

## XXXVII. Hevesy György Kárpát-medencei Kémiaverseny országos döntő – beszámoló

2026. március 20–21. között Csíkszeredában, a Segítő Mária Római Katolikus Gimnáziumban került megrendezésre a XXXVII. Hevesy György Kárpát-medencei Kémiaverseny hazai országos döntője. A versenyt az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság Kémia Szakosztálya a Segítő Mária Római Katolikus Gimnáziummal közösen szervezte meg.

A verseny első fordulójában több mint 300, hetedik és nyolcadik osztályos diák vett részt az ország 30 oktatási intézményéből, 8 megyéből.

A jelen esemény a verseny harmadik, egyben országos döntő fordulóját képezte, melyen 26, az előző fordulókból kiválóan teljesítő diák vett részt. A verseny Kárpát-medencei nemzetközi szakasza Magyarországon, Egerben került megrendezésre, ahová az országos döntő nyertesei (a 7. és 8. osztályból az 1. és 2. helyezettek) jutnak tovább.

A megnyitó ünnepség a MAG Házban került megrendezésre, ahol köszöntő beszédek hangzottak el: Dr. Gál Emese – a Versenyszervező Bizottság elnöke, Tamás Levente – a Segítő Mária Római Katolikus Gimnázium igazgatója, Lapos Annamária – kémia szakos tanfelügyelő és Szén Laura – a Segítő Mária Római Katolikus Gimnázium kémiatanára köszöntötték a résztvevőket.



Az ünnepélyes megnyitót követően a verseny az elméleti próbával folytatódott, majd a kémia szakteremben a diákok gyakorlati tudásukat is megmutathatták.



A javítási ideje alatt a versenyzők és a kísérőik interaktív városnézésen vettek részt, ahol játékos formában tekinthették meg Csíkszereda nevezetességeit. A versenyt a 16:00 órákor megtartott eredményhirdetés és díjkiosztás zárta.



A legjobb eredményeket az alábbi diákok érték el:

## VII. osztály

**I. díj. Sárossy Mónika**, Dr. Bernády György Általános Iskola, Marosvásárhely, felkészítő tanár Dr. Kupán Edith;

**II. díj Csóti Zsombor**, József Attila Általános Iskola, Csíkszereda, felkészítő tanár Horváth M. Marcella;

**III. díj Nagy Csongor**, Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár, felkészítő tanár Manaszesz Eszter;

**Dicséret: Bálint Boldizsár**, Árpád-házi Szent Erzsébet Római Katolikus Líceum, Gyimesfelsőlök, felkészítő tanár Bálint Ana-Maria;

**Fenesi Naomi Napsugár**, Arany János Elméleti Líceum, Nagyszalonta, felkészítő tanár Opris-Nagy Zsófia;

## VIII. osztály

**I díj Dénes Csenge**, Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár, felkészítő tanár Nyitrai Apollónia);

**II. díj Körösi Lénárd**, Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár, felkészítő tanár Nyitrai Apollónia;

**III. díj Fazakas Márton**, László Gyula Általános Iskola, Homoródszentpál, felkészítő tanár Fazakas Enikő;

**Dicséret: Kincses András**, Székely Mikó Kollégium, Sepsiszentgyörgy, felkészítő tanár Bajka Mária;

**Bartha Tamás**, Dr. Bernády György Általános Iskola, Marosvásárhely, felkészítő tanár Dr. Kupán Edith;

Köszönetünket fejezzük ki a Segítő Mária Római Katolikus Gimnázium vezetőségének, Tamás Levente igazgató úrnak, Szén Laura és Balázs-Bécsi Ildikó kémia szakos tanárnőknek, akik a verseny országos döntőjének helyszínét és zökemőmentes megszervezését biztosították, valamint előkészítették a kémia laboratóriumot a verseny kísérleti szakaszához.

Köszönjük a verseny támogatóinak: a Romániai Magyar Pedagógusok Szövetségének, Csíkszereda Polgármesteri Hivatalának, Magyar Kémikusok Egyesületének, Bethlen Gábor Alapkezelő Zrt.-nek, a galaci Laboratorium SRL-nek, hogy értékes díjakkal és anyagi forrásokkal támogatták a verseny megszervezését, a versenyző diákoknak, akik tudásukkal és lelkesedésükkel emelték az esemény színvonalát.

Gratulálunk a felkészítő tanároknak és a díjazottaknak az elért kitűnő eredményekhez és további sok sikert kívánunk!

**Dr. Gál Emese**  
a Versenyszervező Bizottság elnöke



Ismerd meg!



## A „fizikai MI” – a fizika és a mesterséges intelligencia kapcsolata

Az *Nvidia*, a világ első informatikai cégének és egyben a világ egyik legértékesebb vállalatának a vezérigazgatóját, *Jensen Huangot* egy újságíró megkérdezte, hogy mire fókuszálna, ha most, 2025-ben, végezne az egyetemen, ugyanazzal az ambícióval, mint egykor.

A válasza az volt, hogy *a mai 20 éves Jensen valószínűleg „inkább a fizikai tudományokat választaná, és nem a szoftveres tudományokat”,* mint pld. *algoritmusok és programozási módszerek, IT-architektúra és rendszerek tervezése.*

Az *Nvidia* vezérigazgatójának véleménye szerint, a jövőben *a fizika és a mesterséges intelligencia kapcsolata* meghatározó lesz, a *fizikai MI* („*Physical AI*”) vagy, ahogy ő nevezi, *a következő hullám* kapcsán. A *physical AI* kifejezést nyilvánosan először Huang említette még 2025 januárjában. Különben maga a cégnév az *Nvidia* eredetének története is érdekes, az *NV* betűkombinációból kiindulva jutottak az *Nvidia* névhez, amely egyszerre utal *látásra, irigységre és vizuális élményre.*

Huang az első technológiai mesterséges intelligencia (MI) hullámot „*Perceptual AI*” vagy „*Perception AI*” néven ismert „*észlelési MI*”-nek nevezte el, amelyet egy számítógépes modellel, az *AlexNet* modell-lel indított el a képfelismerés területén. A modell azt demonstrálta, hogy a gépek képesek mélytanulás segítségével képet felismerni, és ezzel jelentősen hozzájárult a modern mesterséges intelligencia térnyeréséhez.

A második technológiai MI hullám a *generatív MI* volt, ahol az *MI-modell* „*megtanulta*” *megérteni az információ jelentését, és lefordítani azt* különböző nyelvekre, képekre és kódra. A mesterséges intelligencia második nagy technológiai hullámát valóban a generatív MI indította el, és ez nem csak egy újabb fejlesztés volt, hanem egy *forradalmi ugrás* az MI képességeiben. Kreatívvá tette az MI-t, azaz nem csak válaszol, hanem alkot is.

Ez az MI-technológia, képes *új, eredeti tartalmakat létrehozni* – például szöveget, képet, zenét, videót vagy akár programkódot – a korábban megtanult adatok mintázatai alapján úgy, hogy nagy mennyiségű adatot elemez, és megtanulja azok mintázatait. Majd a tanult struktúrák alapján képes új, még nem létező tartalmakat generálni. A felhasználó *szöveges utasítást (promptot)* ad, amely alapján az MI



létrehozza a kívánt tartalmat, például MI-alapú dizájn, marketing, oktatás vagy a játékkifejlesztés terén.

Ma a *gondolkodó MI* vagy *érvelő MI* („Reasoning AI”) korszakában vagyunk, ahol az MI már képes *digitális robotok* vagy *ágens MI* létrehozására, következtetések levonására, és érveléssel problémákat megoldani. Ez a mesterséges intelligencia mélytanulásra épül, azaz nagy mennyiségű adatot elemez, és megtanulja azok mintázatait. Mintázat-felismerésre képes, a tanult struktúrák alapján képes új, még nem létező tartalmakat generálni.

Az ágens MI („agentic AI”) olyan mesterséges intelligencia, amely önálló döntéshozatalra és cselekvésre képes, mintha egy *digitális munkatárs* lenne, nem csupán válaszol kérdésekre vagy végrehajt utasításokat, hanem értelmezi a környezetét, célokat követ, és saját stratégiát alakít ki a problémák megoldására. Ez lesz a jövő *digitális munkaereje*.

A következő technológiai MI hullám a *fizikai MI* lesz, melyhez azonban már olyan dolgokat kell megértenünk, mint a fizika törvényeit. Ide sorolható a súrlódás, a tehetetlenség, az ok-okozati összefüggések. A fizikai következtetési képességek, mint például a tárgyállandóság fogalma – vagyis az a tény, hogy a tárgyak valójában akkor is léteznek, ha nincsenek szem előtt – nagy jelentőséggel bírnak majd ebben a fázisban.

A fizikai MI az ember-gép együttműködést új szintre emeli, és olyan területeket forradalmasít, mint: a logisztika, az egészségügy, autópályák felügyelete, a gyártás és szolgáltatások vagy humanoid robotok jelenléte az ügyfélszolgálatokon. Ez a folyamat új tudományterületek és mérnöki kihívások egész sorát nyithatja meg, amelyek túlmutatnak az eddigi klasszikus értelemben vett szoftverfejlesztésen.

A fizikai MI a robotika egyik fő fejlesztési tényezőjévé válik és az MI által vezérelt robotok különböző fizikai formákat öltenek, többször ismétlődő feladatokat képesek végrehajtani. A robot *keze és karja a manipulátor*, valódi fizikai interakciót tesz lehetővé a környezettel.

Izgalmas kihívás a *humán robotok* alapmodelljeinek fejlesztése is a mai mesterséges intelligencia környezetben, hogy a robotokat különböző körülmények között teszteljék és irányítsák, és MI segítségével szimulálják azok környezetét és interakcióit.

Az Nvidia MI-alapú robotikai platformjának két kulcsfontosságú komponense, az *Isaac Manipulator* és az *Isaac Perceptor* amelyek különböző típusú robotokhoz biztosítanak MI modelleket és referencia munkafolyamatokat.

Az *Isaac* nevű robotikai platform neve tudatos névválasztás. Az *Isaac* név a legnyilvánvalóbb utalás Sir Isaac Newton (1643–1727) nevére, a klasszikus mechanika, a mozgástörvények és a gravitáció elméletének a megalapozójára. A robotika – különösen a fizikai MI a fizika törvényeinek mély megértését igénylik,



azért is szimbolikus ez a névválasztás. Newton mozgástörvényei közvetlenül jelen vannak robotkarok, járművek és egyéb mechanikus rendszerek szimulációjában, ahol a fizikai jelenségek (ütközések, súrlódás, tömegeloszlás) valós környezetben modellezhetők éppen úgy, ahogy Newton elméletei szükségesek a mozgás leírásához. A kapcsolat tehát: *Newton* → fizika → robotika alapjai → ezért *Isaac*.

Az *Isaac* az ismert tudományos-fantasztikus író, Isaac Asimov (1920–1992) nevére is utal, aki egyben a robotika törvényeinek a megalkotója. A kapcsolat tehát: *Asimov* → robotika, intelligens gépek → ezért *Isaac*.

A választott *Isaac* név tehát nemcsak egy technológiai márkanév, hanem szimbolikus híd az emberi intelligencia és a gépi tanulás között, két szinten is különös jelentéssel bír:

– *tudományos szinten* Isaac Newtonra utalva, a fizikai szimulációk és robotika alapját adó mozgástörvények miatt;

– *kulturális/irodalmi szinten* Isaac Asimovra utalva, aki az MI és robotetika egyik ikonikus gondolkodója.

A platformnak két kulcsfontosságú komponense van.

– Az *Isaac Manipulator* fő funkciója a mozgástervezés, tárgyérzékelés, fogáspont-jóslás. Ezt kifejezetten arra tervezték, hogy kihasználják az Nvidia grafikus processzorok (GPU-k) párhuzamos számítási képességeit, több ezer párhuzamos szálon futtatott műveletekhez (pl. mátrixszorzás, lineáris algebra, Fourier-transzformáció, képfeldolgozás). Lehetővé téve, hogy különféle alkalmazások, például tudományos szimulációk, adatfeldolgozás vagy *grafikai renderelés*, lényegesen gyorsabban és hatékonyabban fussanak, mint a CPU-n. A grafikai renderelés olyan számítógépes folyamat, amely során digitális adatokból – például 3D modellekből, textúrákból, fényforrásokból – látható képet hoznak létre. Az adatokat matematikai algoritmusok segítségével képpé alakítja. A végeredmény egy kétdimenziós kép, amely a háromdimenziós világot valóságként ábrázolja. Ez a kép lehet egy statikus jelenet, egy animációs filmkocka vagy akár egy videojátékban megjelenő valós idejű grafika.

– Az *Isaac Perceptor* fő funkciója az akadálytérképezés, mélységérzékelés. Ez egy olyan könyvtárakból és mesterséges intelligencia modellekből és referencia munkafolyamatokból álló gyűjtemény, amelyet kifejezetten autonóm targoncák és ipari mobil robotok fejlesztői számára hoztak létre. Egyben környezetérzékelésre is használható, mint például akadályok, szabad helyek és navigációs útvonalak megtervezésére.

A rendszer *vizuális odometriát és 3D-s környezeti látást* biztosít, amelyek lehetővé teszik az akadályok felismerését és a területfoglaltság leképezését. Az *odometria* szó eredete a görög nyelvből származik, és szó szerint azt jelenti, hogy *távolságmérés*. Érdekesség, hogy az első *mechanikus odometert* már az ókori Rómában használták szekerekhez, hogy megmérjék az utak hosszát, így a fogalom több ezer éves



múltra tekint vissza. Az odometria a mozgó tárgyak helyzetének és távolságának megbecslésére szolgáló eljárás, amit a mozgás közben mért szenzoradatokat használnak fel, például: kerekek forgásából számított távolság (pl. robotoknál, járműveknél).

Mivel a ma létező ipari termelői környezeteket emberi kezelők számára tervezték, a jövőben szükség lesz olyan költséghatékonyabb humán-robotokat létrehozni, amelyek inkább hasonlítanak az emberre és így nem az adott munka környezetet, tereket kell majd áttervezni.

A fizikai MI a jövőben várhatóan olyan képességekkel fog rendelkezni, amely majd átalakíthatja a mindennapi életünket. Túlmutat az egyszerű szövegeneráláson, mivel érzékelőkön és tárgymozgatáson keresztül képes interakcióba lépni a fizikai világgal. A gépi gondolkodás, szimuláció és a fizikai világgal való kapcsolat egyre inkább meghatározza az új technológiai irányt.

Tehát mit is jelent a fizikai MI? Jelenti:

– a *fizikai törvények megértését*: az MI-nek képesnek kell lennie érzékelni és értelmezni a súrlódást, tehetetlenséget, gravitációt, ok-okozati összefüggéseket;

– a *tárgyállandóságot*: az MI-nek tudnia kell, hogy egy tárgy akkor is létezik, ha azt épp nem látja, ez egy alapvető feltétele annak, hogy a fizikai valóságban működni tudjon;

– a *robotikával való kapcsolatot*: ha a fizikai MI-t egy fizikai testbe – például robotba – integrálják, akkor olyan robotika valósítható meg, amely képes tanulni és alkalmazkodni a környezetéhez.

A fizikai MI képes megérteni, hogy egy tárgy miért mozdul el, miért borul fel, vagy miért gyorsul, nem csak megfigyeli, hanem megérti a mögöttes mechanizmust. Ez a technológia lehetővé teszi, hogy az MI ne csak gondolkodjon, hanem cselekedjen is. Ez nem működik a fizika különböző szakága ismereteinek elsajátítása nélkül.

A jövő MI-fejlesztői és kutatói között nemcsak programozókra, hanem fizikusokra is szükség lesz.

A fizika több szakágának ismeretei különösen hasznosak ebben az MI-világban, pld. a *mechanika* (mozgás, erők, egyensúly ismerete, mely alapvető a robotikában); a *termodinamika* (hőmérséklet, energiaátadás – fontos az anyagokkal való interakcióban); az *elektromágnesesség* (szenzorok, motorok, vezérlés – kulcs az MI fizikai testének működtetéséhez); a *kvantumfizika* (MI- alapú szimulációk és kvantumszámítógépek fejlesztése) és a *kísérleti fizika* (mérések, adatgyűjtés – az MI tanításához elengedhetetlen).

A jövő technológiája számára a fizika tanulása nemcsak releváns, hanem *stratégiai előny* is. Akár kutatóként, akár fejlesztőként, akár mérnökként képzeled el magát valaki, a jövő *fizikai MI* világában *a fizika lesz az új „programozási nyelv”*.



Már most a gyakorlatban érzékelhető a váltás, az elmozdulás a *programozói, kódifikációs lét* felől a *fizikusi gondolkodásmód* felé. Egyre több jel utal arra, hogy a mesterséges intelligencia fejlődése átformálja a gondolkodásmódot ebben a technológiai szektorban is. A robotikában és az MI rendszerekben már most szükség van térbeli gondolkodásra, fizikai törvények értelmezésére, nem csak algoritmusokra.

A jövő fejlesztője – *prompt engineering* – nem feltétlenül „kódol”, hanem utasításokat ad az intelligens rendszereknek – ez már egyfajta *digitális fizika*, ahol az ok-okozat és a rendszerlogika dominál. Ahol az a fontos, hogy hogyan fogalmazzák meg úgy az *utasításokat (promptokat)*, hogy az MI erre pontosan és kreatívan tudjon válaszolni. Ebben a változásban a *fizikusi gondolkodásmódnak* kulcsszerepe lesz.

Így magától érthetővé válik az a kérdés, hogy ma egy műszaki-természettudományos érdeklődésű fiatalnak milyen szakirány fele érdemes elindulnia?

A fizika tanulása nemcsak hasznos, hanem egyben stratégiai döntés. A jövő MI-fejlesztője a klasszikus értelemben nem *programozó* lesz, hanem *rendszergondolkodó fizikus*, aki a mesterséges intelligenciát, az MI-t a világ működésére képes tanítani. Érdemes fizikát tanulni! Sőt egyre fontosabb!

Ma számos nemzetközi és magyar kutató is kiemelten foglalkozik ezzel az iránnyal, különösen ott, ahol robotika, szimuláció, kvantumfizika vagy gépi tanulás találkozik egymással. A budapesti Wigner Fizikai Kutatóközpontban a kvantumfizika, a kvantumszimuláció, az optikai csatornák MI-alapú vezérlését, a jövőbeli kvantum-internet alapjait és az MI kapcsolatát vizsgálják. A Massachusetts Institute of Technology (MIT) keretében olyan MI modellekkel kísérleteznek, amelyek különböző fizikai törvényekre épülnek.

