

FIAKA

Fizika, InfoRmatika, Kémia Alapok

2024
1
2025

fizika
informatika
kémia

EMIT

FIJKA

34. 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
ZILAHY NONO

Szerkesztőbizottság

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

Levélcím

400750 Cluj, C. P. 1/140

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

Tehnico-Științifică din Transilvania
RO69BTRL01301205A34952XX Banca Transilvania Suc. Cluj
Adószám (cod fiscal) 5646615

ISSN 1224-371X

A digitális oktatás fontossága

Új tanév kezdődik minden tanuló, diák, tanár, oktató és nem utolsó sorban szülő számára. Egy olyan tanév, amely már kezd hasonlítani egy 21. századi igazi tanévré, a nyári vakáció során ugyanis sok iskolát korszerűsítettek, az országos helyreállítási terv stratégiájának megfelelően modern eszközökkel láttak el. A kémia, fizika laborfelszerelések, iskolapadok, tornaeszközök mellett okostáblák, vetítők, virtuális valóság szemüvegek, új számítógépek, robotok és mindenféle IT-kütyük érkeztek az iskolákba elsősorban azért, hogy az oktatást megkönnyítsék.

A digitális oktatás mind a tanár, mind a diák számára nagy kihívás. A tanár szerepe felértékelődik, ugyanis rengeteg új tananyagot kell átfésülnön, megszerkeszteni, alkalmazni az új eszközökre, sőt mindezeket túl lehetőség nyílt a testre szabásra, a tanulók, diákok egyenkénti megszólítására. Személyre szabott stratégiákat alakíthat ki, mindenkinek külön feladatokat adhat, hisz a világválság ideje alatt kényszerből kialakított távoktatásos megoldások, kifejlesztett technológiák most is virágznak, most is lehetőséget nyújtanak az egyéni megszólításra. A jól kidolgozott feladatot, kérdéssort, kvízt, tananyagot stb. a tanár mindenkinek egyenként elküldheti, a tanulók, diákok pedig okostelefonjaikat, laptopjaikat, tablet gépeiket használva visszaküldik a válaszokat.

A digitális oktatás időmegtakarítás és költséghatékony tudásszerzési lehetőség. Minden diáknak más és más a tanulási módszere és stílusa, a digitális oktatás diverzifikálni tudja a módszereket, nagyobb interakciót tud biztosítani, be tudja vezetni a tapasztalva vagy játszva tanulást, vizuális, auditív, kinezetikus módokat tud kombinálni. Az osztálytermek nagyrészt a felszereltsége ezt ma megengedi, támogatja.

A digitális oktatás ugyanakkor nagy felelősség is mind a tanár, mind pedig a diák számára. Nem mindegy, hogy milyen forrásból dokumentálódunk, nagy szerepet kap a megbízhatóság, kiterjedt önfegyelmre van szükség, hatékony időmenedzsmentre sarkall. Meg kell találnunk az egyensúlyt a képernyő és a természetben töltött idő között. Manapság ijesztően sok időt töltünk a képernyő előtt, sőt van, akinek a kijelzőre való összpontosítás összeforr a kikapcsolódással, a szórakozással és a játékelményrel. Sajnos, ez nem a játszva tanulás élményét erősíti, hanem a játékszenvedélyt, a függőséget, amikor már nincs szó tanulásról csak szórakozásról. Az embernek továbbra is szüksége van a természetre, a kinti világra, a hegyekre, völgyekre, friss levegőre, a barátokkal való focizásra, kalandozásokra.

Ezekkel a gondolatokkal kívánunk hatékony és kiegyensúlyozott új tanévet, valamint azt, hogy oktatási célokra sikeresen használja fel az új, korszerű digitális eszközöket. Játékos, könnyed tanulást!

Dr. Kovács Lehel István



Ismerd meg!



Meglepő valószínűtlenségek a Hold kapcsán

Égi kísérőnk több egy éjszakai világítónál, fontos szerepet játszott és játszik bolygónk és az élet kialakulásának történetében. Körülötte oly sok a valószínűtlen esemény, hogy az már-már „bundagyanúsnak” tűnik.

