típusú félvezetőre van kötve, az áramforrás folyamatosan pótolja a többségi töltéshordozókat, és az átmenet vezet az áramot. Fordított esetben, a záró irányú polarizálásnál nem vezet az áramot.	14
A p-n átmenet úgy alakul ki, hogy az n-típusú félvezetőből a többségi töltéshordozók, az elektronok átdiffundálnak a p típusúba, ahol a lyukakkal rekombinálnak, ami által az átmenet elszegényedik többségi töltéshordozókban. A folyamatot az így kialakuló ellentétes irányú erőtér állítja meg.	13
A külső fényelektromos hatásnál a beeső foton energiája fedezi az elektron kilépési energiáját, a fölösleget - ha marad - az elektron mint mozgási energia kapja meg.	12
A lézer alkotórészei: aktív anyag, rezonátor-tükrök, pumpáló egység az áramforrással, néha hűtőberendezés.	11

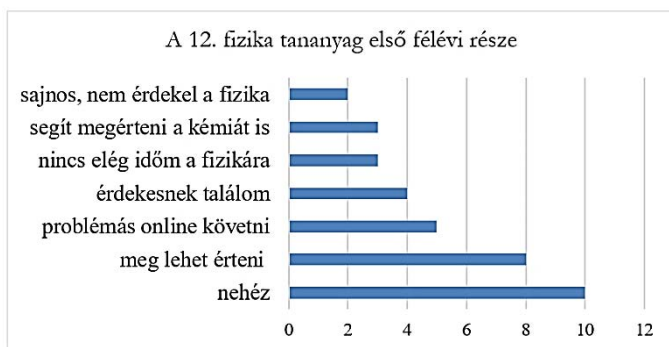


A külső fényelektromos hatás a fény részecsketermészetét igazolja.	9
Bohr posztulátumai kimondják, hogy az elektronok stacionárius pályákon keringenek, miközben nem sugároznak energiát. Két stacionárius pálya közötti átmenet során az atomok csak a két elektronpálya energiájának különbségével azonos értékű energiát vesznek fel, vagy sugároznak ki.	8
A spektroszkóp felépítése: bontóelem (prizma, optikai rács), réssel ellátott kollimátor-cső, skálás kollimátor-cső és mikroszkóp.	6
A fény az álló vonatkoztatási rendszerben <b>más</b> sebességgel terjed, mint a mozgó vonatkoztatási rendszerben.	4

Azért választottuk a felmérőnek ezt a formáját, mivel a kijelentések nagyvonalakban átfogják a tananyag fontosabb elemeit, így azok is elmélyíthetik ismereteiket, aki az anyaggal kevesebbet foglalkoztak. A kollégákat arra bátorítjuk, hogy időnként ilyen módon is mérjék fel, mennyi tudással maradtak a tanulók egy-egy fejezet végén. A kapott eredményekből lehet következtetni arra, hogy mennyi figyelmet fordítsunk az illető kérdések tisztázására akár a téma feldolgozása során, akár később. Ugyanakkor segíthet a tankönyvszerzőknek is a tartalom szakszerűbb és megtanulhatóbb formában történő összeállításában.

A felmérő végén arra kértük a tanulókat, hogy válaszoljanak az alábbi kérdésre is:

*Milyenek találtad ezt az anyagrészt? a) meg lehet érteni b) nehéz c) problémás online követni d) sajnós, nem érdekel a fizika e) nincs elég időm a fizikára f) érdekesnek találok g) segít megérteni a kémiát is*



*A válaszok eloszlása a következőképpen néz ki:*

A 12. osztályban nem kell azon csodálkoznunk, hogy ilyen vélemények is megszületnek, mert ebben az osztályban senki nem választotta a fizikát érettségi tárgyként. Vajon milyen válaszokat adtak volna erre az utóbbi kérdésre, ha név nélkül töltötték volna ki az űrlapot?

**Kovács Zoltán**





# Kísérlet, labor

## Otthon elvégezhető karácsonyi kísérletek

Mindannyian készülünk a közelgő ünnepekre. Mi kémikusok, ilyenkor gyakran belegondolunk, hogy a sütés főzés, karácsonyi illatok, díszek, színek, gyertyák mind-mind a kémiához kapcsolódnak.

Az ebben az évben javasolt kísérleteink a karácsonyhoz, a fényhez, gyertyákhoz, fénycsillagokhoz, csillagszóróhoz kapcsolódik és természetesen a télhez, hiszen hó nélkül nem szép a karácsony. Mi kémikusok, ha nincs igazi hó, készítünk műhóval.

A javasolt kísérletek otthon és iskolai laborokban is elvégezhetőek.

### Általános tanácsok a kísérletezéshez:

#### Figyeljünk a következőkre:

*A kísérleteknél mindig legyen jelen egy felnőtt!*

*A gyertya alatt feltétlenül legyen valamilyen nem éghető alátét, és a biztonság kedvéért legyen elérhető közelségben víz is!*

*A kísérlet az adott kísérlet leírásának figyelmes elolvasásával kezdődjön!*

*A kísérletezésre használt asztalon csak a szükséges eszközök maradjanak!*

*Az utasításokat nyugodtan és átgondoltan kell végrehajtani, pontosan követve a leírást!*

*A kísérletezés közben nem szabad enni, mert az elvonja a figyelmet!*

*Akinek hosszú a haja, az kösse össze!*

*A kísérlethez az utána történő tisztítás, takarítás és elpakolás is hozzátartozik!*

## 1. Gyertyaoltás

Hozzávalók:

3-4 teamécses, 3-4 különböző méretű üvegpothár és egy stopperóra

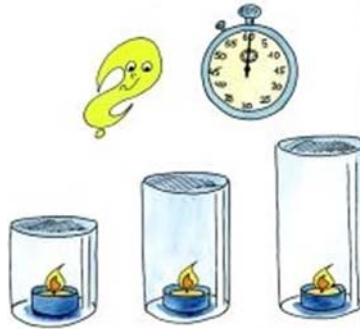




*A kísérlet menete:* Meggyújtjuk a teamécseket, és vigyázva, hogy meg ne égessük magunkat, borítjuk le őket különböző méretű poharakkal. Elnedítjük az időmérést, és lejegyezzük, hogy melyik mécses mennyi ideig égett a pohár alatt.

*Megfigyelés:* Azt tapasztaljuk, hogy a legkisebb pohár alatt alszik ki legelőször a láng, a legnagyobb pohár alatt pedig utoljára.

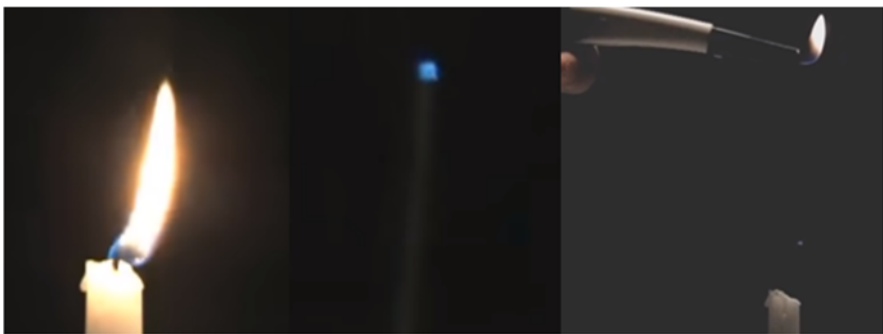
*Magyarázat:* A mécses égését a levegőben található oxigén teszi lehetővé. Mivel a legkisebb pohár alatt fogy el az oxigén először, értelemszerűen a láng is itt fog elsőként kialudni.



## 2. Vicces gyertyagyújtás. Gyertyatrükk

*Hozzávalók:* egy szál gyertya és egy konyhai tűzgyújtó

*Kísérlet menete:* Meg tudjuk-e gyújtani az elfújtt gyertyát távolról? Sokan erre azt választanák, hogy biztos nem! Pedig bizony lehetséges! Gyújtsd meg a gyertyát, majd hagyd néhány percig égni! Ezután óvatosan oltsd el a gyertyát. Eloltáskor szép fehér füst száll fel a kanócból. A gyertya újra gyújtása akkor fog sikerülni, ha a füstbe tartod a tűzgyújtó lángját.