## Hivatkozások

Physcs AI, <https://nvidianews.nvidia.com/search?q=Physics+AI> (Utolsó letöltés: 2025.07.10).

NVidia (Wikipédia), <https://en.wikipedia.org/wiki/Nvidia> (Utolsó letöltés: 2025.07.10).

Publikációs adatbázisok, <https://www.kfki.hu/konyvtar/hu/publikacios-adatbazisok> (Utolsó letöltés: 2025.07.10).

**Dr. Selinger Sándor**

c. egyetemi docens; e-mail: selinger.sandor@gmail.com



# Micro:bit: szerelőlap – újrátöltve

## 2. rész

### 3. Vezéreljünk távolról!

A *távírányító* az elektronikai eszközök egy tartozéka, azzal a céllal, hogy a szerkezeteket vezeték nélkül, közepes távolságról vezérelhessük.

Az első, a mai modern távírányítók elődjének tekinthető távvezérlőt, Nikola Tesla (Smiljan, 1856. július 10. – New York, 1943. január 7.) szerb-amerikai felfedező alkotta meg 1898-ban.

Tesla rádióhullámok segítségével vezérelt egy általa „*teleautomaton*”-nak hívott hajót.

Leonardo Torres Quevedo (Santa Cruz de Iguña, 1852. december 28. – Madrid, 1936. december 18.) 1903-ban mutatta be a Párizsi Tudományos Akadémián a *Telekinót*, amely egy rádióhullámokkal vezérelt robot volt.

Az első távírányítású repülőgép 1932-ben szállt fel és a technológia a II. világháború során robbanásszerű fejlődésnek indult. A fejlesztések egyik eredménye volt a német Wasserfall rakéta.

Az első távírányítót, amelyet kifejezetten televíziókhoz terveztek, a Zenith Radio vállalat hozta létre 1950-ben.

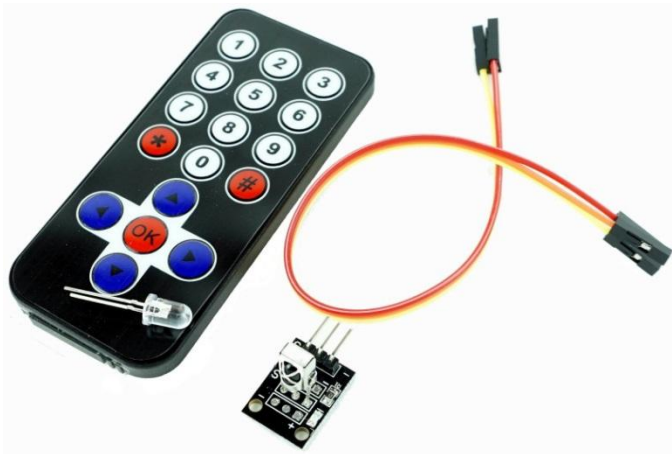
A távírányító általában *infravörös* fény kibocsátásával ad utasításokat az ezek vételére felkészített szerkezetnek, mint amilyenek például a televíziók vagy más elektronikus eszközök. Az ezen eszközökhöz tartozó távírányítók általában kicsi, kézben hordozható, vezeték nélküli tárgyak, amelyekben számos gomb található, melyek az egyes beállításokhoz, funkciókhoz vannak rendelve (csatornaváltás, hangerő beállítása, számkiválasztás stb.).

Az *infravörös sugárzás* (angol: *infrared*, IR, *infra* latin, jelentése: alatt) egy elektromágneses sugárzás abból a hullámhossz-tartományból, amelyeknek nagyobb a hullámhossza, mint a látható fénynek, de kisebb, mint a mikrohullámnak és a rádióhullámoknak. A vörösön inneni sugárzás a 780 nm és 1 mm közötti hullámhossz-tartományból.

Felfedezése William Herschel (Hannover, 1738. november 15. – Slough, Anglia, 1822. augusztus 25.) német-angol zeneszerző, csillagász, az Uránusz bolygó felfedezője, minden idők egyik legnagyobb megfigyelő csillagásza nevéhez fűződik, aki 1799-ben kezdte el tanulmányozni a napfényt. Gyakran használt színszűrőket munkájához, ezzel különítette el a színeket egymástól. Észrevette, hogy néhány szűrő melegebb volt, mint a többi. Kísérletei során észrevette, hogy a hőmérséklet egyenletesen emelkedett a lilától a vörös szín felé haladva. A vörös alatti sötét tartományban is elvégezte a hőmérséklet mérését, és meglepetésére itt mérte a legmelegebbet. Így fedezte fel az infravörös sugárzást.



Kísérletünkhöz a 9. ábrán látható távirányító, KY-002 IR-vevő készletet használtuk fel. A távirányító hatótávolsága 8 m, látószöge 60°, frekvenciája 38 kHz.



1. ábra: Távirányító készlet

Az infravörös távirányítók és vevők szabványos protokollokat követnek az adatok küldéséhez és fogadásához. Néhány standard protokoll a NEC, JVC, SIRC (Sony infravörös távirányító) stb.

Mi itt a NEC protokollt fogjuk tárgyalni.

A NEC IR protokoll a lenyomott gombokat egy 32 bites számmal kódolja, a kód formátumát az 10. ábrán láthatjuk.

A parancs komplementere	Parancs	A cím komplementere	Cím
31 30 29 28 27 26 25 24	23 22 21 20 19 18 17 16	15 14 13 12 11 10 9 8	7 6 5 4 3 2 1 0

2. ábra: NEC formátum

A komplementer a logikai inverzet jelenti (ahol 0-s volt ott 1-es lesz, ahol 1-es volt, ott 0-s lesz). Például 00000000-nak 11111111 az inverze, 10101101-nek 01010010 az inverze. A protokoll ezt az ismétlést hibaellenőrzésre használja.

Minden bitet egy impulzus-távolság felhasználásával továbbít.

Ha a távirányítón megnyomunk egy gombot, az átvitt üzenet a következőkből fog állani:

- 9 ms-os vezető impulzus-sorozat (a logikai adatbithez használt impulzus-sorozat hosszának 16-szorosa)
- 4,5 ms üres hely
- A fogadó eszköz 8 bites címe
- A cím 8 bites logikai inverze
- A 8 bites parancs
- A parancs 8 bites logikai inverze
- Egy utolsó 562,5  $\mu$ s impulzus, amely az üzenet továbbításának végét jelzi.

Például egy hagyományos tévé távirányító gombjainak a kódjait az alábbi táblázat foglalja össze.

Megjegyezzük, hogy a hagyományos tévékészülékek nem használják ki a cím mezőket, ezért minden kód 00FF-el kezdődik. Az értékek 16-os számrendszerben (hexadecimálisan) vannak megadva.

Gomb	Hexa NEC-kód
CH-	0x00FFA25D
CH	0x00FF629D
CH+	0x00FFE21D
PREV	0x00FF22DD
NEXT	0x00FF02FD
PLAY/PAUSE	0x00FFC23D
VOL-	0x00FFE01F
VOL+	0x00FFA857
EQ	0x00FF906F
0	0x00FF6897
100+	0x00FF9867
200+	0x00FFB04F
1	0x00FF30CF
2	0x00FF18E7
3	0x00FF7A85
4	0x00FF10EF
5	0x00FF38C7
6	0x00FF5AA5
7	0x00FF42BD
8	0x00FF4AB5
9	0x00FF52AD



Egy másik kódrendszer, amit használni tudunk a micro:biten a *Keystudio* kódrendszere.

A Keystudio egy kreatív robotikával és mikrovezérlőkkel foglalkozó nyílt forráskódú hardvergyártó cég.

A távirányító használatához telepítsük a makerbit-ir-receiver bővítményt (11. ábra), amely a *MakerBit* menüvel, ezen belül pedig az *IR Receiver* almenüvel egészíti ki a blokkokat.

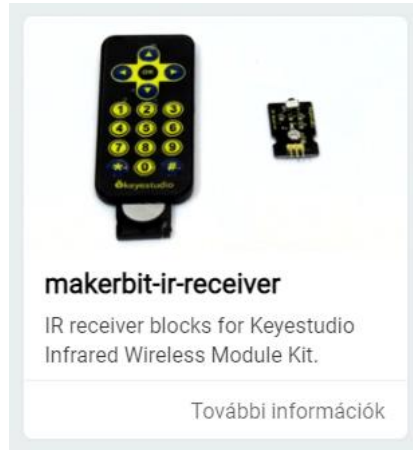
A MakerBit (például MakerBit+R Robotics Kit) a MakerBit alaplappal, motorokkal, kerekekkel, érzékelőkkel stb. és infravörös távirányítóval rendelkező micro:bit készlet, amely robotokkal, intelligens autókkel foglalkozik.

Enek a készletnek használjuk fel az infravörös távirányítót programozó blokkjait.

A *MakerBit – IR Receiver* menü 7 blokkot telepít, amelyek segítségével fel tudjuk dolgozni a távirányítóról érkező jeleket. Ezek a következők:

- **connect IR receiver at pin PIN and decode MODE:** az infravörös vevő modulhoz csatlakozunk a megadott PIN pinen és konfiguráljuk az IR protokollt. A **MODE** Keystudio vagy NEC lehet.
- **IR data was received:** igaz értéket térít vissza, ha bármilyen IR-adat érkezett a funkció legutóbbi hívása óta. Egyébként hamis.
- **IR button:** visszaadja az utoljára lenyomott IR-gomb kódját. Ha még nem nyomtak meg egyetlen gombot sem, -1 értéket térít vissza.
- **IR button code CODE:** az adott IR gomb kódját adja vissza. A **CODE** any (bármely), nyilak, OK, 0-tól 9-ig a számjegyek, \*, # lehet.
- **on IR button CODE PRESS:** eseménykezelő, amely reagál a megadott gomb megnyomására, felengedésére. A **CODE** any (bármely), nyilak, OK, 0-tól 9-ig a számjegyek, \*, # lehet. A **PRESS** pressed (lenyomva) vagy released (felengedve) lehet.
- **on IR datagram received:** eseménykezelő, amely az IR-porton érkező adatokra reagál.
- **IR datagram:** 32 bites hexadecimális karakterláncként téríti vissza az IR-kódot. Ha még nem érkezett adat, a visszatérített érték „0x00000000”.





3. ábra: *A makerbit-ir-receiver bővítmény*

Az IR-vevő modul –, + és S pinekkel rendelkezik, az S a Signal, a jel, amelyen keresztül a micro:bittel kommunikál. Egyszerűen össze kell kötni az IR-vevő modul megfelelő pinjeit a micro:bit megfelelő pinjeivel: A – a GND-nek, a + a 3 V-nek felel meg. Az S-et mi a P2-re kötöttük.

IR-vevő	Jelentés	Micro:bit
–	föld	GND
+	3 V	3 V
S	jel	P2

### 3.1. A távirányítónk kódjai

Mivel távirányítónk nem az előbbi NEC-kódokat adja vissza, ezért kíváncsiak voltunk, hogy az egyes gombok milyen kódot generálnak.

A 12. ábrán látható program kiírja a lenyomott gombokat, így ha végignyomogattuk a távirányítónk összes gombját, a következő táblázatot tudtuk előállítani:

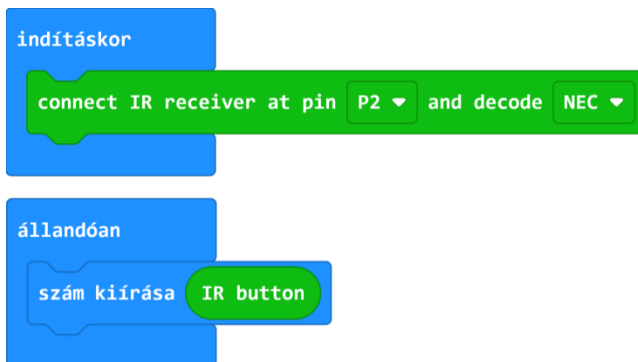
Gomb	Kód IR button	Hexa kód IR datagram
0	152	0x00FF9867
1	162	0x00FFA25D
2	98	0x00FF629D
3	226	0x00FFE21D



Gomb	Kód IR button	Hexa kód IR datagram
4	34	0x00FF22DD
5	2	0x00FF02FD
6	194	0x00FFC23D
7	224	0x00FFE01F
8	168	0x00FFA857
9	144	0x00FF906F
*	104	0x00FF6897
#	176	0x00FFB04F
OK	56	0x00FF38C7
▲	24	0x00FF18E7
▼	74	0x00FF4AB5
◀	16	0x00FF10EF
▶	90	0x00FF5AA5

Szükséges alkatrészek:

- 1 darab micro:bit
- 1 darab Micro USB kábel
- 1 darab 83×55 mm, 400 lyukas szerelőlap
- 1 darab micro:bit élcslakozó-szerelőlap adapter
- 1 darab piros átkötő huzal
- 1 darab kék átkötő huzal
- 1 darab sárga átkötő huzal
- 1 darab távirányító készlet

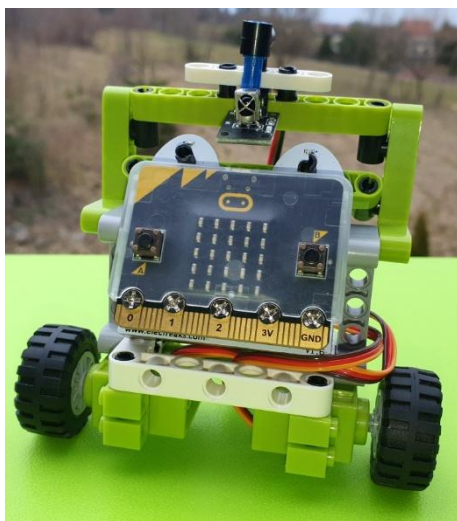


4. ábra: Távirányító kódok programja

### 3.2. Egy IR-autó

Második kísérletünk egy távirányítós autó vezérlését célozza meg.

A Ring:bit Bricks Pack készlet segítségével (lásd *LEGO és micro:bit kéz a kézben* című fejezet) készítsük el a kis LEGO autót, amelyre szereljük fel az IR-vevőt is (lásd 13. ábra).



5. ábra: IR-autó

A két szervomotort kössük a 0 és 1 pinekre, az IR-vevőt a 2-es pinre:

IR-vevő	Jelentés	Micro:bit
-	föld	GND
+	3 V	3 V
S	jel	P2
Szervo1	Jelentés	Micro:bit
G	föld	GND
V	3 V	3 V
S	jel	P0
Szervo2	Jelentés	Micro:bit
G	föld	GND
V	3 V	3 V
S	jel	P1



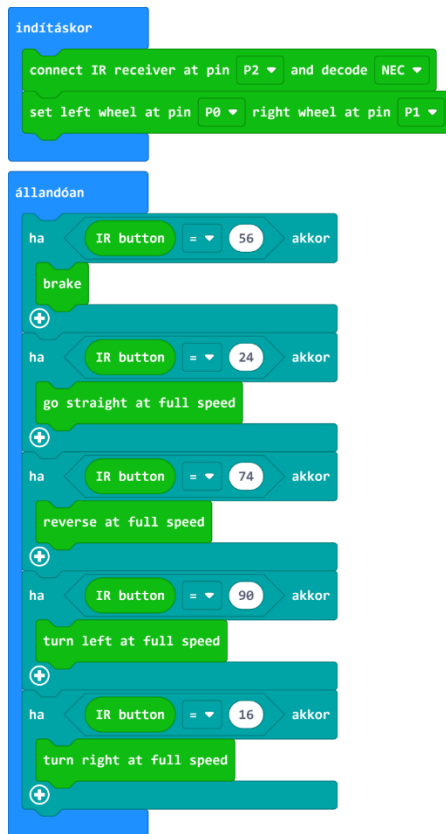
Szükséges alkatrészek:

- 1 darab Micro USB kábel
- 1 darab távirányító készlet
- 1 darab Ring:bit Bricks Pack készlet
- 3 darab anya-anya Dupont átkötő huzal

Az említett fejezetben leírtakkal összhangban töltjük be és használjuk a *Ring-bitCar* bővítményt, ezzel tudjuk vezérelni a szervomotorokat.

A távirányítóval vezérelhető robotautó programját a 14. ábrán láthatjuk.

A nyilakkal irányíthatjuk az autót előre, hátra, jobbra, balra, az OK gombbal pedig meg tudjuk állítani.



6. ábra: Az IR-autó programja



### 3.3. Egy négykerekű IR-autó

Harmadik kísérletünk egy LEGO TECHNIC elemekből megépített differenciálművel, kormányzással rendelkező négykerekű távirányítós autó megépítése és programozása.

Az autó a 15. ábrán látható.

Itt a két szervomotor közül az egyik a differenciálművet, s így a hátsó kerekeket forgatja előre vagy hátra, a másik motor pedig a kormánymű balra, jobbra csúszását, s így a kormányzást működteti.

Erre már nem használhatjuk a *RingbitCar* bővítményt, mert az egyszerre vezérli a két motort, hanem a szintén a *LEGO és micro:bit kéz a kézben* című fejezetben ismertetett *Servo* bővítmény segítségével programozzuk külön-külön a motorokat.

A LEGO–micro:bit élcsatlakozóra kötjük a motorokat és az infravörös érzékelő modult.