A Hold eredete

A Hold kialakulására több elmélet is született. A Naprendszer legtöbb holdja, például a hozzánk hasonló Mars Phobos (Félelem) és Deimos (Rettegés) nevezetű kísérői befogott kisbolygók, melyek korábban Nap körüli pályákon keringtek, csak a Mars gravitációs mezője csapdába ejtette e holdakat. Sokáig hasonló elmélet uralkodott a Föld holdjának kialakulásával kapcsolatban is. A holdraszállás során a Földre szállított holdközetek vizsgálatai mindent árttak. E közetek részletes vizsgálata kimutatta, hogy a Hold hasonló anyagból áll, mint a Föld. Mindez cáfolta a befogott kisbolygó elméletet. A Hold kialakulásának legvalószínűbb és ma is a legelfogadottabb magyarázata egy kozmikus ütközés. A korai Föld a kialakulását követő 100 millió éven belül ütközött egy Theia nevű bolygóval. E bolygó valószínűleg kisebb volt a Földnél, de a mai Holdnál nagyobb, körülbelül Mars méretű lehetett. Az ütközés következtében a két égitest anyagának egy jelentős része egybeolvadt, egy másik része kilöködött az űrbe, és Föld körüli pályán gyűrűt képezett. A gyűrű alkotóelemeinek gravitációs vonzása évmilliók alatt összehúzta a törmelékét, melyből kialakult a mai Hold.

Nem sok okunk van kételkedni az imént elmondottakban, ugyanakkor egy ilyen jellegű kozmikus ütközésnek meglehetősen kicsi a valószínűsége. Első hallásra talán meglepő, hogy a nem túlságosan eltérő tömegű (egymáshoz képest „csak” néhány nagyságrendben különböző) égi objektumok ütközése kifejezetten ritka jelenség. Ha a két égitest (számottevő mértékben) kölcsönösen képes egymás pályáját módosítani, akkor azok vagy elhaladnak egymás mellett, vagy a közös tömegközéppontjuk körül mindketten ellipszis pályán keringenek. Az ütközés bekövetkeztének nagyon kicsi a valószínűsége, ehhez a két égi objektum sebességének meglehetősen pontossággal egy egyenesbe kell esnie. A



nagy számok törvénye alapján természetesen történnek kozmikus ütközések, de ezek száma nagyságrendekkel kisebb az egyéb kölcsönhatásoknál. Ráadásul a Hold kialakulásánál más speciális tényezőknek is teljesülni kellett, az ütközés nem lökhette ki a Földet Nap körüli pályájáról, nem okozhatott túl nagy tengelyferdeséget, túl kicsi vagy túl nagy forgási sebességet. A speciális körülmények miatt szinte biztosra vehető, hogy a Theia és a Föld azonos pályán keringtek a Nap körül. A csillagászok számára nem ismeretlen jelenség, hogy nagy tömegek körül keringő rendszerben, a keringési pálya mentén gravitációs szempontból stabil pontokat, ún. Lagrange-pontokat figyelhetünk meg. E pontokban a Nap és a bolygó gravitációs hatása úgy összegződik, hogy az ott összegyűlt anyag stabil pályán, a bolygóval megegyező módon kering. A Nap-Jupiter rendszer Lagrange-pontjában találhatóak a Trójai kisbolygók, a Föld-Hold rendszerében pedig e helyeken az ún. Kordylewski-féle porholdak, melyek földi távcsövekkel is megfigyelhető „porfelhők”. Feltehetően a Nap-Föld rendszer egyik stabil Lagrange-pontjában jött létre a Theia bolygó. Mindez több kérdést megmagyaráz, ugyanakkor azt nem, hogy a Theia több 10 millió évnyi stabil keringés után miért tér le a pályájáról, és miért kerül a Földdel oly ütközőpályára, mely a Föld említett keringési tulajdonságait jelentős mértékben nem változtatja meg, a Holdat ennek ellenére mégis létrehozta. A Naprendszer korai bolygómozgásairól és a többi bolygó által kifejtett erőkről nagyon keveset tudunk. Valószínűleg a Pluto Charon nevű holdját hasonló ütközés hozta létre, ezek azonban az ún. Kuiper-öv részei, ahol a nagy kisbolygó-sűrűség miatt más viszonyok uralkodnak. Mindent egybevetve jó okunk van feltételezni, hogy a Theia és a Föld szerencsés ütközése nem egy gyakori, hanem nagyon ritka és különleges esemény lehetett.