*Magyarázat:* A füst felszáll, de még el nem égett viaszszemcséket tartalmaz. Amikor tehát a füstöt meggyújtjuk, akkor az valóságos gyújtószinórként fogja levezetni a lángot a kanóchoz, és újra meggyújtja a gyertyát.



### 3. Tűzoltóhab házilag

*Hozzávalók:* 1 teamécses, 1 pohár, 1 kiskanál sütőpor (szódabikarbóna, nátrium-hidrogén-karbonát), ecet (ecetsavoldat), 1 magasabb szélű kisebb edény, gyufa.

*A kísérlet menete:* Hogyan oltjuk el a gyertyát a szódabikarbóna és az ecet segítségével anélkül, hogy a lángra öntenénk? Tegyük a mécsest a magasabb szélű, kisebb edény alá, óvatosan gyújtsuk meg. Tegyük a pohárba 1 púpos teáskanál szódabikarbónát, majd ehhez öntsünk ecetet. Az így kapott keverék pezsegve erősen habzani fog. Tartsuk óvatosan a poharat a mécses fölé megdöntve, közben vigyázva, hogy a láng ne érje az üveget, és lehetőleg a folyadék ne ömöljön ki a gyertyára. Ha jól dolgoztunk, azt tapasztaljuk, hogy a láng elalszik.



*Magyarázat:* A jelenségnek az a magyarázata, hogy az ecetsav és a sütőporban lévő nátrium-hidrokarbonát reakcióba lép egymással, amely során széndioxid keletkezik. Ez a gáz nehezebb a levegőnél, ezért a pohár alján marad. Amikor ferdén a mécses fölé tartjuk a poharat, „kifolyik” a gáz belőle. A láng azért alszik el, mert a széndioxid elzárja a levegőtől a lángot, és nincs, ami táplálja az égést.

### 4. Műhó készítése

*Hozzávalók:* nátrium-poliakrilát és víz

*A kísérlet menete:* Hogyan lehet otthon műhavat készíteni? A poliakrilát forrást a kereskedelemben kapható egyszer használatos pelenka biztosítja. A pelenka rendkívüli nedvszívó képességét, tömegének 100-1000-szeresét képes felvenni, ezt az egyszer használatos pelenkában lévő nátrium-poliakrilát biztosítja. Így, ha van otthon némi pelus, akkor máris gyárthatjuk az ipari mennyiségű műhavat. A poliakrilát nem oldódik vízben, tehát addig lehet a vizet hozzá önteni, amíg a nekünk megfelelő állagú műhavat nem kapunk.



## 5. Házi tűzijáték narancshéjből

*Hozzávalók:* narancshéj/citrusok héja, gyertya, gyufa.

A citrusok pucolása esetében biztosan mindenki észrevette, hogy a kézre egy sárgás, olajszerű anyag kerül. Narancs esetében az a sárgás, olajszerű anyag valójában a héj külső rétegéből kispriccelő illóolajok, keserű anyagok, karotinoidok, narancssavak keveréke. Az illóolaj főleg szénhidrogének, alkoholok és mindenféle vegyületek keveréke, amelyek könnyen égnek.

*A kísérlet menete:* A narancs héjának külső felét összeszorítva tudjuk kinyerni az olajszerű anyagot. Ezt az olajos anyagot, ha a gyertya lángjára néhány cm távolságból ráspricceljük, ha ügyesek vagyunk, meglepően jól be fog lobbanni.

*Magyarázat:* Az illóolaj főleg szénhidrogének, alkoholok és mindenféle vegyületek keveréke, amelyek könnyen lángra lobbannak.



## 6. Mikulásvirág-indikátor

Minden év decemberében vásárolhatjuk a legszebb mikulásvirágot, amely segít a karácsonyi díszítésekben.

A szépsége mellett, piros virágait indikátorként használhatjuk. Készítsünk mikulásvirág oldatot, és vizsgáljuk meg, milyen színváltozásokat mutat.

*Hozzávalók:* Egy fél literes konyhai edény, 6-7 mikulásvirág levél, ételecet és szódabikarbonát oldat

*A kísérlet menete:* A mikulásvirág piros leveleit vágjuk össze ollóval, tegyük bele a főzőfazékba és öntsünk rá 200 mL vizet. Főzzük addig, amíg a levelek elszíntelenednek, és a víz piros lesz. (kb.10-15 perc).

Hűtsük le, majd a növényi maradványok eltávolításaért szűrőpapíron szűrjük át. Az így kapott piros oldatot öntsük szét három üvegpohárba.

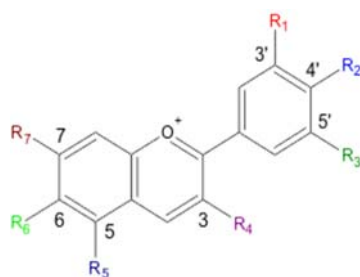
Az egyik pohárba csepegtessünk ételecetet, a másikba szódabikarbonás oldatot, míg a harmadikat tartsuk meg viszonyítási alpnak.

*Megfigyelés:* Azt láthatjuk, hogy az ecet narancs-sárgára, míg a szódabikarbonát tartalmazó oldat lilásra változtatta a piros oldatunk színét.



*Magyarázat:* A mikulásvirág vörös leveleinek színét az antocianin festék adja. Ugyanez a vegyület található meg a vörös húsú gyümölcsökben, zöldségekben, például szeder, vöröskáposzta, valamint az őszi vöröses falevelekben is. Az antocianin pH függvényében változtatja a színét, lúgos hatásra kékes-lilás, míg savas hatásra narancsos árnyalatú lesz a vörös szín. Ezért használhatjuk az oldatot sav-bázisos indikátorként.

A R szubsztituensek H és OH csoportokat jelentenek.



*Az antocianinok alapvázának szerkezete*

## 7. Készítsünk kémiafát az iskolai laboratóriumban

A kémiafa készítéséhez fontos, hogy rendelkezünk a következőkkel: állvány, fogók, 100-200 mL-es lombikok, erlenmeyerek, vagy nagyobb kémcsövek.

A lehetőségek végtelenek, a lényeges, hogy az üvegneműt színes folyadékokkal töltsük meg, szimmetrikus, vagy aszimmetrikus formában fogjuk fel az állványra.

A színt szolgáltatathatják élelmiszerfestékek, vagy különböző szerves színes sók.

Az eredmény mindig hatásos.



*Mások ilyen kémiafát készítettek*

Kérünk érdekes beszámolókat az általatok végzett karácsonyi kísérletekről. Örülünk videóknak, fényképeknek is. Jelentkezhetnek egyénien, vagy csoportosan. Külön értékeljük, ha a kísérletekhez magyarázatot is fűztök. A legjobbakat díjazzuk

*Kellemes karácsonyi ünnepeket kívánunk!*

**Gál Emese**

A cikkben szereplő ábrák színes, nagyobb felbontásban megtekinthetők a kiadvány elektronikus változatában: <http://emt.ro/kiadvanyok/firka/archivum>, a javasolt kísérletekről készült videófelvetelek pedig a <http://emt.ro/firka-muhely> linken érhetők el.





## Fizika

### Alfa és omega fizikaverseny

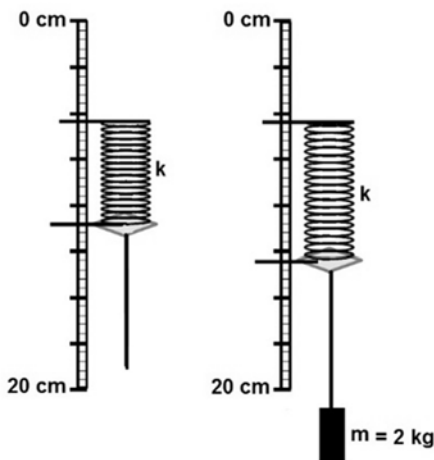
VIII. oszt.