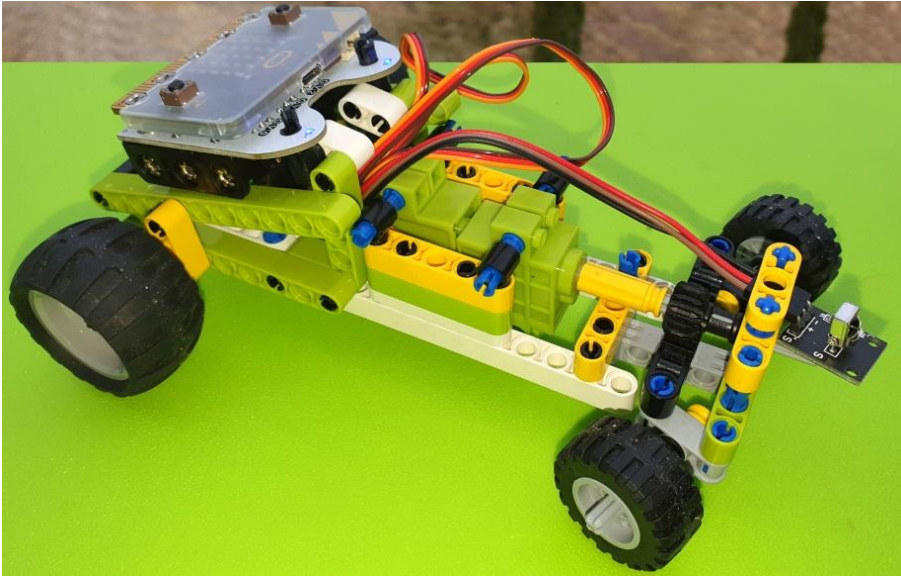
A két motor a P0 és P1 pinekre, az infravörös érzékelő a P2 pinre kerül:

IR-vevő	Jelentés	Micro:bit
–	föld	GND
+	3 V	3 V
S	jel	P2
Szervo1	Jelentés	Micro:bit
G	föld	GND
V	3 V	3 V
S	jel	P0
Szervo2	Jelentés	Micro:bit
G	föld	GND
V	3 V	3 V
S	jel	P1

Szükséges alkatrészek:

- 1 darab Micro USB kábel
- 1 darab távirányító készlet
- 1 darab Ring:bit Bricks Pack készlet
- 3 darab anya-anya Dupont átkötő huzal





7. ábra: *Komplexebb IR-autó*

Ennél a kísérletnél a legfontosabb megoldandó programozási feladat az, hogy a balra, illetve jobbra térítésnél a szervomotor csak nagyon keveset kell elmozduljon, hogy a LEGO csuszka minimálisan tolja el a kerekeket.

Amint láttuk már, a távirányítón, ha lenyomunk egy gombot, az infravörös vevő addig adja vissza ezt a kódot, amíg egy másik gombot le nem nyomunk. Ez számunkra most egyáltalán nem előnyös.

Ezt programozással tudjuk áthidalni.

Deklaráljunk egy  $k$  változót, amely a kódokat fogja tartalmazni.

Kezdetben legyen ez 0.

Amikor az IR vevő adatkapcsolatot érzékel, akkor ez a  $k$  változó vegye fel a lenyomott távirányító gomb kódját.

Az állandóan blokkban ennek a  $k$  változónak az értékét hasonlítjuk a távirányító gombjainak kódjával, és a blokk végén mindig lenullázzuk a változó értékét. Így ki tudjuk törölni a folyamatosan sugárzó kódokat.

A 16. ábrán látható program így tökéletesen vezérli a komplexebb IR-autókat.

```

indításkor
  connect IR receiver at pin P2 and decode NEC
  k legyen 0

állandóan
  ha k = 56 akkor
    servo P0 leállítása
    servo P1 leállítása
  +
  ha k = 24 akkor
    folyamatos servo P0 futás -100 % sebességen
  +
  ha k = 74 akkor
    folyamatos servo P0 futás 100 % sebességen
  +
  ha k = 90 akkor
    folyamatos servo P1 futás -80 % sebességen
    szünet (ezredmp.) 100
    servo P1 leállítása
  +
  ha k = 16 akkor
    folyamatos servo P1 futás 80 % sebességen
    szünet (ezredmp.) 100
    servo P1 leállítása
  +
  k legyen 0
  
```

on IR datagram received  
k legyen IR button

8. ábra: A komplexebb IR-autó programja

Kovács András Apor, Kovács Árpád Apold, Kovács Lehel István



# Egészséges táplálkozás

## 3. rész

### A zsírok ellenségek, energiaraktárok vagy titkos szupersztárok?

Ha a „zsír” szót halljuk, sokaknak először a hizlaló ételek jutnak eszébe. Pedig a zsírok – tudományos nevükön lipidek – nélkül nem működne rendesen a szervezetünk. Ott vannak a sejthártyákban, energiatartalékot biztosítanak, segítik egyes vitaminok felszívódását, és a test hőszigetelésében is szerepet játszanak. A kérdés nem az, hogy „jó” vagy „rosszak”-e, hanem az, hogy mennyi és milyen típus kerül belőlük a szervezetbe.

### A zsírokhoz tartozó vegyületek

A zsírok a lipidek gyűjtőfogalmába tartoznak, de ennek csak egy csoportját alkotják. Lipideknek nevezzük azon szerves anyagok csoportját, melyek vízben rosszul oldódnak. Ide tartoznak a zsírok, olajok, viaszok, foszfolipidek, szteroidok.

A zsírok az olyan lipidek, amelyek glicerinből és zsírsavakból épülnek fel, észterkötéssel kapcsolódnak a zsírsavak a glicerinhez, triglicerideket alkotva. A zsírok apoláris makromolekulák és a szervezet fő energiaraktárai.

A gyakorlatban például a szalonnában, vajban lévő anyagokat zsíroknak nevezzük. A lipidek csoportjába tartozó foszfolipidek a sejthártyában találhatóak és főleg elválasztó szerepük van.

Fontos megjegyeznünk, hogy a zsírok kifejezést a köznapi nyelvben használjuk és gyakran mindenféle zsiradékra alkalmazzuk. A lipidek kifejezést a tudományos nyelvhasználatban alkalmazzuk és általában megnevezzük, hogy milyen vegyületcsoportról beszélünk.

### A táplálkozásban számos fontos szerepet töltenek be:

1. Elsődleges energiaforrás. Hosszan tartó energiaforrást biztosítanak 1g-ból 9,3 kcal-át nyer a szervezet.
2. Segítik a zsírban oldódó vitaminok hasznosulását (A, D, E, K vitaminok).
3. Strukturális szerepet töltenek be: sejtmembránok alkotóelemei, az idegrendszer és az agyi tevékenységet segítik.
4. Hormontermelést segítők. Fontos szerepük van az anyagcsere hormonok előállításában.

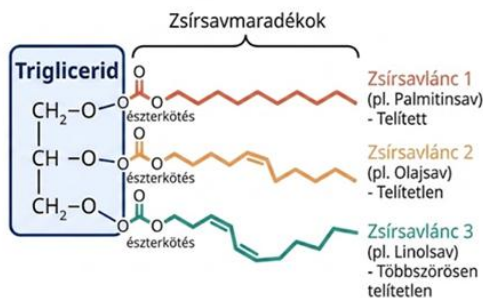


## A trigliceridek

A táplálkozásban a leggyakoribb zsírféle a triglicerid, amely egy glicerol molekulából és három zsírsavból áll. A zsírsavak karboxilcsoportjai és a glicerol hidroxilcsoportjai között észterkötés jön létre. A zsírok és az olajok között inkább fizikai, mintsem éles kémiai különbség van. Mindkét vegyületcsoport triglicerid szerkezetű. Szobahőmérsékleten a vaj vagy a sertészsír inkább szilárd, míg a napraforgó- vagy olívaolaj folyékony. Ennek fő oka az, hogy milyen zsírsavak építik fel őket.

## A trigliceridek kémiai szerkezete

### Egy triglicerid felépítése



A természetes zsírok többsége triglicerid: 1 glicerolvázhoz 3 zsírsav kapcsolódik észterkötésekkel. A zsírsavak hossza és telítettsége változó.

1. ábra

Mivel a trigliceridek fizikai és kémiai sajátosságait alapvetően a felépítésükben részt vevő zsírsavak határozzák meg, elengedhetetlen azok szerkezeti jellemzőinek ismerete.

A zsírsavak olyan alifás monokarbonsavak, amelyek a természetben elsősorban a növényi olajok és állati zsírok fő alkotóelemeiként fordulnak elő. Szerkezetüket tekintve lehetnek telítettek vagy telítetlenek. Jellemzően 4–28 szénatomos, elágazás nélküli, páros szénatomszámú láncot alkotnak.

## A zsírsavak csoportosítása

**A telített zsírsavak** olyan szerves vegyületek, amelyek szénláncában a szénatomok között kizárólag egyszerűes kötések találhatóak. Mivel nem tartalmaznak kettős kötéseket, a szénlánc minden szabad vegyértékéhez hidrogénatom



kapcsolódik – innen ered a „telített” elnevezés is. Kémiai stabilitás: Szerkezetük-ből adódóan kevésbé hajlamosak az oxidációra (avasodásra), mint a telítetlen zsírsavak. Bár energiát szolgáltatnak a szervezet számára, túlzott bevitelük összefüggésbe hozható a vér koleszterinszintjének emelkedésével, ezért fogyasztásuk mértéktartást igényel.

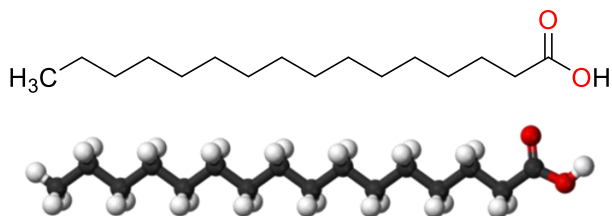
A természetes zsírok (trigliceridek) felépítésében **a telített zsírsavak** aránya határozza meg az adott zsíradék keménységét. Minél több telített zsírsavat tartalmaz egy triglicerid molekula, annál magasabb lesz az olvadáspontja.

Elsődleges forrásaik:

Állati eredetű zsíradékok: Legnagyobb mennyiségben a zsíros húsfélékben, a szalonnában, a vajban, a tejszínben és a zsíros sajtokban fordulnak elő.

Növényi eredetű források: Bár a növényi olajok többsége telítetlen, léteznek kivételek, mint például a pálmazsír (pálmaolaj) és a kókuszzsír, amelyek jelentős arányban tartalmaznak telített zsírsavakat.

Például a palmitinsav, egy 18 szénatomos lánc kettős kötés nélkül (2. Ábra). A palmitinsav (vagy hexadekánsav) egy nagy szénatomszámú karbonsav, zsírsav. Fehér színű kristályokat alkot. Vízben gyakorlatilag oldhatatlan.



2. ábra A palmitinsav szerkezete

Az egyszerűen **telítetlen zsírsavak** (angol rövidítéssel: **MUFA** – *Monounsaturated Fatty Acids*) olyan zsírsavak, amelyek szénláncában egyetlen kettős kötés található. Ez a szerkezeti sajátosság teszi lehetővé, hogy szobahőmérsékleten folyékony halmazállapotúak maradjanak, ugyanakkor kémiailag stabilabbak, mint a többszörösen telítetlen társaik.

Olajsav (C18:1): A természetben előforduló leggyakoribb egyszerűen telítetlen zsírsav. Kémiai elnevezése szerint ómega-9 zsírsav, ami azt jelenti, hogy a kettős kötés a lánc végétől számított kilencedik szénatomnál található. Jellemzően alacsonyabb az olvadáspontjuk, mint a telített zsírsavaknak, de hűtőszekrényben tárolva (pl. az olívaolaj) zavarossá válhatnak vagy megdermedhetnek.

Elsődleges forrásaik:

A növényi olajok a legjelentősebb források, közülük is kiemelkedik:



**Olívaolaj:** Kimagasló arányban, típustól függően 75–85%-ban tartalmaz olajsavat.

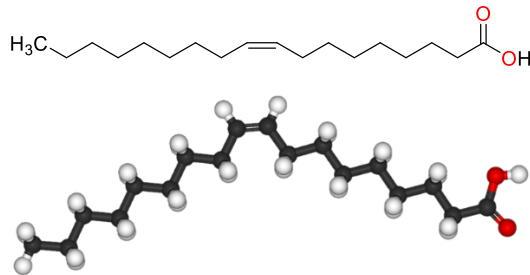
**Repceolaj:** Szintén jelentős (kb. 60%) egyszeresen telítetlen zsírsavtartalommal bír.

**Olajos magvak:** A mogyoró, a mandula és a kesudió szintén kiváló források ezeknek a hasznos zsíradékoknak.

**Avokádó:** Nagy mennyiségben tartalmaz egyszeresen telítetlen zsírokat.

A mediterrán étrend alapköveiként az egyszeresen telítetlen zsírsavak bizonyítottan hozzájárulnak a szív- és érrendszer egészségéhez. Segítenek az LDL-koleszterin („rossz” koleszterin) szintjének csökkentésében, miközben fenntartják vagy növelik a HDL-koleszterin („jó” koleszterin) szintjét a vérben.

Például az olajsav (3. Ábra), Az olajsav a természetben leggyakrabban előforduló egyszeresen telítetlen zsírsav. Kémiai szerkezetét tekintve egy 18 szénatomos láncból áll, amelynek a 9. és 10. szénatomja között egy cisz-konfigurációjú kettős kötés található. Emiatt az ómega-9 ( $\omega$ -9) zsírsavak családjába tartozik. Tiszta állapotban színtelen, szagtalan, olajszerű folyadék. A telített zsírsavaknál reaktívabb, de a többszörösen telítetlen zsírsavaknál (pl. linolsav) jóval stabilabb, így kevésbé hajlamos az oxidációra és az avasodásra.



3. ábra. Az olajsav szerkezete

A többszörösen telítetlen zsírsavak (angolul: *Polyunsaturated Fatty Acids* – PUFA) olyan szerves vegyületek, amelyek szénláncában kettő vagy több kettős kötés található. Ez a szerkezeti jellemző teszi őket rendkívül reaktívá és biológiailag esszenciálissá. Kritikus szerepet játszanak a sejtmembránok felépítésében, az agyműködésben, a látás folyamatában és a gyulladásos folyamatok szabályozásában. Rendszeres fogyasztásuk segít csökkenteni a szív- és érrendszeri megbetegedések kockázatát és támogatja az immunrendszert.

Legfontosabb csoportjaik:

**Ómega-3 ( $\omega$ -3) zsírsavak:** Az első kettős kötés a lánc végétől számított harmadik szénatomnál található. Legismertebb képviselőik az alfa-linolénsav (ALA) (4. Ábra), valamint a tengeri eredetű EPA és DHA.



**Ómega-6 ( $\omega$ -6) zsírsavak:** Az első kettős kötés a hatodik szénatomnál helyezkedik el. Leggyakoribb képviselője a linolsav.

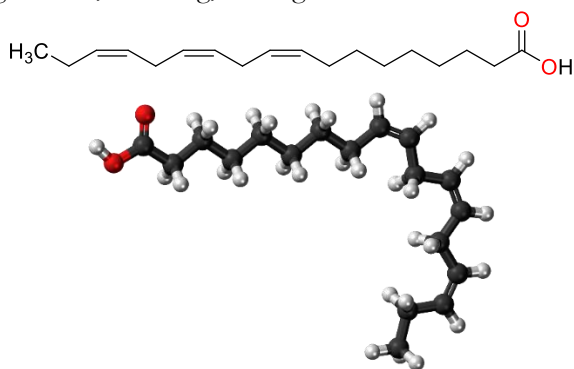
Az emberi szervezet nem képes előállítani az alapvető képviselőket (linolsav és alfa-linolénsav), ezért ezeket kizárólag táplálékkal tudjuk bevinni. A sok kettős kötés miatt hőre, fényre és oxigénre fokozottan érzékenyek, gyorsan oxidálódnak (avasodnak), ezért ezeket az olajokat (pl. lenolaj) nem javasolt hevíteni.

Elsődleges forrásaik:

Növényi olajok: napraforgóolaj, lenmagolaj, tökmagolaj, szójaolaj és dióolaj.

Tengeri halak: lazac, hering, makrél és szardínia (főként ómega-3 források).

Olajos magvak: dió, chia mag, lenmag.



4. ábra. *Alfa-linolénsav szerkezete*

Táplálkozástani szempontból a kép árnyalt. A szervezetnek szüksége van zsírokra, de a túl sok telített zsír hosszú távon kedvezőtlen lehet. Az egyszerűen és többszörösen telítetlen zsírsavak – például az olívaolajban, olajos magvakban vagy tengeri halakban – általában kedvezőbb összetételűek.

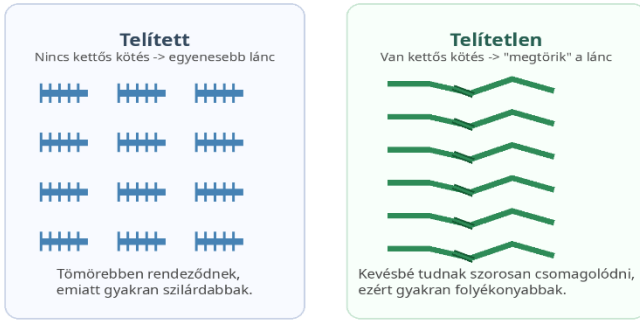
A telített zsírsavak egyenes, pálcika alakú molekulák, amelyek szorosan egymás mellé tudnak rendeződni. Amikor azonban egy kettős kötés kerül a láncba (különösen a természetben gyakori *cis*-konfigurációban), a lánc nem halad tovább egyenesen, hanem megtörik (5. ábra). Ez a görbület megakadályozza, hogy a zsírsavláncok szorosan, kristályszerűen egymáshoz simuljanak. Mivel a görbe láncok távolabb tartják egymástól a molekulákat:

- A molekulák közötti **van der Waals-erők** gyengébbek lesznek.
- Kevesebb energia (hő) szükséges ahhoz, hogy a molekulák kimozduljanak a helyükről.

Ez a leglátványosabb fizikai következmény. Minél több kettős kötést tartalmaz egy zsírsav, annál alacsonyabb lesz az olvadáspontja.



### Telített és telítetlen zsírsavak



5. ábra A kettős kötések okozta térszerkezeti törés a zsírsavlánban.

1. táblázat. A zsírsavak kettős kötéseinek hatása a fizikai tulajdonságra

Zsírsav neve	Szénatom-szám	Kettős kötések száma	Olvadáspont	Halmaz-állapot (25°C)
sztearinsav	18	0 (telített)	+69 °C	szilárd
olajsav	18	1 (telítetlen)	+13 °C	folyékony
linolsav	18	2 (telítetlen)	-5 °C	folyékony

### Mire jók a zsírok a szervezetben?



6. ábra. A zsírok szerepe jóval több, mint energiaraktározás.



## Miért adnak ennyi energiát?

1 gramm zsír körülbelül 9 kilokalóriát szolgáltat, míg 1 gramm szénhidrát vagy fehérje nagyjából 4-et. Ennek oka, hogy a zsírmolekulákban több olyan kötési energia tárolódik, amely oxidáció során felszabadítható. Ezért a zsír kiváló energiaraktár: evolúciós szempontból előnyös, mert kis tömegben sok energia fér el.

A szervezet hosszabb távú energiátárolásra főként zsírt használ. A zsírsejtek olyanok, mint egy jól eldugott power bank – csak biológiai kivitelben.