A Hold hatása a földi klímára

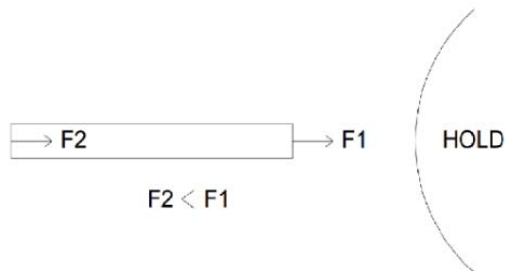
Jól ismert, hogy az évszakok változásáért a Föld tengelyferdesége a felelős. A Nap körüli keringési síkkal (ekliptika) a Föld forgástengelye nem derékszöget, hanem $23,5^\circ$ -kal kisebb szöget ($66,5^\circ$ -ot) zár be. Kevésbé ismert, hogy a tengely többféle mozgást is végez, ezért e szög csekély mértékben változik, és elsősorban e mozgás felelős a Föld klimatikus periódusaiért. A Föld forgástengelye több tízezeréves periódusidővel „bólogató” mozgást végez, ezt a mozgást a Hold gravitációja fékezi, ráadásul a Hold keringési síkja nagyon közel esik a Föld Nap körüli keringési síkjához, az ekliptikához (mindössze 5° -ban tér el), vagyis a tengelyferdeség változását nemcsak fékezi, hanem annak mértékét csökkenti a Hold gravitációs hatása. A Föld a többi bolygóhoz képest stabil klímával rendelkezik, a jégkorszakok és felmelegedések lassan követik egymást, és relatíve kicsi átlagos hőmérsékletváltozással járnak, és ami még ennél is fontosabb, az éves hőmérsékletingadozás szintén nem túl jelentős mértékű. Más a helyzet a Marsnál, ahol



a tengely billegő mozgása következtében több 10 C^0 -al változhat az egyes éghajlati periódusokban az átlagos felszíni hőmérséklet. A Föld forgástengelyének mozgása a többi bolygóhoz képest csekélyebb mértékű, és ezt a Holdnak köszönheti. Stabil klíma nélkül elképzelhetetlen, hogy az összetett többsejtű élőlények evolúciója százmillió évekig fennmaradjon. Egysejtű, primitív élőlények alkalmazkodhatnának a rendkívül szélsőséges évszakokhoz és a néhány tízezer évente érkező lehűlésekhez és felemelegedésekhez, de a többsejtű fejlett élőlényeknél, különösen olyan érzékeny fajoknál, mint a főemlősök, mindez elképzelhetetlen.

Az élet kialakulása és változatos formái

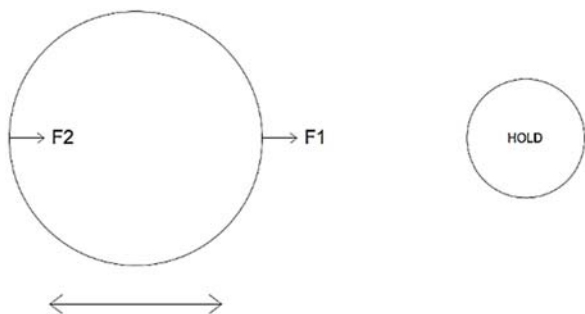
Az árapály jelenséget a Hold és a Nap gravitációs vonzása hozza létre, utóbbi hatása csekélyebb. A gravitációs erő a Hold felőli oldalon nagyobb, hiszen ezen erő a távolság négyzetével fordított arányban hat. Ha gondolatkísérletként elképzelünk egy nagyon hosszú, nyújtható (elasztikus) rudat, nem nehéz belátni, hogy a rúd Holdhoz közelebbi végét az égitest jobban, míg a távolabbit kevésbé vonzza. A két erő különbsége nyújtani kezdi a rudat (1. ábra).



