

FIZKA

Fizika, InfoRmatika, Kémia Alapok

2025

1

2026

fizika
informatika
kémia

EMT

FIKA

35. évfolyam
1. szám

**Fizika
InfoRmatika
Kémia
Alapok**

Kiadó



Erdélyi Magyar
Műszaki Tudományos
Társaság

Megjelenik
tanévenként 4 szám

Főszerkesztő
dr. KÁSA ZOLTÁN

Felelős kiadó
dr. KÖLLŐ GÁBOR

Felelős szerkesztő
PROKOP ZOLTÁN

Arculattervezés
ZILAHÍ NONO

Szerkesztőbizottság

dr. Járai-Szabó Ferenc, dr. Karácsony János
(a fizika rovat szakszerkesztője),
dr. Kaucsár Márton, dr. Lázár Zsolt József,
dr. Kovács Lehel-István
(az informatika rovat szakszerkesztője),
dr. Kovács Zoltán, dr. Majdik Kornélia (a kémia
rovat szakszerkesztője), dr. Neda Árpád,
dr. Szenkovits Ferenc, Székely Zoltán

Levélcím

400750 Cluj, C. P. 1/140

Támogatók



Magyar
Tudományos
Akadémia



Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság
Kolozsvár, 1989. december 21. sugárút (Magyar u.) 116. sz.

Levélcím: RO-400750 Cluj, C.P 1-140

Telefon/mobil: 40-264-590825, 40-744-783237

E-mail: emt@emt.ro; Weboldal: <http://www.emt.ro>

Bankszámlaszám: Asociația Societatea Maghiară

Tehnic-Stiințifică din Transilvania

RO69BTRL01301205A34952XX

Banca Transilvania Suc. Cluj

Adószám (cod fiscal)

5646615

ISSN 1224-371X

Mi és az MI

Mi napjainkban szinte már mindenhol találkozhatunk a mesterséges intelligenciával, vagyis az MI-vel. Már nem távoli, sci-fi filmekben szereplő önállóan gondolkodó robotok jutnak róla eszünkbe, hanem a körülöttünk lévő valóság: okostelefonokban segít a helyesírásban, keresőmotorokban rendszerezi az információt, és még a videojátékokban is szerepet kap.

De vajon mit kezddhetünk vele a középiskolában? Hogyan használjuk okosan?

Az MI nem varázspálca. Nem fogja helyettünk megtanulni a verseket, nem fogja átélni a kísérletek izgalmát a fizikaborban, és nem tudja átvenni a vizsga miatti izgulást sem. Viszont lehet társunk az úton. Egy jó edzőhöz hasonlóan segíthet edzeni az agyunkat, ha helyesen használjuk. Például, egy nehezebb matematikai feladatnál segíthet megmutatni a megoldás menetét, de fontos, hogy a gondolkodást nekünk kell végezni, mert az érettségien nem lesz ott, hogy súgjon. Akkor járunk jól, ha a megoldási menetet kérjük el tőle, és megpróbáljuk megérteni, hogyan jutott a válaszhoz. Így tényleg tanulunk belőle. Ugyanez igaz az írásbeli munkákra is: az MI javaslatot adhat a fogalmazás javítására, de a témát és a tartalmat nekünk kell kitárlalnunk, a mi kreativitásunk a mérvadó. Ha csak másolunk, az nem tanulás, és hosszú távon inkább hátrányunkra válik. Nem fejlődünk, nem gyűjtünk újabb készségeket, nem tanuljuk meg, hogyan kell önállóan érvelni.

A tanárok is egyre többször használják az MI-t: feladatsorokat generálnak, interaktív kvízeket készítenek, vagy gyorsan átnézik a beadott szövegeket. Ez azt jelenti, hogy az órákon több idő maradhat a kreatív vitákra, a közös gondolkodásra, ami igazából a középiskolai siker egyik kulcsa.

Fontos azonban a felelősségteljes használat. Az MI nem mindig tudja, mi a helyes vagy etikailag elfogadható válasz. Lehet, hogy téves információt ad, vagy félrevezető példát mutat. Ezért mindig ellenőriznünk kell, amit tőle kapunk, és soha nem szabad vakon követni az ajánlásait. Nagyon fontos a kritikus gondolkodás: amit az MI-től kapunk, azt mindig ellenőrizni kell, megbízható forrásokkal összevetni.

A középiskolások számára az MI lehetőség és felelősség egyszerre. Megtanulhatjuk, hogyan használjuk hatékonyan, hogy támogassa a tanulást, de ne helyettesítse azt. A jövő munkahelyein már szinte minden szakmában találkozunk majd az MI-vel, ezért fontos, hogy már most megtanuljuk a megfelelő hozzáállást: kreatívan, kritikusan és felelősen használjuk ezt a technológiát.

A végső üzenet egyszerű: az MI nem helyettünk tanul, hanem velünk. Mi adjuk a kérdéseket, mi döntjük el, mennyire engedjük be a tanulásba. A siker titka nem az MI-ben van, hanem a mi kíváncsiságunkban, kitartásunkban és kreativitásunkban. Az MI lehet társ az úton – de az irányt mi választjuk, mi mondjuk meg.

Dr. Kovács Lehel István





Folyadékkristályok számítástechnikai alkalmazásai

I. rész

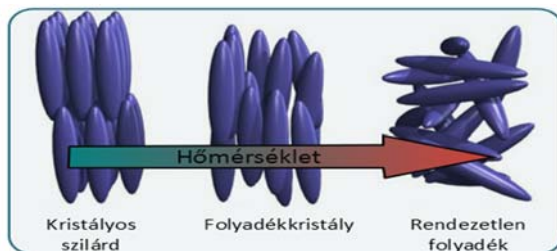
Bevezetés és fizikai alapok

A folyadékkristályok az anyagtudomány egy különleges és sokoldalú területét képviselik, amely egyedi fizikai tulajdonságaival forradalmasította a modern számítástechnikát. Az eszközök, amelyek hétköznapijainkat megkönnyítik, például kijelzők, képernyők és optikai rendszerek, mind a folyadékkristályok innovatív alkalmazásainak köszönhetőek.

A folyadékkristályok története izgalmas, és jelentős felfedezésekkel teli folyamat. A folyadékkristályok (*Liquid Crystal* – LC) olyan anyagok, amelyek ugyan folyékonyak, de sok fizikai tulajdonságuk a kristályokéhoz hasonlóan térbeli iránytól függ (anizotrópia). Molekuláik általában hosszúak, hossztenge-lyük irányában kettős kötés rendszerük miatt merevek, nagy, permanens dipólmomentumuk van, és a láncvégeken könnyen polarizálható csoportok helyezkednek el. Ezek a hosszúkás molekulák makroszkopikus rend kialakítására képesek úgy, hogy a rendszer folyékonysága megmarad.

A *folyadékkristályok a mezomorf anyagok közé tartoznak*, amelyek molekulái rendezett módon helyezkednek el, de a mozgásuk nagyobb szabadságot élvez, mint a szilárd kristályos anyagoké. Ezek fizikai jellemzői:

Rendezett szerkezet: a mezomorf anyagok molekulái részben rendezett szerkezetet alkotnak, amely különbözik a teljesen rendezetlen folyékony fázistól. A rendezett folyadék mezofázis általánosan elfogadott elnevezése a folyadékkristály.



Hőmérséklet hatására történő fázisátalakulás

forrás: <https://fizipedia.bme.hu>



Anizotrópia: azaz fizikai tulajdonságaik (optikai, elektromos) irányfüggők.

Fázisváltozások: a mezomorf anyagok különböző fázisokat mutathatnak: *nematikus*, *szmektikus* vagy *koleszterikus* fázisokat.

A folyadékkristályos állapot egy közbenső fázis a szilárdtest és a folyadék között, és különböző szempontokból más-más viselkedést mutat:

Mechanikailag úgy viselkednek, mint a folyadékok (folynak, deformálhatók)

Optikailag pedig úgy viselkednek, mint a szilárdtestek (rendezett szerkezet, irányfüggő fényterjedés)

A mezomorf fázis tehát a rendezettség és mozgékonyság különleges kombinációja. Ez a kettősség teszi őket különlegesen hasznossá az optoelektronikai eszközökben, kijelzőkben, szenzorokban és még biológiai alkalmazásokban is.

A folyadékkristályok a fizika, mint tantárgy több témaköréhez kapcsolódnak, különösen az optikához és az elektromosságtanhoz. Tartalmilag ezek a kapcsolatok az alábbiak szerint rendszerezhetők:

Folyadékkristályok kapcsolata az optikával:

1. Polarizáció és kettőtörés

A folyadékkristályok optikailag anizotrópok, azaz a fény különböző irányokban eltérő módon terjed bennük. A molekulák rendezett orientációja miatt a fény kettőtörést szenved: két különböző törésmutatóval halad tovább, attól függően, hogy a polarizációs irány a molekulák tengelyéhez képest hogyan áll.

Ez a jelenség polarizációs mikroszkóppal jól vizsgálható, és demonstrálható a polarizátor–analizátor elrendezéssel.

2. Fényátersztés szabályozása

A folyadékkristályos kijelzők (LCD-k) működése azon alapul, hogy a molekulák orientációja megváltoztatja a fény polarizációját, így a kijelző fényátersztő képessége szabályozható.

Folyadékkristályok kapcsolódása az **elektromosságtanhoz**

1. Dielektromos anizotrópia

A folyadékkristályok molekulái gyakran rendelkeznek dipólmomentummal, így elektromos tér hatására orientálódnak. Ez a tulajdonság lehetővé teszi, hogy külső feszültséggel irányítsuk a molekulák elrendeződését, ami közvetlen hatással van az optikai viselkedésre.

A tananyagban ez a dielektromos állandó fogalmához és annak irányfüggéséhez kapcsolható.

2. Elektro-optikai jelenségek

A nematikus folyadékkristályokban az elektromos tér hatására bekövetkező orientációváltozás *változtatja a fény terjedését*, így az anyag elektro-optikai válaszát. Ez a jelenség jól demonstrálható egyszerű LC cellákkal és feszültségforrással.



Felfedezés és korai kutatások

A folyadékkristályok története az 1888-as felfedezésükkel kezdődött.

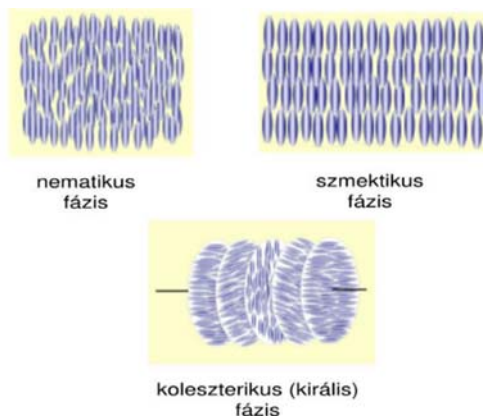
1888: *Friedrich Reinitzer* (1857–1927) osztrák botanikus fedezte fel a folyadékkristályokat, amikor a *koleszteril-észterekkel* – például a *koleszteril-benzóát*-tal – végzett kísérletei során észrevette, hogy ezek az anyagok két különböző olvadásponttal rendelkeznek. Ő hívta fel *Otto Lehmann* figyelmét a folyadékkristályokra, amelyek egyszerre mutattak folyékony és szilárd tulajdonságokat.

1890-es évek: *Otto Lehmann* (1855–1922) német fizikus volt, akit gyakran a *folyadékkristályok „atyjának”* neveznek. Munkája alapozta meg a folyadékkristályok tudományos kutatását, ő nevezte el ezeket az anyagokat „*folyadékkristály*”-oknak.

1889: *Lehmann* publikálta az első kísérleti eredményeket és fizikai értelmezéseit a folyadékkristályokról a *Zeitschrift für Physikalische Chemie* című folyóiratban.

1904: Megjelent *Lehmann* fő műve, a „*Flüssige Kristalle*” (*Folyékony kristályok*), amelyben összefoglalta a folyadékkristályokkal kapcsolatos kutatásait.

1922-ben *Georges Friedel* (1865-1933) francia fizikus és mineralógus, a Sorbonne Egyetemen felfedezte a *folyadékkristályok mezmorf állapotát*. A *mezmorf anyagok* olyan anyagok, amelyek a szilárd kristályos és a folyékony állapot közötti köztes fázisokban léteznek. *Friedel* elutasította a „*folyadékkristályok*” kifejezést, inkább a „*mezmorf fázis*” részesítette előnyben, de az eredeti kifejezés megmaradt. A legismertebb mezmorf anyagok a folyadékkristályok, amelyek molekulái rendezett módon helyezkednek el, de a mozgásuk nagyobb szabadságot élvez, mint a szilárd kristályos anyagoké. Munkája alapvető volt a folyadékkristályok kutatásában, mivel elsőként azonosította és írta le a három fő típusú folyadékkristályos állapotot: *szmektikus*, *nematikus* és *koleszterikus* állapotokat.



<i>Fázis típusa</i>	<i>Molekulák elrendezése</i>	<i>Szerkezeti jellemzők</i>	<i>Optikai viselkedés</i>
Nematikus	Párhuzamos orientáció	Nincs rétegezés	Kettőtörés, polarizációfüggő fényáteresztés
Szmeztikus	Rétegekbe rendezett orientáció	Réteges, néha pozíciórendezett	Erősebb anizotrópia
Koleszterikus	Spirálisan csavarodó orientáció	Rétegekben csavarodó szerkezet	Színfüggő fényvisszaverés

Folyadékkristály fázisok – egyszerű összehasonlítás

Az 1920–30-as években *Jacqueline Zadoc-Kahn Eisenmann para-azoxyaniszol* (rövidítve: PAA: 4-methoxy-4'-azobenzene vagy 4-azoxyanisole - $C_{13}H_{12}N_2O_2$) anyaggal végzett vizsgálatokat, kimutatta, hogy ezeknek a mezomorf anyagoknak *elektro-optikai (dielektromos) tulajdonságai vannak*. Kutatásai során az elektro-optikai és magneto-optikai tulajdonságokat vizsgálta, és ezek révén mutatta ki, hogy a PAA dielektromos anizotrópiát mutat, azaz az elektromos tér hatására megváltozik az optikai viselkedése. A célja az volt, hogy megértse, hogyan viselkednek a mezomorf anyagok elektromos tér hatására.

Az 1922–1960-ig terjedő időszakot, a mezomorf vegyületek szintézise iránti általános érdeklődés jellemezte, *Daniel Vorländer* (1867–1941) német kémikus és csoportja Halle-ban több mint 2700 *folyadékkristályos vegyületet szintetizált*, amelyek az 1960-as évekig a legtöbb ismert folyadékkristályos anyagot jelentik.

Alkalmazások és további kutatási irányok

1960-as évek: A folyadékkristályok iránti érdeklődés újra fellángolt, amikor felfedezték, hogy ezek az anyagok kiválóan alkalmasak kijelzők készítésére. Az *RCA (Radio Corporation of America)* laboratóriumában felismerték a folyadékkristályok felhasználhatóságát a kijelző-technológiában, és kifejlesztették az első folyadékkristályos kijelzőt, az első működő *Liquid Crystal Display - LCD* prototípust, lehetővé téve a lapos kijelzők elterjedését. *George Harry Heilmeyer* (1936–2014) amerikai mérnök, feltaláló volt az, aki úttörő szerepet játszott a folyadékkristályos kijelzők kifejlesztésében. 1964-ben fedezte fel azokat az új elektrooptikai jelenségeket, amelyek lehetővé tették az első működő folyadékkristályos kijelzők létrehozását.

1970-ben Martin Schadt, Wolfgang Helfrich és James L. Fergason szabadalmaztatta a svájci *F. Hoffmann-La Roche Ltd. Central Research Laboratories* laboratóriumában a twisted nematic (TN) folyadékkristályos elektrooptikai kijelzőt. Ez az új technológia, amelyben a folyadékkristály molekulák alaphelyzetben, feszültség



nélkül, *spirálszerűen elcsavarodnak*, alapvető változást hozott az elektrooptikai kijelzők világában, és ez azóta is széles körben alkalmazott technológia lett.

Az 1970-es években a *Sharp Corporation* – japán multinacionális vállalat, a Foxconn leányvállalata – továbbfejlesztette a folyadékkristályos kijelzőket, és kereskedelmi forgalomba is hozta, ezzel jelentős hatást gyakorolva a kijelző-technológia fejlődésére.

1972-ben kezdték el a *Bukaresti Műszaki Egyetemen* (jelenleg a „Politehnica” Egyetemen) a folyadékkristályok területén végzett kutatásokat.

1974-ben Robert B. Meyer (1943–2023), amerikai fizikus a *Brandeis University* professzora, fedezte fel a ferroelektromos folyadékkristályokat. Munkája alapvető fontosságú volt a folyadékkristályok fizikájának és kémiájának terén. Kutatásai közé tartozik a folyadékkristályok struktúrájának tanulmányozása, az elektromos és mágneses mezők hatásai, a fázisváltozások és a molekuláris szerkezet és makroszkopikus tulajdonságok közötti kapcsolat tanulmányozása. 2004-ben eredményeiért *Benjamin Franklin Medal in Physics* díjat kapott.

1980-as évek: *koleszterol- és B-nor-koleszterol folyadékkristály származékok* fázisátmeneteinek vizsgálata és ezen anyagoknak elektrooptikai kijelzőkben, adattárolókban történő felhasználási lehetőségeinek tanulmányozása a *kolozsvári Gyógyszerkutató- (ICCF) és a Számítástechnikai Intézetben (ITC)*. 1983-ban jelent meg *Selinger Sándor – Schwartz Róbert: A folyadékkristályok (Tudományos és Enciklopédiai Könyvkiadó)* című könyv.

1991-ben *Pierre-Gilles de Gennes* (1932-2007) francia fizikus a folyadékkristályok és polimerek tanulmányozásáért *Nobel-díjat* kapott. Munkássága jelentős hatással volt a folyadékkristályok tulajdonságainak megértésére és alkalmazására, különösen a kijelzők és más optikai eszközök terén. A 2011-ben megjelent *Laurence Plévert – „Pierre-Gilles de Gennes: A Life in Science”, (World Scientific, 2011)*, című könyv részletesen mutatja be de Gennes munkásságát.