1. Pecsételés közben Jóska egy körbélyegzőre 4 cm-es úton egyenletesen növekvő erőt fejt ki minden alkalommal addig, amíg az nyomot hagy a papíron. A maximális erő 3 N. Legalább mennyi munkát végez Jóska 600 ilyen bélyegzés során?

2. Kutya kerget egy macskát. Mindkettőjük sebessége állandó. A kutya tömege 4-szer, mozgási energiája 2,25-ször nagyobb a macskáénál. A köztük lévő távolság másodpercenként 1,5 méterrel nő. Határozd meg a sebességüket!

3. Legalább hány egész darab 2 cm élhosszúságú 0 °C-os jégkockát tegyünk 1 liter 20 °C-os teába, ha azt 10 °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 teáé  $1 \text{ g/cm}^3$ . A hővesztésegektől eltekintünk.

4. A mellékelt ábra egy rugót ábrázol nyújtatlan állapotban, illetve megnyúlt állapotban, miután egy elhanyagolható tömegű cérna segítségével ráakasztottuk az  $m$  tömegű,  $400 \text{ cm}^3$  térfogatú testet. Számítsd ki a rugó rugalmassági állandóját, valamint a rugó megnyúlását, ha a testet teljes térfogatában vízbe merítjük. A víz sűrűsége  $1 \text{ g/cm}^3$ , a gravitációs állandó  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

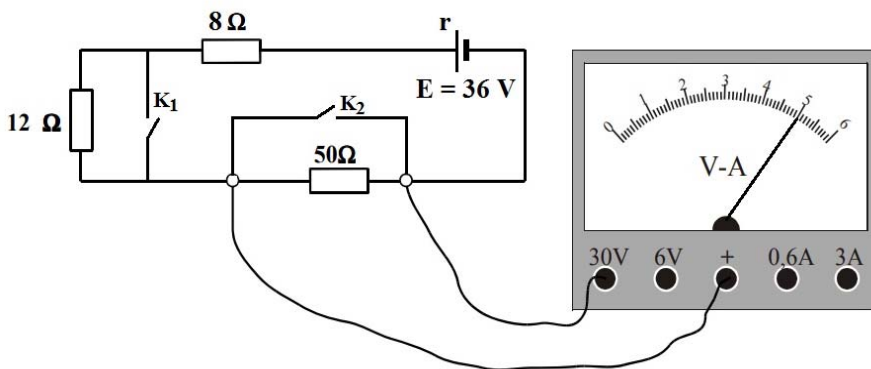


5. a.) A folyómenti házak pincéit a folyó magas vízállása esetén előntheti a víz. Mi a jelenség magyarázata?

b.) Miért nem célszerű a töltőtollat a zsebünkben hagynunk, ha repülőn utazunk?

c.) Spagettit főzünk. Éppen felforrat a víz. Melyik esetben puhul meg hamarabb a spagetti: ha teljes gázlángon, vagy ha takaréklángon forraljuk tovább a vizet? Miért?

6. Adott az ábrán látható áramkör.



Kezdetben mindkét kapcsoló nyitva van. A vezetékek ellenállása elhanyagolható.

a.) Mekkora feszültséget mutat a mérőműszer?

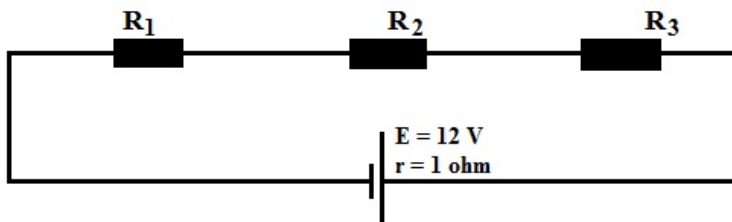
b.) Mekkora erősségű áram folyik az áramkörben?

c.) Mekkora az áramforrás  $r$  belső ellenállása?

d.) Mekkora feszültséget mutat a mérőműszer, ha zárjuk a  $K_2$  kapcsolót? Indoklás.

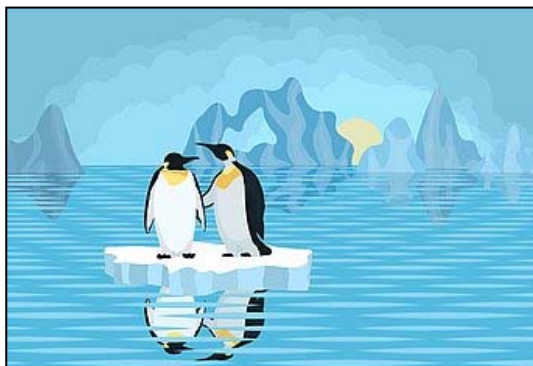
e.) Mekkora feszültséget mutat a mérőműszer a  $K_2$  kapcsoló nyitott és a  $K_1$  kapcsoló zárt állása esetén?

7. Három ellenállást az ábrán látható módon kötöttünk be egy áramkörbe.  $R_1 = 3\ \Omega$ ,  $R_2 = 4\ \Omega$ ,  $R_3 = 12\ \Omega$ . A vezetékek ellenállása elhanyagolható.



- a.) Mekkora az áramkörben folyó áram erőssége?  
 b.) Mekkora erősségű áram folyna az áramforráson keresztül, ha az ellenállások párhuzamosan lennének kötve?  
 c.) Az áramkör szétszedése nélkül, csupán 2 elhanyagolható ellenállású vezető huzal felhasználásával, hogy érnéd el, hogy három ellenállás párhuzamos kapcsolatban legyen?  
 d.) Az egyik vezető huzal felhasználásával, hogy érnéd el, hogy az áramforráson áthaladó áram 12 A-re változzon?

**8.** A császárpingvin élőhelye a Déli-sark körüli területre terjed ki. Itt az óceán átlagsűrűsége  $1040 \text{ kg/m}^3$ , a gravitációs állandó  $9,83 \text{ N/kg}$ . Vadászat közben e pingvinfaj egyedei akár több, mint 20 percig is képesek egy légvétellel a víz alatt maradni, miközben elérhetik az 500 méteres mélységet is. Megerősödött hemoglobinjuk lehetővé teszi az oxigénfelvételt nagyobb mélységekben is, valamint tömör csontjaik megakadályozzák, hogy a mélyben a tengervíz okozta nyomás összeroppantsa csontjaikat. Rendszerint a víz felszínén mozgó jégtáblákon pihennek. Átlagos tömegük 25 kg.



a.) Mekkora hidrosztatikai nyomás hat a pingvinre 500 méter mélységben? Ez a normál légköri nyomásnak hányszorososa? Összesen mekkora erő próbálja összeroppantani a pingvint ebben a mélységben, ha összfelülete  $1,5 \text{ m}^2$ ?

b.) Egy  $10 \text{ m}^2$  területű, állandó vastagságú jégtábla 45 cm mélyen merül a tengerbe. Legfeljebb hány átlagos tömegű pingvint bír el ez a jégtábla úgy, hogy a madarak ne legyenek vizesek? A jég sűrűsége  $900 \text{ kg/m}^3$ . Elférnek-e a madarak a jégtáblán? Válaszodat indokold!



### 9. Gyakorlati feladat

A kockacukor átlagsűrűségének meghatározása.

Rendelkezésre álló eszközök: 10-15 darab kockacukor, beosztásos vonalzó vagy tolmérce, 5 literes Hargita Gyöngye ásványvizes palack műanyag kupakja, legalább 2 deciliteres pohár, víz.

Kizárólag ezeknek az eszközöknek a segítségével határozd meg minél nagyobb pontossággal a kockacukor átlagos sűrűségét.

Vedd úgy, hogy a vízre helyezett kupak üresen 2 mm mélységig süllyed bele a vízbe.