1. ábra

A Föld esetében ugyanez a helyzet, mindez a Földet rögbi labda formájúra deformálhatná (2. ábra), de e hatás a Földre nézve oly csekély mértékű, hogy csak a folyékony tengerek kapcsán mutatkozik meg, és azok méretéhez képest sem jelentős.





2. ábra

Az árapály jelenséghez hozzájárul továbbá, hogy a Föld is kering a Hold hatására a két égitest közös tömegközéppontja körül, e mozgás során a tengervíz lemarad a föld mozgásához képest. A jelenség pontos leírását tovább bonyolítja, hogy a Föld forgó rendszer, és mint ilyenben tehetetlenségi erők lépnek fel, ráadásul égi kísérőnk keringési síkja nem merőleges bolygónk forgástengelyére.¹ A részletes leírás a mondanivalóink szempontjából nem bír jelentőséggel, ezért a továbbiakban nem fejtegetem.

A tengervíz mozgása következtében sűrűlódik a szilárd kéreggel, és e hatás a Föld mozgását is befolyásolja, egyfelől lassítja a tengelykörüli forgást, másfelől stabilizálja és csökkenti is a Föld forgástengelyének ferdeségét, melynek rendkívül fontos következményéről az előző fejezetben esett szó. Égi kísérőnk lassítja a tengelykörüli forgásunkat, vagyis a nappalok hossza növekszik. Megkövesedett korallok napi növekedési ciklusát vizsgálva igazolást nyert, hogy bolygónk korábban gyorsabban forgott. A perdületmegmaradás törvényének értelmében egy rendszer összes forgási mennyisége állandó, vagyis, ha a Föld forgása lassul a Hold hatására, akkor a Hold forgásmennyiségének (perdületének) kell növekednie. Égi kísérőnk ezért idővel egyre gyorsabban kering körülöttünk, és ennek következtében távolodik a Földtől.

Az árapály jelenség hatására bekövetkező tengerszintingadozás biztosította, hogy az ősi Föld tengereiben a táp- és ásványianyag koncentráció oly magas lehetett, hogy az aminosavak (szénláncokból álló vegyületek) bonyolult összekapcsolódása létrehozta az életet. A folyamatról keveset tudunk, hiszen egyelőre nem sikerült kísérleti körülmények között reprodukálni, mégis jó okunk van feltételezni, hogy a Hold jelentős mértékű tengerszint mozgató hatása nélkül nem ment volna végbe.

¹ Horváth G. (1991): *A holdak kötött keringése, az árapály-effektus és az árapályfűtés.* in: Fizikai Szemle 1991/3 79-88. p.



Ma még viszonylag keveset tudunk a bolygónk magjában végbemenő folyamatokról, és az így felépülő mágneses térről. Az azonban biztosnak látszik, hogy a Föld köpenyének és magjának eltérő forgási sebessége hozzájárul a Föld mágnességéhez. A két réteg súrlódása az olvadt magma áramlását eredményezi. A plazma állapotú olvadt fémek áramlása mágneses teret indukál. A korábban leírtak szerint a Hold az árapály jelenségén keresztül lassítja bolygónk forgását, és ezzel hozzájárul az olvadt fémek áramlásához, közvetve pedig a mágneses tér fenntartásához.

A földi bioszféra tekintetében a Föld mágneses terének legalább két fontos aspektusa van. Mindannyian tudjuk, hogy a bolygónk mágneses térrel bír, hiszen mindenki látott már iránytűt, mely a Föld mágneses terének hatására észak-déli irányt vesz fel. Azt is jól tudjuk, hogy az elektromos áram és a mágneses tér kölcsönhatásba lép egymással. (Valójában a mágneses teret a mozgó töltések, azaz az elektromos áram hozza létre, és a két mágneses tér hat egymásra.) Gondoljunk például arra, hogy egy bekapcsolt hangszóró, egyenáramú motor stb. megzavarja az iránytűket. A Föld mágneses tere hasonlóan viselkedik elsősorban a Napból felénk érkező töltött részecskékkel. E részecskéket úgy foghatjuk fel, mint az elektromos áramot, és ezen áramot a Föld mágneses tere eltéríti, ezért a töltött részecskék nagy része nem éri el még a légkör felső rétegét sem. Mágneses „védőpajzsunk” az élet számára nélkülözhetetlen. Egyfelől a töltött részecskék árama idővel elsodorná, „elfújná” viszonylagosan könnyű összetevőkből álló légkörünket. Másfelől, ha a töltött kozmikus részecskék elérnék bolygónk felszínét, ez oly komoly sugárterhelést jelentene a felszíni élőlények számára, hogy az élet képtelen lenne a szárazföldön megtelepedni. Erős mágneses tér nélkül vegetációt csak 2 méteres vízmélység alatt találhatnánk, ugyanis ekkora vízréteg már képes a kozmikus sugárzást leányékolni.