## A transzszírok

A transzszírsavak olyan telítetlen zsírsavak, amelyekben a kettős kötés térbeli elrendeződése eltér a természetben gyakoribb cisz formától. Ez a kis szerkezeti különbség jelentősen befolyásolhatja a molekulák viselkedését. Ipari feldolgozás során korábban sok transzszír keletkezett, ezért ma már több helyen korlátozzák jelenlétüket az élelmiszerekben.

## Omega-3 és omega-6

Az omega-3 és omega-6 zsírsavak többszörösen telítetlen zsírsavak. Néhány közülük esszenciális, vagyis a szervezet nem tudja elegendő mennyiségben előállítani őket. Az omega-3 forrásai közé tartoznak a tengeri halak, a lenmag és a diófélék, míg omega-6 zsírsavak sok növényi olajban találhatók.

A tudományos kérdés nem az, hogy az egyik „jó”, a másik „rossz”, hanem az, hogy milyen arányban fogyasztjuk őket.

## Érdekességek

Az északi sarkvidéki állatok (fókák, bálnák, jegesmedvék) zsírszövege különleges összetételű, hogy az extrém hidegben is folyékony maradjon. Magas arányban tartalmaz telítetlen és többszörösen telített zsírsavakat. Amelyek alacsonyabb olvadásponttal rendelkeznek, mint a telített zsírok így biztosítva a mobilitást és a szigetelést. A magas telítetlen zsírsav tartalom akadályozza meg a zsírok megdermedését fagypontra.

Az állati zsírok olvadáspontja, általában 4 és 51 C fok között van. Nem egyetlen fix hőmérséklet, hanem egy hőmérséklet intervallum, mivel különböző trigliceridek keveréke. A magasabb telítetlen zsírsavak jelenléte emeli az olvadáspont értékét. A libazsír alacsonyabb, mint a sertészsír, a marhafaggyú magasabb, mint a sertés zsíré. A növényi olajok szobahőmérsékleten folyékonyak.

## Irodalom

Streyer, L.: *Biochemistry*, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2019



## A magyarok periódusos rendszere

### 4. rész

Tovább folytatjuk ennek az érdekes, szórakoztató, de egyben oktató periódusos rendszer bemutatását. Következik az ötödik periódus.

#### **Rb** Rubidium – magyar vonatkozás: **RUBIK ERNŐ**

Rubik Ernő, Kossuth díjas szobrász, építész, formatervező, feltaláló és játéktervező- A játékok tervezésével vált világhírűvé, hiszen ő a bűvös kocka, azaz Rubik kocka feltalálója, mely a világon mindenütt ismertté vált logikai játék.

A feladat az előzetesen összekevert kockát forgatással vissza kell állítani az eredeti rendezett színösszeállításra. 1982 óta rendeznek világbajnokságot a kocka kirakásának gyorsaságából. Az egyik legismertebb és legnépszerűbb találmány.



#### **Sr** Stroncium – magyar vonatkozás: **SZÜRKE MARHA**

Ez a marhafajta a Magyarországon őshonos védett haszonállatok egyike. Ismert hungarikum. Impozáns megjelenésével, finom húsával az egész világon elismertté vált. Bár a 60-as években állománya nagyon lecsökkent a szakembereknek sikerült mára jelentős számbeli növekedést elérni.

Fontos turistaattrakció is.

#### **Y** Ittrium – magyar vonatkozás: **Y NÉVVÉGZŐDÉSEK**

Y-nal kezdődő, önálló magyar szó nem létezik, arra szolgál, hogy leírassunk olyan hangokat, mint gy, ly, ny, ty. Önállóan családnevek végén található és a régi nyelvygyakorlat szerint i-nek ejtjük. A régebbi elképzelés az volt, hogy az y-nal végződő családnevek nemesi származásra utalnak, de napjaink kutatásai cáfolják ezt. A családnevek végződése írástörténeti hagyomány. Az ország keleti részén főleg i, míg a nyugati részén főleg y végződéseket találunk (pl. Bocskai, Rákóczi, Rédey, Andrassy)

#### **Zr** Cirkónium – magyar vonatkozás: **ZRÍNYI MIKLÓS**

A Zrínyi Miklós név hallatán, két személyre is gondolunk, a hős hadvezérre és a költőre, aki megírta dédapja, a hős hadvezér, történetét. Zrínyi Miklós, hadvezér, 1566-ban Szulejman szultán által vezetett, nagy túlerővel rendelkező török



sereggel szemben, több hónapig védte Szigetvárt. A végső helyzetben pár megmaradt katonájával sem adta fel a várat, kitört és hősi halált halt.

Négy generációval később a dédunokája, aki szintén jelentős államférfi és hadvezér nagyszabású barokk eposzban örökítette meg felmenője hősiességét.

### **Nb** Nióbbium – magyar vonatkozás: **NAGYBÁNYAI FESTŐK**

A máramarosi hegyek lábánál fekvő Nagybánya adott otthont a modern magyar festészetet elindító több képviselőjének. Az iskolát a Münchenben tanuló Hollóssy Sándor alapította 1896-ban. Az iskola legmeghatározóbb egyénisége, Ferenczy Károly érdeme, hogy Nagybányából stílusmozgalom lett és át tudta alakítani a magyar festészet jellegét.

### **Mo** Molibdén – magyar vonatkozás:

#### **MOHOLY NAGY LÁSZLÓ**

1895-be született Weis László néven. Bár Budapesten jogi tanulmányokat folytatott, a háború miatt sorsa másképp alakult. A világháborúban a keleti fronton teljesített szolgálatot, ahol több száz rajzot készített. Később Amerikába menekül, ahol Chicagóban megalapítja a School of Design iskolát, mely később egyetemi rangra emelkedik Institute of Design néven. 2006-ban a Magyar Iparművészeti egyetem felveszi nevét, így ma a Moholy Nagy László egyetemként működik.



### **Tc** Technécium – magyar vonatkozás: **TÚRÓS CSUSZA**

A túró közkedvelt alapanyaga a magyar konyhának. Az előételektől, a főételeken át a desszertekig számos finomságot készíthetünk belőle. A túrós csuszát úgy készítik, hogy túrót a csuszával (főtt tészta) összesütik kevés szalonna pörccel megszórják majd hideg tejföllel leöntik. Az étel neve **a csúszik** igéből származik, vagyis az étel könnyen lecsúszik a torkunkon, szívesen fogyasztjuk.

### **Ru** Ruthenium – magyar vonatkozás: **RUDAS FÜRDŐ**

Budapest ismert fürdőváros. Az úgynevezett törökfürdők közül is egyedülálló a Gellért hegy lábainál található Rudas Fürdő, melynek törökkori részét folyamatosan használják a 450 évvel ezelőtti építésétől kezdődően. Az utóbbi évtizedek felújítása óta hölgyek is igénybe vehetik a gőzosztályt, igaz csak keddi napokon.

### **Rh** Ródium – magyar vonatkozás: **RÓTH MIKSA**

Róth Miksa 1865-ben született üvegművész családba. Ő a 20. század legjelentősebb, magyar üveg- és mozaikfestője, a szecesszió mestere. Műveit láthatjuk az



Országházban, a Zeneakadémián, a Gresham palotában a Szent-István bazilikában és a marosvásárhelyi Kultúrpalotában. Nemzetközileg elismert művész, aki technikai újításaival a magyar üvegfestészetet a legmagasabb szintre emelte.

**Pd** Palládium – magyar vonatkozás:

### **PODMANICZKY FRIGYES**

1824-ben született, báró, politikus, író és akadémikus. 1823-tól 23 éven keresztül a Fővárosi Közmunkák Tanácsának alelnökeként ő felügyelte a Nagykörút, az Andrássy út és az Operaház építését. Fontos szerepet játszott Budapest világvárosá váló fejlesztésében.



**Ag** Ezüst – magyar vonatkozás: **AGGTELEKI CSEPPKŐBARLANG**

A barlang Magyarország Északi-középhegységében helyezkedik el. Az itt található tárgyak arra utalnak, hogy már 7 ezer évvel ezelőtt is laktak emberek itt. A barlangról a legrégebbi tudósítás 1742-ből származik. Ma a feltérképezett rész (25 km) Magyarország egyik legszebb természeti képződménye. Cseppkövei izgalmas oszlopos formákat képeznek, a szennyeződések miatt narancs, vörös, sárga színűek.

**Cd** Cadmium – magyar vonatkozás: **CITADELLA**

A citadella olasz eredetű szó és fellegvárat jelent. A 220 m hosszú erődöt Julius Jakob von Hayman építette, akinek a neve az 1848-as szabadságharc utáni megtorláshoz kapcsolódik. Az erőd célja a város megfélemlítése volt. Az erőd az 1867-es kiegyezés után elveszti hadászati céljait. A II. világháborúban 1944-ben újra szerepe lesz a magyar–német hadsereg légvédelmében. Az előtte álló szabadságszobor, pálmágot tartó nőalak, 14 m magas és talapzatával együtt 40 méterre emelkedik a Gellért-hegy fölé.

**In** Indium – magyar vonatkozás: **EÖTVÖS-INGA**

Eötvös Lorándot a tudománytörténet a legkiválóbb fizikusok között tarja számon. Az Eötvös inga, a torziós inga Eötvös Loránd által továbbfejlesztett aszimmetrikus változata, amely a gravitációs erő vízszintes irányú változatát is képes érzékelni. Albert Einstein Eötvös Lorándot a fizika fejedelmének nevezte.

**Sn** Ón – magyar vonatkozás: **SOPRON**

Magyarország nyugati határán, az Alpok alján épült Sopron városa. Ez a terület már az őskorban is lakott volt. 1921-ben a trianoni békeszerződés után népszavazás döntött arról, hogy Magyarországhoz tartozzon (Ausztria helyett). Ekkortól hívják a Leghűségesebb városnak.



**Sb** Antimon – magyar vonatkozás: **SUBA**

A suba, a hosszúfűrtű magyar juhszőrös bőrből készült palástszerű, bokáig érő ruha. A suba szavunk szláv eredetű. Mátyás király idejében népszerű és elegáns viselet volt. Igazi hazája az alföld, ahol az asszonyok is viselték. Az ünneplő subát mérete és díszítése tette monumentálissá.

**Te** Tellúr – magyar vonatkozás: **TELLER EDE**

Igazából a matematika érdekelte, de édesapja tanácsára vegyészmérnök lett. 1926-ban elhagyta Magyarországot és Münchenben, Lipcsében majd Koppenhágában kutatott. 1942-ben csatlakozott a Manhattan terv tudósaihoz. Céljuk az volt, hogy a hitleri Németország előtt fejlesszék ki az atombombát. Az 1945-ben Hirosimára ledobott atombomba számos tudós véleményét megváltoztatta.



**I**Jód – magyar vonatkozás: **IKARUS**

Az Ikarus Magyarországon egy legendás gépjárműgyár, melynek gyártóbázisai Budapesten és Székesfehérváron voltak. Ezekben a gyárakban készültek a világon jól ismert Magyar autóbuszok. A gyárak 2001-ben bezártak, majd 2010-ben Székesfehérváron az üzem megmaradt részén újra gyártanak Ikarus autóbuszokat. 2014-ben végleg eltűnik az Ikarus logó a gépjárműcsaládból.

**Xe** Xenon – magyar vonatkozás: **SZÁNTÓVERSENY**

Miután a magyar nyelvben nem kezdődnek szavak x betűvel, szükségünk van kis leleményességre, így mint kakukktojás a táblázatban a szántóversenyről fogunk írni. Az eke a legfontosabb földművelő eszköz melyet az ember a bronzkorszaktól használ. Az első szántóversenyt 1816-ban rendezik Írországban. Magyarország, mint agrár ország, gyorsan követi a példát és 1866-ben megrendezi az első versenyt. Magyarországon így hagyományá válik a szántóversenyek szervezése.

## Irodalom

Zsuzsanna Péter, Judit Szaniszló, Dorka Tamás, Anikó Tánczos: *Magyarok periódusos rendszere*, Magma Hungarian Art & Design, Budapest, 2018



## Miért lettem fizikus?

Interjúalanyunk *Dr. Lászlóffy Emőke* a T-Systems Romania vállalat tesztmérnöke. Középiskolai tanulmányait Désen végezte matematika–informatika szakon. Felsőfokú tanulmányait 2005-ben kezdte meg a Babeş-Bolyai Tudományegyetem orvosi fizika szakán. 2008-ban szerezte meg a BSc diplomát. Ezt kétéves magiszteri képzés követte az orvosi és biofizika szakterületen. A doktori fokozatot a kar Fizika Doktori Iskolájának keretei között szerezte meg.

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

Ha visszatekintek a kezdetekre, a fizika választása nem egy előre megtervezett karrierstratégia volt. Sokkal inkább egy belső kíváncsiság irányított: mindig érdekelt, hogyan működik a világ, mi miért történik, és hogyan lehet a jelenségek mögé látni. Nem elégedtem meg azzal, hogy „így van” – meg akartam érteni, miért van így.

Ebben a gondolkodásmódban a középiskolai tanárainknak kulcsszerepük volt. Nemcsak neveltek, hanem gondolkodni tanítottak. Megmutatták, hogy a kérdések legalább annyira fontosak, mint a válaszok, és hogy a tudás nem pusztán információk halmaza, hanem egy eszköz a világ értelmezéséhez.

Érdekes módon gyerekkoromban régész szerettem volna lenni. Vonzott a múlt, a történetek, a felfedezés élménye. Később jöttem rá, hogy valójában a dolgok megértése érdekelt és a fizika egy olyan terület, ahol ugyanúgy felfedezni lehet és kell csak nem ásóval, hanem gondolkodással.



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

Az egyetemi évek alatt nemcsak szakmai tudást szereztem, hanem egy olyan szemléletet is, amely később minden területen meghatározóvá vált. A tanárim – köztük Karácsony János, Lázár József és Darabon Sándor – nemcsak fizikát tanítottak, hanem kitartást, következetességet és szakmai alázatot is.

Egy erős és összetartó évfolyam része voltam: közel negyvenen kezdtük, és végül tizenkilencen jutottunk el az államvizsgáig. Ez az út nem volt könnyű, de éppen ez tette értékké. Megtanultuk, hogy a nehézségek nem akadályok, hanem a fejlődés részei.

A mesterképzés és a doktori évek alatt lehetőségem volt nemzetközi tapasztalatot szerezni, többek között a Semmelweis Egyetem és a Debreceni Egyetem keretében. Ezek az időszakok nemcsak szakmailag voltak meghatározóak, hanem emberileg is: új környezetekhez alkalmazkodni, más szemléletmódokkal találkozni, és megtanulni együtt dolgozni különböző háttérrel rendelkező emberekkel.

*Milyen irányba kezdted el a tudományos tevékenységed?*

Kutatási területem a bioanyagokhoz és azok orvosi alkalmazásaihoz kapcsolódott, különös tekintettel az aerogélekre. Ez a terület jól példázza, hogyan találkozik a fizika az orvostudománnyal, és hogyan válik az elméleti tudás gyakorlati jelentőségűvé.

*Sikereket értél el mint kutató, majd váltottál. Kérlek ismertesd hogyan alakult szakmai előmeneteled a későbbiek folyamán?*

Ezen a ponton sokan úgy gondolnák, hogy a történet egyértelműen a tudományos pályán folytatódik. Az én esetemben azonban egy másik irány is megjelent. Nem azért, mert a kutatás iránti érdeklődés megszűnt volna, hanem mert kíváncsi voltam: mi történik akkor, ha ezt a tudást más környezetben alkalmazom.

Az ipar felé való nyitás nem „pályaelhagyás” volt, hanem tudatos döntés. Szerettem volna megtapasztalni, hogyan működik a tudás a gyakorlatban, valós problémákon keresztül, kézzelfogható eredményekkel. Így kerültem az autóiparba, ahol kutató-fejlesztő mérnökként dolgoztam, nemzetközi csapatokban.

Ez egy teljesen új világ volt: gyorsabb tempó, konkrét elvárások, határidők, és folyamatos együttműködés különböző országok szakembereivel. Ugyanakkor itt vált igazán világossá számomra, hogy a fizika nem egy „szűk” tudás, hanem egy rendkívül jól átvihető gondolkodási keret.



A következő lépés a szoftverfejlesztés irányába való nyitás volt. Ez elsőre talán nagy váltásnak tűnik, de valójában logikus folytatás: itt is rendszereket kell megérteni, modellezni, tesztelni és javítani.

Jelenleg a T-Systems Romania vállalatnál dolgozom tesztmérnökként, ahol komplex rendszerek minőségbiztosításával foglalkozom. Munkám során nap mint nap visszaköszön az a szemlélet, amelyet a fizikától kaptam: rendszerekben gondolkodni, kérdezni, és nem elfogadni a válaszokat addig, amíg valóban meg nem értjük őket.

A tesztelés valójában nagyon közel áll a kutatáshoz: hipotéziseket állítunk fel, vizsgáljuk a rendszer viselkedését, és megpróbáljuk feltárni azokat a pontokat, ahol valami nem működik megfelelően.

Különösen izgalmas számomra a mesterséges intelligencia szerepe a minőségbiztosításban – egy olyan terület, ahol a fizikai gondolkodásmód és a modern technológia találkozik. Az, hogy hogyan lehet automatizálni, optimalizálni és intelligensebbé tenni a tesztelési folyamatokat, egyre fontosabb kérdéssé válik, és ebben látom a jövő egyik meghatározó irányát.

Szeretném hangsúlyozni, hogy a doktori fokozat megszerzése nem zárja le a lehetőségeket – éppen ellenkezőleg, nem egyetlen irányba kötelez el, hanem egy erős alapot ad, amelyre többféle pálya is építhető.

*Mit tudsz ajánlani Fizika Kar jövőbeli hallgatóinak?*

Sokan úgy gondolják fizika egy szűk, akadémiai pályát jelent, amely egyenes úton vezet a kutatói élet felé. A képlet gyakran úgy mutatja, hogy aki ezt az utat választja, az egy laboratóriumban vagy egyetemi katedrán találja meg a helyét, és ott is marad. A valóság azonban ennél jóval árnyaltabb – és sokkal több lehetőséget rejt magában. Az én utam is ezt bizonyítja.

A fizika nemcsak tudást ad, hanem egy gondolkodási keretet: megtanít problémákat elemezni, modellekben gondolkodni és komplex rendszereket átlátni. Ezek a készségek pedig messze túlmutatnak a klasszikus kutatói pályán.