Tennivalóid:

1. Írd le a mérés elméleti megalapozását. Megfogalmazásod legyen érthető, világos és tudományosan helytálló.

2. Végezd el a méréseket, és az eredményeidet jegyezd le.

3. Végezd el a számításokat, és add meg a végeredményt.

4. Nevezd meg legalább 3 hibaforrást.



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

### Kémia firkácska megoldásai – FIRKA 2021-2022/1.

1.

a.) Az ábrán látható, hogy a NaOH oldódását a hőmérséklet emelkedése kíséri, exoterm folyamatról beszélünk.

b.) Az oldat tömegszázalékos koncentrációja:  
az oldat tömege: 500 g víz + 10 g NaOH = 510  
510 g oldatban van ....10 g NaOH  
100 g oldatban van ... xg NaOH  
 $x=1,9$   
Az oldat koncentrációja 1,9 %





2.

a.) Az oldat tömegszázalékos koncentrációjának számítása:

Az oldat tömege: 300g víz + 18g só = 318g

318g oldatban van .....18g só

100g oldatban .....x

$x = 5,6$

Az oldat koncentrációja 5,6 %

b.) A kolozsi gyógyfürdő vizében 29% a sótartalom, a tengervizek sótartalma 3-35% között változik.



## Feladatmegoldók rovata

### Kémia

#### Szeretlen kémiai számítási feladatok

**K. 962.** Mekkora tömegű kristályos réz-szulfátot ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) kell bemérni 100  $\text{cm}^3$  0,35  $\text{mol}/\text{dm}^3$  koncentrációjú réz-szulfát oldat készítéséhez? Az eredményt 4 értékes pontossággal adja meg!

**K. 963.** 2  $\text{dm}^3$  0,5  $\text{mol}/\text{dm}^3$  koncentrációjú sósavoldatot szeretnének készíteni. Mekkora térfogatú 37 tömegszázalékos oldatból induljunk ki?

$M_r(\text{HCl}) = 36,46$ ;  $\rho(37 \text{ tömeg}\% \text{-os oldat}) = 1,180 \text{ g}/\text{cm}^3$ .

#### Elektrokémiai feladat

**K. 964.** Hány gramm Cu válik le  $\text{CuCl}_2$ -oldatból, ha 30 percig elektrolizáljuk 700 mA áramerősséggel?  $A_r(\text{Cu}) = 63,54$  és  $F = 96493 \text{ C}$

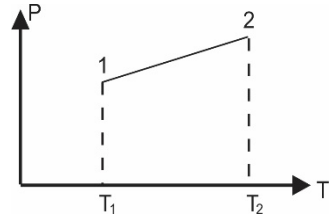
Musza Katalin: *Alapozó számítási feladatok kémiából*,  
2019. EFOR3,4,3-16-2016-00014 projekt



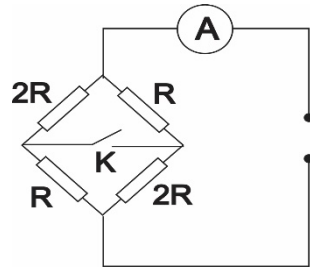
## Fizika

**F. 637.** Tornaórán a gyerekek  $l$  hosszúságú libasorban szaladnak állandó  $v$  sebességgel a tornatanár felé. A tanár velük szemben halad, állandó  $u$  sebességgel. Amikor a tornasorból a diákok rendre odaérnek a tanárhoz, azonnal megfordulnak, és visszafelé szaladnak ugyanazzal a  $v$  sebességgel. Mekkora a tornasor hossza, amikor az utolsó diák is odaér a tanárhoz?

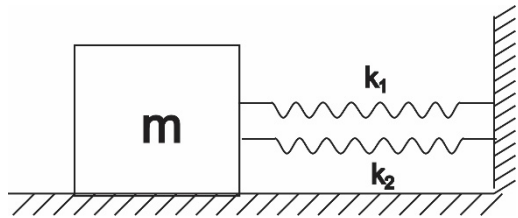
**F. 638.** Állandó térfogatú, nem tökéletesen záró edényben található gáz nyomása az ábrán látható módon változik a hőmérséklet változásával. Ábrázoljuk a gáz tömegének változását a hőmérséklet függvényében!



**F. 639.** Az ábrán látható áramkörben található ampermérő  $I_1 = 0,45 \text{ A}$  áramot mér zárt K kapcsoló esetén. Mekkora lesz a mért áramerősség, ha kinyitjuk a K kapcsolót?



**F. 640.**  $\kappa_1$  és  $\kappa_2$  rugalmassági állandójú rugókat párhuzamosan kötünk úgy, hogy egyik végüket egy függőleges falhoz rögzítjük, míg másik végükön egy  $m$  tömegű test található. A test a vízszintes felületen súrlódásmentesen mozoghat. Kezdetben a  $\kappa_1$  állandójú rugó megnyúlása  $l_1$ , míg a  $\kappa_2$  állandójú rugó  $l_2$  hosszal van összenyomva. A testet szabadon engedjük. Határozzuk meg a mozgásegyenletét!



**F. 641.** Young típusú berendezés rései közötti távolság  $d = 2 \text{ mm}$ . A réseket megvilágító fény hullámhossza  $\lambda = 500 \text{ nm}$ . Annak érdekében, hogy a megfigyelési ernyőn a sávköz nagyságát  $i = 10 \text{ mm}$ -re növeljük, a rések síkja és a megfigyelési ernyő közé  $f = 5 \text{ cm}$  gyűjtőtávolságú gyűjtőlencsét helyezünk, az ernyőtől  $D = 2 \text{ m}$  távolságra. Határozzuk meg a rések síkja és a lencse közötti távolságot!



## Megoldott feladatok

**Kémia – FIRKA 2021-2022/1**

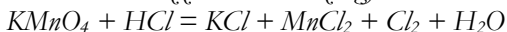
**K. 959.** Egy kétvegyértékű fém karbonátjának tömege hevítés hatására 44%-kal csökken. Határozzuk meg a vegyület képletét, ha a visszamaradó szilárd anyag fém-oxid!

$Ar(Zn) = 65,37; Ar(S) = 32,06; Ar(O) = 16.$

Legyen a fém: Me.

$MeCO_3 \rightarrow MeO + CO_2$  100 g karbonátból 44 %, azaz 44 g  $CO_2$  keletkezik, ami éppen 1 mol. A fém-oxid tömege  $100 - 44 = 56$  g, mivel 1 mol oxid képződik, ebben 16 g oxigén van, a fém lehetséges moláris tömege 40 g/mol. Ilyen kétvegyértékű fém van, ez a kalcium. A karbonát képlete:  $CaCO_3$

**K. 960.** Rendezzük a következő egyenletet oxidációs szám-változás alapján:



+1+7 4(-2) +1-1 +1 -1 +2 2(-1) 0 2(+1) -2  $KMnO_4 + HCl = KCl + MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$   
Mn: +7  $\rightarrow$  +2; 5 elektront felvett, redukálódott Cl: -1  $\rightarrow$  0; 1 elektront leadott, oxidálódott 1 Mn-hoz 5 Cl kell, hogy a leadott és felvett elektronok száma egyenlő legyen. Az egyenlet bal oldalán (ahol a 0 oxidációs számú klór található)  $Cl_2$  szerepel, ezért, hogy ne kelljen törtszámot beírni az egyenletbe, megszorozzuk az együtthatókat 2-vel, így 2 Mn és 10 Cl. Abból a klórból kell 10-et venni, amelyeknek változott az oxidációs száma!  $2KMnO_4 + HCl = KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 + H_2O$

Az egyenlet további rendezése:



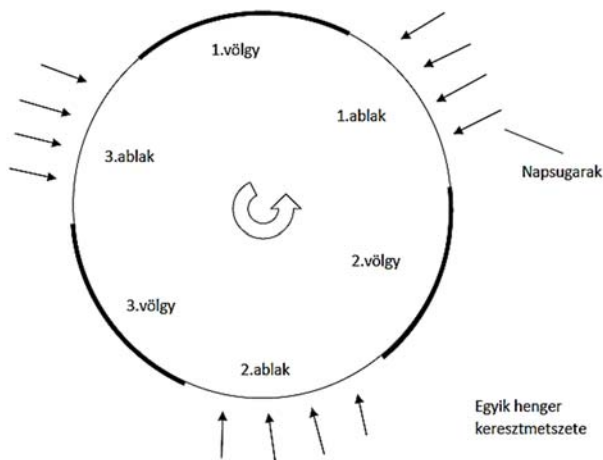
**K. 961.** Hány g ammónia állítható elő 112,08 gramm nitrogéngáz és 18,18 gramm hidrogéngáz reakciójával, ha a reakció során 10 %-os veszteség lép fel?