Az árapály jelenségének másik kézzelfogható hatása az evolúcióra a szárazföld „meghódítása”. Az árapályzóna volt ugyanis az a terület, melyben az élőlények fokozatosan alkalmazkodtak a szárazföldi viszonyokhoz, és elhagyhatták az élet bölcsőjének számító tengereket. Jelentős mértékű tengerszint ingadozás, azaz a Hold hatása nélkül mindez nem valószínű, hogy végbement volna.

A Hold több szempontból is hozzájárul élővilágunk változatosságához, egyfelől éjszakai világítóként segíti az éjjeli állatok látását és tájékozódását. Biztosan lehetünk benne, hogy nélküle e fajok szerényebb számban élnének bolygónkon, és a bioszféra összetettsége miatt ez hatással lenne a nappali fajokra is. A Holdnak az éjszakai fényforráson túl jelentősebb szerep is jutott a fajok változatosságának megteremtésében. Földünk és a Theia ütközése megnövelhette a földkéreg repedezettségét, ennek következtében gyorsította a kontinensek vándorlását, hegységek képződését. A földrészek tagoltsága és a közöttük meghúzódó beltengerek és a változatos domborzati viszonyok mind-mind hozzájárult egy rendkívül változatos bioszféra kialakulásához.



A Hold a Föld védőpajzsa

1968 karácsonyán az Apollo-8 űrhajó elsőként került meg a Holdat, ez volt egyben az első pillanat, amikor emberi szem láthatta a Hold túlsó oldalát. A legszembetűnőbb különbség a felénk eső oldalhoz képest a meteor-becsapódási kráterek sokasága. A Hold hiányában a krátereket létrehozó meteoritok mind-mind bolygónk felszínét pusztították volna. Jól ismert, hogy a dinoszauruszok kihalásáért egy kisbolygó becsapódása a felelős. Nyilvánvaló, hogy a kozmikus becsapódások jelentős mértékben befolyásolták az evolúció folyamatát. Égi társunk e becsapódások egy részét pajzsként felfogja, vagy gravitációs hatása révén csökkenti kialakulásuk esélyét. Számunkra különösen fontos a Giordano Bruno kráter, mely meglehetősen nagy (egy rész 300 km-es tartományt is felölelnek). A kráter létrehozó kisbolygó, ha eléri bolygónk felszínét, biztosan átírja az evolúció történetét. A kráter kapcsán a legzavarbaejtőbb, hogy geológiai értelemben fiatalnak tekinthető. Canterbury-i szerzetesek 1178-ban leírtak egy Holdat megrengető és lángokba borító jelenséget a kráter közelében. A középkori forrásban Jack B. Hartung geológus² a Giordano Bruno kráter kialakulását vélte felfedezni, hipotézise megrázta a nyugati világot, mert egy ilyen méretű becsapódás bimbózó civilizációnk pusztulását eredményezte volna. Később a kráterről készített felvételek cáfolták a XII. századi becsapódás lehetőségét, és korát 3-6 millió év közé datálták.³ Az emberiség kialakulása szempontjából a kormeghatározás még mindig megdöbbentő eredménnyel bír. A kráter kialakulásának idején már emberszerű főemlősök éltek bolygónkon, melyek evolúcióját e becsapódás minden bizonnyal más irányba terelte volna.