Modern kutatások és innovációk

2000-es évek: a folyadékkristályok kutatása tovább folytatódott, és új alkalmazások jelentek meg az optikai kommunikáció és az orvosi képalkotás terén. Az új anyagok és technológiák lehetővé tették a folyadékkristályok hatékonyabb alkalmazását különböző iparágakban.

2020-as évek: bár az első folyadékkristályos logikai kapuk és adattárolók fejlesztése már az 1990-es évek elején az *MIT-n (Massachusetts Institute of Technology, USA)* elkezdődtek, és folyamatosan fejlődtek, az idevonatkozó legújabb kutatások azonban a *Chicagói Egyetem Pritzker Molekuláris Mérnöki Iskolájában* történtek. A kutatók új módszert fejlesztettek ki a folyadékkristályos számítástechni-



kai alkalmazásokban, amely lehetővé teszi a *logikai műveletek végrehajtását a folyadékkristályokban* megjelenő aktív topológiai hibák segítségével.

A folyadékkristályok eddigi története jól mutatja, hogy ezen anyagok kutatása továbbra is folyamatosan fejlődik, új lehetőségeket kínálva a tudomány és a technológia területén. A teljesség igénye nélkül, alkalmazásokon és alkalmazási lehetőségeken keresztül megpróbáljuk szemléltetni a folyadékkristályok szerepét a mindennapi életben, műszaki-technológiai megoldásokban, *számítástechnikai alkalmazásokban*. Fontos megjegyezni, hogy ma már a folyadékkristályok messze túlmutatnak a széles körben alkalmazott kijelző-technikákon.

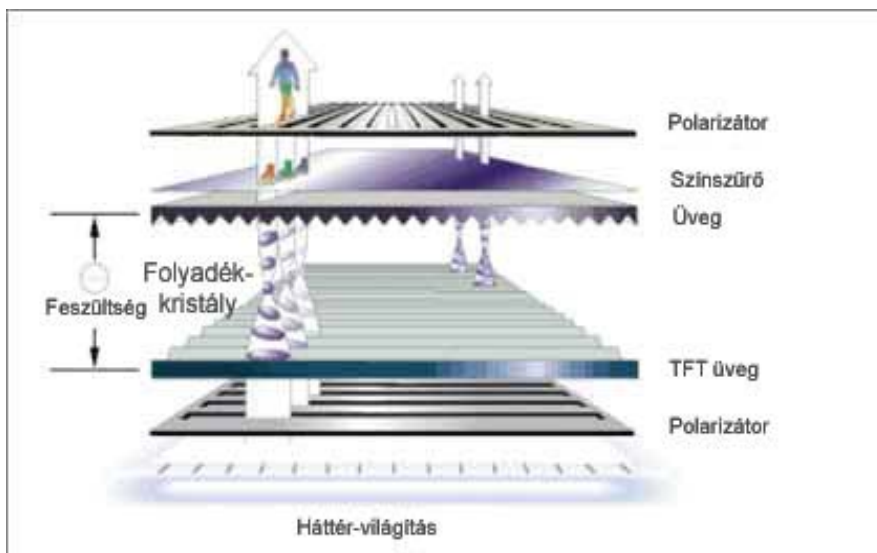
A 20. század közepéig a folyadékkristályok inkább tudományos érdekességként léteztek, de az 1990-es években már számos eszközben, például karórakban, számológépekben és laptopokban találkozhattunk velük. Az új évezred elején pedig az LCD-k a televíziók és monitorok piacát is meghódították, felváltva a régebbi katódsugárcsőves (CRT) technológiát.

Folyadékkristályos kijelzők (LCD-k) a folyadékkristályok legelterjedtebb felhasználási módjai. Ezek a kijelzők a nematikus folyadékkristályok azon tulajdonságát használják ki, hogy elektromos tér hatására megváltoztatják a fény polarizációját. Ez lehetővé teszi képek és szövegek megjelenítését különböző eszközökön, monitorokon, televíziókon, okostelefonokon és laptopokon.

2013-ban az *Európai Szabadalmi Hivatal* az *Európai Feltalálói Díj* életműdíját *Martin Schadt* svájci fizikusnak adta, a lapos folyadékkristályos LCD képernyő kidolgozásáért. A *Hoffmann-La Roche* cég munkatársaként még 1970-ben fejlesztette ki az első folyadékkristályos kijelzőt, akkor aligha gondolta, hogy ezek az LCD-kijelzők ilyen népszerűek lesznek, és gyakorlatilag a mindennapok elengedhetetlen eszközévé válnak.

2023-ban a *Merck KGaA* német vegyipari cég azonban bejelentette, hogy felhagy a folyadékkristályos kijelzők területén a kutatás-fejlesztés további finanszírozásával, azaz nem fejlesztik tovább. Mivel ez a cég az LCD-panelek legfőbb beszállítója a világ tévégyártóinál, ez a hír gyakorlatilag azt is jelenti, hogy ennek a kijelzőtechnológiának vége a televíziós panelpiacon. A döntést a német cég azzal indokolta, hogy ebben a technológiában nemigen volt már újításra vagy fejlődésre tér, főleg az *OLED panelek* és annak mindenféle új variációi mellett. Az *OLED kijelző* úgynevezett szerves diódákat használ. A technológia elnevezése is innen ered, az *Organic Light-Emitting Diode* (*szerves fénykibocsátó dióda* – amelyekben a fénykibocsátásért felelős elektrolumineszcens réteg szerves vegyületből készül) rövidítése.





Folyadékkristályos kijelző szerkezeti felépítése

Használati előnyükhöz sorolhatók a jobb színek, a nagyobb kontraszt és az *abszolút fekete* megjelenítésének képessége, amire a hagyományos LCD panelek nem képesek. Az OLED kijelzők nem igényelnek háttérvilágítást, így a fekete szín „teljes” fekete lehet, ami nagyobb kontrasztot eredményez.

(folytatása következik)

Könyvészet

1. G. W. Gray: Molecular Structure and the Properties of Liquid Crystals, (Academic Press, New York, 1962)
2. Pierre-Gilles de Gennes: The Physics of Liquid Crystals, (Clarendon Press, 1974)
3. Selinger Sándor, Schwartz Róbert: A folyadékkristályok (Tudományos és Enciklopédiai Könyvkiadó, 1983)
3. Bata Lajos: Folyadékkristályok (Műszaki Könyvkiadó, 1986)
4. Laurence Plévert: Pierre-Gilles de Gennes. A Life in Science (World Scientific, 2011).

Dr. Selinger Sándor
Ph.D. c. egyetemi docens



Bolyai Farkas 250

I. rész

A 250 éve született Bolyai Farkasra emlékezik a tudományos világ, de elsősorban a róla elnevezett marosvásárhelyi Bolyai Farkas Elméleti Líceum, amely ünnepi eseménysorozat helyszíne volt ez év februárjában.

Bolyai Farkas 1775. február 9-én Bólyán, Szeben mellett született, és 1856. november 20-án halt meg Marosvásárhelyen.

Az elemi iskolát Nagenyeden végezte. Valóságos csodagyerek hírében állt, latin nyelvű rögtönzött versírási és számolási képességeit akkoriban szinte cirkuszi látványossággént mutogatták a kortársaknak. Önéletírásában – amelyet 1840-ben a Magyar Tudós Társaság számára készített el – lejegyezte, hogy gyermekkorában hiba nélkül vont fejben négyzet- és köbgyököt még tizennégy jegyű számból is: „*radix quadratát, cubicát húztam eszembe hiba nélkül, tizennégy számból is, a végén még több számot kérve*”. Abban a korban szokás volt, hogy a főnemesi ifjak mellé jó képességű tanulótársat fogadjanak, aki akár el is kíséri őket külföldi tanulmányútjukra. Ez történt Bolyai Farkassal is, amire így emlékszik vissza önéletírásában: „*Csakugyan ezen hírem következéséül... ritka szép elméjű és lelkű B. Kemény Simon mellé vittem tanulótársul*.” Tanulmányaikat a Kolozsvári Református Kollégiumban folytatták, ahol Bolyai először a teológiában való elmélyülésben lelte nagy örömét, később – tanára hatására – a matematika iránt kezdett lelkesedni. Tanulótársa szüleinek költségén – egy-két rövid kitérő után – a göttingai egyetemen folytatták tanulmányaikat, ahol Bolyai matematikát és fizikát tanult.



Bolyai Farkas
tizennyolc éves korában

Forrás: Magyar Nemzeti Levéltár

Göttinga világa az egyetem körül forgott, tanárai saját lakásukon tanították a diákjaikat, akikkel tartalmas tudományos eszmecseréket is tartottak.

Nagy hatással voltak rá fizika professzorának kísérleti bemutatókban bővelkedő előadásai, amelyek abban a korban újszerűek voltak. Összebarátkozott Gauss-szal, akit a matematika fejedelmeként tart számon a tudománytörténet. Barátságuk alapja: a „mathesis” (matematika) iránti tiszta lelkesedés és az erkölcsi egyezés volt.



Közös elmélkedéseik tárgya a párhuzamosok problémája volt, tőle szerzett tudomást erről évekkel később fia, Bolyai János. Felnőtt-kora hajnalán már polihisztrorként látjuk viszont itthon, Erdélyben. Alapos tudományos ismeretekkel rendelkezik olyan szakterületeken, mint: matematika, fizika, kémia, néprajz, erdészet, borászat, kályha-építés, zene.

1804-ben hívta meg a hozzá el-látogató diákküldöttség a Marosvásárhelyi Református Kollégiumba tanárnak, s itt folytatta magas szintű tanári munkáját haláláig.

47 évet átfogó pedagógiai tevékenysége mindennapi életének kereteit szabta meg, s törekvéseinek számottevő részét tette ki.

Nevelési elveit alaposan átgondolta, az akkor elfogadottakhoz képest egészen újszerű gondolatokat fogalmazott meg. A tanítás fő céljának a természet műhelyé-be való értő betekintést tartotta, a jó időzítést, azaz a tanuló aktuális érdeklődését kielégítő és szellemi teljesítőképességét meg nem haladó témák kiválasztását tartotta jónak. „*Fejteni kell azt, ami van és önként fejlődik a mag*”. A motiváció fenntartását, az aktív pihenés beiktatását is az eredményes tanítás fontos elemeinek tartotta.

A filozófia tantárgy keretéből éppen akkor kivált matematikát, a fizikát és a ké-miát tanította. Nem volt könnyű munka, mert kész tankönyvek nem álltak rendelkezésre, sőt, a tanítandó anyagot is maga állította össze. Pályája kezdetén Gauss-hoz fordult tanácsért és segítségért a beszerzendő könyvek tárgyában.

Hosszú tanári működése nyelvi szempontból is érdekes. A kezdeti évek a nyelvújítás korára esnek, amelynek fontos célkitűzése volt a magyarnak, mint tudományos nyelvnek az elfogadtatása, viszont 1836-ig mégis a latin volt az oktatás nyelve. Hét műve nyomtatásban is megjelent, közülük kiemelkedik a latin nyelven írt két kötetes *Tentamen* (Kísérlet a tanulóifjúság bevezetésére a tiszta matematika elemeibe). Ennek a függeléke lett fiának, Bolyai Jánosnak a munkája, amelyben a nemeuklideszi geometria elméletét ismertetette. Ezért hívják Bolyai János matematikai főművét *Appendix-nek*, mert az latinul függeléket jelent. Jónéhány műve kéz-iratban maradt.

1836-tól kezdve magyarul tanított. Ebben az évben nyilvánították hivatalosan a magyart az oktatás nyelvéné. Ez idő tájt már vegyesen tanított latin és magyar nyel-ven. Bár elkötelezett híve volt a magyar tudományos nyelv megteremtésének, ez időt és sok próbálkozást igénylő, zökkenőktől sem mentes folyamat volt. Az



*A Marosvásárhelyi Református Kollégium épülete
Bolyai Farkas korában*

aritmetika eleje c. magyar nyelvű könyve előszavában kifejezi aggodalmát arra nézve, hogy az „*új magyar nevek miatti megjédés a (könyv) hasznát egyelőre hátráltatja*”. Ő maga is számos műszót és matematikai jelet talált ki, ezek közül nagyon sok kihullott az idő rostáján, de vannak olyanok is, amelyek időtállóan bizonyultak. Ebben a könyvében közöl egy deák-magyar (latin-magyar) szakszótárt, amiből megérthetjük, hogy nem volt könnyű a latin kifejezéseknek megfelelő magyar szakszavakat kitalálni. Példák a szótárból: Quotus-párzat, nemzőtárs (szorzat), Multiplicatio-egymérttezés, mérttezés (szorzás).

Azt, hogy mit és miként tanított, előadásairól készült diákjegyzetekből és volt diákjai fennmaradt emlékezéseiből tudhatja meg az utókor.

A diákjegyzetek a hagyaték második legerjedelmesebb részét teszik ki a matematikai tárgyú kéziratok után. Ezek nemegyszer jellemzően illusztrálják Bolyai kérdésfelvetési módját. Például, kitalált egy szabályos háromszöggel kapcsolatos feladatot egy, a mindennapokban felmerülő kérdés kapcsán: fatelepítés bizonyos feltételek mellett.

A magyar nyelvű fizika és csillagászat tárgykörű diákjegyzetek másfél évszázada lappangtak Bolyai Farkas hagyatékában. Ezeket 1981 és 1986 között a nagyon nehezen áttekinthető Bolyai-hagyatékából Gündischné Gajzágó Mária kikereste, rendszerezte és feldolgozta. A jegyzeteket Gündisch György lefényképezte, a csillagászati kéziratokat kibetűzte és digitalizálta: https://real.mtak.hu/56337/7/gajzago_bolyai_konyv_teljes_uj.pdf.

Ezekből a jegyzetekből összeáll az, hogy a fizika mely fejezeit tanította Bolyai, és milyen kérdéseket vetett fel egy-egy fizikai tény kapcsán. Ezek gyakran technikai problémákat kötnek a fizikai törvényszerűségekhez. Számos gyakorlati példát hoz fel a fizikai törvények hasznának bizonyítására. Például, felveti a napsugarak fókuszálásával történő égetés kérdését, de cáfolja azt a legendát, amely szerint Szüraküzában Arkhimédész az ellenség hajóit fel tudta volna gyújtani ezzel a módszerrel. „*De amit különben a Nagy Achimédészről mesélnek, hogy a Marcellus hajóját éféleképpen gyújtotta volna fel – nem bízható, mivel a Nap állása naponként s óránként változik, s az olyan nagy alkotványnak a nap szerint való mozgathatósága is practice nem kivitelezhető, sőt egy felleg is semmivé tehetné volna.*”

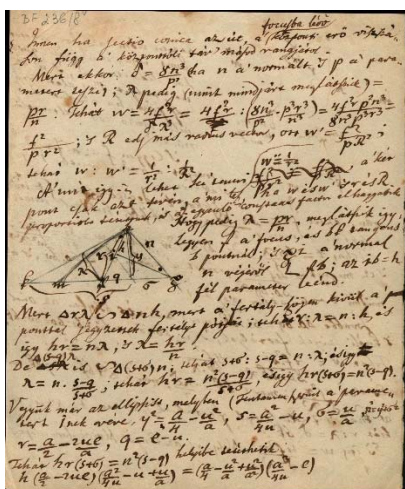
Matematikailag tárgyalja a láncgörbét, amelynek a hidak építésénél van jelentősége. Képletet ad meg az idős ember szemüvegének fókusz távolságára. „*Ha d távra akarok olvasni, s a nélkül F-re kell tartanom (az írást), Fd : (F-d) fókusz távolságú lens (lencse) kell.*”. Ezt a képletet jelenlegi ismereteivel egy optikát tudó diák igazolni tudja, ha a szemet és a szemüveget illesztett lencserendszereként fogja fel.

A tanított fejezetek a maguk korában korszerűek voltak, jól követték a tudományos felfedezéseket. Például, az elektromágneses indukciót Faraday 1831-ben fedezte fel, az elektrolízist 1833-ban írta le, és ezek a jelenségek már szerepelnek a diákjegyzetekben. Bolyai elfogulatlan a vitás kérdésekben, megmutatja a lehetséges

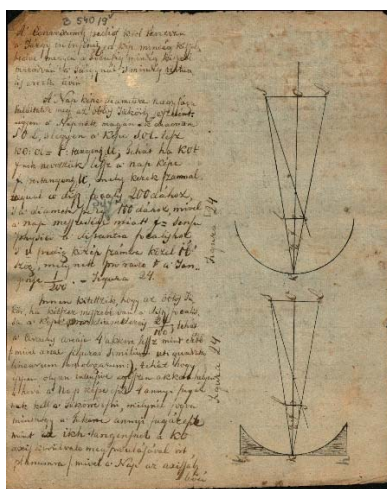


álláspontokat. Például, a hőtanban bemutatja Newton emanációs elméletét, amely szerint a hő egy anyagfajta, amely a meleg testből kilövedik, viszont a sűrűdáskor fejlődő hő említésével a mozgással is kapcsolatba hozza a hő mibenlétét. Nem foglал állást egyik elmélet mellett sem. (A molekulák mozgásával kapcsolatos, molekuláris-kinetikai elmélet később született meg.)