$N_2 + 3H_2 = 2NH_3$   $n(N_2) = m(N_2)/M(N_2) = 112,08 \text{ g}/28,02 \text{ g/mol} = 4 \text{ mol}$   
 $n(H_2) = m(H_2)/M(H_2) = 18,18 \text{ g}/2,02 \text{ g/mol} = 9 \text{ mol}$ . Az egyenletből látszik, hogy a hidrogéngáz fogy el, ehhez elfogy 3 mol nitrogéngáz, és keletkezik 6 mol ammónia. Tekintettel arra, hogy 10 %-os veszteséggel kell számolnunk,  $n(NH_3) = 0,9 \cdot 6 \text{ mol}$   
 $n(NH_3) = 5,4 \text{ mol}$  ammónia keletkezett.  $m(NH_3) = n(NH_3) \cdot M(NH_3) = 5,4 \text{ mol} \cdot 17,04 \text{ g/mol} = 92,02 \text{ g}$

**Fizika – FIRKA 2019-2020/2**

**F. 627.** Gerald O'Neill (1974) amerikai fizikus professzor egyik űrváros modelljét 30 km hosszú és  $2 \cdot R = 7 \text{ km}$  átmérőjű hengerpár képezi, amely össztömege 510000 tonna lenne (bővebben az űrvárosról a TETT – Természet, Ember, Tudomány, Technika. A Hét tudományos ismeretterjesztő melléklete – 1977/3-as számában olvashatunk). A hengerek hosszanti tengely körüli forgásának periódusa  $T = 2$  perc.





a) Mekkora a henger peremén levő pontok centripetális gyorsulása (a henger forgásából származó mesterséges gravitációs gyorsulás)?

b) Mekkora távolságra esik vissza a henger pereméről, a henger középpontja irányába  $v_0=20 \text{ m/s}$  sebességgel elhajított test?

c) Ábrázoljuk grafikusán az elhajítási pont és a mozgó test közötti távolságot az idő függvényében!

a) Előbb kiszámítjuk a henger palástján elhelyezkedő pontok sebességét:

$$v_k = \omega \cdot R = 2 \cdot \pi \cdot R / T = \pi \cdot D / T = 3,14 \cdot 7000 \text{ m} / (2 \cdot 60 \text{ s}) = 183,17 \text{ m/s}.$$

A keltett mesterséges gravitációs gyorsulás:

$$a_{cp} = (v_k)^2 / R = (183,17 \text{ m/s})^2 / (3500 \text{ m}) = 9,59 \text{ m/s}^2.$$

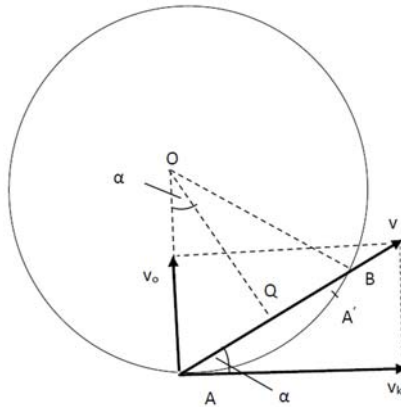
b) Az elhajított test egyenesvonalú, egyenletes mozgást végez a  $\mathbf{v} = \mathbf{v}_k + \mathbf{v}_0$  sebesség iránya mentén (a kövér betűk vektormennyiséget jelölnek). Az AOQ derékszögű háromszög ( $OQ \perp AB$ ) hasonló a  $\mathbf{v}_k, \mathbf{v}_0, \mathbf{v}$  vektorok által alkotott derékszögű háromszöggel, a hasonlósági arány:

$$v_0 / [(v_0)^2 + (v_k)^2]^{1/2} = 2 \cdot 1 \cdot AB / R \Rightarrow AB = 2 \cdot R \cdot [1 + (v_k/v_0)^2]^{1/2} = 760,04 \text{ m}.$$

Az AB húrhoz tartozó körív hossza:

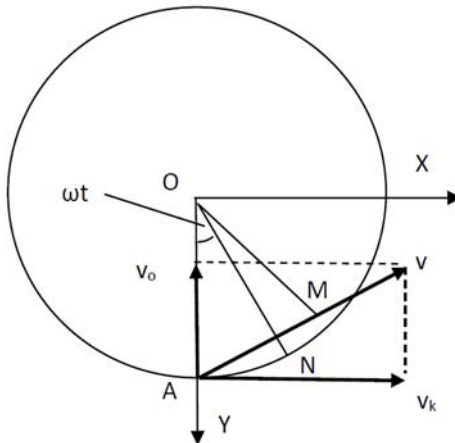
$$\overset{\frown}{AB} = R \cdot 2\alpha = R \cdot 2 \cdot \arctg(v_0/v_k) = 7000 \text{ m} \cdot \arctg(20/183,17) = 7000 \text{ m} \cdot \arctg 0,109188 = 761,300148 \text{ m}.$$





Az AB távolságot az elhajított test  
 $t_m = AB/v = AB/[(v_o)^2 + (v_k)^2]^{1/2} = 760,04\text{m}/(184,25\text{m/s}) = 4,12\text{s}$  idő alatt futja be.  
 A  $t_m$  mozgási idő alatt az A pont az  
 $\overline{AA'} = v_k \cdot t_m = (183,17\text{m/s})/(4,12\text{s}) = 755,54\text{m}$  hosszúságú körívet írja le.  
 A keresett távolság:  $\overline{AB} - \overline{AA'} = 5,76\text{m}$ .

c) Az elhajított test  $t$  idő múlva az  $M(x_1 = v_k \cdot t, y_1 = R - v_o \cdot t)$  pontba kerül, és a henger peremén haladó A elhajítási pont az  $N(x_2 = R \cdot \sin\omega t, y_2 = R \cdot \cos\omega t)$  helyzetbe jut.

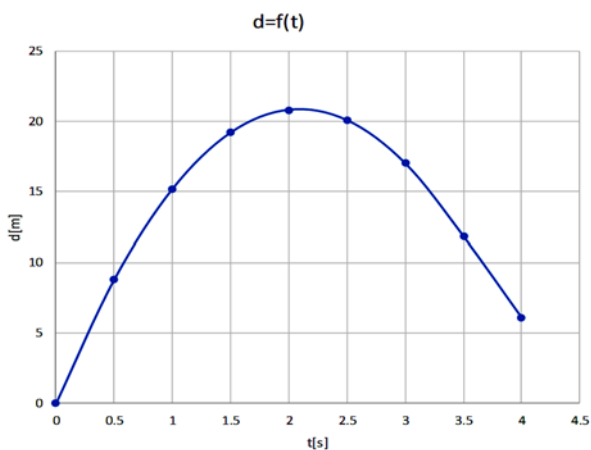


Az M és N közötti  $d = MN$  távolság:  
 $d = [(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2]^{1/2} = [(R \cdot \sin\omega t - v_k \cdot t)^2 + (R \cos\omega t - R + v_o \cdot t)^2]^{1/2}$ .