Ma már egyre inkább azt látom, hogy a fizikusok helye nemcsak az egyetemen és kutatóintézetekben van, hanem az iparban, az informatikában és a technológiai fejlesztések élvonalában is. A világ egyre komplexebb, és egyre nagyobb szükség van olyan emberekre, akik képesek rendszerszinten gondolkodni.

Ezért, ha egy tanácsot kellene megfogalmaznom a jövő fizikusai számára, az az lenne: ne féljenek attól, hogy az út nem egyenes. A pályaváltás nem kudarc, hanem fejlődés. Az új irányok nem eltávolodást jelentenek a fizikától, hanem annak kiterjesztését.

A fizika nem egy szűk pálya kezdete, hanem egy nyitott tér, ahol több irányba is el lehet indulni.

És talán éppen ez benne a legnagyobb érték: nem azt mondja meg, merre kell menni – hanem megtanít arra, hogyan találjuk meg a saját utunkat.





# Kísérlet, labor

## Iskolai kémialaborban megvalósítható kísérletek

A *Firka* 2025/26-os 3-as számában részletesen bemutattuk a fehérjék (proteinek) szerkezetét, tulajdonságait és biológiai szerepüket. A most javasolt kísérletek a fehérjék tulajdonságainak bemutatására szolgálnak

### 1. A fehérjék denaturációja

A denaturáció a fehérjék térszerkezetének változását jelenti, amely együtt jár a biológiai funkció elvesztésével és a fehérje oldatból való kicsapódásával (koaguláció).

Mi okozhatja a fehérjék denaturációját?

- A hőmérséklet erős emelkedése vagy csökkenése,
- mechanikai hatások pl. erős rázás,
- kémhatás változása sav vagy bázis jelenléte,
- elektromos áramhatás,
- közeg koncentrációjának változása,
- alkoholok jelenléte.

A denaturáció során, a fehérje elsődleges szerkezete nem változik, de a másodlagos, harmadlagos, negyedleges szerkezet felborul. A denaturáció jelentőségét igazolja a fontos szerep, melyet betölt az élelmiszerkészítésben, a laboratóriumi és orvosi vizsgálatokban.

### *Javasolt kísérlet*

A tojásfehérje denaturációjának bemutatása a hőmérséklet emelésével. Ezt a folyamatot mindannyian ismerjük a tojás főzése során találkozunk vele. A nyers tojás fehérjeje áttetsző és folyékony míg a főzés során fehér és szilárd lesz.

### 2. A tej kicsapása

A tej különböző típusú fehérjéket tartalmaz, legnagyobb mennyiségben kazeint. A kicsapás alatt azt értjük, hogy a tejben jelenlevő fehérjék oldhatatlan



formába kerülnek és alvadék formájában kiválnak. Ezt a műveletet sav hozzáadásával, vagy oltóenzimekkel végezhetjük el.

### ***A tej kicsapása sav hozzáadásával***

A tejet tartalmazó kémcsőbe csepegtessünk pár csepp savat (citromlé, ecet). Ha langyos tejet használunk, a kísérlet jobban megfigyelhető. Rázzuk össze, pihentessük és megjelenik a fehér bolyhos csapadék. Egy idő után a kémcső alján láthatjuk a szilárd csapadékot, valamint a fölötte lévő folyadék részt, a savót. A tejben jelen lévő fehérjék sav hatására, elvesztik oldhatóságukat. Így készül a tehéntúró.

### ***A tej kicsapása oltóenzimek hozzáadásával***

Öntsünk egy kevés tejet főzőpohárba (50 mL) A tejet melegítsük fel 35-40 C fokra. Adjunk hozzá néhány csepp oltóenzimet, keverjük meg és hagyjuk állni néhány percet. A tej besűrűsödik, majd két részre válik szét, alvadék és savó képződik.

Magyarázat: a fehérjék, főleg a kazein az oltóenzim hatására kicsapódik, a tej megalvad. Ezt az eljárást a sajt készítésnél használják.

Az oltóenzimek olyan enzimek (biokatalizátorok), melyek a tej kazeinjére hatva előidézik a tej megalvadását. Legismertebb a kimozin és a pepszin.

### ***A fehérjék kicsapása sugárzással***

Valamilyen sugárzás hatására a fehérjék szerkezete megváltozik (denaturálódik), emiatt elveszítik oldékonyságukat és kicsapódnak. A sugárzás energiája rontsolja a fehérjék térszerkezetét. A sugárzás lehet, ultraibolya (UV), röntgensugárzás, gamma-sugárzás. Iskolai kísérletekben ezt nem mutatjuk be, mivel a sugárzások használata veszélyes.

## **3. A fehérjék kimutatása**

A fehérjék kimutatására a Biuret próba szolgál. Ez a színreakció a fehérjékben lévő peptid kötésre jellemző. Lényege, hogy lúgos közegben a réz(II) ionok reakcióba lépnek a peptidkötésekkel és ibolyaszínű szín jelenik meg. Ha nincs kimutatható fehérje, megmarad a jellegzetes kék szín.

A kísérlet elvégzéséhez szükséges anyagok:

- vizsgálandó oldat (10g tojásfehérjét, keverjük össze 100 mL desztillált vízzel),
- nátrium-hidroxid oldat (10 %-os),
- réz-szulfát oldat (1%-os).



A vizsgálandó oldatból tegyünk 10 mL-t egy kémcsőbe, csepegtessünk bele 3-4 csepp NaOH oldatot, majd pár csepp réz-szulfát oldatot. Azonnal megjelenik a lilás szín.

## Javasolt otthoni feladat

### *Készítsünk sajtot*

A sajt készítés során a tej sajtá alakul az alvasztás után.  
Javasolt módszer:

Öntsünk tejet egy edénybe, melegítsük langyosra, adjunk hozzá kevés ecetet vagy citromlevet, keverjük meg óvatosan, hagyjuk állni, amíg a tej megalvad. A tej két részre válik: alvadék és savó. Az alvadékot szűrővel válasszuk el a savótól, az alvadékot helyezzük egy tányérra, vagy valamilyen formába, enyhén sózzuk meg.



Fotó: Pexels

Összeállította:  
**Majdik Kornélia**





## Alfa és omega fizikaverseny

VII. oszt

1. Töltsd ki a táblázat hiányzó részeit.

Adott:  $g_{\text{Föld}} = 9,8 \text{ m/s}^2$ ,  $g_{\text{Hold}} = (g_{\text{Föld}})/6 \text{ m/s}^2$

a test tömege a Földön	a test tömege SI-ben a Holdon	a test súlya a Földön	a test súlya a Holdon	a szabadon eső test súlya a Holdon
0,05 t				
50 dkg				
10000 g				

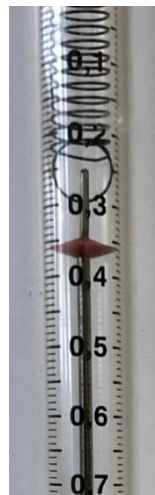
Ha egy kavicsot a Föld felszínén, utána a Hold felszínén engednék szabadon ugyanakkora magasságból, mit vennénk észre?

2. Egy 20 kg tömegű testet vízszintesen síkon mozgat egy 100 N nagyságú erő, amelynek iránya  $45^\circ$ -os szöget zár be a vízszintessel. Ismerve, hogy a test és a felület között a súrlódási együttható értéke 0,2, számítsd ki a súrlódási erőt! Milyen mozgást végez a test? Miért? Adott  $g = 10 \text{ m/s}^2$

3. Egy katamarán álló vízben állandó sebességgel közeledik egy függőleges fal felé. Adott pillanatban nagyon röviden dudál. A visszhangot akkor hallja, amikor megtette a közte és a fal közötti távolságnak a kilencedét. Mekkora sebességgel mozgott, ha a hang sebessége levegőben  $340 \text{ m/s}$ ?

4. Egy azonos élű alumínium és fakocka összeragasztásával előállítottuk a fotókon látható AIFa téglatestet. 😊 A leolvasható értékek felhasználásával határozd meg, mekkora erővel nyomja a dinamóméterre akasztott test a vízszintes alátámasztást. Készíts vázlatos rajzot az AIFa testre ható erők feltüntetésével. Adott:  $\rho_{\text{Al}} = 2,7 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_{\text{fa}} = 0,8 \text{ g/cm}^3$ ,  $g = 10 \text{ N/kg}$ , a fakockába csavart kempő 1 g-os.





5. Géza a városégi benzinkúttól úgy ér ki a tanyára, hogy gépkocsijával 60 km/h állandó sebességgel észak felé halad 10 percig, majd északkelet felé fordulva a rettenetesen rossz úton 14,4 km/h átlagsebességgel mozog 11 perc 47 másodpercig, majd műúton újabb 6 percen át kelet felé folytatja útját 70 km/h állandó sebességgel.

- Mekkora utat tesz meg Géza?
- Mekkora távolságra van a tanyája a benzinkúttól?

6. Egy 120 kg össztömegű ejtőernyős szélcsendben egyenletesen esik, 8 m/s-os talajhoz viszonyított sebességgel. Adott  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- Mekkora fékező erő hat az ejtőernyősre? Miért? Készíts ábrát az ejtőernyősre ható erők feltüntetésével.
- Mekkora lesz az ejtőernyős sebességének talajhoz viszonyított nagysága, és milyen lesz az iránya, ha 21,6 km/h sebességgű keleti szél is elkezd fújni?

7. Rendelkezésedre áll hat darab,  $800 \text{ kg/m}^3$  sűrűségű tölgyfából készült dobókocka. Egy dobókocka élének összege 240 mm. A dobókockákat összeragasztjuk úgy, hogy egy négyzetes oszlop alakuljon ki, és a lehető legtöbb pötty legyen látható.

- Mennyi a látható pöttyök száma? Indoklás.
- Mekkora az összeragasztott oszlop felszíne?
- Az összeragasztott oszlopba a hat kockán keresztül 8 mm átmérőjű lyukat fúrunk. Mekkora a lyukas oszlop tömege? Nézz utána az interneten, hogy számíthatod ki a kör területét és egy henger térfogatát.



8. Gyakorlati feladat: Határozd meg egy megkezdetlen vécépapír tekercs átlagsűrűségét, és azt, hogy maximálisan mekkora tömegű vizet szív be és tart meg a tekercs. Feladataid:



a. Találd ki a módszert, és írd le az elméleti megalapozást.

b. Végezd el a méréseket, és eredményeidről számolj be.

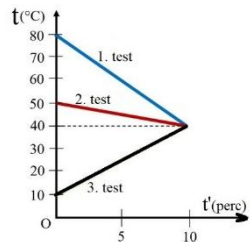
### VIII. oszt.

1. Töltsd ki a táblázatot.

<b>hőmérsékleti érték °C-ban</b>	70			
<b>hőmérsékleti érték K-ben</b>		293		273
<b>hőmérsékleti érték °F-ban</b>			10	

Miért kell egy kinti hőmérőt árnyékba, és huzatmentes helyre tenni ahhoz, hogy helyesen mutassa a levegő hőmérsékletét?

2. Ha az ábrán feltüntetett diagrammon az első test hőkapacitása  $200 \text{ J/K}$ , a másodiké  $100 \text{ J/K}$ , mennyi a harmadik test hőkapacitása?



3. Bercinek két hőmérője van, melyek hőkapacitása  $C_1=100 \text{ J/K}$ , és  $C_2=50 \text{ J/K}$ . Az első hőmérőt egy kaloriméterbe helyezi, amely  $1 \text{ kg}$  vizet tartalmaz,  $75 \text{ °C}$  hőmérsékleten, és megfigyeli, hogy a hőmérő hőmérséklete  $55 \text{ °C}$ -kal emelkedik. Ezután kivesszi az első hőmérőt a kaloriméterből, majd behelyezi a második hőmérőt, amelynek hőmérséklete szintén  $55 \text{ °C}$ -kal emelkedik. Számítsd ki:

- az első hőmérő hőmérsékletét a kaloriméterbe helyezés előtt;
- a második hőmérő hőmérsékletét a kaloriméterbe helyezés előtt.

4. Egy autó vezetője  $45 \text{ m}$ -rel az útkereszteződés előtt fékezni kezd. A súrlódási erő nagysága végig  $2 \text{ kN}$  nagyságú. Az autó tömege  $8 \text{ mázsa}$ . Mekkora munkát végez a súrlódási erő  $45 \text{ méter}$  távolságon? Számítsd ki azt a legnagyobb



sebességet km/h-ban kifejezve, amely esetén az autó még képes megállni a kereszteződés határán!

5. Egy, a közlekedés előtt lezárt 20 m hosszú hídnak egyik hídfője annyira meggyengült, hogy a híd súlyán kívül csupán 1200 kg terhelést bír el. Közlekedési dugó miatt egy 4t tömegű, 6 m hosszú tehergépkocsinak mégis fel kell tolatnia a hídra. Maximum mennyire távolodhat el a teherautó eleje a hídfőtől ahhoz, hogy a híd ne szakadjon le? A teherautót tekintsd téglatest alakúnak, és egyenletes tömegeloszlásúnak.

6. Egy egyenlő karú mérleg segítségével 12 darab, külsőre teljesen egyforma golyó közül 3 méréssel keresd meg azt a golyót, amelynek tömege egy picit eltér a másik 11, azonos tömegű golyótól! Mit gondolsz, ezzel a három méréssel kiderül az is, hogy az eltérő tömegű golyó könnyebb-e vagy nehezebb a többinél?

7. Egy 8 literes fenyőfa kocka úszik a Szent Anna-tóban. Egy másik, ugyanolyan sűrűségű, szintén 8 literes fenyőfa kocka pedig egy olyan akváriumban úszik, amelynek alapterülete  $1200 \text{ cm}^2$ , magassága 40 cm, és 30 cm magasan van a vízszint benne. A tóban és az edényben lévő víz sűrűsége megegyezik ( $1 \text{ g/cm}^3$ ), a fenyőfa sűrűsége  $500 \text{ kg/m}^3$ .

a.) Hányad része merül a fakockának a vízbe? Indokold a választ.

b.) Mindkét kockát ugyanakkora sebességgel nyomjuk lefelé mindaddig, amíg teljesen elmerülnek a vízben. Melyik kocka merül el hamarabb a vízben, ha ugyanabban a pillanatban kezdjük őket lenyomni? Miért?

c.) Mekkora munkát végzünk a két esetben a kockák elmerítése során?

8. Gyakorlati feladat: Határozd meg egy megkezdetlen, vízzel maximális mértékben átitatott vécépapír tekercs átlagsűrűségét, és azt, hogy hány dl vizet lehet felitatni az asztalról ezzel a tekercs vécépapírral.

Feladataid:

a.) Találd ki a módszert, és írd le a mérés elméleti megalapozását!

b.) Végezd el a mérést és eredményeidről számolj be!

**A feladatokat Székely Zoltán tanár állította össze**



## A méhek különleges kommunikációja

A méhek tánccal kommunikálnak, ezzel mondják el egymásnak, hogy hol található virágpör, nektár. A legismertebb a riszáló tánc, amikor a méh nyolcas alakú mozgást végez és közben riszálja testét. A tánccal több információt közöl: milyen messze van a virágforrás és milyen irányban van, valamint azt is mennyire jó a táplálék. J. R. Riley és társai kísérletileg alátámasztották, hogy a méhek valóban alkalmazzák a tánccal közölt információt.



Fotó: Pixabay

Riley, J. R. és társai: *Nature*, 2005, Feng, W. és társai: Understanding of Waggle Dance in the Honey Bee, *Apis mellifera* 2022

## A növények is kommunikálnak

Egyes növények sérülés vagy kártevő támadása esetén kémiai anyagokat bocsátanak ki, amelyek figyelmeztetik a környező növényeket. Az egyik legismertebb forma a levegőben terjedő kémiai jelzés illékony szerves anyagokon keresztül (pl. az úgynevezett *green leaf volatiles*). Másik lehetőség a gyökérszónán keresztül történik, mivel a gyökerek különböző anyagokat juttatnak a talajba, melyek befolyásolják, a környező növényeket és a talaj mikroorganizmusait. Ilyen ismert kémiai anyagok a metil-jázmonát a jázmonsavhoz kapcsolódó jelzőanyag, vagy különböző típusú terpének.



Fotó: Pixabay

Karban, Richard: *Plant Sensing and Communication*, University of Chicago Press, 2015



## Tények, érdekességek az informatika világából

### *Térképészeti szoftverek:*

- ☒ A térképészeti (GIS – térinformatikai) szoftverek olyan programok, amelyekkel térképeket lehet készíteni, szerkeszteni és földrajzi adatokat elemezni.
- ☒ Adidas Running: Futásra és általános edzésre használható GPS-alapú aktivitáskövető.
- ☒ Agisoft Metashape: Fotogrammetriai szoftver 3D modellekhez.
- ☒ AllTrails: Népszerű túraapp rengeteg útvonallal, értékelésekkel és offline térképekkel (részben fizetős).
- ☒ ArcGIS Field Maps: Professzionális térinformatikai adatgyűjtő eszköz vállalati GIS rendszerekhez.
- ☒ ArcGIS: Az egyik legismertebb professzionális GIS rendszer. Nagyon széles funkcionalitás, de általában drága licenc szükséges.
- ☒ ASTER GDEM: Szintén ingyenes, műholdas domborzati adat.
- ☒ ATAK: Katonai eredetű, ma már polgári verzióban is elérhető térképes rendszer, valós idejű helymegosztással, taktikai rétegekkel és offline működéssel.
- ☒ Bing Maps: Szintén gyakran használt háttértérkép GIS-ben.
- ☒ CARTO: Felhő alapú térképezés és adatvizualizáció (van ingyenes verzió is).
- ☒ Copernicus DEM: Nagyon pontos modern domborzatmodell (részben ingyenes).
- ☒ CoPilot GPS: Offline navigáció professzionális funkciókkal, például kamionos útvonaltervezéssel.
- ☒ DIVA-GIS: Biológiai és ökológiai adatok térképezésére specializált.
- ☒ ERDAS IMAGINE és ENVI: Speciális, fizetős szoftverek műholdképek és távérzékelte adatok feldolgozására.
- ☒ EU-DEM: Európára optimalizált, jó minőségű ingyenes magassági adat.
- ☒ FME (Feature Manipulation Engine): Adatkonverzió és integráció GIS rendszerek között.
- ☒ Gaia GPS: Precíz terepi navigációs app részletes topográfiai és műholdas térképekkel (főleg fizetős funkciókkal).
- ☒ Garmin BaseCamp: GPS-eszközökhöz készült útvonaltervező és térképkezelő szoftver.
- ☒ Garmin Connect: Garmin eszközökkel integrált app, amely edzéseket és GPS-útvonalakat elemez és tárol.
- ☒ GeoDa: Statisztikai térinformatikai elemző szoftver (ingyenes).