A csillagászati anyag nagyon gazdag a jegyzetekben. Ez a fejezet szinte nincs is jelen a mai középiskolai tananyagban. Nemcsak az iskolában tanította a csillagászatot, hanem „*őszj estéken kivitte tanítványait a vártemplom mellett levő térre, ott magyarázgatta nekik a csillagok járását, fejtette a nagy mindenséget, felidézve Kopernik, Galilei, Newton szellemét, elhatolt a Syriusig, áttört a tejút fátyolán és belemerült a végtelenségbe.*” (Bedőházi Sándor)



Bolyai Farkas saját jegyzetének egy oldala
Forrás: Teleki-Bolyai Könyvtár



Bolyai Farkas előadása nyomán készült
diákjegyzet egy oldala
Forrás: Teleki-Bolyai Könyvtár

A vizsgakérdések a tananyag értő feldolgozását igényelték a diákoktól, mostani diákok számára is kemény diónak számítanak. Íme egy példa: „*Sétálva este a kertben, egy alma leeséséből kérdésbe tette, ha a Holdig érne a fa, az alma leesnék-e?*”

(folytatása következik)

Máthé Márta

A Bolyai Farkas Elméleti Líceum
nyugalmazott tanárnője



A teflon

A *teflon*, vagyis a politetrafluor-etilén (*PTFE*) alapú műanyag egy olyan polimer, amely kiváló fizikai tulajdonságokkal rendelkezik: rendkívül alacsony sűrűségű, folyadéktaszító, vegyszerálló és kiváló szigetelő. Anyagtudományi szempontból kiemelkedő kémiai stabilitása miatt normál körülmények között nem reagál semmilyen anyaggal.

Felfedezése

A tudományos kutatások során gyakran fordult elő, hogy *szerencsés balsikerek* vezettek fontos felfedezésekhez. Ilyen ismert felfedezések:

- A penicillin felfedezése, mely Alexander Fleming nevéhez fűződik, aki 1928-ban véletlenül fedezte fel a *Penicillium notatum* penészgomba baktériumölő hatását. Fleming 1928-ban egy nyári vakációról hazatérve a laboratóriumban hagyott *Staphylococcus aureus* nevű baktérium kolóniáját vizsgálva vette észre, hogy egy *Penicillium notatum* nevű penészgomba fertőzte meg a Petri-csészéket. Miután mikroszkóp alatt is megvizsgálta a mikroorganizmusokat, meglepődve tapasztalta, hogy a penész megakadályozta a *staphylococcusok* normális növekedését.
- Bár a pacemaker megvalósításához többen hozzájárultak, a felfedezés Wilson Greatbatch nevéhez kapcsolódik, aki szívritmus-adatokat rögzítő készülék fejlesztésén dolgozva, véletlenül fedezte fel a pacemakert.
- Percy Spencer radarkészüléket fejlesztett, és ennek során észrevette, hogy a zsebében lévő csokoládé szokatlan mértékben megolvadt – ez adta a mikrohullámú sütőhöz vezető ötletet.

A felsorolt felfedezésekhez hasonlóan a politetrafluoretilén (*PTFE*) felfedezése is a véletlennek köszönhető.

Dr. Roy Plunkett, az amerikai DuPont cég vegyésze 1938 áprilisában egy új hűtőközeg előállításával kísérletezett. A tetrafluor-etilén (*TFE*) nevű anyag szintézisén dolgozott, amelyet hűtőgépekben kívántak alkalmazni. 1938. április 6. reggelén Roy Plunkett azt tapasztalta, hogy a berendezésben lévő gáz, a tetrafluor-etilén fehér, viaszos porrá alakult. A szilárd anyagot megvizsgálva kiderült, hogy politetrafluoretilén (*PTFE*) képződött.

Az anyagról megállapították, hogy az semmilyen oldószerben, savban, lúgban nem oldható, felmelegítve nem folyó, tiszta gélle alakul.

Ez az anyag a teflon alapja, amelynek véletlenszerű felfedezése a II. világháború során forradalmasította a műanyagipart, és az új anyagot számos, addig nem ismert területen használták fel.



Plunkett nem gondolta, hogy a tetrafluor-etilén tárolása közben polimerizálódhat, hiszen egy hasonló monomer, a vinil-klorid polimerizálásához katalizátorra, gyökképző iniciátorra volt szükség. A spontán polimerizáció azért is volt meglepő, mert a kutatók éppen nagy stabilitásuk miatt foglalkoztak a fluor-klor-szénhidrogénnel (a freonokkal).

A teflon márkanév

A Teflon® a DuPont cég által használt védett márkanéve a politetrafluor-etilén (PTFE) nevű alapanyagnak, amely egy csúszós, semmihez nem tapadó bevonat. Bár a köznyelvben gyakran minden tapadásmentes bevonattal ellátott edényt teflonbevonatú edénynek neveznek, ez téves, mivel a Teflon® csak a DuPont cég termékeire vonatkozó oltalmazott márkajelzés. Az idők során a márkanév köznevesült, és ma már sokan „teflonos” edényként emlegetik a tapadásmentes bevonatú konyhaeszközöket, függetlenül attól, hogy melyik gyártó terméke.

Más gyártók is használnak hasonló PTFE alapú bevonatokat a termékeikben, ezek nem viselhetik a Teflon® nevet. A Quattroplast például DO-C AFLON néven kínál PTFE alapú termékeket.

Márkajelzés: A Teflon® nem az anyag neve, hanem egy márkajelzés, amely azonosítja a DuPont termékeit. Ipari márkanév az alapanyag, a polimerizált **TE**tetra**FLu**-**Or**-etilén kémiai nevének kiemelt betűiből származik.

A név helyesírására vonatkozó, napjainkban elfogadott írásmód, hogy a márkanévet nagy kezdőbetűvel, amennyiben, mint köznevesült márkanévet használjuk, kis kezdőbetűvel írjuk.



Az új polimér, a PTFE tulajdonságai

A teflon sajátos tulajdonságait szakmailag igen igényes területeken is hasznosítják, melyek: az élelmiszergyártás, elektronika, űrtechnika, orvostech-nika, és sok más. A következőkben felsoroljuk azon tulajdonságokat, amelyek a PTFE-t ilyen népszerű és hasznos anyaggá teszik:

- minden ismert vegyi anyaggal szemben ellenálló, beleértve a savakat, lúgokat és oxidálószerket. Kivételt képeznek az olvadt alkálifémek és néhány fluorozott vegyület (rendkívül magas hőmérsékleten). Ez a tulajdonság teszi ideálissá a vegyiparban való alkalmazásra;
- valamennyi műanyag közül ennek a legnagyobb a vegyszerállósága, nincs oldószere;



- hidrofób és oleofób tulajdonsággal rendelkezik. Semmiféle anyag nem tapad rá, még magasabb hőmérsékleten sem. Ezért süthetünk a Teflon[®] réteggel bevont fémedényekben zsiradék nélkül is;
- jól ellenáll a hidegnek és a melegnek is: mínusz 269 Celsius-foktól plusz 260 Celsius-fokig tartósan igénybe vehető;
- a legkevésbé éghető műanyag;
- kiváló dielektromos tulajdonságokkal rendelkezik, ami azt jelenti, hogy rendkívül hatékony elektromos szigetelő. Alacsony dielektromos állandója és kis dielektromos vesztesége miatt ideális választás nagyfrekvenciás alkalmazásokhoz, kábelek és vezetékek szigeteléséhez, nyomtatott áramköri lapokhoz és kondenzátorokhoz. A *PTFE* elektromos tulajdonságait nem befolyásolja jelentősen a hőmérséklet vagy a páratartalom, ami stabil és megbízható teljesítményt biztosít változó környezeti feltételek mellett is;
- kielégíti a legszigorúbb élelmiszeripari és gyógyászati követelményeket, ezért élő szervezetekbe is beépíthető;
- ellenáll az UV sugárzásnak és az időjárás viszontagságainak. Nem degradálódik napfény hatására, nem repedezik meg, és nem veszti el tulajdonságait hosszú távú kültéri kitettség során sem;
- a *PTFE* a legalacsonyabb sűrűldási együtthatóval rendelkezik az ismert szilárd anyagok közül. Ez a „csúszós” tulajdonság teszi annyira népszerűvé a tapadásmentes bevonatok gyártásában. A felülete annyira sima és inert, hogy a legtöbb anyag nem tapad hozzá;
- a *PTFE* kémiai és biológiai semlegessége miatt kiválóan alkalmas élelmiszeripari és orvosi alkalmazásra. Nem reagál az élelmiszerekkel, nem oldódnak ki belőle káros anyagok, és nem befolyásolja az ízt vagy az illatot, ezért széles körben használják élelmiszeripari gépek alkatrészeinél, szállítószalagoknál és tapadásmentes sütőformáknál;
- az orvosi iparban a *PTFE* biokompatibilis, ami azt jelenti, hogy a szervezet nem utasítja el, és nem okoz allergiás reakciókat. Emiatt a tulajdonsága miatt használják sebészeti implantátumok, katéterek, protézisek és laboratóriumi eszközök gyártásához. A *PTFE* sterilizálható anélkül, hogy elveszítené tulajdonságait, ami elengedhetetlen az orvosi eszközök esetében. A gyógyszeriparban is fontos szerepet játszik, mint például gyógyszerek gyártása és tárolása.

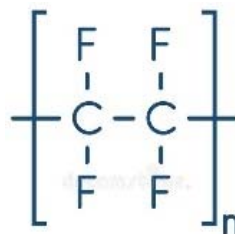
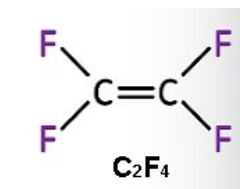


Kémiai szerkeze

A *politetrafluor-etilén* egy fluorozott szénláncú polimer, melynek monomerje a tetrafluor-etilén (C_2F_4).

A monomer polimerizációja útján kapjuk a *tetrafluoropolimert*.

A polimerizációs folyamat során ezek a monomerek hosszú, lineáris láncokká kapcsolódnak össze, ahol minden szénatomhoz két fluoratom kötődik. Ez a specifikus kémiai felépítés adja a *PTFE* kivételes tulajdonságait. A szén-fluor kötések rendkívül erősek és stabilak, ami hozzájárul az anyag kémiai semlegességéhez és hőállóságához. A fluoratomok nagy elektronegativitása és mérete emellett egy sűrű védőréteget képez a szénnel. A *PTFE* molekulaszervezete rendkívül szabályos és kristályos, ami tovább erősíti mechanikai stabilitását. A fluoratomok spirális elrendeződése a szénlánc körül egy sima, inert felületet biztosít, ami magyarázatot ad a rendkívül alacsony súrlódási együtthatójára. Ez az alacsony felületi energia azt jelenti, hogy kevés más anyag tud hozzátapadni, ezért nevezzük tapadásmentes anyagnak. Ezenkívül a *PTFE* egy apoláris anyag, ami kiváló dielektromos tulajdonságokat kölcsönöz neki, és hozzájárul ahhoz, hogy ellenálljon a víznek és az olajoknak.



Bár kitűnő tulajdonságokkal rendelkezik, vannak hátrányos tulajdonságai is:

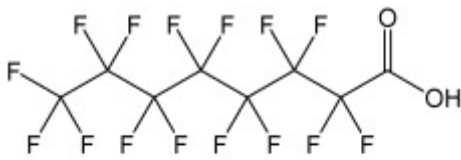
- hagyományos műanyagfeldolgozási eljárásokkal nem formázható, a sűrűsége nagyobb ($2,3 \text{ g/cm}^3$), mint a tömegműanyagoké
- ára jóval magasabb a klasszikus műanyagokénál. A *PTFE* az egyik legdrágább műanyag. Ennek oka a komplex gyártási folyamat, a speciális nyersanyagok (tetrafluor-etilén) magas költsége, valamint a nehézkes feldolgozás. A polimerizáció és a szinterelési eljárások energiaigényesek és speciális berendezéseket igényelnek. A magas ár korlátozhatja a *PTFE* alkalmazását olyan területeken, ahol a költséghatékonyság a legfontosabb szempont, és ahol más, olcsóbb anyagok is megfelelő teljesítményt nyújtanak. Azonban azokon a területeken, ahol a *PTFE* egyedülálló tulajdonságai elengedhetetlenek a biztonság, a megbízhatóság vagy a hosszú élettartam szempontjából, a magasabb ár indokolt lehet.



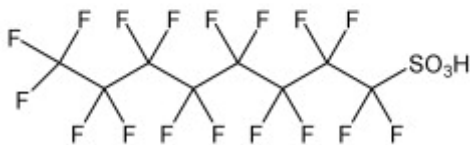
Környezetvédelmi és egészségügyi szempontok

A *PTFE* környezetvédelmi és egészségügyi hatásaival kapcsolatban az utóbbi években számos vita és kutatás folyt, különösen a per- és polifluoralkil anyagok (*PFAS*) kapcsán. Fontos elkülöníteni a *PTFE*-t magát, mint végterméket, és azokat a vegyületeket, amelyeket a gyártása során esetlegesen használtak.

A polifluoralkil (*PFAS*) egy nagy vegyületcsalád, amelyeket széles körben használnak ipari termékekben és fogyasztási cikkekben a víz-, zsír- és szennyeződéscallóság biztosítására. Két legismertebb tagja a *perfluoroktánsav* (*PFOA*) és a *perfluoroktánszulfonsav* (*PFOS*). Ezeket a vegyületeket korábban a *PTFE* gyártása során is felhasználták, fém emulgeálószerként. A *PFOA* és *PFOS* környezetben való ellenállóképességük miatt bioakkumulációhoz vezethet, ami miatt a potenciális egészségügyi kockázattal rendelkező anyagok listájára kerültek, egyes országokban betiltották használatukat.



Perfluorooctanoic acid (PFOA)



Perfluorooctane sulfonate (PFOS)

A *PTFE* végtermékként, kémiaiag inert polimer, amely nem tartalmaz *PFOA*-t vagy *PFOS*-t. A modern *PTFE* gyártási eljárások már nem használnak *PFOA*-t vagy *PFOS*-t, a mai *PTFE* alapú termékek teljesen biztonságosak.

A *PTFE* gyártása és feldolgozása

A *PTFE* gyártása összetett folyamat, amely a tetrafluor-etilén (*TFE*) monomer polimerizációjával kezdődik. A *TFE* gáz egy rendkívül reakcióképes vegyület, amelyet fluorozott szénhidrogének pirolízisével állítanak elő. A polimerizáció során a *TFE* molekulák szabadgyökös mechanizmuson keresztül kapcsolódnak össze, hosszú polimer láncokat hozva létre. Ez a reakció általában vizes diszperzióban, iniciátorok (például peroxidok) és stabilizátorok (például felületaktív anyagok) jelenlétében történik, magas nyomáson és hőmérsékleten. A polimerizáció eredményeként egy finom, fehér por keletkezik, amely a *PTFE* alapanyaga.

A por formájú *PTFE*-t két fő típusra oszthatjuk: a *granulált* (szemcsés) és a *finomporos* (finom diszperziós) típusra. A granulált *PTFE* általában préselési és szinterezési eljárásokhoz, míg a finomporos *PTFE* extrudáláshoz és diszperziós bevonatokhoz használatos. E két típus eltérő feldolgozási módszereket igényel.



A *PTFE* feldolgozásának különlegessége abban rejlik, hogy rendkívül magas olvadáspontja (körülbelül 327 °C) és rendkívül magas olvadékvizkozitása miatt nem lehet hagyományos fröccsöntési vagy extrudálási eljárással feldolgozni. Ehelyett a szinterezés (sintering) nevű technikát alkalmazzák, amely a porfémek és kerámiák feldolgozásához hasonló.

A *PTFE* feldolgozási módszerei a következők:

- *Préselés és szinterezés*: ez a leggyakoribb módszer rudak, lemezek, tömbök és komplexebb formák előállítására. A *PTFE* port formába préselik, majd kemencében szinterezik.
- *Rúd- és csőextrudálás*: a finomporos *PTFE*-t kenőanyaggal (pl. kőolajszármazék) keverik, majd pasztává extrudálják. Ezt követően a kenőanyagot elpárologtatják, és az anyagot szinterezik. Ez a módszer alkalmas vékony falú csövek, kábel szigetelések és vékony profilok előállítására.
- *Fólia és filmgyártás*: a vékony *PTFE* fóliákat gyakran skiving (hámozás) eljárással állítják elő, ahol egy vastagabb *PTFE* hengerből vékony rétegeket vágnak le. Más technológiák közé tartozik a diszperziós bevonat, ahol a *PTFE* diszperziót hordozófelületre viszik fel, majd hevítéssel szinterezik.
- *Bevonatolás*: a bevonatot rétegenként viszik fel, majd minden réteget szárítanak és szintereznek. Ez a folyamat biztosítja a tartós és egyenletes tapadásmentes felületet.

Különleges alkalmazási lehetőségeinek köszönhetően napjainkban a világban évente több mint 50 ezer tonna Teflont® állítanak elő.



Irodalom

<https://hu.honyplastic.com/news/detail-232831>

<https://elo.hu/politetrafluor-etilen-keplete-tulajdonsagai-es-felhasznalasa/tml>

<https://www.britannica.com/science/polytetrafluoroethylene>

Dr. Máthé Árpád, *Élet és Tudomány* 78. évfolyam, 23. sz., 2023

<https://www.aps.org/archives/publications/apsnews/202104/history.cfm>

Összeállította **Majdik Kornélia**



Irányítható-e a világ?

„A szerencse olyanoknak fontos,
akik nem tudják a dolgokat irányítani.”
(Clive Barker)

1. Az Elecfreake Joystick:bit

A *kontroller*, *gamepad* vagy akár *joypad* a *Szerelőlap – Újratöltve* című fejezetben bemutatott joysticket is tartalmazó beviteli periféria egy játékvezérlő eszköz, amelyet két marokra fogva, különböző gombok és botkormányok lenyomásával adhatunk utasítást a számítógépnek vagy más eszköznek. Tehát nemcsak joystick, botkormány van rajta, hanem különféle gombok is, így igazából egy összetett vezérlőegység. A kontrollereket ezért magyarul még *játékvezérlők*nek is nevezik.

Az első kontrollerek a hangkártyán levő játékponton csatlakoztak, ma már általában USB csatlakozóval szerelik őket, de léteznek Bluetooth-on keresztül, vagy más, vezeték nélküli átvitelrel kapcsolódó modellek is.

Egy alapmodellen általában egy 8 irányba fordítható tárcsa és 4–10 gomb található, a fejlettebbek tartalmazhatnak kis botkormányokat, kapcsolókat és/vagy gázkart is. A kényelmesebb használat érdekében általában esztétikus formájúak, a markolatok csúszásmentesek is lehetnek.