A grafikus ábrázolás céljából előbb egy értéktáblázatot készítünk, majd az EXCEL programmal megrajzoljuk a grafikont.

t[s]	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
d[m]	0	8,8007	15,203	19,211	20,833	20,086	17,026	11,852	6,103



**Ferenczi János** megoldásai

**Fizika – FIRKA 2019-2020/4**

**F. 632.** Két testet ugyanazon pontból hajtunk el egyforma  $v_0 = 2 \text{ m/s}$  nagyságú sebességgel. Az egyiket a vízszinteshez képest  $\alpha_1 = 45^\circ$ -os szög alatt, míg a másikat  $\alpha_2 = -45^\circ$ -os szög alatt. Mekkora a 2-es test relatív sebessége az 1-es testhez képest?

A 2-es test 1-es testhez viszonyított relatív sebessége:  $\vec{v}_r = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$ . Levetítve a vízszintes Ox és függőleges Oy tengelyekre, kapjuk:  $v_{rx} = v_{2x} - v_{1x}$  és  $v_{ry} = v_{2y} - v_{1y}$ . Mivel  $v_{2x} = v_{1x} = v_0 \cos \alpha$  ( $\alpha = \alpha_1 = |\alpha_2|$ ), az Ox irányú összetevője a relatív sebességnek zérus. Tehát a relatív sebességnek csak az Oy irányú komponense van. A sebességek egyenletei ezen irányban (az Oy tengely függőlegesen felfelé irányított):  $v_{1y} = v_0 \sin \alpha - gt$  és  $v_{2y} = -v_0 \sin \alpha - gt$ . Behelyettesítve a relatív sebességet meghatározó összefüggésbe, kapjuk:  $v_{ry} = -v_0 \sin \alpha - gt - (v_0 \sin \alpha - gt) = -2 v_0 \sin \alpha$ . Így a relatív sebesség nagysága  $v_r = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$



**F. 633.** Közös optikai tengelyen, egymástól 50 cm távolságra helyezzük el az  $L_1$  10 cm-es és  $L_2$  20 cm-es gyújtótávolságú, azonos átmérőjű gyűjtőlencségeket. Az optikai tengelyen, az  $L_1$  lencse előtt, 20 cm-re tőle pontszerű fényforrás található. Hova kellene elhelyezni és mekkora kell legyen a gyújtótávolsága az  $L_1$  és  $L_2$  lencsékénél nagyobb átmérőjű  $L_3$  lencsének, hogy a pontszerű fényforrás képének megvilágítása erősebb legyen?

Mivel a tárgy az első lencsétől kétszeres gyújtótávolságra található,  $x'_1 = -2f$ , ezért az első lencse által alkotott képe  $x'_2 = 2f = 20\text{cm}$ -re keletkezik a lencsétől. Ez tárgy a második lencse számára, így  $x''_1 = x'_2 - d = -30\text{cm}$ . Erről az  $\frac{1}{x''_2} - \frac{1}{x''_1} = \frac{1}{f''}$  képpalkotási egyenlet alapján a végső kép  $x''_2 = 60\text{cm}$ -re keletkezik.

Az  $L_3$  lencsét úgy kell elhelyezni, hogy ne befolyásolja a végső kép helyzetét. Szerepe, hogy az első lencse mellett elhaladó fénysugarakat a végső képpontba gyűjtse össze. Ez akkor valósítható meg, ha az  $L_3$  lencsét az  $L_1$  lencse képsíkjába tesszük.

$$\text{Ezért } x_1 = -40\text{cm}, x_2 = 90\text{cm} \text{ és így}$$

$$\frac{1}{f_3} = \frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} \rightarrow f_3 = \frac{360}{13} \text{ cm} \cong 27,69\text{cm}$$

**F. 634.**  $V = 33,6 \text{ dm}^3$  térfogatú zárt tartály nitrogént és  $\nu = 1 \text{ mol}$  vizet tartalmaz. Amikor az edényben a hőmérséklet  $t = 100^\circ \text{C}$ , a nyomás  $p = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ . Határozzuk meg az edényben található nitrogén mennyiségét! Ismert a vízgőzök telítettségi nyomása  $100^\circ \text{C}$ -on:  $p_s = 10^5 \text{ N/m}^2$ .

Az edényben a nyomás a vízgőz és a nitrogén parciális nyomásainak összege:  $p = \bar{p}_v + \bar{p}_N$ . Első lépésként el kell döntenünk, hogy a vízgőz telített állapotban van-e. Ezért határozzuk meg, hogy hány mol elpárologatása eredményezne telítettségi állapotot. A vízgőz  $p_s \cdot V = \nu_s RT$  állapotegyenletéből erre  $\nu_s = \frac{p_s \cdot V}{RT} = 1,1 \text{ mol}$  adódik.

Tehát az edényben a vízgőz nincs telítettségi állapotban, ezért parciális nyomása

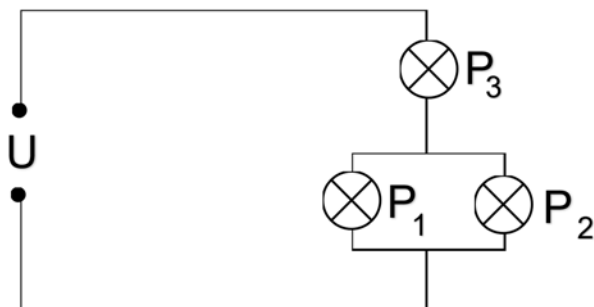
$$\bar{p}_v = \frac{\nu RT}{V} = 9 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$$

Ekkor a nitrogén parciális nyomása  $\bar{p}_N = p - \bar{p}_v = 1,1 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ , melyet felhasználva kapjuk:  $\nu_N = \frac{\bar{p}_N V}{RT} = 1,2 \text{ mol}$  nitrogén.



**F. 635.** A  $P_1 = 40\text{ W}$ -os,  $P_2 = 60\text{ W}$ -os és  $P_3 = 100\text{ W}$ -os égők akkor működnek normálisan, ha tápfeszültségük  $U_n = 110\text{ V}$ . Hogyan kapcsolható a három égő egyszerre az  $U = 220\text{ V}$ -os áramforrásra úgy, hogy normálisan világítsanak?

Az égők normális működéséhez szükséges áramerősségek meghatározhatók a  $P = U_n \cdot I$  összefüggésből, ahonnan  $I = \frac{P}{U_n} \Rightarrow I_1 = \frac{40}{110} = \frac{4}{11}\text{ A}$ ,  $I_2 = \frac{60}{110} = \frac{6}{11}\text{ A}$  és  $I_3 = \frac{100}{110} = \frac{10}{11}$ . Azonnal észrevehető, hogy  $I_3 = I_1 + I_2$ , így az égőket az ábrán látható módon kell az áramforrásra kapcsolni. Ekkor  $U = U_{n1} + U_{n3}$ , és  $U_{n1} = U_{n2} = U_{n3} = \frac{U}{2} = 110\text{ V}$



**F. 636.** Egy töltött részecske a  $B = 0,1\text{ T}$  indukciójú homogén mágneses térben  $R = 1\text{ m}$  sugarú körpályán mozog. A mágneses tér erővonalával párhuzamosan,  $E = 50\text{ V/m}$  erősségű elektromos teret hozunk létre. Mennyi ideig kell hasson az elektromos tér abhoz, hogy a részecske sebessége megkétszereződjék?

Az elektromos tér hatására a részecske gyorsulása  $a = \frac{qE}{m}$ . A sebesség megkét-szerezésére szükséges idő  $t = \frac{2v-v}{a} = \frac{v}{a}$ . A  $v$  sebesség meghatározható az  $\frac{mv^2}{R} = qvB$  összefüggésből.  $\rightarrow v = \frac{qRB}{m}$ . Behelyettesítve kapjuk:  $t = \frac{qRB/m}{qE/m} = \frac{RB}{E} = 2 \cdot 10^{-3}\text{ s}$





## Természettudományos hírek

### Stonehenge-kémia

A Stonehenge hatalmas kőoszlopai már régóta lenyűgözik az embereket. Az utóbbi négy évszázadban azt tartották, hogy ezeket a 6-7 méter magas, egyenként 20 tonnát is nyomó sziklaóriásokat majdnem 5000 éve mintegy harminc kilométer távolságból, egy Marlborough Downs nevű területről szállították a helyszínre.