- ☐ GeoServer: Nyílt forráskódú szerveralkalmazás, amely tér adatok online megosztására és publikálására szolgál.
- ☐ Global Mapper: Sokféle adatformátumot kezelő, felhasználóbarát térképező program, főként szakmai felhasználóknak.
- ☐ Google Earth: 3D földmodell és térképböngésző (alap verzió ingyenes).
- ☐ Google Maps: Nagyon részletes térkép, de korlátozottan használható GIS-ben (licenc miatt). Alap használata ingyenes.
- ☐ GPS Visualizer: GPX fájlokhoz magasság generálás (ingyenes).
- ☐ GRASS GIS: Erős elemző eszközökkel rendelkező rendszer, főleg tudományos és környezeti modellezéshez használják. Kevésbé látványos térképkészítésben, de nagyon erős számításokban.
- ☐ gvSIG: Nyílt forráskódú GIS CAD-szerű eszközökkel, várostervezéshez is használják.
- ☐ HERE WeGo: Navigációs és térképszolgáltatás, részben ingyenes.
- ☐ iGO Navigation: Offline autós navigáció, amelyet gyakran beépített rendszerekben is használnak.
- ☐ ILWIS: Régebbi, de még használt rendszer távérzékelési és földhasználati elemzésekhez.
- ☐ iTAK: ATAK iOS-es változata, hasonló taktikai funkciókkal és térképretegekkel.
- ☐ Komoot: Túrázásra és kerékpározásra optimalizált app, amely közösségi útvonalakat kínál és lehetővé teszi saját trackek feltöltését és megosztását.
- ☐ Locus Map: Haladó felhasználóknak való GPS app, amely sokféle térképreteget és saját (pl. OSM) térképek betöltését támogatja.
- ☐ Magic Earth: Ingyenes, adatvédelmet előtérbe helyező navigáció OpenStreetMap-alapokon.
- ☐ Mapbox / Leaflet: Fejlesztői eszközök interaktív térképekhez (webes alkalmazásokhoz).
- ☐ MapInfo Professional: Üzleti és várostervezési célokra használt térinformatikai szoftver, erős elemző és térképező funkciókkal.
- ☐ MAPS.ME: Gyors és egyszerű offline térképes navigáció, főleg utazóknak.
- ☐ MapServer: Webes térképszolgáltatások létrehozása nagy adatokhoz.
- ☐ MapWindow GIS: Egyszerűbb, Windowsos open-source GIS keretrendszer.
- ☐ Mapy.cz: Cseh fejlesztésű térképes app nagyon részletes túra- és topográfiai térképekkel, offline használattal és GPX útvonalak export/import lehetőségével.
- ☐ Mobile Atlas Creator: Saját offline térképek generálása különböző forrásokból (OSM, Google stb.).



- ☐ Munții Noștri: Román túrázós alkalmazás részletes hegyi útvonalakkal, offline térképekkel és GPS-alapú navigációval, ahol saját útvonalakat is rögzíthetsz és feltölthetsz.
- ☐ Navmii: Ingyenes offline navigáció közösségi forgalmi adatokkal és OSM térképekkel.
- ☐ Nike Run Club: Futók számára készült app GPS-követéssel és edzéstervekkel.
- ☐ OpenStreetMap: Ingyenes, közösség által szerkesztett világtérkép. GIS szoftverekben (pl. QGIS) gyakran alapréteggként használják.
- ☐ OpenTopoMap: OSM alapú, szintvonalas térkép (ingyenes).
- ☐ OruxMaps: Haladó túrázós és terepi navigáció, rengeteg térképformátum támogatásával.
- ☐ OsmAnd: OpenStreetMap-alapú, offline navigációs app sok testreszabási lehetőséggel, főleg túrázóknak.
- ☐ Outdooractive: Profi outdoor platform térképekkel, túraútvonalakkal és tervező eszközökkel (freemium).
- ☐ OziExplorer: GPS-navigációs és offline térképes szoftver, főleg terepi használatra (shareware).
- ☐ Polar Flow: Polar sporteszközök adatait gyűjtő és térképen megjelenítő edzésplatform.
- ☐ PostGIS: PostgreSQL adatbázis kiterjesztése téradatok kezelésére.
- ☐ QField: A QGIS mobil párja, terepi adatgyűjtéshez (pontok, vonalak, attribútumok rögzítése).
- ☐ QGIS: Az egyik legnépszerűbb ingyenes GIS program. Teljes értékű térképszerkesztést és térbeli elemzést kínál, sokféle adatformátummal és bővítménnyel. Magasság hozzárendelés, profilrajz, domborzatelemzés.
- ☐ R + RStudio (térbeli csomagokkal): Statisztikai elemzés térképes adaton.
- ☐ Relive: Rögzített útvonalakból látványos 3D animációkat készítő alkalmazás.
- ☐ Ride with GPS: Kerékpáros útvonaltervezésre és navigációra specializált platform.
- ☐ SAGA GIS: Szintén ingyenes, főként geotudományi (pl. domborzati, hidrológiai) elemzésekhez használják.
- ☐ Scout GPS Navigation: Közösségi funkciókkal és forgalmi információkkal rendelkező navigációs alkalmazás.
- ☐ SRTM: Ingyenes, globális domborzatmodell (NASA). Az egyik leggyakoribb alapadat.

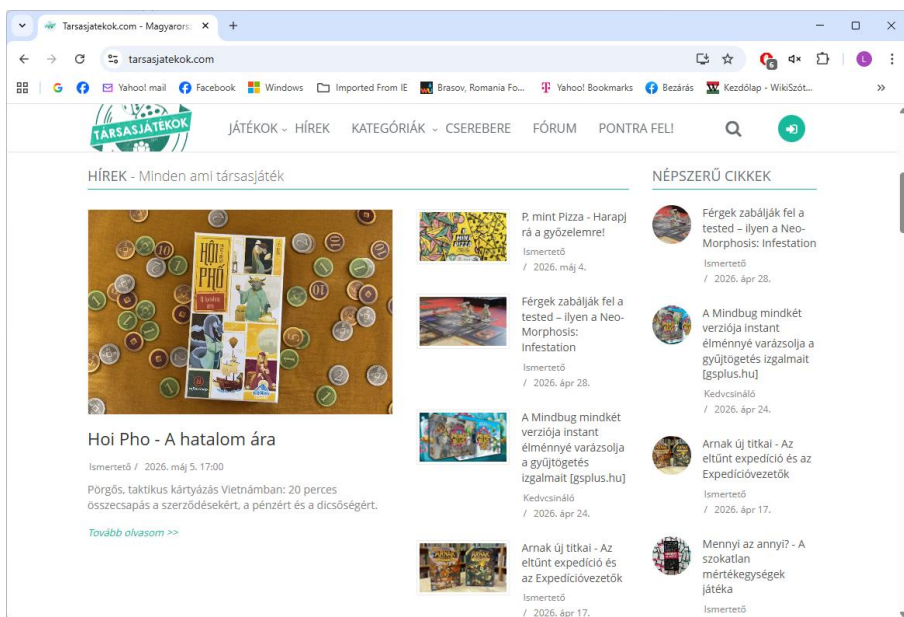


- ☐ Strava: Egy freemium sport- és navigációs alkalmazás, amely GPS-szel rögzíti futásaidat, bringázásaidat vagy túráidat, majd ezeket térképen jeleníti meg és egy közösségi platformon meg is oszthatod másokkal.
- ☐ Suunto App: Suunto órákhoz készült alkalmazás sporttevékenységek és útvonalak rögzítésére.
- ☐ SW Maps: Egyszerű, de erős terepi adatgyűjtő app GPS és rétegek kezelésével.
- ☐ Sygic: Offline GPS-navigációs alkalmazás letölthető térképekkel, amely internet nélkül is megbízható útvonaltervezést kínál, extra funkciók egy része fizetős.
- ☐ TerrSet (IDRISI): Környezeti modellezésre és távérzékelésre használt komplex rendszer.
- ☐ TomTom GO Navigation: Prémium navigációs app pontos térképekkel és forgalmi adatokkal, előfizetéses modellben.
- ☐ Trimble Pathfinder Office: Professzionális GPS adatfeldolgozás (fizetős).
- ☐ TwoNav: Profi GPS navigáció terepi használatra (túra, kerékpár, off-road).
- ☐ Waze: Ingyenes, közösségi alapú navigációs app, amely valós idejű forgalmi és útinformációk alapján folyamatosan optimalizálja az útvonalat.
- ☐ Wikiloc: Közösségi platform, ahol felhasználók GPS-útvonalakat töltenek fel és osztanak meg világszerte.
- ☐ WinTAK: Az ATAK Windowsos változata, amely parancsnoki szintű térinformatikai irányítást tesz lehetővé.
- ☐ Az ingyenes (open source) szoftverek (pl. QGIS) ma már sok esetben versenyképesek a fizetős megoldásokkal.
- ☐ A fizetős rendszerek (pl. ArcGIS) általában komplexebb, vállalati szintű funkciókat és támogatást kínálnak.
- ☐ A választás főként attól függ, hogy hobbi, oktatási vagy professzionális célra használod-e.





A <https://tarsasjatekok.com/> egy magyar nyelvű honlap, ahol rengeteg társasjátékot lehet böngészni, összehasonlítani, valamint híreket, bemutatókat, leírásokat, szabályokat és toplistákat találni egy helyen. A célja, hogy segítsen megtalálni a hozzád illő játékot, akár kezdőként, akár tapasztalt játékosként. A nyári vakáció közeledtével különösen jó ötlet felkeresni: a diákok itt könnyen inspirációt gyűjthetnek, új játékokat fedezhetnek fel, és barátokkal vagy családdal együtt élvezhetik a közös, élménydús társasjátékozást – ami nemcsak szórakoztató, hanem közösségépítő is.



**Jó böngészést!**





## Feladatmegoldók rovata

### Kitűzött fizika feladatok

**F. 706.** Egy  $m = 60$  g tömegű teniszlabdát egy  $\beta = 30^\circ$ -os lejtő aljáról ferde hajtással lövünk fel,  $v_0 = 20$  m/s kezdősebességgel, a vízszinteshez képest  $\alpha = 60^\circ$ -os szög alatt. A labda a lejtőlappal tökéletesen rugalmasan ütközik, a léghellenállás pedig elhanyagolható. A nehézségi gyorsulás értéke  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

a) Mikor és hol ütközik a labda először a lejtővel?

b) Mekkora a labda sebessége közvetlenül az első ütközés után, és milyen irányba mutat?

c) Mekkora impulzusváltozást szenved a labda az ütközés során?

(Egyetemi vizsgafeladat 2025/2026.)

**F. 707.** Egy adiabatikusan szigetelt tartályba ismeretlen tömegű,  $t_1 = -5$  °C hőmérsékletű jégtömböt helyezünk. Ehhez hozzáadunk 100 mol,  $t_4 = 120$  °C hőmérsékletű vízgőzt. A termikus egyensúly beállta után a tartályban lévő víz hőmérséklete 27 °C.

a) Számítsd ki a jégtömb eredeti tömegét!

b) Adott egy  $m = 7,5$  kg tömegű,  $t_2 = 60$  °C hőmérsékletű alumíniumgolyó. Milyen magasról kell ezt a golyót függőlegesen lefelé kilőni  $v_0 = 150$  m/s kezdősebességgel egy másik, ugyanilyen  $t_1 = -5$  °C hőmérsékletű jégtömbbe, hogy a jég egynolcad része megolvadjon?

Adatok:  $C_{\text{viz}} = 4,185$  kJ/kgK,  $C_{\text{jég}} = 2,1$  kJ/kgK,  $C_{\text{vígőz}} = 1,9$  kJ/kgK,  $C_{\text{Al}} = 0,88$  kJ/kgK,  $\lambda_{\text{olvadás}} = 334$  kJ/kg,  $\lambda_{\text{párolgás}} = 2260$  kJ/kg,  $\mu_{\text{H}} = 1$  g/mol,  $\mu_{\text{O}} = 16$  g/mol,  $g = 10$  N/kg

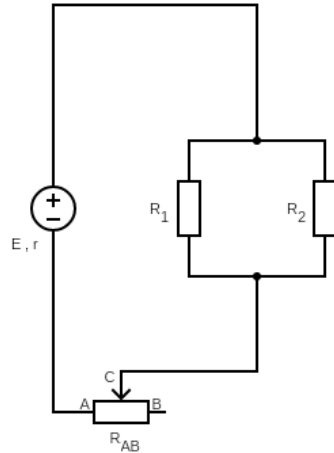
(Forika Milán, Salamon Ernő Elméleti Líceum Gyergyószentmiklós)



**F. 708.** A mellékelt ábrán látható áramkörben  $E = 40 \text{ V}$ ,  $r = 1 \Omega$ ,  $R_1 = 6 \Omega$ ,  $R_2 = 12 \Omega$ , az  $R_{AB} = 6 \Omega$ -os ellenállás pedig egy  $l = 0,8 \text{ m}$  hosszúságú huzal. A  $C$  csúszó-érintkező szabadon mozoghat a huzal  $A$  és  $B$  végei között. Határozzuk meg:

- az  $R_1$  és  $R_2$  ellenállások eredőjét
- a huzal fajlagos ellenállását, ha keresztmetszete  $S = 1 \text{ mm}^2$
- az  $A$  és  $C$  pontok közötti  $x$  távolságot, amelyre a két pont közötti potenciálkülönbség  $U_{AB} = 15 \text{ V}$

(Simon Alpár, BBTE)



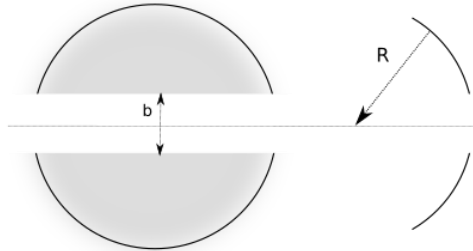
**F. 709.** Az  $S$  pontszerű fényforrást az  $R = -16 \text{ cm}$  görbületi sugarú homorú tükör szimmetriatengelyén a tükör csúcspontjától  $p_1 = -12 \text{ cm}$  távolságra helyezzük. Határozzuk meg

- a tükör által alkotott kép helyzetét.

A tükör közepéből kivágunk egy  $b = 5 \text{ mm}$  magasságú gömbövet amint azt a mellékelt ábra is mutatja. Majd a megmaradt részeket egymáshoz illesztjük úgy, hogy a szimmetriatengelyük változatlan maradjon. Határozzuk meg

- az  $S$  tárgypontonról keletkező képpontok közötti távolságot.

(Borbély Sándor, BBTE)



**F.710.** Röntgensőben nagyfeszültséggel gyorsított elektronok mozgási energiája alakul át részben hővé, részben röntgensugárzássá.

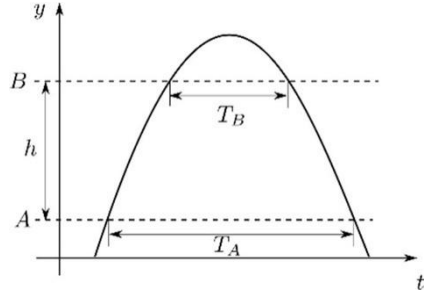
a) Mekkora a keletkezett röntgensugár hullámhossza, ha a felgyorsított elektron sebessége a fénysebesség 80%-a volt, és a mozgási energia 50%-a alakult a röntgensugár fotonjának energiájává?

b) Mekkora volt a gyorsító feszültség? (az elektron nyugalmi tömege  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ; töltése  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , a Planck-állandó  $6,6 \cdot 10^{-34} \text{ joulesec}$ )



## Megoldott fizika feladatok

**F. 701.** A gravitációs gyorsulás meghatározható egy függőlegesen felfelé hajított test mozgásadataiból. Mérjük meg azt az időt, amennyit a test az  $A$ , illetve a  $B$  szint felett tölt, ezeket  $T_A$ -val és  $T_B$ -vel jelöljük. A két szint közötti magasságkülönbség  $h$ . A mellékelt ábrán látható jelölésekkel a gravitációs gyorsulás:



a) $g = \frac{8h}{T_A^2 - T_B^2}$	b) $g = \frac{4h}{T_A^2 - T_B^2}$	c) $g = \frac{4h}{T_A - T_B}$
-----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------

(A Babeş-Bolyai Tudományegyetem Fizika Karának 2022-es nyári felvételi vizsgáján kizűzött feleltválasztós feladat)

### Megoldás:

A c) megoldást ki lehet zárni, mivel az egyenlet jobb oldalán nem jönne ki a gyorsulás mértékegysége.

A felfelé hajított test mozgása szimmetrikus: ugyanannyi idő alatt emelkedik fel egy szintre, mint amilyen gyorsan visszaesik arra. Ezért  $T_A$  pontosan az az idő, amennyi eltelik az  $A$  szinten való kétszeri elhaladás között – és ugyanígy  $T_B$  a  $B$  szintnél. A csúcsponton a test sebessége nulla – onnantól lefelé szabadon esik. A szimmetria miatt  $T_A/2$  idő alatt jut le a csúcsponttól az  $A$  szintre,  $T_B/2$  idő alatt a  $B$  szintre. A szabadesésre felírható:

$$y_{\max} - y_A = \frac{1}{2} \cdot g \cdot \left(\frac{T_A}{2}\right)^2 = \frac{gT_A^2}{8},$$

$$y_{\max} - y_B = \frac{gT_B^2}{8}.$$

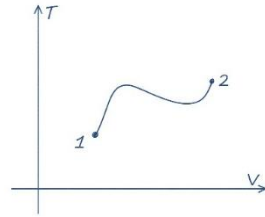
Mivel  $h = y_B - y_A$ , a két egyenlet különbségéből:

$$h = \frac{g(T_A^2 - T_B^2)}{8},$$

tehát a helyes válasz: a).

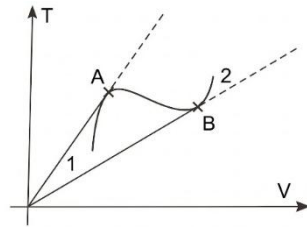


**F. 702.** A mellékelt  $V - T$  diagrammon egy ideális gáz hőmérsékletének térfogattól való függése látható. Állapítsuk meg, hogy a diagramm mely szakaszain nő, illetve csökken a gáz nyomása!