Egyes joypadek markolatain szellőző is található, hogy csökkentse a tenyér izzadását vagy rezgőmotorok, vibramotorok vannak beépítve, hogy visszajelzéseket szolgáltatson.

A joypadek a különböző játéplatformok kedvelt eszközei, az Xbox, playstation, wii, nintendo stb. nélkülözhetetlen kellékei.

Az 1. ábrán látható Joystick:bit egy játékvezérlő a micro:bit számára. A kontrolleren egy joystick és 6 nem definiált gomb (két piros és négy kék) található.

A felhasználók számára nagyon kényelmes a különböző kommunikációs modulok bővítése is, mivel olyan kiterjesztett csatlakozókkal rendelkezik, mint a GVS, I²C, SPI, UART. Ezenkívül beépített tápkapcsolóval és külső tápcsatlakozóval is fel van szerelve.

A Joystick:bit-re egy fehér, átlátszó akril (plexi) tok is szerelhető, amely védi az eszközt.

Az 1. ábra alatti táblázat a játékvezérlőn megtalálható külső és belső pinek kiosztását foglalja össze. A belső pineken a micro:bit a gombokhoz és a botkormányhoz fér hozzá. Sajnos, nem kötötték be a botkormányt gombként, így egy lehetőséggel szegényebbek lettünk.





1. ábra: Az *Elecfreaks Joystick:bit*

A külső pinekhez külső eszközöket, más perifériákat csatlakoztathatunk, így önálló tápegységet vagy akár egy OLED-es kijelzőt is.

Sajnos, a külső pinek egy része analóg módon nem olvasható, így például plusz botkormányokat nem köthetünk a játékezérőre, de szervomotorokat és digitális érzékelőket igen.

Joystick pin	Micro:bit pin		Jelentés		Milyen?
+	3 V		táp		külső
–	GND		földelés		
V	3 V		táp		
G	GND		földelés		
P3	P3		analóg / PWM		
P4	P4		analóg / PWM		
P6	P6		digitális		
P8	P8		TX	URT	
P12	P12		RX		
P9	P9		S / digitális		
GND	GND	OLED 0,96"	földelés		
VCC	3 V		táp		
SCL	P19		I ² C órajel		
SDA	P20		I ² C adatjel		
V	3 V		táp		



Joystick pin	Micro:bit pin	Jelentés	Milyen?
G	GND	földelés	
CS	P10	SPI Chip Select	
RS	P16	reset	
AO	P15	SPI data, MOSI	
DA	P14	SPI data, MISO	
CK	P13	SPI clock	
V	3 V	táp	
A	P2	A gomb	belső
B		B gomb	
C		C gomb	
D		D gomb	
E		E gomb	
F		F gomb	
VRx	P0	X-tengely	
VRy	P1	Y-tengely	
SW	-	joystick gomb	

Természetesen, az SPI vagy a I²C portokra más SPI és I²C eszközöket, perifériákat is lehet kötni, nemcsak kijelzőket, hasonlóan az UART portokat is használhatjuk másra.

A Joystick:bit programozásánál figyelembe vehetjük a *Micro:bit Starter Kit: az elektronika alapjai* című fejezetben leírt gombok programozását, illetve a *Szerelőlap – Újratöltve* című fejezetben bemutatott joystick programozását. Ezeket öt-vözzük a 2. és a 3. ábrán látható programban. A vezérléshez először egy függvényt írunk meg, amely rendre analóg módon beolvassa a P2, P0, P1 pineket, majd a megfelelő ellenállásértékek alapján eldönti, hogy melyik gomb volt lenyomva. 0-át térít vissza, ha nem volt gomb lenyomva, 1-et az A, 2-öt a B, 3-at a C, 4-et a D, 5-öt az F és 6-ot az E gomb lenyomása esetén. Az X koordináta csökkenésére 7-et, a növelésére 8-at, az Y koordináta csökkenésére 9-et, növelésére pedig 10-et térít vissza. Így 10 esetet tudunk vezérlésre használni.

A függvény programja a 2. ábrán látható.





2. ábra: A játékevezérlő programozása



A JavaScript függvény a következő:

```
function gomb () {  
  g = pins.analogReadPin(AnalogPin.P2)  
  if (g < 256) {  
    return 1  
  } else if (g < 597) {  
    return 2  
  } else if (g < 725) {  
    return 3  
  } else if (g < 793) {  
    return 4  
  } else if (g < 836) {  
    return 5  
  } else if (g < 938) {  
    return 6  
  } else {  
    g = pins.analogReadPin(AnalogPin.P0)  
    if (g < 400) {  
      return 7  
    } else if (g > 600) {  
      return 8  
    } else {  
      g = pins.analogReadPin(AnalogPin.P1)  
      if (g < 400) {  
        return 9  
      } else if (g > 600) {  
        return 10  
      }  
    }  
  }  
}  
return 0  
}
```

A főprogram a 3. ábrán látható.

A főprogram JavaScript kódja egyszerű:

```
let g = 0  
let b = 0  
basic.forever(function () {  
  b = gomb()  
  basic.showNumber(b)  
  basic.pause(500)  
})
```





3. ábra: *A főprogram*

2. A kibővített játékvezérlő

Amint az előbb láthattuk, a Joystick:bit segítségével 10 lehetőségünk van vezérlőjelek kiadására.

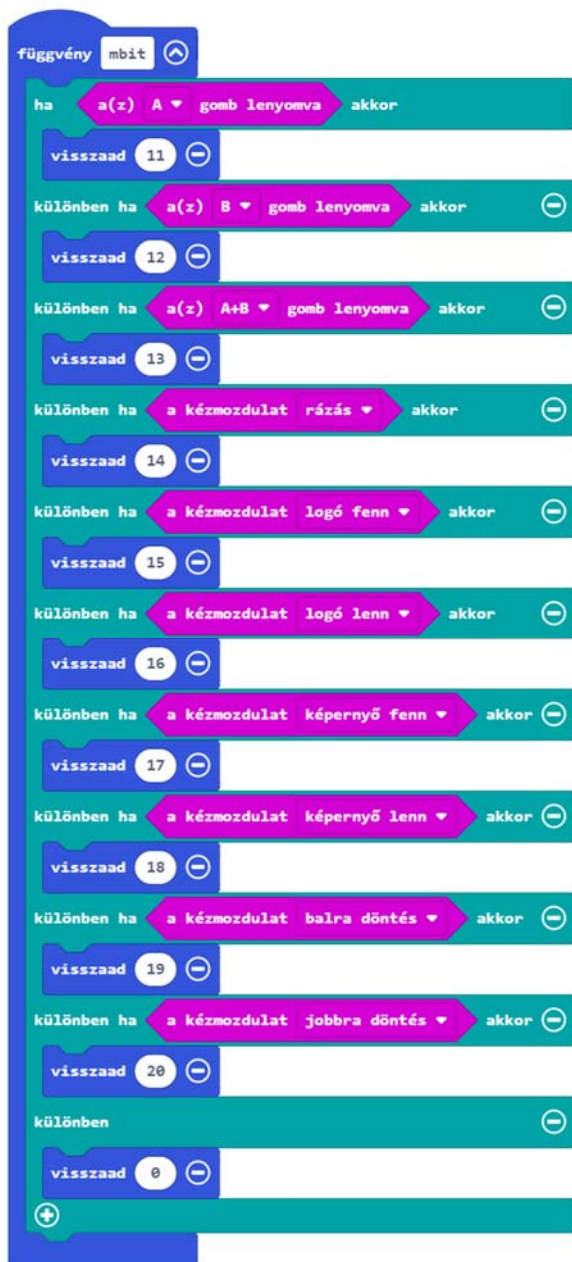
Nem szabad azonban elfeledkeznünk arról sem, hogy a micro:bit hozzá van csatlakoztatva a Joystick:bit-hez, így egy jóval összetettebb játékvezérlőt tudunk létrehozni, ugyanis ott van még az „A” gomb, a „B”, az „A+B”, de kihasználhatjuk a rázást, a logó fenn, logó lenn, képernyő fenn, képernyő lenn, balra döntés, jobbra döntés dőléseket, extrém esetben pedig a szabadesés, 3g, 6g, 8g eseményeket is. Hasonlóan, az iránytű szögét is lekérdezhetjük, hogy kezelni tudjuk a forgásokat.

Így még legalább 10 új vezérlési lehetőséget nyerünk egy komplex controllerhez.

Vigyázzunk azonban, mert így a micro:bit mindig a logó fenn esetet téríti vissza, ha normális állapotban van, illetve az „A+B” gomb lenyomását nagyon nehéz eltalálni (vagy „A”-t vagy „B”-t jelez).

Ha ezeket a lehetőségeket be szeretnénk építeni a programba, akkor a 4. ábrán látható függvényt kell összeraknunk, és meghívunk ezt a **gomb** függvényt visszaad 0 sorában (**viSSzaad mbit** lesz az új sor).





4. ábra: *A kibővített Joystick:bit*



A függvény JavaScript kódja:

```
function mbit () {  
    if (input.buttonIsPressed(Button.A)) {  
        return 11  
    } else if (input.buttonIsPressed(Button.B)) {  
        return 12  
    } else if (input.buttonIsPressed(Button.AB)) {  
        return 13  
    } else if (input.isGesture(Gesture.Shake)) {  
        return 14  
    } else if (input.isGesture(Gesture.LogoUp)) {  
        return 15  
    } else if (input.isGesture(Gesture.LogoDown)) {  
        return 16  
    } else if (input.isGesture(Gesture.ScreenUp)) {  
        return 17  
    } else if (input.isGesture(Gesture.ScreenDown))  
    {  
        return 18  
    } else if (input.isGesture(Gesture.TiltLeft)) {  
        return 19  
    } else if (input.isGesture(Gesture.TiltRight)) {  
        return 20  
    } else {  
        return 0  
    }  
}
```

3. Bővítsünk tovább!

További bővítésként a a *Szerelőlap – Újratöltve* című fejezetben bemutatott módon csatlakoztassuk a 0,96"-es, 128×64 pixel felbontású OLED kijelzőt, telepítsük az oled-ssd1306 bővítményt, és egészítsük ki a programunkat.

A kijelző csatlakoztatása nagyon egyszerű, a Joystick:biten ki van már alakítva a csatlakozó, csak a GND, VCC, SCL, SDA lábakat kell bedugni.

Indításkor inicializáljuk a kijelzőt, majd használhatjuk szövegek kiírására.

Az 5. ábrán látható főprogram a kijelzőre is kiírja a kiválasztott vezérlő esetet.





5. ábra: *Joystick:bit* OLED kijelzővel

A program JavaScript kódja:

```
let g = 0
let b = 0
OLED.init(128, 64)
basic.forever(function () {
  b = gomb()
  basic.showNumber(b)
  OLED.clear()
  OLED.writeNumNewLine(b)
  basic.pause(500)
})
```

4. Következtetések

A játékvezérlők nagyon népszerűek, nemcsak számítógépes játékok vezérlésére lehet őket használni, hanem robotok, drónok stb. irányítására is. A Joystick:bit hasznos kiegészítője a micro:biteknak, a fent látható módon pedig elég komplex, kijelzővel is ellátott játékvezérlőt lehet készíteni különböző feladatok ellátására. Amint a *Robotkar irányítása micro:bittel* című fejezetben látni fogjuk, mi is felhasználtuk robotkar, de robotautó vezérlésére is.

**Kovács András Apor, Kovács Árpád Apold,
Kovács Lehel István**



Tények, érdekességek az informatika világából

Magyar közmondások, ha leprogramoznánk C/C++-ban ezeket

📖 Egyszer volt Budán kutyavásár!

- **#define** NR_OF_DOG_MARKET_IN_BUDA 1
 - A **#define** makró tipikusan konstansok és ismétlődő értékek megadására szolgál C/C++-ban.
 - **const int** NR_OF_DOG_MARKET_IN_BUDA = 1;
 - C++-ban: ez azért jobb, mert a **#define** csak egy szöveges helyettesítés a preprocessorban, míg a **const** / **constexpr** típusbiztos, és bekerül a fordító ellenőrzési rendszerébe is.
 - **constexpr int** NR_OF_DOG_MARKET_IN_BUDA = 1;
 - C++11 óta megjelent a **constexpr** kulcsszó.
 - **bool** visitedBuda = false;
- ```
string dogMarket(string city = „Buda”) {
 if (visitedBuda && city == „Buda”) return „”;
 visitedBuda = true;
 return „vásár”;
}
```

- Írhatunk egy függvényt is, amely csak akkor téríti vissza a „vásár” stringet, ha a **visitedBuda** változó **false**.

▪ **#include** <iostream>

**#include** <memory>

**#include** <mutex>

**class** DogMarket {

**private:**

**static** std::unique\_ptr<DogMarket> instance;

**static** std::once\_flag initFlag;

*// privát konstruktor, hogy kívülről ne lehessen példányosítani*

    DogMarket() {

        std::cout << „Egyszer volt Budán kutyavásár.” <<  
std::endl;  
    }

**public:**

*// másolás és értékadás tiltása*



```

DogMarket(const DogMarket&) = delete;
DogMarket& operator=(const DogMarket&) = delete;

static DogMarket& getInstance() {
 std::call_once(initFlag, []() {
 instance.reset(new DogMarket());
 });
 return *instance;
}

void trade() {
 std::cout << „Kutyát árulunk Budán!” <<
std::endl;
}

};

// statikus adattagok definiálása
std::unique_ptr<DogMarket> DogMarket::instance;
std::once_flag DogMarket::initFlag;

// --- Használat ---
int main() {
 DogMarket& market1 = DogMarket::getInstance();
 market1.trade();

 DogMarket& market2 = DogMarket::getInstance();
 market2.trade();

 return 0;
}

```

- Az „Egyszer volt Budán kutyavásár!” közmondás singletonnal szinte tökéletesen modellezhető, mert a kutyavásár csak egyszer jöhet létre. Fent egy egyszerű C++ megoldást láthatunk Singleton mintával. A `DogMarket` osztályt csak egyszer lehet példányosítani, a konstruktor privát. A `getInstance()` biztosítja, hogy csak egyszer jöjjön létre a példány (Budán csak egy kutyavásár volt). A `std::once_flag` és `std::call_once` garantálja, hogy szálbiztos is legyen. Ha többször hívjuk a `getInstance()`-t, mindig ugyanazt az egyetlen példányt kapjuk vissza.

```

#include <iostream>
#include <memory>
#include <mutex>

```



```

#include <stdexcept>

class DogMarket {
private:
 static std::unique_ptr<DogMarket> instance;
 static std::once_flag initFlag;
 static bool alreadyCreated;

 DogMarket() {
 if (alreadyCreated) {
 throw std::runtime_error("Egyszer volt Budán
kutya vásár!");
 }
 alreadyCreated = true;
 std::cout << „Kutyavásár megnyitva Budán.” <<
std::endl;
 }

public:
 // másolás és értékadás tiltása
 DogMarket(const DogMarket&) = delete;
 DogMarket& operator=(const DogMarket&) = delete;

 static DogMarket& getInstance() {
 std::call_once(initFlag, []() {
 instance.reset(new DogMarket());
 });
 return *instance;
 }

 void trade() {
 std::cout << „Kutyát árulunk Budán!” <<
std::endl;
 }
};

// statikus adattagok definiálása
std::unique_ptr<DogMarket> DogMarket::instance;
std::once_flag DogMarket::initFlag;
bool DogMarket::alreadyCreated = false;

// --- Használat ---

```



```

int main() {
 try {
 DogMarket& market1 = DogMarket::getInstance();
 market1.trade();

 // Második „vásár” kísérlet Budán
 DogMarket& market2 = DogMarket::getInstance();
 market2.trade();
 }
 catch (const std::runtime_error& e) {
 std::cerr << „Exception: „ << e.what() <<
std::endl;
 }

 return 0;
}

```

- A fenti programot kiegészíthetjük kivételkezeléssel is. Amikor az első példány létrejön, kiírja, hogy „Kutyavásár megnyitva Budán.” Ha bárki újra próbálkozna, a konstruktor kivételt vált ki, s a képernyőn megjelenik, hogy „Egyszer volt Budán kutyavásár!”

 Ki korán kel, aranyat lel.

- `if (wakeUpTime < sunrise) ++gold;`
- Ha korábban kelünk fel, mint a Nap, akkor növelődik az aranyaink száma.
- `gold = (wakeUpTime < sunrise) ? ++gold : gold;`
- Kifejezésben is használhatjuk, ha átfogalmazzuk a `?` : operátor segítségével.

 Ki mint vet, úgy arat.

- `harvest = sow(seeds);`
- Ez egy egyszerű megfogalmazás.
- `harvest = std::transform_reduce(seeds.begin(), seeds.end(), 0, std::plus<>(), plant);`
- STL-stílusban, szójátékkal.
- `auto harvest = [&]() { return sow(seeds); }();`
- Lambda-kifejezéssel.
- `auto harvest = std::for_each(seeds.begin(), seeds.end(), plant);`
- Függvény túlterheléssel.

 Kétszer ad, aki gyorsan ad.

- `int give(bool fast) {`  
`return fast ? 2 : 1;`



- ```

}

```
-  Amilyen az adjonisten, olyan a fogadjisten.
 - **string greet(string input) return input;**
 -  Lassan járj, tovább érsz.
 - **if (speed == „slow”) reach = farther;**
 -  Aki másnak vermet ás, maga esik bele.
 - **void digPit(Target target) {**
 if (target == nullptr) target = self;
 trap(target);
}
 -  Jobb félni, mint megijedni.
 - **if (cautious) danger.avoid();**
else surprise.scare();
 -  Sok lúd disznót győz.
 - **if (geese.size() > pig.strength) pig.defeated = true;**
 -  Addig jár a korsó a kútra, míg el nem törik.
 - **while (!pitcher.broken()) {**
 pitcher.walkTo(well);
 pitcher.fill(well);
}
 Ez egy előletesztelős ciklus.
 ▪ **do {**
 pitcher.walkTo(well);
 pitcher.fill(well);
} while (!pitcher.broken());
 Ez pedig hátulatesztelős ciklussal. Itt legalább egyszer járt a korsó a kúton.
 -  Addig nyújtózkodj, ameddig a takaród ér.
 - **if (wish > blanket.length()) wish = blanket.length();**
 -  Sok baba közt elvész a gyerek.
 - **if (midwives.size() > MANY) child.lost = true;**
 -  Amelyik kutya ugat, az nem harap.
 - **if (dog.barks()) dog.bites = false;**
 -  Kutyaából nem lesz szalonna.
 - **if (animal == „dog”) product != „bacon”;**
 -  Nem esik messze az alma a fájától.
 - **apple.distance = tree.position + random_small_offset();**

K.L.