Ezt a feltételezést kérdőjelezi meg egy közelmúltban megjelent tanulmány, amelyben a Stonehenge-ből vett 52 különböző mintát elemezték röntgenfluoreszcencia segítségével. Ezek közül 50 összetétele gyakorlatilag azonos, tehát mind egy helyről származnak. A kövekből még 1950-ben vett, később elvesztettnek hitt, majd 2018-ban újra megtalált furatminták atomemissziós spektrometriát alkalmazó analízise perdöntőnek bizonyult: a nyomelemprofil a nagyjából 25 kilométerre lévő West Woods-i sziklákéval egyezik meg. További vizsgálatokkal valószínűleg még pontosabban azonosítani lehet majd a származási helyet.

Lente Gábor rovata (MKL, 2021 február) *Sci. Adv.* 6, (2020)

### Bíborbaktérium

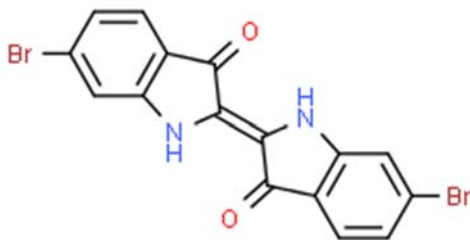
A tüskés bíborcsiga (*Murexbrandaris*) nagy becsben állt a Római Birodalomban, mert a ruhák készítésénél használt, bíbor színű festék (tyrosi bíbor)



egyetlen forrása volt. Ma már tudjuk, hogy a csigában a pigment a 6,6'-dibromindigo, amelyet ipari módszerekkel eddig nem lehetett gazdaságosan előállítani.

A közelmúltban *Escherichia coli* baktériumokat génmódosítással sikerült rávenni arra, hogy nagy mennyiségben állítsanak elő bíborindigót. A sikerhez három enzimet kellett megtervezni, amelyek együtt triptofanból állítják elő a kívánt molekulát.

Lente Gábor rovata (MKL, 2021 február), *Nat. Chem. Biol.* 17, 104. (2021)



### Parkinson-szag

A Parkinson-kór új biomarkereit sikerült azonosítani egy angol kísérletsorozatban, amelynek kiindulási pontja az a meglepő megfigyelés volt, hogy egy egészségügyi dolgozó saját bevallása szerint szaglással ismerte fel, hogy a házastársa ebben a betegségben szenved. A Manchesteri Egyetemen végzett gázkromatográfiás vizsgálatok megerősítették, hogy a Parkinson-kórban szenvedők bőrének felső rétege már a betegség legkorábbi, hagyományos diagnosztikai eszközökkel észrevehetetlen szakaszában is négy vegyület, az eikozán, az oktadekanal, a perillaledhid és a hippursav jellegzetes összetételű elegyét bocsátja ki, amelyet kivételesen érzékeny szaglású emberek már érzékelnek, és azonosítanak. Ez a felfedezés új utakat nyithat a diagnosztikában, mert az illékony vegyületek kibocsátása már az első tünetek megerősítése előtt is lehetséges.

ACS Centr. Sci. 5, 599. (2019)

### A CH<sub>5</sub><sup>+</sup>rotációs és vibrációs mozgásának megkülönböztetése

A legtöbb molekula belső mozgásaiban viszonylag könnyű dolog a forgási és rezgési szabadsági fokokat szétválasztani. A CH<sub>5</sub><sup>+</sup>-kation ebből a szempontból kivétel: a hidrogénatomok gyorsan megváltoztathatják a helyüket, így elég nehéz feladat a rotáció és vibráció megkülönböztetése. A közelmúltban megjelent elméleti munkában ezt a problémát új módszertannal, rögzített C–H rezgési koordinátákkal oldották meg. Az eredményeknek várhatóan nagy hatása lesz a rézsceksé kísérletileg mért spektrumának értelmezésére is.

J. Chem. Phys. 144, 204304. (2016)



## Számítástechnikai hírek

### *Visszatér a Windowsba Clippy, a gémkapocs*

A Windows 11 legutóbbi frissítésével a felhasználók új emojikat is kapnak, ezek közül a leglátványosabb Clippy, a Word 2001-ben nyugdíjaztatott virtuális asszisztense lesz. Szerencsére emojiként nem tud annyi vizet zavarni, mindenestre a sima gémkapocs emojiját erre cserélték. Az új rajzok csúszkák végül 2D-ben jelentek meg annak ellenére, hogy a Microsoft korábbi bejelentése szerint 3D-ben rajzolják újra őket, ezen kívül emojifronton különösebb változás nem történt. A gémkapocs a Windows 97-ben jelent meg először. Clippet eredetileg arra találták ki, hogy virtuális asszisztensként segítse a felhasználók munkáját, de elég hamar kiderült, hogy a felhasználók a maguk részéről nem kérnek eből a segítségből.



### *Kiválóan teljesít a Windows 10 gyári vírusirtója*

Mindegyik kategóriában maximum pontszámot szerzett az AV-Test legutóbbi tesztjén. Ennek megfelelően az otthoni felhasználók számára kevés ráció van a lecserelésében: az ingyenes alternatívái szeretnek manapság mindenféle adatokat „hazatelefonálni”, a fizetős antivírusok beszerzése pedig szükségtelen kiadásnak tűnik, hacsak nem kínálnak valamiféle kellőképp hasznosnak vélt extrát. A tökéletes teljesítménnyel szerencsére nem volt egyedül a Defender, a huszonegy tesztelt antivírus közül csak négy nem volt képes erre a mutatóra. Három, számunkra gyakorlatilag ismeretlen szoftver mellett a Malwarebytes vírusirtójának sem jött össze a tökéletes védelmi pontszám, miután a nulladik napi sebezhetőség elleni védelmet firtató teszt sorozaton „csak” 98,5% detekciós rátát ért el.

### *Rajta van a jelszavatok ezen a listán?*

A NordPass idén is összeállította a listáját, ami a 200 leggyakrabban használt, legrosszabb jelszót tartalmazza. Az összesítést a magyar felhasználókra is megcsinálták. A cég minden évben kiadja az *Annual Password List* nevű listát, amelyen az év leggyakrabban használt, legrosszabb jelszavait sorakoztatja fel: <https://nordpass.com/most-common-passwords-list/>. A globális lista első helyén az 123456 végzett, ami a jelek szerint nem vesztített népszerűségéből: 2020-ban is ez volt a leggyakrabban használt rossz jelszó a NordPass listáján. A második helyen a sokkal összetettebbnek gondolt, ám valójában ugyanúgy rossz 123456789 szerepel (szintén második helyen állt 2020-ban), míg a harmadik az



12345 lett. Ez utóbbi a tavalyi 8. helyről lépett elő dobogóssá. A NordPass amellett, hogy összesített, azt is megadta, hogy melyik jelszót hányszor használták, és melyiknél mennyi időbe telik, mire egy hacker feltöri azt. Ezek alapján egészen megdöbbenő, hogy az első helyen szereplő 123456-ot összesen 103

170 552 alkalommal állították be, míg a második helyezett 123456789-re 46 027 530-szor esett a választás. Szintén megdöbbenő tény, hogy a 200-as lista jelszavainak túlnyomó többségét kevesebb mint 1 másodperc alatt meg lehet fejteni. A legtöbb munkát a hackerek részéről az 54. helyen szereplő mspace1 visszafejtése igényli, de ezzel is végeznek körülbelül 3 óra leforgása alatt.