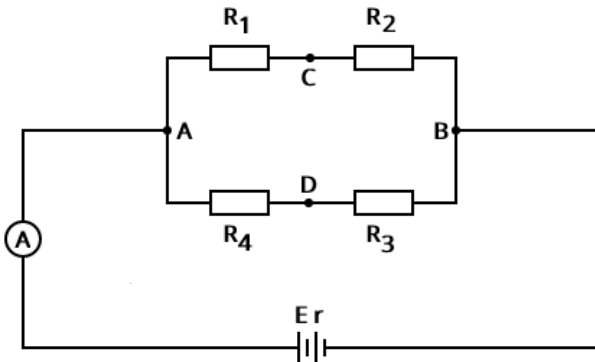
**Megoldás:**

Az ideális gáz  $p \cdot V = \frac{m}{\mu} \cdot RT$  állapotegyenletéből a hőmérséklet – térfogat kapcsolata a  $T = \frac{p\mu}{mR} \cdot V = \text{tg}\alpha \cdot V$  összefüggés adódik, amely a  $T - V$  síkon egy, az origón áthaladó egyenes egyenlete. Ennek meredeksége (iránytangense)  $\text{tg}\alpha = \frac{p\mu}{mR}$ , ahol  $\alpha$  a  $V$  tengellyel bezárt szög, melynek nagysága a  $p$  nyomástól függ.



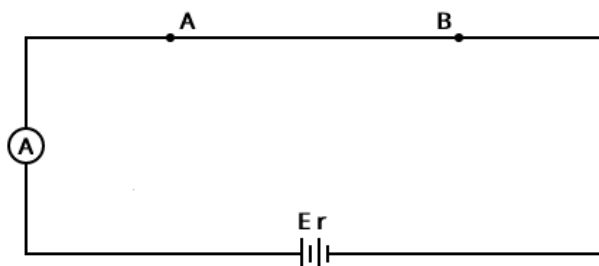
Az ábra alapján megállapíthatjuk, hogy az A ponthoz maximális  $\alpha$  szög tartozik, tehát maximális  $p$  nyomás, míg B-ben a nyomás értéke a legkisebb. Tehát 1-től A-ig a nyomás nő, A-tól B-ig csökken, majd B-től a 2-es állapotig újból növekszik.

**F. 703.** Adott a mellékelt ábrán látható kapcsolás ( $R_1 = 1 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$ ,  $R_3 = 3 \Omega$ ,  $R_4 = 4 \Omega$ ). Rövidre zárva az A és B pontokat a főágban található ideális ampermérő  $10 \text{ A}$ -t mutat. Ha a C és D pontokat zárnánk rövidre, az ampermérő  $2 \text{ A}$  áramerősségű áramot mérne. Határozzuk meg a telep  $E$  elektromotoros feszültségét és  $r$  belső ellenállását, illetve az ampermérő által mért áramerősséget mindenféle rövidzár hiányában.



### Megoldás

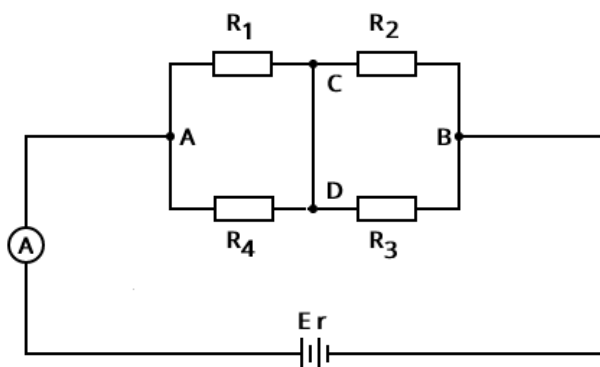
Legyen  $I' = 10 \text{ A}$  az ampermérő jelzése amikor az  $A$  és  $B$  pontokat zárjuk rövidre. Ekkor a négy ellenállás elveszíti szerepét



és:

$$I' = \frac{E}{r}$$

Ha a  $C$  és  $D$  pontok közé helyezzük a rövidzárát, akkor az adott ellenállásrendszerünk átalakul,  $R_1$  és  $R_4$  illetve  $R_2$  és  $R_3$  párhuzamosan lesznek csatlakoztatva külön-külön, a most közös  $C$  és  $D$  pontok pedig a két párhuzamos egység között soros csatlakozást biztosítanak.



Ekkor, felhasználva Ohm törvényét a teljes áramkörre, az  $I'' = 2 \text{ A}$ -s áramerősség kifejezése:

$$I'' = \frac{E}{r + \frac{R_1 \cdot R_4}{R_1 + R_4} + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3}}$$



A feladat számértékei alapján következik, hogy:

$$\begin{aligned} r &= 0,5 \Omega \\ E &= 5 V \end{aligned}$$

Bármely rövidzár hiányában felírható, hogy:

$$I = \frac{E - I \cdot r}{R_1 + R_4} + \frac{E - I \cdot r}{R_2 + R_3}$$

Megoldva, a főág áramerősségére kapjuk, hogy:

$$I = E \cdot \frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}{(R_1 + R_2) \cdot (R_3 + R_4) + r \cdot (R_1 + R_2 + R_3 + R_4)}$$

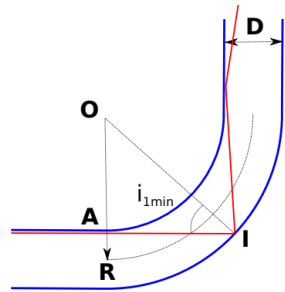
vagyis

$$I = \frac{25}{13} A = 1,923 A$$

**F. 704.** Egy  $D$  átmérőjű,  $n$  törésmutatójú anyagból készült, átlátszó szálát (optikai szálát)  $90$  fokban meghajlítunk úgy, hogy szál közepe egy  $R$  sugarú negyedikörívet ír le. Legalább mekkora kell legyen az  $R$  görbületi sugár ahhoz, hogy a szálba, a szál közepével párhuzamosan belépő fénysugarak veszteség nélkül kilyphessenek a szál másik oldalán?

**Megoldás:**

- Intenzitásvesztés akkor lép fel, amikor a szál belső oldalára érkező fénysugár nem szenved teljes visszaverődést.
- Megnézzük, hogy az optikai szálban a szimmetriatengellyel párhuzamosan haladó fénysugarak mekkora beesési szöggel rendelkeznek akkor amikor a görbített szakasznál a szál belső oldalához érnek.
- Ez a beesési szög akkor a legkisebb ( $i_{1\min}$ ), amikor a fénysugár a szál felső oldala közvetlen közelében halad (lásd a mellékelt ábrát).
- Ha  $i_{1\min} > 1$  (teljes visszaverődés határszöge), akkor nem lép fel intenzitásvesztés



$$\text{IOA háromszögben: } \sin(i_{1\min}) = \frac{OA}{IO} = \frac{R - \frac{D}{2}}{R + \frac{D}{2}}$$

$$\text{Teljes visszaverődés határfeltétele: } n \sin(l) = 1 \sin(90^\circ) \Rightarrow \sin(l) = \frac{1}{n}$$

$$i_{1\min} > l \Rightarrow \sin(i_{1\min}) > \sin(l) \Rightarrow \frac{R - \frac{D}{2}}{R + \frac{D}{2}} > \frac{1}{n} \Rightarrow R > \frac{D(n+1)}{2(n-1)}$$

**F. 705.** Nyugvó, de nem rögzített He atommagot ütköztetünk  $5.10^4$  m/s sebességű protonnal. Mennyire közelítheti meg a proton a He atommagot? A proton tömege  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg.

### Megoldás:

A két részecske egymásra az  $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 Q_2}{r^2} = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$  Coulomb taszító erővel hat, melynek következtében a proton sebessége fokozatosan csökken, a He atommag sebessége ugyanabba az irányba pedig fokozatosan nő. Mindaddig, amíg a proton sebessége nagyobb a He atommag sebességénél, a távolság köztük csökken. A csökkenés akkor szűnik meg, amikor a két részecske sebessége egyenlővé válik. Ekkor lesz a megközelítés távolságának az értéke a legkisebb. Jelöljük  $V$ -vel ezt a sebességet. A He atommag – proton rendszerre külső erő nem hat, alkalmazhatjuk az impulzus és az energia megmaradásának törvényét:

$$m_p v_0 = (m_p + m_{He}) V$$

$$\frac{m_p v_0^2}{2} = \frac{(m_p + m_{He}) V^2}{2} + E_p,$$

ahol  $v_0$  a proton kezdeti sebessége,  $E_p = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r}$  a két töltés közötti Coulomb-potenciális energia, amikor a köztük lévő távolság a legkisebb.

Kiküszöbölve  $V$ -t a két egyenletből az  $E_p = \frac{m_p m_{He} v_0^2}{2(m_p + m_{He})}$  összefüggést kapjuk. Behelyesítve a potenciális energia kifejezését,  $r$  legkisebb értékének meghatározására a

$$k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r} = \frac{m_p m_{He} v_0^2}{2(m_p + m_{He})}$$

egyenlethez jutunk. Ennek megoldását megkönnyíti, ha bevezetjük a  $\mu = \frac{m_p m_{He}}{m_p + m_{He}}$  redukált tömeget. Figyelembe véve, hogy a He atommag tömege jó



közelítéssel a proton tömegének négyszerese, erre a  $\mu = \frac{4}{5} m_p = 1,336 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  adódik. A fenti egyenletből  $r$ -re az

$$r = \frac{2k Q_1 \cdot Q_2}{\mu v_0^2}$$

kifejezést kapjuk.

Mivel a He töltése kétszerese a proton töltésének a  $Q_1 \cdot Q_2 = 2e^2$ , ahol  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  az elemi töltés és  $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8,99 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ , azt kapjuk, hogy a proton a He atommagot legfeljebb  $r_{\min} \approx 2,8 \cdot 10^{-10} \text{ m}$  távolságra közelítheti meg.

## Kitűzött kémia feladatok

### A szénhidrogének és halogénezett származékaik

- 1. Szerves vegyületekben a szénatom rendősége azt jelenti, hogy**
  - A. a szénatom hány másik szénatomhoz kapcsolódik.
  - B. a szénatomnak hány pár nélküli elektronja van.
  - C. a szénatomok hány vegyértékkel kapcsolódnak egymáshoz.
  - D. hányszoros kötéssel kapcsolódnak a szénatomok.
  - E. hányas számú szénatomon található hidroxil- vagy aminocsoport.
- 2. A szénatom rendősége azt jelenti, hogy**
  - A. a telített szénatom hány másik szénatomhoz kapcsolódik.
  - B. a telített szénatomnak hány pár nélküli elektronja van.
  - C. a szénatomok hány vegyértékkel kapcsolódnak egymáshoz.
  - D. hányszoros kötéssel kapcsolódnak a szénatomok.
  - E. hányas számú szénatomon található hidroxil- vagy aminocsoport.
- 3. A konstitúció kifejezi a molekula**
  - A. térbeli szerkezetét.
  - B. összegképletét.
  - C. atomjainak kapcsolódási sorrendjét.
  - D. szénatomjai közötti kötés erősségét.
  - E. szénatomjainak távolságát.
- 4. Izomer vegyületek azok, amelyek**
  - A. tapasztalati képlete eltér, de szerkezete megegyezik.
  - B. molekulaképlete megegyezik, de szerkezete különböző.
  - C. funkciós csoportjuk megegyezik, de szénatomszámuk különböző.
  - D. szénatomszámuk megegyezik, de funkciós csoportjuk különböző.
  - E. azonos számú atomból állnak.



5. Melyik állítás ***nem*** igaz az alkánokra?
- Telített szénhidrogének.
  - Konstitúciós izomerek csak az öt vagy több szénatomot tartalmazó alkánoknál léteznek.
  - Vízben rosszul oldódnak.
  - A természetben a kőolajban is előfordulnak.
  - Egyik fő felhasználási területük az energiatermelés.
6. Melyik megállapítás ***nem*** igaz minden alkánra?
- Telített szénhidrogének.
  - Minden szénatom egyszeres kovalens kötéssel kapcsolódik a szomszédos atomokhoz.
  - A molekulák között dipólus-dipólus kölcsönhatás alakul ki.
  - Jellemző reakciójuk a szubsztitúció.
  - A nem elágazó szénláncú alkánok forrásponjtja a szénatomszám növekedésével növekszik.
7. Szubsztitúciónak nevezzük azt a folyamatot, amelynek során
- a molekula halogénatomot vesz fel.
  - a molekulák kettős kötése felbomlanak, és óriásmolekula keletkezik.
  - két molekula melléktermék keletkezése nélkül kapcsolódik.
  - a molekula egyik atomja más atomra vagy atomcsoportra cserélődik.
  - oxigénatom kerül a molekulába.
8. A metánra standard nyomáson, 25 °C-on igaz, hogy
- színtelen, szúrós szagú gáz.
  - vízben gyakorlatilag nem oldódó gáz.
  - mérgező folyadék.
  - a levegőnél nagyobb sűrűségű, színtelen gáz.
  - vízzel elegyedő folyadék.
9. A metánra jellemző, hogy
- vízben jól oldódik.
  - a brómos vizet elszínteleníti.
  - a levegőnél nagyobb sűrűségű.
  - jó oldószer.
  - előfordul a földgázban is.
10. Hány különböző konstitúciós izomerje van a  $C_5H_{12}$  képletű vegyületnek?
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
11. Mi a neve a következő vegyületnek?
- $$\begin{array}{ccccccc}
 & & CH_3 & -CH- & CH_2- & CH_2- & CH_2 \\
 & & | & & & & | \\
 & & CH_3 & & & & CH_3
 \end{array}$$
- 2,5-dimetilpentán
  - 1,4-dimetilpentán
  - 1,1-dimetilpentán
  - 2-metilhexán
  - 5-metilhexán
12. Melyik elnevezés szabályos?
- 1-metilbután
  - 3-metilbután
  - 3-metilpentán
  - 2-etilpropán
  - 2,4-dimetilbután



13. A bután molekulájának 2. számú szénatomján egy H-atomot propilcsoportra cserélünk. Mi az így kapott molekula szabályos neve?  
 A. 2-propilbután B. 2-etilpentán C. 3-metilhexán D. 2,3-dimetilpentán  
 E. 4-metilhexán
14. Az *izopropil*- és *etil*csoport összekapcsolásából származó molekula neve:  
 A. pentán B. bután C. 2,3-dimetilpropán D. 3-metilbután  
 E. 2-metilbután
15. A *propil*- és *izopropil*-csoportok összekapcsolásából származtatható molekula tudományos neve:  
 A. *izopropil*-propán B. *propil-izopropán* C. 2-metilpentán D. 3-metilpentán E. hexán

(Kémia középszintű érettségi feladatok – egyszerű választásos feladatok, 2026)

## Megoldott kémia feladatok

**K. 1010.** (IX. osztály) Összeöntünk 500g 6 tömeg%-os és 400 cm<sup>3</sup> 1,040 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű, 4 tömeg%-os réz(II)-szulfát oldatot. Hány tömeg%-os lesz az új oldat? Hány mól réz(II)-szulfátot tartalmaz az új oldat?

### 1. Az első oldat adatai

Az első oldatnál minden adatunk megvan a tömegszázalék értelmezéséhez:

- **Oldat tömege ( $m_1$ ):** 500 g
- **Tömegszázalék ( $w_1$ ):** 6%
- **Oldott anyag tömege ( $m_{o1}$ ):**  $m_{o1} = 500 \text{ g} \cdot 0,06 = 30 \text{ g}$

### 2. A második oldat adatai

Itt először az oldat tömegét kell kiszámolnunk a sűrűség ( $\rho$ ) és a térfogat ( $V$ ) segítségével:

- Oldat tömege ( $m_2$ ):  $m = \rho \cdot V$   
 $m_2 = 400 \text{ cm}^3 \cdot 1,040 \text{ g/cm}^3 = 416 \text{ g}$
- Tömegszázalék ( $w_2$ ): 4%
- Oldott anyag tömege ( $m_{o2}$ ):  $m_{o2} = 416 \text{ g} \cdot 0,04 = 16,64 \text{ g}$

### 3. Az új oldat tömegszázaléka

Az összeöntés után az össztömegek összeadódnak:

- **Új oldat össztömege ( $m_{\text{össz}}$ ):** 500 g + 416 g = 916 g
- **Összes oldott anyag ( $m_{o,\text{össz}}$ ):** 30 g + 16,64 g = 46,64 g

Az új tömegszázalék ( $w_{\text{új}}$ ):

$$w_{\text{új}} = \frac{46,64 \text{ g}}{916 \text{ g}} \cdot 100 = 5,09 \%$$

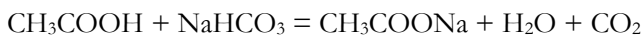
### 4. Az oldott anyagmennyiség (mól) kiszámítása



A réz(II)-szulfát ( $\text{CuSO}_4$ ) moláris tömege ( $M$ ):  
 $M(\text{CuSO}_4) = 63,5 + 32,1 + (4 \cdot 16,0) = 159,6 \text{ g/mol}$   
 Az anyagmennyiség ( $n$ ):

$$n = \frac{n}{M} = \frac{46,64 \text{ g}}{159,6 \text{ g/mol}} = 0,292 \text{ mol}$$

**K. 1011.** (X-XI. osztály) 97,1 cm<sup>3</sup> térfogatú, 1,03 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű 20,0 tömegszázalékos ecetsavoldatba sztöchiometrikus mennyiségű szilárd szódadikarbonát szórunk. A lejátszó reakció egyenlete:



- a) Mekkora tömegű szódadikarbonával képes reagálni az ecetsavoldat?  
 b) Mekkora térfogatú gáz keletkezik 22 °C-os, 1,5 atm nyomáson a reakció során?  
 c) Számítsd ki a reakció végén kapott oldat tömegszázalékos koncentrációját!  
 d) A keletkezett oldatból mennyi vizet kell elpárologtatni, hogy telített oldatot kapjunk? A vizsgálat hőmérsékletén 76,0 gramm nátrium-acetátot old 100 gramm víz.

### Megoldás

#### 1. Az ecetsavoldat adatainak meghatározása

- **Oldat tömege ( $m_{\text{oldat}}$ ):**  $97,1 \text{ cm}^3 \cdot 1,03 \text{ g/cm}^3 = 100,013 \text{ g}$
- **Oldott ecetsav tömege ( $m_{\text{CH}_3\text{COOH}}$ ):**  $100 \text{ g} \cdot 0,20 = 20 \text{ g}$
- **Ecetsav anyagmennyisége ( $n_{\text{CH}_3\text{COOH}}$ ):**  $M = 60,05 \text{ g/mol}$

$$n = \frac{20 \text{ g}}{60,05 \text{ g/mol}} = 0,333 \text{ mol}$$

#### a) Mekkora tömegű szódadikarbonával reagál?

A reakcióegyenlet alapján 1 mól ecetsav 1 mól szódadikarbonával ( $\text{NaHCO}_3$ ) reagál.