A magyarok periódusos rendszere

Páger Zsuzsanna, Szaniszló Judit, Tamás Dorka és Tancos Anikó egy érdekes és rendhagyó periódusos táblázatot mutat be a most megjelent kétnyelvű (magyar, angol) kötetében.

A kiadvány célja, hogy egyszerre szórakoztatva és tanítva ismertesse meg az olvasót Magyarország jelentős tudományos, kulturális, földrajzi múltjával és jelenével. A bemutatás rendkívül ötletes módja azon alapszik, hogy a periódusos rendszer elemeinek szimbólumaihoz könnyen hozzárendelhető egy-egy hungarikum, mely így szórakoztató és nevelő olvasmánnyá válik. A kapcsolatok változatosak, néha meglepőek, de mindannyiunk számára könnyen követhetőek.

A következőkben, a teljesség igénye nélkül, röviden bemutatunk pár elemet a periódusos rendszerből a hozzárendelt magyar vonatkozásokkal együtt.

Az első és második periódus bemutatása

H Hidrogén – magyar vonatkozás: **HUSZÁR**

Napjainkban már nem lóháton küzd a magyar ember, de nyelvünkben még mindig használatos fordulat a „huszárvágás”, amikor is leleményes megoldással oldjuk meg a problémáinkat. A huszárok annak idején sikeresen használták a lovas taktikát, ők alkották évszázadokon keresztül a magyar haderő könnyűlovasságát.



He Hélium – magyar vonatkozás: **HERENDI porcelán**

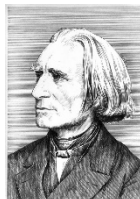
A herendi porcelán a magyar örökség része, hungarikum. Az 1826-ban alapított herendi porcelán manufaktúra rövid időn belül rendkívül sikeres lesz belföldön és külföldön egyaránt. Megkapja a császári és királyi udvar beszállítója címet, az első nagy sikert a Viktória királynő által rendelt pillangós-virágos készlet jelenti. Ma már 64 millió különböző terméket forgalmaznak mindenütt a világon.



Lí – magyar vonatkozás: **LISZT FERENC**

Minden idők legnagyobb zongoraművésze és a 19. század egyik legjelentősebb romantikus zeneszerzője.

Egyik legismertebb műve a *Magyar rapszódia*, melyet a falusi népi zenélés ihletett. Zongoraművészként technikai tudásával, rögtönzéseivel ejtette ámulatba hallgatóságát.



Be – magyar vonatkozás: **BEIGLI**

Az eredetileg Sziléziából származó kalácsfajta a 14. században válik ismertté Európában. Osztrák közvetítéssel érkezik Magyarországra és terjed el a 19. század második felében. Magyar vidékeken a mákos és diós beigli szorosan kapcsolódik a karácsonyi ünnepekhez.



Bór – magyar vonatkozás: **BALATON**

A Balaton Magyarország, valamint Európa egyik legnagyobb tava. Igazán a 20. században indult fejlődésnek, a fürdőélet és nyaralókultúra az 1960-as években alakult ki. A tó vízmennyisége változó, olyan év is volt (1867-ben), hogy a vízmennyiség annyira lecsökkent, hogy át lehetett gyalogolni az északi oldalról a délre. A balatoni vízgazdálkodás teszi lehetővé a Balaton fenntartását.



C – magyar vonatkozás: **C-VITAMIN**

A C-vitamint (aszkorbin sav) Szent Györgyi Albert magyar tudós fedezte fel, aki 1937-ben a tudományos munkásságáért Nobel-díjat kapott. Ő mutatta ki a C-vitamin szerepét a skorbut megelőzésében, majd bebizonyította, hogy a C-vitamin fontos az immunrendszer és a kollagéneképződés szempontjából is. Kémiai szempontból a C-vitamin az aszkorbinsav L izomérje. Vízben jól oldódó, fontos antioxidáns.



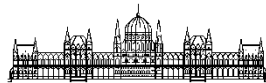
Nitrogén – magyar vonatkozás: **NEGRO CUKORKA**

A Negro torokcukorka története az 1930-as években kezdődött. A cukorka alapja a savanyúcukorka előállításánál keletkezett törmelék, melyhez mentolt és ányizst adnak. A cukorka ma is az eredeti recept szerint készül, mely üzleti titok. Eredeti színe fekete, a nyolcvanas évektől van piros (meggy mentolos), sárga (méz mentolos) is. Az extra erős Negro fehér, eukaliptuszovalajjal készül. A régi eredeti reklámszöveg szerint *a torok kéményseprője*.



O Oxigén – magyar vonatkozás: **ORSZÁGHÁZA**

A Steindl tervei alapján épült (1885-1902) neogótikus Országháza ma Magyarország és Budapest jelképévé vált, az egyik legismertebb középület. Méreteiben is jelentős, a munkálatok során 40 kg aranyat, 40 millió téglát és 30000 köbméter faragott díszkővet használtak. Alapterülete 1800 négyzetméter, a homlokzatot 90 kőszobor díszíti, melyek a magyar történelem nagy alakjait jelenítik meg. A fűtési és szellőztetési rendszere a kor egyik legmodernebbjének számított az építéskor. A több száz irodahelyiséget a több mint 3 km hosszú folyósók kötik össze. Az épület látogatható.



F Flour – magyar vonatkozások: **FABULON** kozmetikai termékek

A Fabulon termékcsaládot a 1970-es években fejlesztette ki az akkori Kőbányai, eredeti nevén Richter Gedeon Gyógyszergyár. Az elmúlt 30 évben a kozmetikumok széles skáláját gyártották: arckrémek, balzsamok, naptejek, babakozmetikumok. Magyarország talán legismertebb reklámja volt a Kálvin téri, 1982-ben készített óriás kép, mely a Fabulon termékeit reklámozta, és amelyet műemlékké nyilvánítottak. A termékek megújuló külsővel napjainkban is megtalálhatóak, és versenyképesek a rengeteg nemzetközi kozmetikai termék között.



Ne Neon – magyar vonatkozás: **NEUMANN JÁNOS**

A 20. század egyik legkiemelkedőbb matematikusa, fizikusa, számítástechnikus, közgazdász. Csodagyerekeknek számított. Budapesten a híres Budapest-Fasori Evangélikus Gimnáziumban érettségizett, kitűnt matematikai tehetségével. A világ híres egyetemein tanult, majd a Princetoni egyetem professzora. Számos területen ért el kimagasló eredményt, bekapcsolódott az atombomba megtervezésébe, majd az atomenergia békés felhasználásának lehetőségeit kutatta a pennsylvaniai egyetemen. *Zseni csak egy volt közöttünk: Neumann János* – írta róla Wigner Jenő. Meghatározó módon járult hozzá a világ első digitális számítógépének megépítéséhez. 1945-ben írja meg a Neumann elvek-ként ismert könyvét, melyben ismerteti elképzeléseit a számítástechnikáról és számítógépekről.



Ajánlott irodalom

Péger Zsuzsanna, Szaniszló Judit, Tamás Dorka, Tánczos Anikó: *A Magyarok periódusos rendszere*, Kiadó: Magma Hungarian Art@Design, 2017, ISBN 978-615-00-0176-0

M.K.

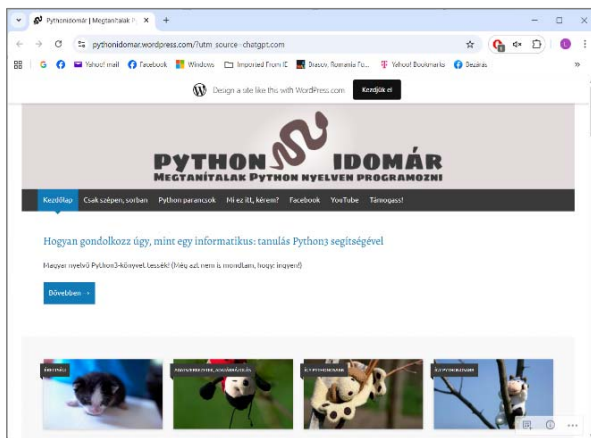


Honlapajánló



A <https://pythonidomar.wordpress.com/> honlap egy egyszemélyes hobbyprojekt, amelyről megalkotója, Varga Péter informatikatanár így vall: „Szerintem érdemes a Python nyelvet használva tanulnod a programozást, és történetesen ezen a weboldalon épp erre nyílik lehetőség.”

S valóban, a honlap a hírek mellett számtalan anyagot tartalmaz a Python nyelv elsajátítására, programozási feladatok, adatszerkezetek, Python nyelvre fókuszáló kezdő-útmutatók magyarul, érettségi feladatok, elemi és összetett programozási tételek, állománykezelés és még sok minden kerül terítékre.



Az oldal:

- Kezdőknek szól: az alapoktól indul (változók, ciklusok, függvények, fájlkezelés stb.).
- Lépésről lépésre magyaráz: példakódokat, rövid gyakorlati feladatokat ad.
- Könnyen emészthető stílusban ír, tehát nem igényel előzetes programozói tapasztalatot.
- Haladóbb részeket is érint: pl. objektumorientált programozás Pythonban, modulok és könyvtárak használata.

A lényege: segíteni azoknak, akik saját tempóban, magyarul szeretnének megtanulni Pythonban programozni, kezdve az alapoktól egészen a használható tudás megszerzéséig.

Jó böngészést!

K.L.I.





Miért lettem fizikus?

Interjúalanyunk *Dr. Sipos Áron*, a HUN-REN Szegedi Biológiai Kutatóközpont tudományos munkatársa. Felsőfokú tanulmányait a Babeş–Bolyai Tudományegyetem Fizika Karán végezte, ahol matematika–fizika szakon végzett 2006-ban. Doktori tanulmányait már a Szegedi Tudományegyetemen folytatta, a Fizika Doktori Iskolában, 2013-ban védte meg dolgozatát plazmonika témakörben. 2016-ban elnyerte a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal posztdoktori ösztöndíját. Jelenleg biofizikai kutatásokkal és műszerfejlesztéssel foglalkozik.



Mi adta az indítást, hogy a fizikusi pályára lépj?

Sokat olvastam, mindig érdekelt, hogy hogyan működnek a dolgok. Sokmin-dent építettem, legóból vagy egyebekből, megfogott, hogy valami működött lehet létrehozni. Mérnök nagybátyám sokat beszélt-mesélt fizikai, kozmológiai kérdésekről, amik érdekelték. De legfőképpen tanáraimnak köszönhetem a fizikusi pályát: általános iskolában Daróczi-Szabó Árpád tanár úr mutatta meg, hogy a legegyszerűbb dolog is érdekes lehet fizikai szempontból. Például, egyik osztálytársam behozott egy szivárvány színű lépegető spirált, és a tanár úr vezetésével megdöntöttük a katedrát, majd kikísérleteztük, hogy milyen meredek kell legyen a spirál megfelelő haladásához. Középiskolában Hatházi Annamária matematika tanárnőm és osztályfőnököm mutatta a példát a számtani és életbeli problémák helyes megoldására. Fontos Vörös Alpár fizikatanárom is, akivel a fizikaszerter rendezése közben kezdtünk spontán kísérletezgetésbe. Az, hogy nála lehetett kipróbálni dolgokat, hogy órákon kísérleteztünk, és ezek értelmezését nem megadta, hanem rávezetett az összefüggésekre, meghatározó élmény volt.

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

Szeretettel és tisztelettel emlékszem többekre, például Darabont Sándor, Sanyi bácsi mondta egy vizsga végén: ugye ma is tanultunk valamit? Mert dőcögős választaimat szinte egy új előadásba foglalta össze. Meghatározó szerepe Karácsony Já-



nos tanár úrnak volt a szakmai fejlődésében, aki optikát és lézerfizikát tanított nekünk. Logikus, lendületes előadásai nagyon megfogtak, és kértem, hogy szakdolgozatomat lézeres témában nála készíthessem el. Ő irányított Osvay Károlyhoz a Szegedi Tudományegyetem Optikai és Kvantumelektronikai Tanszékére, ahol a szükséges méréseket el tudtam végezni, és végül kettős témavezetéssel védtem meg szakdolgozatomat.

Miért éppen a lézerfizika és a lézerekkel végzett kutatás került érdeklődésed középpontjába?

Most visszanezve nem is igazán értettem, hogy mennyire érdekes terület ez, de Karácsony tanár úr előadásain érződött, hogy amit nemcsak maximális szakmai színvonalon, hanem ezen felül szívvel-lélekkel át szeretne adni nekünk, az valami nagyon érdekes dolog. Az optika összefüggései nagyon megfogtak, és a laborgyakorlatok során is tetszett, hogy itt az egyes elemekkel lehetett új elrendezéseket „összelegózni”. Ez szerencsére később is megmaradt, továbbra is lelkesít, hogy ezen a szakterületen az elmélet mellett fontos szerepe van a gyakorlati megvalósításnak, az elképzeléseket ki lehet és ki is kell próbálni.

Milyen kihívások, célok mentén építetted tudományos karriered?

Nem építettem különösebben a karrierem, a kínálkozó lehetőségeket használtam ki. Az egyetem befejezése után egy évet dolgoztam Szegeden Osvay Károly terawattos lézeres laborjában, majd felvételt nyertem a Fizika Doktori Iskolába. A terawattos lézer fejlesztése mellett részt vehettem Csete Mária lézeres anyagmegmunkálási kísérleteiben, ahol plazmonikus struktúrákat készítettünk, azaz rácsokat vékony fém felületekre felvitt polikarbonát filmekbe, melyeket érzékelő felületként használtunk. A közös munka eredményeként az ő vezetésével védtem meg doktori dolgozatomat plazmonikus érzékelés témakörben. Eközben fejlesztő mérnökként is dolgoztam az Osvay Károly alapította spin-off cégben, ahol lézeres mérőműszereket fejlesztettünk. Az itt említett kutatásban, munkában mind szükség volt a megszerzett optikai tudásra, és a kísérleti elrendezések megépítésében, a mérőberendezések fejlesztésében a gyakorlati tudásomat is fejleszthettem. 2015-ben egy álláshirdetésre jelentkezve kerültem a Szegedi Biológiai Kutatóközpont Biofizikai Intézetébe, Groma Géza femtobiológiai kutatócsoportjába, ahol korábbi tapasztalataimat kamatoztathattam, például a meglévő lézert különböző technikákkal sikerült stabilizálnunk, és jobb minőségű időbontott fluoreszcencia spektroszkópiai méréseket végeznünk. Itt többek között biológiailag releváns molekulák alakjait vizsgáljuk különböző környezetekben, akár néhány száz femtoszekundumos felbontással.



Kérlek mutasd be röviden kutatói tevékenységed megvalósításait, eredményeit

Ahogy az előbbiekből talán látható, több kutatási témával is foglalkoztam-foglalkozom. Plazmonikai területen az új detektorfelületek kialakítása a fő eredmény, és annak bizonyítása, hogy az ilyen felületek biológiai anyagok érékelésében alkalmazhatóak. Biofizikai területen a fluoescencia életidő mérő berendezést fejlesztettük, és a mért adatok elemzésére fejlesztettünk egyedi szoftvert. Egy pályázat keretében a Szegeden nemrég megvalósult, a világ élvonalába sorolható Extreme Light Infrastructure – Attosecong Light Pulse Source kutatóintézetben építettünk meg egy kétdimenziós spektroszkópiai mérőberendezést SZBK-s kollégákkal, mellyel molekulák energiaátmeneteit lehet tanulmányozni ultrarövid lézerezimpulzusok segítségével. Fontos eredménynek tartom, hogy kollégáimmal sikerült egy egyedi diszperziómérő berendezést építenünk, mely akár 30 cm-es átmérőjű, a mai ultrarövid, nagy teljesítményű lézerekkel alkalmazott optikák mérésére is alkalmas. Kollégákkal rendszeresen részt veszünk a Kutatók Éjszakája nevű tudományép-szerűsítő, évente megrendezett eseményen, ahol optikai, lézeres kísérleteket, labor-bemutatót tartunk.

Melyek a jövőbeli terveid?

A jövőben szeretném a meglévő mérőberendezéseket továbbfejleszteni, és újakat kidolgozni. A meglévő berendezésekkel pedig új anyagok mérését kipróbálni, és ezeknek az anyagoknak gyakorlati felhasználását segíteni.

Miért választottad a Szegedi Biológiai Kutatóközpontot?

Az SZBK-ban lehetőségem van a megszerzett lézeres tudásom felhasználására és bővítésére, valamint sok újat tanultam és tanulok a biofizika és biológia területén. A műszerek tervezése, építése és fejlesztése során pedig a nekem fontos gyakorlati érdeklődésem is megélhetem, a számítógépes tervezés és a laborasztalon való építés során is kedvemre legózhatok, és mindig nagy öröm, ha a tervezett majd megvalósított elrendezéssel új eredmények születnek.

Mennyiben segített fizikusi alapelkészültséged, hogy érvényesülni tudj az új munkaterületen?

Legfőképpen hozzáállást tanultam, azt, hogy egy problémát hogyan oldunk meg. Előbb természetesen megnézzük, hogy mit lehet előzetesen tudni, milyen módszereket lehet alkalmazni, pontos mérést végezni, majd a kapott eredményt hogyan értelmezzük, elemezzük. Azt is megtanultam, hogy a kísérleti adat szent, a látszólagos hibák pedig vagy a saját hibánkra mutatnak rá, vagy egy érdekes új jelenséget takarnak.

Mit tudsz ajánlani a Fizika Kar jövődöbeli hallgatóinak?