Hold és a természettudomány fejlődése

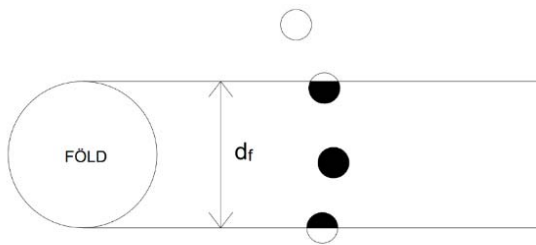
A tudomány története hasonlít egy nagy katedrális építéséhez. Az egyes kövek, hasonlóan a tudományos felfedezésekhez egymásra épülnek. Az épület egészétől sokszor nem is tűnik fel, hogy egy-egy kő milyen fontos, talán nélkülözhetetlen statikai szerepet tölt be. A tudománytörténetben is így van ez. Egy-egy felfedezés nélkül, melynek ma talán nem is tulajdonítunk nagy jelentőséget, korunk tudománya elképzelhetetlen lenne. Pontosan ez a helyzet Szamoszi Arisztarkhosz (kb. i. e. 310–230) kozmosz méreteire vonatkozó méréseivel. Arisztarkhosz a Föld átmérőjének ismeretében (melyet Eratoszthenész

² Jack B., Hartung (1976). *Was the Formation of a 20-km Diameter Impact Crater on the Moon Observed on June 18, 1178?* in: *Meteoritics* 11/3 187. p.

³ Morota, T.; Haruyama, J.; Miyamoto, H.; Honda, C.; Ohtake, M.; Yokota, Y.; Matsunaga, T.; Hirata, N.; Demura, H.; Takeda, H.; Ogawa, Y.; Kimura, J. (2009). *Formation age of the lunar crater Giordano Bruno*. In: *Meteoritics & Planetary Science*. 44 (8): 1115–1120. p.



korábban megmért) meghatározta naprendszerünk legfontosabb méreteit. Első lépésként a Hold átmérőjét vizsgálta. Teljes holdfogyatkozáskor megmérte, hogy mennyi idő telik el a részleges fogyatkozás kezdetétől (a Hold „megérinti” a Föld árnyékát) a teljes fogyatkozás létrejöttéig (égi kísérőnk teljes egészében az árnyék mögé kerül), és azt is mérte, hogy a teljes fogyatkozás mennyi ideig tart (a Hold mennyi időt tölt a Föld teljes árnyékában). A két időtartam aránya megadja, hogy a Hold átmérője hányad része a Föld árnyékának, amit ő a bolygónk átmérőjével vett azonosnak. (3. ábra)



3. ábra

A Hold távolságát kiszámíthatjuk átmérője ismeretében, ugyanis könnyen mérhető, hogy ez az átmérő kb. 30° -os szögben látszik a Földről, ezek után geometriai módszerekkel a távolság már könnyedén megadható. (4. ábra)

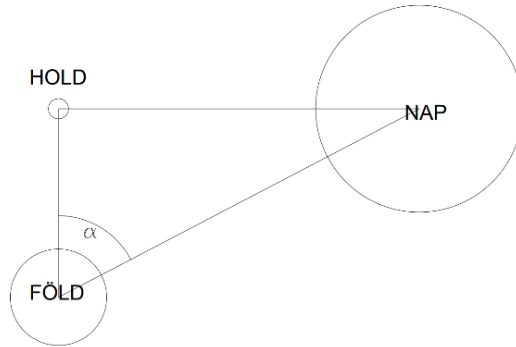
A Hold–Nap és Hold–Föld relatív távolságát félhold idején mérte meg, ebben a csillagászati helyzetben (5. ábra) a Hold felszínét merőlegesen éri a Nap sugarai, ezért a Hold, Föld, Nap egy derékszögű háromszög három csúcsába esik. A Földről a Nap és a Hold közötti szög mérhető, és ennek segítségével megkaphatjuk a Hold–Nap, Hold–Föld távolságok arányát. A mérések összekapcsolásával nemcsak az arányokat, hanem a pontos számértékeket is kiszámíthatjuk. A Nap távolságának ismeretében az átmérőjét is könnyedén meghatározhatjuk, pontosan úgy, mint a Hold esetében.⁴



4. ábra

⁴ Simonyi Károly: *A fizika kultúrtörténete*, Akadémiai Kiadó, 1998. (4. kiadás)