## Top 200 Most Common Passwords



### ***Az Android 10 a legnépszerűbb verzió***

Az Androidos telefonok felén két évnél régebbi operációs rendszer van. A Google ismét elérhetővé tette az egyes generációk pontos megoszlására vonatkozó számokat. Rögtön szembetűnik, hogy bár már két újabb generáció is elérhető (legalábbis a Google készülékeire, hiszen az egyéb gyártók még nem feltétlenül tették elérhetővé

a legújabb változatot), a hordozható kütyük legnagyobb hányadán továbbra is az Android 10 Q található meg, ennek aránya ugyanis meghaladja a 26 százalékot. A második helyen a tavaly bemutatott Android 11 R jelenik meg, nem sokkal lemaradva, ez 24,3 százalékot ért el az összesítésben, míg a harmadik helyre az Android 9 Pie futott be, amely eredetileg több évvel ezelőtt jelent meg az azt támogató készülékekre. A felsorolás további részén a még régebbi változatokat láthatjuk, a negyedik például az Android 8.1 Oreo, amely már 10 százalék alatti részesedéssel érdemelte ezt ki, az Android 8.0 eközben már 5 százalék alatt maradt, bár érdekes módon ezt picit megelőzte az Android 6.0 Marshmallow, amely 5,1 százalékot ért el. A többi, szintén koros verzió ennél gyengébb adatot mutathat fel, vagyis ezek gyakorlatilag teljesen eltűntek a színről, bár az őket futtató készülékek még mindig elérik az online szoftverboltot.



*(qubit.hu, origo.hu, hvg.hu, sg.hu nyomán)*

**K. L.**

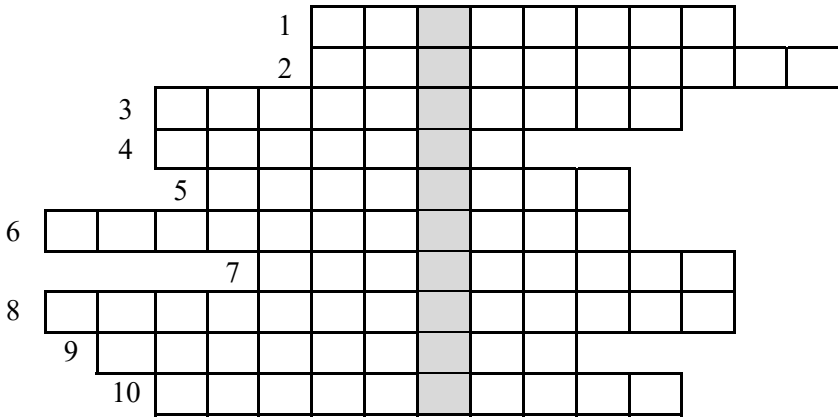


## Keresztrejtvény

Ha figyelmesen elolvassátok a lapszám írásait, könnyen meg tudjátok fejteni az alábbi keresztrejtvényt. Vágjátok ki a lapból, és küldjétek be a kitöltött rejtvényt az adataitokkal együtt az EMT címére: Asociația EMT Cluj, 400604 Cluj Napoca, B-dul 21 Decembrie 1989 Nr. 116. A borítékra írjátok rá: KERESZTREJTVÉNY. A helyes megfejtők között minden lapszámnál jutalmakat sorso-lunk ki.

Szent-Györgyi Albert Nobel-díjas magyar biokémikus gondolata: „**A ... kívül kellene olyan társadalom is, amelyik ezt méltányolni tudja.**” Milyen szó szerepel a kihagyott helyen?

1. Ez a mód lehetővé teszi, hogy bármilyen építőelemet tetszőleges színre állítsunk.
2. Ezzel a programmal a magasságokba lehet emelkedni.
3. Röntgenfluoreszcencia segítségével elemzett kultikus hely.
4. Ilyen cső a röntgen-cső.
5. Ehhez a családhoz húszezer programot lehetett használni.
6. Az üzemanyag annál gyorsabban ég, minél közelebb van hozzá ez az anyag.
7. Ilyen anyagot tegyünk kísérletezés közben a gyertya alá.
8. A múlt század ezen irodalmi műfajában leírtak váltak mára valósággá.
9. Ilyen tudomány a fizika K. A. szerint.
10. Skála, amelynek legalsó pontját hó és szalmiáksó keverékével érték el.



## Előző számunk keresztrejtvényének megfejtése:

Carlo Rovelli, olasz fizikus gondolata:

*„A csillapíthatatlan kétely a tudomány feneketlen forrása.”*

				1	N	I	T	R	I	F	I	K	Á	L	Ó
2	P	O	L	I	U	R	E	T	Á	N	O	K			
		3	B	U	N	D									
4	K	I	T	R	O	N	I	K							
			5	G	U	M	I								
6	B	I	T	B	Á	N	G	I	N	G					
7	G	R	A	F	É	N									
8	E	S	E	M	É	N	Y	V	E	Z	É	R	E	L	T

Kovács Zoltán

## Kémiai rejtvény

### Milyen szót rejtettünk el?

Keressük ki periódusos rendszerből a következő rendszámú elemeket: 7, 8, 16, 18, 19, 39 és 89.

A vegyjelük alapján helyezük őket olyan sorrendbe, mely révén a sorozatból a téli ünnepeinkhez kapcsolódó kifejezés olvasható ki.

Küldjétek el a kapott kifejezést január 20-ig az [emt@emt.ro](mailto:emt@emt.ro).

A sikeres megfejtők között csokoládét sorsolunk ki

A FIRKA 2021-2022/1. számában közölt rejtvény megfejtése: **halmazállapot**

- |                  |                    |                       |
|------------------|--------------------|-----------------------|
| 1. hormonok      | 6. zárványvegyület | 10. aromás vegyületek |
| 2. argon         | 7. átészterezés    | 11. propán            |
| 3. lángfestés    | 8. lantanoidák     | 12. oxigén            |
| 4. methemoglobin | 9. levegő          | 13. tetraciklinek     |
| 5. alkoholok     |                    |                       |

M. K.



## Tartalomjegyzék

### Ismerd meg!

- Érdekességek a mágnesek világából..... 1
- ▼ Egy okos melegház: micro:bitek és az időjárás – II. rész..... 7
- Tűzelő- és robbanóanyagok – I. rész..... 15
- ▼ LEGO robotok – XXVIII..... 17
- ▼ Tények, érdekességek az informatika világából..... 24
- ▼ Honlapajánló – <https://www.stellarium.org/>..... 28
- A jégkocka, ami nem olvad el..... 29

### Katedra

- Miért lettem fizikus? – *Dr. Koós Antal*..... 31
- A 12. osztályos fizika tananyag első félévi ismereteinek elsajátítása ..... 34

### Kísérlet, labor

- Otthon elvégezhető karácsonyi kísérletek..... 38

### Firkácska

- Fizika Alfa és omega fizikaverseny ..... 43
- Kémia..... 46

### Feladatmegoldók rovata

- Kitűzött kémia feladatok..... 47
- Kitűzött fizika feladatok..... 48
- Megoldott kémia feladatok..... 49
- Megoldott fizika feladatok..... 49

### Híradó

- Természettudományos hírek..... 55
- ▼ Számítástechnikai hírek..... 57

### Vetélkedő

- Keresztrejtvény..... 59
- Kémiai rejtvény..... 60

● fizika, ▼ informatika, ■ kémia



## Kémia versenyek íránt érdeklődőknek!

Társaságunk  
a 2021/2020-as tanévben is  
kémiaversenyeket szervez  
az általános és a középiskolás  
diákok számára, az alábbiak szerint:

### **Hevesy György Kárpát-medencei Kémia Verseny**

*I. forduló – helyi szakasz*  
január 19., szerda

*II. forduló – megyei szakasz*  
január 31., hétfő

*III. forduló – országos döntő*  
március 25–26.

*Kárpát-medencei döntő*  
május 27–29., Eger

### **Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny**

*I. forduló – helyi szakasz*  
január 19., szerda

*II. forduló – megyei szakasz*  
január 31., hétfő

*III. forduló – országos döntő*  
február 24. csütörtök

*Magyarországi országos döntő*  
április 3–5.

A versenyekre  
VII-XI. osztályos diákok  
jelentkezését várjuk!

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