Legyetek nyitottak, érdeklödök. Érdemes már első éven utánanézni, hogy tanáraitok mivel foglalkoznak, és nemcsak interneten, hanem személyesen is találkozni,



beszélgetni velük. Kérdezni mindig lehet, és érdemes, saját és évfolyamtársak, barátok tapasztalataiból tudom, hogy mindenki szívesen beszél a témájáról, eredményeiről, kutatásairól, és be is von azokba, ha érdeklődő vagy. Jó minél hamarabb kipróbálni a kutatást, akár többfélét is, hogy megtaláld azt, ami érdeklődésednek megfelel. A Babeş–Bolyai Tudományegyetem Fizika Karán oktatókat mind fontos kutatásokat végző, nyitott szakembereknek ismerem, akik biztosan jó tanácsokat és irányítást tudnak adni. Érdemes új dolgokat tanulni, kipróbálni, tavaly például asztalos szakmai vizsgát tettem, és az ott tanultakat is tudtam alkalmazni a kutatásban, ahogy a kutatás során szerzett tapasztalatokat is az asztalosság területén, például egy szerkezet méretezésekor a mechanika jól alkalmazható. Nem tudom eléggé hangsúlyozni a külföldi tapasztalatszerzés fontosságát, például az Erasmus program keretén belül. Új laborokat, szakembereket és ezáltal lehetőségeket ismerhettek így meg. A kapcsolati hálótok kiépítésére ez kiváló lehetőség, ami a későbbi karrierlehetőségeket bővíti. Szerintem ezzel kapcsolatban is kérhetitek tanáraitok segítségét, mert meglévő kapcsolataikon keresztül a ti utatokat is egyengethetik. Ne féljeteek segítséget kérni, ha egy problémával kerültök szembe. Legyen az szakmai vagy személyes, minden könnyebben megy, ha valakitől tanácsot, útmutatást kérsz, vagy csak megosztod a gondot.

K. J.

Kérdések leendő kémikusoknak

A most induló sorozatnak az a célja, hogy ismerjük meg azokat a kémiai folyamatokat, amelyek a mindennapi élethez kapcsolódnak. Minden helyes válasz 1 pont. ***Azok között, akiknek sikerül összegyűjteni a 8 pontot, ki-sorsolunk egy térítésmentes részvételi helyet a jövő évi Labor-táborban, melyet minden év októberében szervezünk a Babeş-Bolyai Tudományegyetem Kémia és Vegyészmérnöki Karának laboratóriumaiban.*** Ebben az iskolai évben is négy Firka szám jelenik meg és minden Firkában lesz két kérdés. Válaszaitokat az emt@emt.ro címre várjuk.

Olvassátok a Firka lapot és gyűjtsétek be a 8 pontot!

1. Az ivóvíz a Föld számos helyén hiánycikk.
Javasolj módszert a tengervíz sótalanítására.
2. A tészta sütéshez sütőport használunk.
Mit tartalmaz, és miért használják a tészta sütéshez?



Készítsünk fehér és színes kristályokat

A kristályok, más néven ásványok a természet alkotásai, amelyek szervesen vegyületekből jöttek létre, és állandó kémiai összetétellel, valamint meghatározott belső szerkezettel rendelkeznek. Gyakran évmilliók alatt alakulnak ki. Természetesen, ma már szintetikus előállításuk is megoldható. A legelső szintetikus köveket az 1800-as évek vége felé állították elő a rubin helyettesítésére.

A kémiában, az ásványtanban és az anyagtudományban kristályoknak olyan szilárd halmazállapotú anyagokat neveznek, amelyekben az atomok, molekulák vagy ionok szabályos rendben, a tér mindhárom irányában ismétlődő minta szerint helyezkednek el, és térrácsot hoznak létre.

A természetes kristályok rendkívül változatosak, érdemes egy ásványlexikont fellapoznunk, ahol számos, érdekesnél érdekesebb kristállyal találkozhatunk. Kedvcsinálóként három példát mutatunk.

- **Ametiszt**

Keménysége 7, lila színű, trigonális kristályforma, kémiai összetétele SiO_2 . A görög név arra utal, hogy úgy tartották, véd a részegségtől.



leador.ro

- **Analcim**

Keménysége 5-5,5 színtelen, fehér, szürke, sárgás, kémiai összetétele: $\text{Na}(\text{AlSi}_2\text{O}_6)\text{H}_2\text{O}$. Az analcim nevét 1797-ben René Just Haüy francia mineralógus adta a görög analkimos (gyenge) szóból, utalva az ásvány gyenge elektrosztatikus képességére. Az analcim a zeolitok közé tartozó, gyakori ásvány.



wikipedia.hu

• Azurit

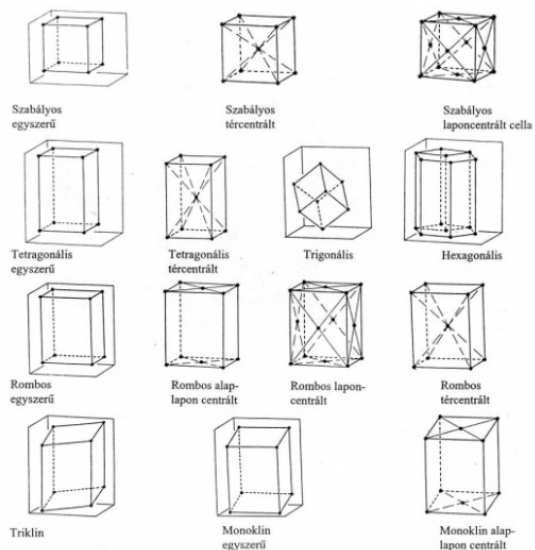
Keménysége 3,5-4, kék színű, kémiai összetétele: $\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{O}_3)_2$. Monoklin kristályszerkezettel rendelkezik. Nevét a színéről kapta, a latin azura szóból. Rézérccek oxidációs zónáiban keletkezik, legtöbbször malachittal együtt. Oszlopos-táblás kristályokban, de tömeges gumós-sugaras-gömbös formában is megjelenik. A középkori Európában a festészetben használták



wikipedia.hu

A kristályok szerkezete

A kristályok szerkezetének felderítése az évek során egyre pontosabbá vált, először 1800-ban R. J. Haiiy apát fogalmazta meg azt a hipotézist, hogy a kristályok azonos „mikroszkópikus” kis dobozokból állnak, amelyek egymással tökéletes érintkezésbe kerültek, és a tér különböző dimenzióiban ismétlődnek. A Bravais professzor 1850-ben állította először, hogy a kristályok olyan részecskék soraiból jönnek létre, amelyek egymással nem közvetlenül érintkeznek, hanem szabályos üres terekkel vannak elválasztva, és a természetben rácsszerű szerkezettel fordulnak elő. Bravais különböző modelleket javasolt: tetragonális, trigonális, hexagonális, köbös, rombos cella. Véleménye szerint bármilyen térháló elképzelhető és ismétléssel előállítható egy kis alapegységből, az úgynevezett egységcellából (kicsi „dobozok”).



A Bravais-féle tizennégy elemi cella

asvanytan.nyf.hu

A kristályokat felismerő és osztályozó tudomány a krisztallográfia, amely a kristály alkotóelemeinek azonosításából áll. Napjainkban számos műszeres analitikai eszköz segít a tér szerkezet meghatározásában.



A kristályok legfontosabb jellemzői

- **Rendezett szerkezet:** A kristályok atomjai, molekulái vagy ionjai egy szabályos, periodikusan ismétlődő, térbeli elrendeződésben helyezkednek el, amit kristályrácsnak nevezünk.
- **Szabályos külső alak:** A rendezett belső szerkezet hatására a kristályoknak jellemző, mértanilag szabályos külső formája alakul ki, amit kristályformák vagy kristálylapok jellemeznek.
- **Anizotrópia:** A kristályok fizikai és optikai tulajdonságai eltérnek a különböző irányokban.
- **Keletkezés:** Kristályok keletkezhetnek olvadt állapotból lassú hűléssel, gázfázisból vagy oldatból kiválva.
- **Formák:** A kristályok növekedési formái változatosak lehetnek, többek között előfordulnak oszlopos, tűs, táblás, lemezes, vázkristályos és tömör formák is.
- **Alakfejlődés:** A növekedés körülményeitől függően a kristályok lehetnek saját alakúak (szabadon nőttek), fenn-nőttek (egy felületre tapadva torzult formában) vagy ben-nőttek (egy oldatból kiválva, részben szabaddá válva).

A kristályok egyik legfontosabb jellemzője a keménység, mely általában 2-8 között változik. A keménységi fok meghatározására, a kristályok esetében, a Mohs-féle keménységi skálát használjuk, mely a kristályok karcolással szembeni ellenállásának mérésén alapszik. Ez a skála 10 referenciáminerált tartalmaz, melyekkel a kristályokat összehasonlítva határozzák meg azok keménységét. 1812-ben Friedrich Mohs német mineralógus dolgozta ki.

A **Mohs-keménységi skála** csak relatív értékeket ad (minden ásvány karcolja a nála puhábbakat).

Értékei a következők:

- 1 – talkum, zsírkő (körömmel is megkarcolható);
- 2 – gipsz (körömmel is megkarcolható);
- 3 – kalcit (rézpénzzel megkarcolható);
- 4 – fluorit (késsel karcolható);
- 5 – apatit (üveggel megkarcolható);
- 6 – mikrolin, földpátok (az üveget megkarcolják);
- 7 – kvarc (az üveget és a földpátokat megkarcolja);
- 8 – topáz (az üveget és a kvarcot megkarcolja);
- 9 – korund (az üveget és a topázt megkarcolja);
- 10 – gyémánt (a legkeményebb valamennyi ásvány között).



javasolt labortevékenység: kristályok előállítása

A kristályok előállítása leggyakrabban túltelített oldat készítésével történik, ahol egy kémiai anyagot feloldunk egy oldószerben (pl. vízben), majd az oldatot hűtjük vagy elpárologtatjuk, hogy az oldott anyag kiváljon, és kristályokat képezzen.

A labortevékenység során a kísérletekhez javasolt, a kereskedelemben kapható anyagok a következők:

Timsó – A timsó kifejezés egy vegyületcsoportot jelent, melyek kémiai szempontból kettős szulfátok. A legjellemzőbb képviselője az alumínium-kálium-szulfát $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

Borax – nátrium-tetraborát dekahidrát, melynek szerkezete egy komplex anionos szerkezetű vegyület, képlete $\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$. Ez azt jelenti, hogy a benne lévő bór-oxigén váz $[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4]^{2-}$ gyűrűs anion, amelyhez 8 vízmolekula (kristályvíz) kapcsolódik.

Konyhasó – A nátrium-klorid (konyhasó) szerkezete egy **ionrács**, amelyben pozitív nátrium-ionok (Na^+) és negatív klorid-ionok (Cl^-) rendeződnek szabályos kristályszerkezetbe. A kristályban minden pozitív iont hat negatív ion vesz körül, és fordítva, mindezt erős elektrosztatikus vonzás tartja össze. Ez az ionos kötés teszi lehetővé a nátrium-klorid kemény, rideg, kocka alakú kristályszerkezetét, amelyek a síkok mentén törnek.

Cukor – A „cukor” szó általánosságban a szénhidrátokat jelenti, amelynek legismertebb formái a monoszacharidok (pl. glükóz vagy fruktóz), és a diszacharidok (pl. szacharóz, vagyis az étkezési cukor). A mindennapi életben használt kristálycukor a szacharóz, mely egy fruktóz és glükóz molekulából áll, amelyeket éter kötés kapcsol össze. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. A cukorkristályok a cukor kristályos formái.

Kristálykészítési módszer

A felsorolt anyagokból telített vizes oldatot készítünk. Forró vízben oldjuk az anyagokat külön-külön keverés közben. Az arány 200 mL víz/ 100 g anyag. A telítettség elérésének érdekében az oldat készítése során addig adagoljuk a szilárd anyagot a forró vízhez, amíg teljesen feloldódódik, és az oldat alján kevés szilárd anyag megmarad. Az így kapott telített oldatot dekantáljuk (a tiszta oldatot leöntjük) egy üvegbe (üvegpohárba). Az átlátszó, tiszta oldatba kristályosodási gócot helyezünk. Ez lehet egy feltekert zseniliadrót vagy bármilyen kis fonal vagy fadarab, amit belelógatunk az oldatba, rögzítve a felfüggesztését. Pihentetjük. A hűlés során kristály képződik. Általában pár napig nyugalomban tartjuk. Amennyiben nagyobb kristályt szeretnénk növesztetni, kiemeljük a kristályunkat, az oldatot újra melegítjük, még adagolunk szilárd anyagot, hogy újra biztosítsuk a telítettséget, és visszahelyezzük a kristályt.



A kristálykészítés lépései:

1. telített oldat készítése melegítéssel;
2. kristályosítási góc behelyezése;
3. kristályosodás-pihentetési fázis;
4. az elkészült kristály lezárt üvegbe helyezése.

Színes kristályok készítése

Lehetőségünk van színes kristályokat is készíteni. Általában két módszert alkalmazhatunk:

- a telített vizes oldatot élelmiszer festékekkel színezzük, és ezt az oldatot használjuk a kristály előállítására;
- elkészítjük a fehér kristályunkat, és a kész kristályt helyezzünk a színes oldatba.

Foszforeszkáló kristály készítése

Érdekes lehetőség bármely kristály foszforeszkáló változatának létrehozása. Ehhez a telített oldatba foszforeszkáló anyagot kell adagolnunk. Erre a kereskedelmi nevén kapható foszforeszkáló port használhatunk, azaz stroncium-alumínátot.

Gipszformák kristályokkal történő bevonása

A kristályosítási folyamatot felhasználhatjuk arra is, hogy különböző felületeket kristályokkal vonjunk be azzal a céllal, hogy szebbek, érdekesebbek legyenek. Erre használhatunk különböző köveket vagy gipszfigurákat.

Ebben az esetben a telített oldatba helyezzük a felületet. Ez lesz a kristályosodási góc, tehát nem szükséges mást behelyezni az oldatba. A lerakódott kristályréteg vastagságát változtathatjuk a kristályosodási idő változtatásával.

Figyelem

A kísérleteket figyelmesen végezzük, különös tekintettel a forróvízre!

A kristályokat nem mossuk meg, mert elolvadnak!

A kristályokat kézzel ne fogjuk meg, hanem csipeszt használjunk!

Az interneten számos videó látható a kristálykészítésre. Készíts te is videót, küldd el az EMT (emt@emt.ro) címére. A legjobban sikerültet 100 lejes díjban részesítjük.

Irodalom

https://konyvtar.uni-pannon.hu/doktori/2002/Bodor_Beata_dissertation.pdf

<https://spiritful.hu/blogs/news/kristalyracs-kisokos>

<https://www.praktika.hu/csalad>

Összeállította **Majdik Kornélia**





Alfa és omega fizikaverseny

VII. oszt.

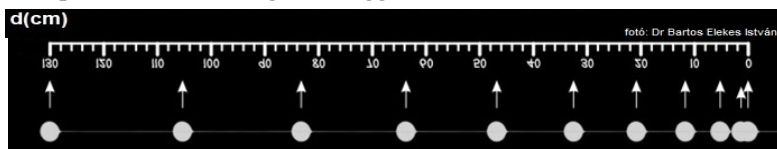
1. Töltsd ki a táblázat hiányzó részeit!

a test tömege	a test tömege SI-ben	a test sebessége km/h-ban	a test sebessége SI-ben	a test mozgási energiája
0,4 t		54 km/h		
500 dkg			25 m/s	
4000 g				1,8 kJ

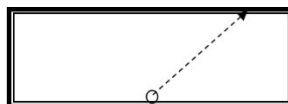
Ha a harmadik testet ezzel a sebességgel függőlegesen fellőnénk, milyen magasra emelkedne?

2. Ha az iskolába vezető út 1 km-rel rövidebb lenne, akkor a valódi út harmadának megtétele után már megtettük volna az egész út felét. Milyen hosszú az iskolába vezető út?

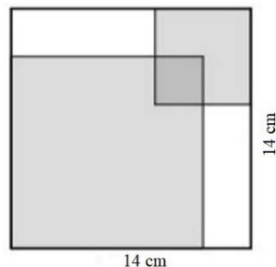
3. Az alábbi fotósorozat egy mozgó golyó helyzetét ábrázolja 100 ms-os időközönként. Milyen típusú mozgásról lehet szó? Határozd meg a golyó teljes útra vett átlagsebességét. Hasonlítsd össze ezt az értéket a mozgás utolsó tíz másodpercében elért átlagsebességgel



4. Egy 2m x 6m-es billiárdasztalon a hosszabbik oldal közepétől a vízszintessel 45°-os szögben ellövünk egy golyót, amely tökéletesen rugalmasan ütközik a falakkal. Hol következik be a 8. illetve a 60. ütközés?

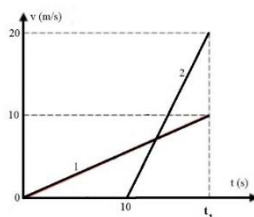


5. Egy 20 mm vastagságú, 14 cm oldalú négyzet alapú fémlemez két átteleses sarkába rajzoltunk egy-egy kisebb négyzetet úgy, hogy két szomszédos oldaluk illeszkedik a nagy négyzet oldalaira. A kis négyzetek közül a nagyobbik területe a kisebbik területének négyszerese, a keletkezett közös rész 1 cm^2 területű.



- Mekkora a nagy négyzet kicsik által le nem fedett területe?
- Ha a lemez le nem fedett területű része alumíniumból, a többi acélból van, mennyi a lemez átlagsűrűsége? Az Al sűrűsége 2700 kg/m^3 , a vasé 7800 kg/m^3 .

6. A mellékelt grafikon két, ugyanarról a helyről induló, egyenes vonalon mozgó autó sebességét ábrázolja a mozgásidő függvényében. A 2. autó a t_1 -dik pillanatban éri utol az 1-es autót.



- Határozd meg mindkét autó átlagsebességét.
- Határozd meg a t_1 időpillanatot.