- **Szükséges  $\text{NaHCO}_3$  anyagmennyisége:** 0,333mól
- **Moláris tömeg ( $M_{\text{NaHCO}_3}$ ):** 84,01 g/mol
- **Tömeg ( $m_{\text{NaHCO}_3}$ ):**  $0,333 \text{ mól} \cdot 84,01 \text{ g/mol} = 27,97 \text{ g}$

**b) Mekkora térfogatú gáz keletkezik? A fejlődő gáz a szén-dioxid ( $\text{CO}_2$ ), mennyisége szintén 0,333mól.**

Az ideális gáztörvényt használjuk:  $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$

Adatok:  $p = 1,5 \text{ atm} = 151987,5 \text{ Pa}$ ;  $T = 22 + 273,15 = 295,15 \text{ K}$ ;  $R = 8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ ,



$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{0,333 \cdot 8,314 \cdot 295,15}{151987,5} = 0,00537 \text{ m}^3$$

**c) A kapott oldat tömegszázalékos koncentrációja**

Ehhezmernünk kell a keletkező nátrium-acetát tömegét és a végső oldat tömegét.

▪ **Nátrium-acetát tömege ( $m_{\text{CH}_3\text{COONa}}$ ):**  $M = 82,03 \text{ g/mol}$

$$m = 0,333 \text{ mol} \cdot 82,03 \text{ g/mol} = 27,31 \text{ g}$$

▪ **Reakció során keletkező víz:**  $0,333 \text{ mol} \cdot 18,02 \text{ g/mol} = 6,00 \text{ g}$

▪ **Eltávozó  $\text{CO}_2$  tömege:**  $0,333 \text{ mol} \cdot 44,01 \text{ g/mol} = 14,66 \text{ g}$

**Végső oldat tömege:**  $m_{\text{záró}} = m_{\text{ecetsavoldat}} + m_{\text{szódabikarbóna}} - m_{\text{CO}_2}$

$$m_{\text{záró}} = 100 \text{ g} + 27,97 \text{ g} - 14,66 \text{ g} = 113,31 \text{ g}$$

**Tömegszázalék (w):**

$$w = \frac{27,31 \text{ g}}{113,31 \text{ g}} \cdot 100 = 24,10\%$$

**d) Elpárologtatandó víz mennyisége**

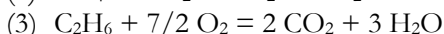
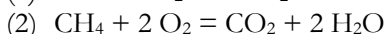
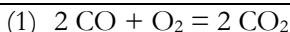
A telített oldatban 100 g víz 76 g sót old fel.

- Nekünk 27,31 g sónk van. Ehhez szükséges vízmennyiség:

$$\frac{76}{100} = \frac{27,31}{x} \quad x = \frac{2731}{76} = 35,93 \text{ g víz}$$

- **A jelenlegi vízmennyiség az oldatban:**  $113,31 \text{ g} - 27,31 \text{ g} = 86,00 \text{ g}$
- **Elpárologtatandó víz:**  $86,00 \text{ g} - 35,93 \text{ g} = 50,07 \text{ g}$

**K. 1012.** (X-XI. osztály) Egy szén-monoxidot, metánt és etánt tartalmazó szobahőmérsékletű gázelegy 27,0 cm<sup>3</sup>-ét oxigénfelesleggel összekeverjük és elégetjük. A gázkeverék térfogata szobahőmérsékletre visszahűtve 33,0 cm<sup>3</sup>-rel kevesebb, mint kiinduláskor. Az égéstermékét kálium-hidroxid oldaton átvezetve a térfogat további 30,0 cm<sup>3</sup>-rel csökken. Mi volt az eredeti gázelegy térfogatszázalékos összetétele?



A mólszámváltozások arányai gázoknál megegyeznek a térfogatváltozások arányaival, ezért az égési egyenletek alapján felírhatjuk

$$n_{\text{CO}} + n_{\text{CH}_4} + n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 27$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}(2)} + n_{\text{H}_2\text{O}(3)} = 33 \text{ cm}^3 \text{ vagyis } 2 n_{\text{CH}_4} + 3 n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 33$$

$$n_{\text{CO}_2(1)} + n_{\text{CO}_2(2)} + n_{\text{CO}_2(3)} = 30 \text{ cm}^3 \text{ vagyis } n_{\text{CO}} + n_{\text{CH}_4} + 2 n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 30$$

$$\text{Az egyenletrendszer megoldása } n_{\text{CO}} = 15,0 \quad n_{\text{CH}_4} = 9,0 \quad n_{\text{C}_2\text{H}_6} = 3,0$$

Térfogatszázalékos összetétel: 55,6 % CO, 33,3 % CH<sub>4</sub> és 11,1 % C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>



## Informatikai hírek

### *Soha ne telepítsünk ilyen alkalmazásokat a telefonunkra*

A telefonunkra kerülő rosszindulatú programok nagy része nem hackerek kifinomult munkája, hanem egy gondatlan telepítés eredménye. Egy látszólag ártatlan alkalmazás percek alatt hozzáférhet a jelszavainkhoz, a fotóinkhoz és a banki adatainkhoz. A probléma nem csupán az ismeretlen forrásból letöltött programokat érinti. Hamis alkalmazások időnként a hivatalos áruházakba is bekerülnek, és ott is hetekig vagy hónapokig elérhetőek maradnak, mire a moderátorok eltávolítják őket. Az APK fájlok telepítése ismeretlen forrásból az egyik legkockázatosabb dolog, amit tehetünk Androidon. A túlzott engedélykérések szintén komoly figyelmeztető jelet jelentenek. Ha egy zseblámpa-alkalmazás hozzáférést kér a névjegyeinkhez, a mikrofonhoz és a helymeghatározáshoz, az egyértelműen gyanús. Minden alkalmazásnál érdemes megnézni telepítés előtt, milyen engedélyeket kér, és elgondolkodni azon, hogy ezek valóban szükségesek-e a hirdetett funkcióhoz. Ha utólag gyanússá válik egy program, az első lépés az azonnali eltávolítás. Ezt követően érdemes megváltoztatni a legfontosabb jelszavainkat – különösen az e-mail és a banki fiókét –, és átnézni, hogy az alkalmazás milyen engedélyekkel rendelkezett. Ha banki adatok is érintettek lehetnek, értesítsük a bankot. A rosszindulatú alkalmazások elleni védekezés nem igényel műszaki tudást – csupán néhány másodperces odafigyelést telepítés előtt.

### *Lefagy a gépe a YouTube-tól? Nincs egyedül, valami nagyon félrement*

Szokatlan hiba miatt bosszankodhat sok felhasználó, amikor megpróbál videót nézni a YouTube-on: a platform egyszerűen felfalhatja a számítógép erőforrásait, végső soron akár lefagyasztva azt. A Redditen, valamint az egyes böngészők fórumain megjelent beszámolók szerint a videós platform sokaknál lefagyasztja a böngészőt, és elképesztő mennyiségű RAM-ot fogyaszt – írja a Tom's Hardware. Fejlesztők a YouTube felhasználói felületének kódjában megbúvó hibára gyanakodnak, amely a böngészőket végtelen elrendezés-újraszámítási hurrokba taszítja. A felhasználói beszámolók szerint érintett a Firefox, a Brave és a Microsoft Edge is. A konkrét hibajelenség, hogy a videók akadozni kezdenek, a böngészőlapok nem reagálnak, és a számítógép szinte teljesen lefagy. Eközben egyesek szerint akár 7 GB RAM-ot is fogyaszthat, ami rengeteg. A RAM mellett

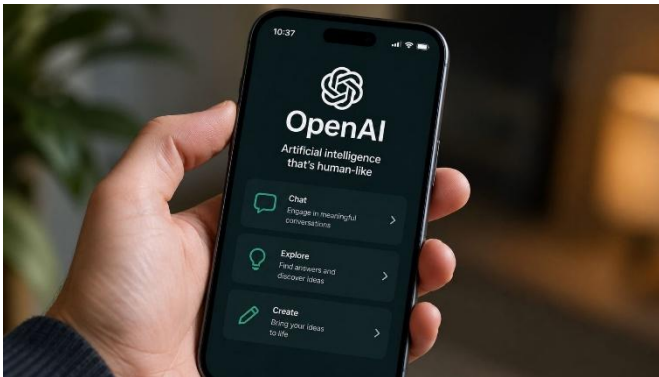
a processzorteljesítményből is kiharaphat egy jelentőset, ami tovább nehezíti a számítógép dolgát a talpon maradásban. Egyelőre úgy tűnik, nincs széles körben elérhető javítás a gondolhoz, és mivel a Firefox mellett a Chromium-alapú böngészőket is érinti a gond, valószínű, hogy nem a böngészőprogramok a hibásak.

### ***Kiszivárgott: Megemeli SSD-i árát a Samsung és a Kingston is***

Újabb, mintegy 10%-os áremelésre készül a Samsung és a Kingston az SSD-piacon, ami tovább drágítja a tárolókat. A PC Fórum értesülései szerint a Samsung már tájékoztatta partnereit, míg a Kingston hivatalosan is megerősítette a lépést, beteljesítve a korábbi elemzői előrejelzéseket.

### ***Saját, mesterséges intelligenciás okostelefonon dolgozik az OpenAI***

Egy elemző szerint már javában dolgozik a ChatGPT fejlesztője egy saját okostelefon piacra dobásán. Közben Sam Altman, a cég vezérigazgatója is sejtelmes posztot tett közzé. Évek óta nyílt titok, hogy valamilyen mesterségesintelligencia-alapú kütyүн dolgozik az OpenAI, méghozzá az Apple korábbi sztártervezőjével, Jony Ive-val. Az eszközről csak kevés részlet ismert, egyes hírek szerint valamiféle hangszóró lehet majd. Megeshet azonban, hogy az OpenAI nem éri be ennyivel, és egy saját okostelefont is szeretne piacra dobni. Erről a rendszerint jól értesült ellátásilánc-elemző, Ming-Chi Kuo írt. Szavai szerint az OpenAI több lapkagyártóval, így a MediaTekkel és a Qualcommmal is együttműködik majd, a gyártópartnere pedig a Luxshare Precision Industry lesz. Kuo úgy véli, a cég szeretne felzárkózni a jelenlegi AI-ügynök-trendre, valamint egy teljes ökoszisztémát is épít köré.



Fotó: Pcfórum

(origo.hu, hvg.hu, pcforum.hu nyomán)



## Kémiai szórejtvény

1 2 3 4 5 6 7 8 9

*Minden szám helyére egy betű kerül, ami a kitalált szavak kezdőbetűje. Összeolvasva egy **kémiához** kapcsolódó fogalom olvasható. Ezt a megfejtést várjuk az EMT email-címére: [emt@emt.ro](mailto:emt@emt.ro)*

A kitalálendő szavak:

1. annak a vegyületnek a neve, amely egy alkohol és egy karbonsav molekulából jön létre vízkilépéssel
2. egy sárga színű karotinoid típusú pigment, amely kulcsfontosságú szerepet játszik a szem egészségében
3. két szén atomot tartalmazó telített szénhidrogénlánc
4. olyan kémiai folyamat, amelyben a reakció egyik lépéséből keletkező részecske újabb reakciókat indít el, így a folyamat önmagát továbbviszi
5. a legrövidebb telített szénhidrogén neve
6. az a jelenség, amikor azonos összegképletű, de eltérő szerkezetű és tulajdonságú molekulák léteznek
7. egy elválasztási módszer, mellyel szilárd, nem oldódó anyagot választunk el a folyadékoktól vagy gáztól
8. az a vegyület, amely két C atomból és egy OH csoportból áll és italokban van jelen
9. öt C atomot tartalmazó monoszacharid. Részt vesz az élő szervezetek alapanyagainak felépítésében. Az RNS egyik alkotóeleme

*Minden helyes megfejtő csokijárandékban részesül!*

## Számkeresztrejtvény

Készen álltok egy agytornára? Új számkeresztrejtvény-sorozatunkban nem elég csak számolni: szükség lesz logikára, és néha a matek, csillagászat, fizika, kémia, biológia vagy informatika tudásotokra is. Pár esetben programot is kell írni vagy elemezni a megfejtéshez. Minden rejtvény egy új kihívás, ahol a tudomány és a játék találkozik. Fogjatok ceruzát, kapcsoljátok be a gondolkodó üzemmódot, és vágjatok bele a fejtörésbe! A keresztrejtvényben a számok nem kezdődhetnek 0-val! Megoldásként beküldendő a kitöltött ábra, a levelezések nem szükségesek.



A	B			C	D	E
F			G		H	
		I		J		
	K					
L		M				N
O	P				Q	
R				S		

### Vízszintes

A. Törd fel a kódot!

6	1	2	Egy számjegy helyes, és jó helyen van.
3	0	8	Semmi sem helyes.
7	4	2	Két számjegy helyes, és jó helyen vannak.
0	1	9	Egy számjegy helyes, de rossz helyen van.
8	7	9	Egy számjegy helyes, de rossz helyen van.

C. Néhány egymást követő pozitív egész szám összege 1996. Melyik a legkisebb szám közülük?

F. Egy iskolába 600 diák jár, minden osztályban 30. Minden diáknak minden nap 5, minden tanárnak pedig 4 órája van. Minden órán egy egész osztály és egy tanár van együtt. Hány tanára van az iskolának?

H. Zárt tartályban lévő szén-dioxid-gáz nyomása  $25^{\circ}\text{C}$ -on 101,3 kPa. Kerekítve hány fokon lesz a gáz nyomása 0,1064 MPa?

I. Sósavat elektrolizálunk grafit-elektrodok között. Mekkora térfogatú gáz fejlődik a katódon, miközben az anódon  $635\text{ cm}^3$  gáz képződik?



**K.** Melyik az az ötjegyű szám, amely végére 6-ost írva, egy olyan hatjegyű számot kapunk, amelyet 4-gyel szorozva az eredmény az a szám lesz, amelyet úgy is megkaphattunk volna, ha a 6-ost az ötjegyű szám elejére írtuk volna?

**M.** Egy torony teteje az A pontból  $30^\circ$ , a B pontból  $60^\circ$  szög alatt látszik. Az A és B pontok távolsága 140 m. Egész értékben milyen magas a torony?

**O.** Az ezt megelőző szám  $4^2$ -nel, az ezt követő szám pedig  $5^2$ -nel osztható.

**Q.** A következő egyensúlyra vezető folyamat egyensúlyi állandója: az egyensúlyi koncentrációk:  $[\text{SO}_2] = 0,3 \text{ mol/dm}^3$ ,  $[\text{SO}_3] = 2,7 \text{ mol/dm}^3$ ,  $[\text{O}_2] = 0,9 \text{ mol/dm}^3$ ,  $\nu = 1 \text{ mol/dm}^3$ ;  $2 \text{ SO}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2 \text{ SO}_{3(\text{g})}$ .

**R.** Mit ír ki a képernyőre az alábbi programrészlet? Mit csinál?

```
int c = 1 << 2;
```

```
int s = 0;
```

```
s += c * 100;
```

```
s += (c / 2) * 10;
```

```
s += (c / 2);
```

```
cout << s << endl;
```

**S.** Egy 12 V-os autóakkumulátor kapacitása 120 Ah (itt a kapacitás azt jelenti, hogy az akkumulátor kezdeti töltése 120 amperóra). Parkolás során két 80 W-os fényszóróizzó bekapcsolva marad. Számítsuk ki, hogy hány perc alatt csökken az akkumulátor töltése az eredetinek a felére azt feltételezve, hogy a kapocsfeszültség ezalatt nem változik.

### Függőleges

**A.** Egy olyan számnak a fordítottja, amely egyszerre négyzetszám és köbszám is.

**B.** Határozzuk meg azt a természetes számot, amellyel 273 437-et elosztva 17-et kapunk maradékkal, 272 758-at elosztva pedig 13-at.

**D.** Egy focicsapat átlagos életkora 33 év. Egy játékost kiállítanak, így a pályán maradó 10 játékos átlagéletkora 31,9 évre csökken. Hány éves a kiállított játékos?

**E.** Egy autó egyenletesen gyorsulva álló helyzetből 15 m/s-os sebességre tesz szert 20 s alatt. Mekkora a kerék szögelfordulásának nagysága, ha a kerék sugara  $1/4 \text{ m}$  és tisztán gördül a gyorsulás alatt?

**G.** Azon négyjegyű számok összege, amelyekben csak 2-es és 4-es számjegy fordul elő.

**I.** Ha egy számból kivonjuk a számjegyeinek az összegét, 639-et kapunk eredményül, ha pedig hozzáadjuk az egyik számjegyét, akkor 652-tőt. Mi volt a szám?

**J.** Adjuk meg azt a háromjegyű számot, amelynek bináris alakja 1, azután  $x$  darab 0, azután 1, majd  $x + 1$  darab 0, majd 1, azután  $x - 1$  darab 0, végül 1.



L. Hányféleképpen juthatunk fel a 11. lépcsőfokra, ha egyszerre egy vagy két lépcsőfokot léphetünk?

N. Egy 18,5 m mély kútba követ ejtünk. Felkerekítve hány centiszekundum múlva halljuk a kő csobbanását, ha a hang terjedési sebessége 330 m/s.

P. Egy szabóinas évi bére 100 ezüst és egy öltöny volt. Hét hónap leteltével az inas felmondott. Ezért megkapta az öltönyt és még 20 ezüstöt. Hány ezüstöt ért az öltöny?

Q. Ha egy téglát 2 kg meg egy fél téglát meg egy harmadik téglát, akkor hány kiló 8 téglát csomagolva? Tudjuk, hogy a csomagolás 1 kg.

### Az előző FIRKA-ban megjelent rejtvény megoldása

A	2	B	3	1		C	2	D	5	E	6
F	3	7		G	8		H	3	3		
	7		I	4	3	J	8				7
		K	8	0	6	4	2				
L	1		M	1	4	0			N	5	
O	1	P	5		1		Q	6	4		
R	1	0	9			S	1	3	2		



A részletes megoldás a QR-kód beolvasásával érhető el:

**Kovács Lehel István**