7. Az ábrán látható autó a lejtőn felfelé állandó, $64,8\text{ km/h}$ sebességgel mozog, és 10 s alatt ér a lejtő csúcsára. Az autó tömege 1365 kg , a sofőrre 85 kg . A súrlódási erő az összsúly 4% -a. A lejtőn felfelé a motor húzóerejének nemcsak a súrlódást, hanem a súlyerő $18,75\%$ -át is le kell győznie.



- Készíts egy vázlatos rajzot, és ábrázd az autóra ható erőket. Számítsd ki a súlyerőt és a súrlódási erőt.
- Grafikai módszerrel állapítsd meg, milyen magasra emelkedett az autó.
- Határozd meg a motor húzóerejét és teljesítményét emelkedés közben.
- Ha a lejtőn lefelé ereszkedne az autó, mekkora kellene legyen a motorfék és a sofőr által kifejtett fékező erő összege ahhoz, hogy lefelé is egyenletesen ereszkedjen az autó? Miért?
- Az autó törzskönyvében az szerepel, hogy a motor 96 lóerő maximális teljesítményre képes. Folyamatosan ezt a teljesítményt kifejtve vízszintes úton nyugalomból indulva, mennyi idő alatt gyorsul fel az autó 108 km/h sebességre, ha egyenletesen nő a sebessége és a súrlódási erő végig az összsúly 5% -a?



8. Gyakorlati feladat: határozd meg minél nagyobb pontossággal, majd hasonlítsd össze a kockacukor és a kristálycukor átlagsűrűségét. Feladataid:

1. Találd ki a módszert, és írd le az elméleti megalapozást.
2. Végezd el a méréseket, és eredményeidről számolj be.

A feladatokat **Székely Zoltán**, tanár állította össze



Feladatmegoldók rovata

Kémia

K. 1002. Egy sóból 100 g víz 20 °C-on 25 g-ot képes feloldani. Hány tömegszázalék sót tartalmaz az az oldat, amit akkor kapunk, ha 50 cm³ (50 g) desztillált vízbe 15 g-ot szórunk az adott sóból, majd intenzíven kevergetjük 20 °C állandó hőmérsékleten?

- a) 15 tömegszázalék
- b) 20 tömegszázalék
- c) 23 tömegszázalék
- d) 25 tömegszázalék
- e) 30 tömegszázalék

K. 1003. Melyik esetben redukálódik a hidrogén?

- a) Ha szén-dioxiddal reagál.
- b) Ha eténnel reagál.
- c) Ha klórral reagál.
- d) Ha nitrogénnel reagál.
- e) Ha nátriummal reagál.

(Emelt szintű írásbeli vizsga feladatai – 2023. május 18.)



Fizika

F. 698. Az $l=10$ m hosszú húr baloldali végét rögzítik, a másik végét $A=10$ cm amplitúdójú, $f = 97$ Hz frekvenciájú harmonikus rezgésbe hozzák. Tudva, hogy a hullámok terjedési sebessége $v = 120$ m/s, és a húrból kialakuló állóhullámok egyenlete

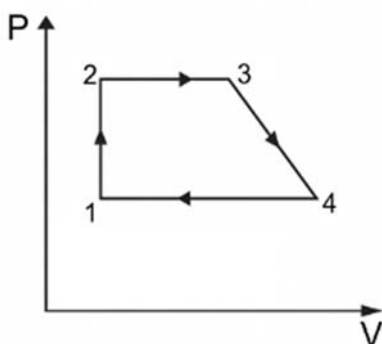
$$y(x, t) = B\sin(\omega t - kx + \alpha) + C\sin(\omega t + kx + \beta)$$

ahol x a rögzített ponttól mért távolság, t az idő, y a tranzverzális kitérés, állapítsuk meg:

- a hullámok hosszát;
- a hullámegyenletben szereplő $B, C, \omega, k, \alpha, \beta$ paraméterek összefüggését feladatban megadott mennyiségekkel (l, A, f, v) és számértékeiket;
- az állóhullámok amplitúdóját;
- milyen egyszerű változtatásokkal módosíthatjuk az amplitúdót? Milyen tényezők állnak útjába annak, hogy korlátlan amplitúdó-növekedést érjünk el?
- a maximális kitérést a húr rögzített végétől számítva a hullámhossz 25/12-ed részével jobbra.
- összesen hány duzzadóhely (orsópont) alakul ki a húron?

(A 2025-ös Öveges-Vermes Fizikaverseny országos szakaszán a XI. osztály számára kitűzött feladat)

F. 699. Egy ideális gáz az ábrán vázolt körfolyamatot végzi, ahol $T_3 = T_4$. Tudva, hogy $p_1 = 10^5$ N/m² és $V_1 = 20$ dm³, valamint ismerve a $p_2/p_1 = 2$ és $V_3/V_1 = 2$ arányokat, számítsuk ki az egy teljes ciklus alatt végzett mechanikai munkát!



a) 2kJ

b) 4kJ

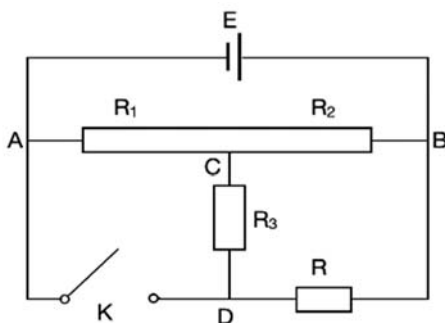
c) 8kJ

(A Babeş-Bolyai Tudományegyetem Fizika Karának 2025-ös felvételi vizsgáján kitűzött feladat.)



Kiegészítésként oldjátok meg: mekkora a körfolyamat hatásfoka, ha tudjuk, hogy a körfolyamatot egy egyatomos ideális gáz végzi? (Megjegyzés: ez egy komolyabb kiegészítő kérdés, nem is olyan egyszerű, mint amilyennek látszik.)

F. 700. Az ábrán vázolt áramkörben a C csúszka az AB ellenállást kettéosztja, létrehozva a C csomópontot úgy, hogy $R_1 = 60\Omega$, és $R_2 = 140\Omega$. A C és D csomópontok között az ellenállás értéke $R_3 = 120\Omega$. K kapcsoló zárása után az R_3 -on átfolyó áram iránya:



- változatlan marad
 - fordított irányú lesz
 - az R értékétől függően maradhat változatlan vagy lehet fordított irányú
- (A Babeş-Bolyai Tudományegyetem Fizika Karának 2025-ös felvételi vizsgáján kitűzött feladat.)

Kiegészítésként oldjátok meg: mekkora R ellenállás esetén marad meg az R_3 ellenálláson keresztül folyó áram erőssége?

Megoldott feladatok

Fizika – FIRKA 2024–2025/4

F. 694. Annának családja a hétvégén Besztercéről Parajdra utazott. Amikor elindultak, a kilométeróra 24942 km-t mutatott. Pontosan 2 óra múlva érkeztek Parajdra, a régi bánya bejárata melletti parkolóba. Útközben sehol sem lépték át a sebességhatárításokat (50 km/h településen belül, 90 km/h településen kívül). Érkezéskor Anna apukája így szólt: „De érdekes, ismét szimmetrikus számot mutat a kilométeróra.”

- Milyen számot mutatott a kilométeróra érkezéskor? Indokold a választ.
- Számítsd ki, mekkora volt Annának átlagsebessége.



c) A régi bányatelepen barangolva Annában felmerült a kérdés, hogy milyen mély lehet a beszakadt József-akna, ahonnan a 18. században hozták felszínre a sót. Belejtett egy követ az aknába, és mobiljával megmérte, hogy a kő mennyi idő alatt esik le. 3,5 s múlva hallotta a koppanást. Utána számolni kezdett. Segíts Annának a számolásban. Másold be a következő gondolatmenetet a versenylapra, kiegészítve a szabadon hagyott helyeket ($g \approx 10 \text{ m/s}^2$):

A szabadon eső kő a sebességét minden másodpercben _____-mal növeli. A földreérkezés sebessége tehát _____. A kő egyenletesen növeli sebességét, átlagsebessége tehát _____. Az esési idő 3,5 s, tehát az akna mélysége $h = v_{\text{átlag}} \cdot t_{\text{esés}} =$ _____.

d) Nevezd meg három tényezőt, amelyek miatt az Anna számítása szerinti és a valós magasság között eltérés lehet!

e) A sóbányának abban a részében, ahol ma folyik a kitermelés, robbantást végeznek. Gyűjtőzsinóron a láng $0,5 \text{ m/s}$ sebességgel terjed, a robbantást végző Feri bácsi legfeljebb $7,2 \text{ km/h}$ sebességgel tud szaladni (öregecske már egy kicsit ☺). Legalább mekkora legyen a gyűjtőzsinór ahhoz, hogy Feri bácsinak esélye legyen eljutni a 30 méterre található fedezékig, mielőtt a láng eléri a robbanóanyagot?

(Székely Zoltán)

Megoldás

- A 24942 szám után következő szimmetrikus szám a 25052, az ezt követő a 25152 lenne. Kérdés, hogy maximálisan mekkora utat tehettek meg Annáék. Ha végig 90 km/h sebességgel haladtak volna (a feladat szerint betartottak minden sebességkorlátozást), 2 óra alatt akkor is csupán 180 km -t tehettek volna meg, amely kisebb, mint $(25152 - 24942) = 210 \text{ km}$. Tehát a kilométeróra a kisebbik szimmetrikus számot mutatja, amely a 25052.
- Az a.) pontban elmondottak azt jelentik, Annáék $25052 - 24942 = 110 \text{ km}$ -t tettek meg 2 h alatt, tehát átlagsebességük $v_{\text{átlag}} = 55 \text{ km/h}$ volt.
- Ha a gravitációs gyorsulás értékét 10 m/s^2 -nek vesszük, a szabadon eső kő a sebességét minden másodpercben 10 m/s -mal növeli. A földre érkezés sebessége tehát 35 m/s . A kő egyenletesen növeli sebességét, átlagsebessége tehát $(0 + 35)/2 = 17,5 \text{ m/s}$. Az esési idő 3,5 s, tehát a kilátó magassága $h = v_{\text{átlag}} \cdot t_{\text{esés}} = 61,25 \text{ m}$.
- A számítás szerinti és a valós eredmény közti eltérést sok tényező eredményezi, például:
 - a gravitációs gyorsulás értéke nem pontos (még a $9,81 \text{ N/kg}$ sem lenne teljesen pontos)
 - a szabadesés törvényszerűsége csak légüres térre érvényes



- a mért időtartam a hang terjedéséhez szükséges időt is tartalmazza, így az valójában valamivel nagyobb a valódi értéknél
 - az ember reakcióideje a mérésnél nagyon zavaró tényező (több tizedmásodperc nagyságrendű)
 - nem biztos, hogy a kő az akna legalján koppant stb.
- e) Feri bácsi sebessége: $v_F = 7,2 \text{ km/h} = 2 \text{ m/s}$. Ahhoz, hogy elérje a fedezéket, Feri bácsinak $t = d/v_F = 30/2 = 15 \text{ s}$ -ra van szüksége. 15 s alatt a láng $d' = 15 \cdot 0,5 = 7,5 \text{ métert}$ tesz meg, tehát a gyújtózsínor hossza legalább 7,5 m kell legyen.

F. 695. Egy bontatlan, 1,5 literes ásványvízes palackban 1,5 kg 0°C -os víz és jég keveréke van azonos tömegarányban. Mennyi hőt kell közölni a palackkal ahhoz, hogy a jég elolvadjon, és a víz szintje a lehető legalacsonyabb legyen? Adott a jég olvadáshője: 335 kJ/kg és a víz fajhője: 4180 J/(kgK) .

(Juhász Paulina)

Megoldás

A víz legalacsonyabb térfogatát 4°C -on éri el, tehát a palackot 4°C -ig kell melegíteni. Ilyenkor felszakadnak a vízmolekulák között kialakult hidrogén kötések, és ezért a legkisebb távolságra lesznek egymástól. A hőmérséklet emelkedésével elkezdődik a hőkítágulás folyamata, mint bármilyen anyagnál, és a térfogat újra növekedni kezd.

A víz és a jég is 0°C -os, ezért mindkettőnek melegednie kell. A rendszer által felvett hő a két részhőből tevődik össze: $Q_{\text{össz}} = Q_{\text{jég}} + Q_{\text{víz}}$.

Mivel a palackban a jég-víz tömegarány fele-fele, ezért a víz tömege 0,75 kg. Tudjuk, hogy a víz sűrűsége 1000 kg/m^3 és a térfogata 0,75 l.

A víz által felvett hő: $Q_{\text{víz}} = m \cdot c_{\text{víz}} \cdot \Delta T$, ahol $\Delta T = 4 - 0 = 4$.

$$Q_{\text{víz}} = 0,75 \text{ kg} \cdot 4180 \text{ J/(kgK)} \cdot 4 \text{ K} = 12540 \text{ J}.$$

A jég melegedése két lépéses folyamat, mert előbb elolvad, és csak utána melegszik: $Q_{\text{jég}} = Q_{\text{olvadás}} + Q_{\text{melegedés}}$.

A jég olvadásához szükséges hő mennyisége:

$$Q_{\text{olvadás}} = m_{\text{jég}} \cdot \lambda_{\text{jég}} = 0,75 \text{ kg} \cdot 335\,000 \text{ J} = 251\,250 \text{ J}.$$

A megolvadt jég felmelegszik 4°C fokra:

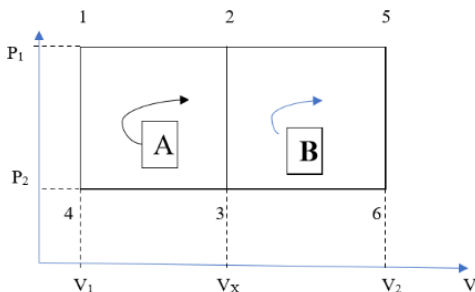
$$Q_{\text{melegedés}} = m_{\text{jég}} \cdot c_{\text{víz}} \cdot \Delta T = 0,75 \text{ kg} \cdot 4180 \text{ J/kgK} \cdot 4 \text{ K} = 12540 \text{ J}.$$

A teljes folyamathoz szükséges hőmennyiség:

$$Q_{\text{össz}} = 12540 \text{ J} + 251\,250 \text{ J} + 12540 \text{ J} = 276\,330 \text{ J}.$$



F. 696. Mekkora V_x térfogat esetén egyezik meg az ábrán látható A és B körfolyamatot végző, állandó tömegű, egyatomos, ideális gázzal működő két hőerőgép hatásfoka? (Szilágyi Czumbil Judit)



Megoldás

A. körfolyamatra a hatásfokot felírhatjuk, a végzett mechanikai munka és a felvett hő hányadosaként $\eta_A = \frac{L_A}{Q_A}$.

Az 1-2 izobár folyamat során nő a térfogat, tehát nő a hőmérséklet is, a hőerőgép hő vesz fel. A 2-3 izochor folyamat során csökken a gáz nyomása, tehát csökken a hőmérséklete is, a hőerőgép hő ad le. A 3-4 izobár folyamat során csökken a gáz térfogata, tehát csökken a hőmérséklete, a hőerőgép hő ad le. A 4-1 izochor folyamat során nő a gáz nyomása, tehát nő a hőmérséklete, a hőerőgép hő vesz fel. A felvett hőt kiszámolhatjuk:

$$Q_A = Q_{12} + Q_{41} = \nu C_p(T_2 - T_1) + \nu C_v(T_1 - T_4) = \frac{5}{2}\nu R(T_2 - T_1) + \frac{3}{2}\nu R(T_1 - T_4)$$

Mivel a gáz egyatomos, az izochor és izobár mólhőök értékei:

$$C_v = \frac{3}{2}R \text{ és } C_p = \frac{5}{2}R$$

Az 1, 2, 3 és 4 állapotokra felírjuk a termikus állapotegyenletet:

$$p_1 V_1 = \nu R T_1, p_1 V_x = \nu R T_2, p_2 V_x = \nu R T_3, p_2 V_1 = \nu R T_4$$

Felbontva a zárójeleket és behelyettesítve a termikus állapotegyenleteket a felvett hőre: $Q_A = \frac{5}{2}p_1(V_x - V_1) + \frac{3}{2}V_1(p_1 - p_2)$ kifejezést kapjuk.

A végzett mechanikai munkát a körfolyamat területéből is kiszámíthatjuk. Az „A” körfolyamat a p-V koordináta rendszerben egy téglalap, következésképpen:

$$L_1 = (V_x - V_1)(p_1 - p_2)$$

$$\text{Az „A” körfolyamat hatásfokát felírhatjuk: } \eta_A = \frac{\frac{5}{2}p_1(V_x - V_1) + \frac{3}{2}V_1(p_1 - p_2)}{(V_x - V_1)(p_1 - p_2)}$$

B. körfolyamatra ugyanazokat a lépéseket elvégezve: $\eta_B = \frac{L_B}{Q_B}$

$$Q_B = Q_{25} + Q_{32} = \nu C_p(T_5 - T_2) + \nu C_v(T_2 - T_3) = \frac{5}{2}\nu R(T_5 - T_2) + \frac{3}{2}\nu R(T_2 - T_3)$$

Behelyettesítve a termikus állapotegyenleteket a 2, 5, 6, 3 állapotokra:



$$p_1 V_x = \nu RT_2, p_1 V_2 = \nu RT_5, p_2 V_2 = \nu RT_6, p_2 V_x = \nu RT_3$$

$$Q_B = \frac{5}{2} p_1 (V_2 - V_x) + \frac{3}{2} V_x (p_1 - p_2)$$

A végzett mechanikai munkát a körfolyamat területéből is kiszámíthatjuk. A „B” körfolyamat a p-V koordináta rendszerben egy téglalap, következik:

$$L_B = (V_2 - V_x)(p_1 - p_2)$$

$$\text{A „B” körfolyamat hatásfoka: } \eta_B = \frac{\frac{5}{2} p_1 (V_2 - V_x) + \frac{3}{2} V_x (p_1 - p_2)}{(V_2 - V_x)(p_1 - p_2)}$$

Egyenlővé téve a két hatásfokot: $\eta_A = \eta_B$

$$\frac{\frac{5}{2} p_1 (V_x - V_1) + \frac{3}{2} V_1 (p_1 - p_2)}{(V_x - V_1)(p_1 - p_2)} = \frac{\frac{5}{2} p_1 (V_2 - V_x) + \frac{3}{2} V_x (p_1 - p_2)}{(V_2 - V_x)(p_1 - p_2)}$$

Egyszerűsítünk, és keresztbe szorzunk:

$$\begin{aligned} \frac{5}{2} p_1 (V_x - V_1)(V_2 - V_x) + \frac{3}{2} V_1 (p_1 - p_2)(V_2 - V_x) = \\ = \frac{5}{2} p_1 (V_2 - V_x)(V_x - V_1) + \frac{3}{2} V_x (p_1 - p_2)(V_x - V_1) \end{aligned}$$

$5p_1$ -et és $3(p_1 - p_2)$ kiemelve a megfelelő tagokból, következik:

$$\begin{aligned} V_x(V_x - V_1) &= V_1(V_2 - V_x) \\ V_x^2 &= V_1 \cdot V_2 \\ V_x &= \sqrt{V_1 V_2} \end{aligned}$$

F. 697. Egy palack bort, mint 100 éves ritkaságot elárvereznek. A vásárló jó árat fizetett érte. Megmérte a bor aktivitását, és azt találta, hogy az esővíz aktivitásának a 512-ed része (az esővízben levő trícium felezési ideje $T_{1/2} = 12,3$ év). Megért-e a bor az árát, vagyis számoljuk ki, hogy valójában mennyi időse a bor?

(Nagy Melinda-Katalin, BBTE)

Megoldás

A radioaktív bomlást jellemző aktivitás megadja a radioaktív anyag másodpercenkénti bomlásainak számát. Ez időben exponenciálisan csökken. Írjuk fel ezt a változást, és fejezzük ki a t -t:

$$\Lambda = \Lambda_0 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{\Lambda}{\Lambda_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln \frac{\Lambda}{\Lambda_0} = -\lambda \cdot t \Rightarrow t = -\frac{1}{\lambda} \cdot \ln \frac{\Lambda}{\Lambda_0}$$

A bomlásállandót kifejezhetjük a felezési idő segítségével, $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$, ezt behelyettesítve a fenti képletbe, a t kifejezését megkapjuk a feladatban megadott adatok segítségével:

$$t = -\frac{T_{1/2}}{\ln 2} \cdot \ln \frac{\Lambda}{\Lambda_0} = -\frac{12,3}{\ln 2} \cdot \ln \frac{1}{512} = 110,7 \text{ év}$$

Tehát nem csapták be a vásárlót, megért a bor az árát. 😊



Természettudományos hírek

Hanggal reagálnak a növények a stresszre

A növények számos fiziológiás elváltozással reagálnak a különböző stressz faktorokra (alacsony vagy magas hőmérséklet, nedvességhiány stb.). Az utóbbi évek kutatásai igazolják, hogy stressz hatására a növények pattogó hangokat bocsátanak ki, olyan ultrahangos frekvencián, melyet az emberek nem hallanak.

Természetes állapotban a hangkibocsátás kisebb, míg stressz hatására a növények egyre zajosabbak. A pattogó hang jellemző az egyes növényi fajokra.



I. Itzarak, Khait G, Lavin-Epstein: Sounds emitted by plants, Cell press journal 186, P.1326-1336, March 30, 2023

Fluorvegyületek az okosóraszíjakban

A nagy fluortartalmú vegyületek jellemzően sem a klasszikus vizes, sem a szerves anyagokkal nem elegyednek jól, ezért is jönnek kapóra a könnyen tisztítható óraszíjak készítéséhez. A legutóbbi elemzések viszont azt mutatták, hogy az ilyen per- vagy polifluoralkil típusú anyagok meglepően nagy mennyiségben kerülnek a szervezetbe. Amerikai kutatók 22 különböző márkájú okosóraszíjat vizsgáltak meg, ezek közül 15-ben mutatták ki fluorozott polimerek jelenlétét. További tesztekben 9 esetben tapasztalták azt, hogy az emberi bőr körülményeit modellező kísérletekben a kioldódás miatt a szíj közelében a perfluor-hexánsav koncentrációja akár az 1 ppm-et is meghaladhatja. Az utóbbi időkből az is világossá vált, hogy ez a vegyület a bőrön átjutva a véráramba is bekerülhet, így feltétlenül indokoltak a további egészségügyi vizsgálatok.

Environ. Sci. Technol. Lett. 12, 25. (2025)

– Lente Gábor, *Vegyszíjkelet*, MKL. 2025. március, 92. o.)

Nanoműanyag a palackos vízben

A mikroműanyagokról az utóbbi időben sok szó esik a szakirodalomban. Az ilyen részecskék mérete azonban gyakran az 1 mikrométert sem haladja meg, ebben az esetben akár a nanoműanyag kifejezés is indokolt lehet. A velük kapcsolatos fokozott aggodalmaknak egy újonnan kifejlesztett, Raman-képalkotáson alapuló



módszer ad alapot. Az eljárás segítségével hét különböző műanyag, köztük a palackok anyagaként leggyakrabban használt polietilén-tereftalát kicsiny, akár 100 nanométeres részecskéinek számát sikerült meghatározni folyadékmintákban. Tapasztalataik szerint a palackozott vízben a korábbi, mikrotartományra

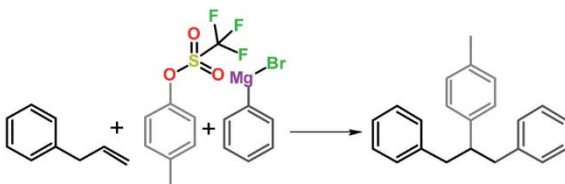
koncentráltó tanulmányokban észleltnél akár két nagyságrenddel több műanyag-részecske is lehet, literenként kétszázezernél is több. További fontos tapasztalat volt, hogy a detektált részecskéknek mindössze mintegy 10%-a volt műanyag, a többi összetételét nem tudták meghatározni.

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 121, e2300582121. (2024)

– Lente Gábor, *Vegyszerleletek*, MKL. 2024. március, 92. o.)

Irányítás csoport nélkül

A szerves kémiai szintézismódszerekben gyakran használatosak irányító-csoportok, amelyek igazából a célvegyületben nem szükségesek, de egy közbelső reakció szelektivitásának kialakításában döntő szerepük van. Egy három aromás kiindulási vegyület közötti, szén-szén kötések létrehozását eredményező reakcióban sikerült olyan, nikkel-karbén típusú katalizátort kifejleszteni, amely irányítócsoport nélkül is képes a megfelelő helyen kapcsolni. A módszert kidolgozó csoport mintegy ötven különböző molekula szintetizálásával bizonyította, hogy az elv használata általánosítható.



Nat. Chem. 14, 188. (2022)

– Lente Gábor, *Vegyszerleletek*, MKL. 2022. március, 94. o.)



Számítástechnika hírek

Magától intézkedik majd a Chrome böngésző

A böngészők egészen eddig legfeljebb csak megkönnyítették a mesterséges intelligenciás eszközök elérését, ám most elértünk ahhoz a ponthoz, mikor elkezd beléjük költözni a technológia. A Google szerint a Gemini mostantól teljesen ingyenesen elérhető a Chrome böngészőből, és nemcsak chatbotként működik majd benne, hanem a közeljövőtől kezdve képes lesz dolgokat tenni a felhasználók nevében, azaz MI ügynökként böngészhet a nevükben. A Google sze-

Meet Gemini in Chrome



rint a Gemini képes lesz olyan hétköznapi feladatok elvégzésére a Chrome böngészőben, mint például az étteremben vagy a fodrásznál való időpontfoglalás, a csomagkézbesítés újrászervezése, vagy éppen a bevásárlólista összeállítása a kapott e-mail alapján. A Chrome böngészőbe integrált Gemini össze lesz kapcsolva a Google különféle szolgáltatásaival, többek közt a Gmaillel, a YouTube-bal, a Naptárral és a Térképpel, hogy több és összetettebb feladatot tudjon elvégezni. Emellett képes lesz a böngésző több lapjáról származó információkat összefoglalni és összehasonlítani, előhívni a böngészési előzményekből a korábban bezárt oldalakat.

33 ezer milliárdot fektet az Nvidia az OpenAI-ba

„Stratégiai partnerségre” lépett az OpenAI az Nvidiával, melynek eredményeképp a ChatGPT fejlesztője több számítási kapacitáshoz férhet hozzá, és több pénzhez is jut az új modellek fejlesztéséhez. Az OpenAI közölte: a partnerség révén „legalább 10 gigawatt” összteljesítményű adatközpontokat is tudnak építeni, amelyek természetesen az Nvidia technológiáján alapulnak majd. Ez több millió GPU-t jelent az MI-cég számára, ami az új modellek működtetésében hasznosulhat. Az együttműködés igazán érdekes pontja azonban az, hogy az Nvidia milyen elképesztően sok pénzt tervez fektetni az OpenAI-ba.



Mostantól bárki letöltheti a legújabb Windows 11 verziót, a 25H2-t

Alig másfél héttel azután, hogy a Microsoft Insider programja résztvevői számára elérhetővé tette a Windows 11 25H2 frissítés telepítőkészletét, gyakorlatilag mindenki számára is lehetővé vált az áttérés az új verzióra. Ugyanis a cég frissítőszervereire kikerültek az új verzióra történő áttéréshez szükséges telepítőállományok. A Microsoft ugyan hivatalosan még nem jelentette be a Windows 11 25H2 kiadását, így az előbb említett frissítőállományok egyelőre csak direkt linkeken tölthetők le – de aki ezt megteszi és feltelepíti őket, annak a gépén újraindítást követően már az új Windows verzió fog bejelentkezni.



Elverte minden emberi társát a programozóversenyen a Google mesterséges intelligenciája

A napokban megrendezett International Collegiate Programming Contest (ICPC) programozóverseny világbajnoksági döntője csúfos vereséggel ért véget az emberi fejlesztők, és nagy diadallal a Google mesterséges intelligenciája számára. A Gemini 2.5 Deep Think ugyanis a feladatok többsége esetében jelentősen rövidebb idő alatt volt képes megoldást készíteni a kapott problémákra, mint humán társai – még annak ellenére is, hogy csak 10 perccel később kapta meg



azokat, mint ellenfelei. A legnagyobb „alázást” ugyanakkor az jelentette az emberi fejlesztők számára, hogy a Gemini egy olyan problémára is képes volt megoldást szállítani, amihez versenytársai hozzá se tudtak „szagolni” – azaz, egyikük se volt képes meg-

oldást készíteni rá. Ennek oka, hogy ebben a feladatban egy többdimenziós optimalizálási feladatot kell végrehajtani egy képzeletbeli, többfajta szivárgási és elvezetési szabályokkal rendelkező folyadéktároló-rendszerben – amit a jelek szerint a humán programozók agya nem tudott átfogni teljesen, a Google mesterséges intelligenciája számára azonban kezelhető feladatnak bizonyult.

(origo.hu, hvg.hu, pcforum.hu nyomán)



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 levezetések nem szükségesek.

Vízszintes

A. A hét törpe a bányából hazatérve ajándékot visz Hófehérkének. Az első törpe 7 apró gyémántot, minden következő pedig 7-tel többet, mint az előző. Összesen hány gyémántot adtak?

C. A gonosz mostoha almákat osztott szét a törpéknek. A legkisebb kapott valamennyit, a következő ennek a kétszeresét, a harmadik a legkisebb törpe almáinak a háromszorosát, s így tovább, a legidősebb törpe a hétszeresét kapta a legkisebb almáinak. Hófehérke ezt nagyon igazságtalannak találta, s így szólt: „Mindegyik törpe adjon minden öccsének 2–2 almát, a legkisebb pedig tartson meg mindent!” Így minden törpének ugyanannyi almája lett. Hány almát osztott szét a gonosz mostoha?

F. Hány ember járt eddig a Holdon?

H. Mennyi lesz a keverék végső hőmérséklete, ha 1 L 20 °C-os vízhez 3 L 100 °C-os vizet keverünk? A hőveszteség nélküli keverés szobahőmérsékleten történt.

I. Egy könyvtárban 4 polc van, és kezdetben mindegyiken azonos számú könyv volt. Később mind a 4 polcra azonos számú új könyvet helyeztek el, ezután az első és a második polcra együtt 48 könyvet, a harmadik és a negyedik polcra együtt 36 könyvet kölcsönöztek. Ekkor a 4 polcon együtt éppen annyi könyv maradt, mint amennyi kezdetben volt a könyvtárban. Tudjuk, hogy az új könyvek elhelyezése után az első két polcon együtt 228 könyv volt. Hány könyv volt kezdetben a könyvtárban?

K. Mi jelenik meg a képernyőn?

```
int sz = 0;
for(int i = 1; i <= 3652; ++i)
    sz += 1 + static_cast<int>(log10(i));
cout<<sz<<endl;
```

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



M. Egy autó nyugalomból indul, és állandó gyorsulással $a = 4 \text{ m/s}^2$ halad. Mekkora lesz a sebessége (m/s), ha az autó 33,282 km távolságot tesz meg?

O. Melyik kromoszómának a triszómiája eredményezi a Down-szindrómát?

Q. Egy fiókban 34 db piros, 44 db fehér, 54 db zöld színű zokni van. Hány darab zoknit kell becsukott szemmel kivenni a fiókból, hogy biztosan legyen közöttük egy fehér pár zokni?

R. Hány ohmos ellenállást kell rákötni egy 2 V nyitófeszültségű LED-re, amelynek 20 mA áramerősségre van szüksége, hogy szépen világítson, ha egy 12 V-os akkumulátorról szeretnénk beüzemeltetni?

S. Egy autó 90 km/h állandó sebességgel halad egyenes úton. Hány másodperc alatt tesz meg 4,5 km utat?

Függőleges

A. Ha a számhoz 3-at adunk, akkor a számjegyeinek összege a harmadára csökken.

B. Két síktükör találkozik egymással egy pontban, és a tükrök síkjai által bezárt szög β . Egy fénysugár először az A tükrön, majd a B tükrön verődik vissza egyszer, majd kilép. Ha a tükrök közötti szög $\beta = 46^\circ$, akkor mekkora szöget zár be egymással a belépő és a kilépő sugár?

D. Mi a rendszáma annak a szintelen, szagtalan, nem reakcióképes gáznak, amely a légkör kb. 0,93%-át alkotja?

E. Hány olyan háromjegyű szám van, amelyben a számjegyek szigorúan növekvő vagy csökkenő sorrendben követik egymást?

G. Hány olyan ötjegyű szám van, amelyben szerepel az 1-es számjegy?

I. A szám számjegyeinek szorzata 45.

J. Egy felnőtt csontjainak a száma.

L. Az első olyan quartikus számnak a párja, amelynek, ha felcseréljük a számjegyeit, szintén quartikus számot kapunk.

N. Hány gramm víz keletkezik (kerekítve), ha 33,33 mol hidrogént elégetünk oxigén jelenlétében?

P. A $P + O_2 \rightarrow P_2O_5$ nyers reakcióegyenlet kiegyenlítése után hány oxigénatom fog szerepelni az eredményben?

Q. A Mengyelejev-féle periódusos rendszer egyik erősen radioaktív, mesterségesen előállított elemének rendszáma. Egy állam nevét viseli. A transzurán elemek közé tartozó fém előállításához szükséges rendkívüli körülmények miatt az egyik legdrágább anyag a Földön.

Kovács Lehel István



Tartalomjegyzék

Mi és az MI	1
Ismerd meg!	
● Folyadékkristályok számítástechnikai alkalmazásai – I.	2
● Bolyai Farkas 250 – I.	9
■ A teflon	13
▼ Irányítható-e a világ?	19
▼ Tények, érdekességek az informatika világából	28
■ A magyarok periódusos rendszere.....	33
▼ Honlapajánló – https://pythonidomar.wordpress.com	36
Katedra	
● Miért lettem fizikus? – <i>Dr. Sipos Áron</i>	37
■ Kérdések leendő kémikusoknak	40
Kísérlet, labor	
■ Készítsünk fehér és színes kristályokat	41
Firkácska	
● Fizika: Alfa és omega fizikaverseny	46
Feladatmegoldók rovata	
■ Kitűzött kémia feladatok.....	48
● Kitűzött fizika feladatok	49
● Megoldott fizika feladatok	50
Híradó	
■ Természettudományos hírek	55
▼ Számítástechnikai hírek	57
■ Számkeresztretjvény	59

● fizika, ▼ informatika, ■ kémia



Nemes Tihamér Nemzetközi Informatikai Tanulmányi Verseny

a 2024/2025-ös tanévre

A Neumann János Számítógép-tudományi Társaság és az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT) idén is megszervezi a Nemes Tihamér Informatikai Tanulmányi Versenyt.

A versenyre három korcsoportban lehet benevezni:

1. korcsoport: 5-8. osztályosok
2. korcsoport: 9-10. osztályosok
3. korcsoport: 11-12. osztályosok

A verseny időpontjai:

I. forduló, helyi szakasz:

2024. október 16., szerda

II. forduló, megyei szakasz:

2024. november 12., kedd

(1. korcsoport: 15.00-17.00 óra,
2-3. korcsoport: 15.00-18.00 óra)

III. forduló, erdélyi döntő:

2025. január 11., szombat

(1. korcsoport: 10.00-13.00 óra,
2-3. korcsoport: 10.00-14.00 óra)

IV. forduló, nemzetközi döntő:

2025. február 24., szombat

(1. korcsoport: 11.00-14.00 óra,
2-3. korcsoport: 11.00-15.00 óra)

Jelentkezés:

Online, az EMT honlapján:

<http://infoverseny.emt.ro/>

Határidő: 2024. október 13.

További részletek az EMT

kolozsvári titkárságán:

Tel.: 0744-783237, e-mail: emt@emt.ro