5. ábra

Szamoszi Arisztarkhosz mérései több szempontból sarokkövei a modern tudomány fejlődésének. A mérés ugyan nem volt teljesen pontos, nagyságrendileg mégis helyes eredményeket adott. Arisztarkhosz mérési eredményeit ugyanis jól ismerte Ptolemaiosz, és világgképének felállításakor támaszkodott is rájuk. A tudomány folytonos világgkép-megújítása vezette az újkori csillagászatot azokra az eredményekre, melyek később a ma ismert fizika megszületéséhez vezettek. Másfelől, Arisztarkhosz az első jelentős gondolkodó, aki heliocentrikus világgképet hirdet. A tudománytörténészek kiderítették, hogy e tanokat és a mérési eredményeket ismerte Kopernikusz is, sőt a neves előd adta az ötletet a ptolemaiوسي világgkép újragondolásához. A kozmosz méreteinek ismerete nélkül a zseniális Kepler nem állíthatta volna fel törvényeit. Kepler törvényeiből vezeti le Newton a gravitációs erőtvényét, ami a klasszikus fizika legfontosabb törvényeinek egyike. Észre kell vennünk, hogy a kozmosz méreteinek meghatározásában a Hold relatíve nagy mérete, Földhöz képesti helyzete kulcsfontosságú szerepet játszik. Például, a Mars két kis méretű holdjával nem lehetett volna ilyen méréseket végezni. Természetesen, modern műszerekkel más úton is meghatározhatjuk a naprendszer legfontosabb adatait, ám a sors furcsa fintora, hogy e modern eszközök megalkotása elképzelhetetlen azon technikai fejlődés nélkül, melyet éppen az említett newtoni mechanika teremtett meg, aminek a felállításában a Hold segítségével meghatározott naprendszeri adatok nélkülözhetetlenek voltak. Holdunk speciális mérete és helyzete a tudomány történetét nézve, úgy tűnik, döntő hatással bírt.⁵ Természetesen egy igényes tanulmányban nincs értelme a „mi lett volna ha” jellegű kijelentéseknek. Kedves olvasóm fantáziájára bízom, hogy elképzelje a természettudományok

⁵ Jáki Sz. L.: (2001) *Földöntúliak a világegyetemben? A Holdunk válasza*. Való Világ Alapítvány kiadása, Budapest. 37-49. p.



fejlődését Hold nélkül. Eljátszhatunk azzal a gondolattal is, hogy miként alakult volna a képzőművészet, a mondavilág, az éjszakai hajózás fejlődése és még ki tudja mi minden más a nagy éjszakai világító nélkül.

Az univerzum ritka látványossága a teljes napfogyatkozás

Ha bárkiben még kétségek maradtak a Hold valószínűtlen tulajdonságai kapcsán, akkor ezt a teljes napfogyatkozás jelensége biztosan eloszlatja. 1999 nyarán Magyarországon is látható volt e varázslatos jelenség. A Nap helyén egy fekete korong jelent meg az égen, melyet fénylő gyűrű, a nap koronája („légkör”) vett körbe. E jelenség kialakulásához nagyon pontos méret és távolságarányok szükségesek. A Holdnál a Nap négyszázszor nagyobb, és a Föld-Nap távolság szintén négyszázszorosa a Föld-Hold távolságnak, vagyis a Nap pontosan annyival van messzebb a Holdnál, mint amennyivel nagyobb nála. Mindez rendkívül valószínűtlennek tűnik. A valószínűtlenséget tovább növeli, hogy a Föld-Hold távolság nem állandó, mint korábban írtam, a Hold távolodik. A dinoszauruszok korában, néhány százmillió éve a Hold közelebb volt, teljes napfogyatkozás idején nemcsak a korongot, hanem a koronát is eltakarta. Néhány tízmillió év múlva a Hold már oly messze lesz, hogy a napkorongot nem takarja el, és akik még akkor itt lesznek, nem láthatnak többé teljes napfogyatkozást. A fent leírtak után, bunda gyanúsnak tűnik, hogy e csodálatos napfogyatkozás pont akkor figyelhető meg e bolygón, amikor értelmes lények nem csak a szépségén csodálkoznak el, hanem a valószínűtlen voltán is.

Következtetések

Első lépésként a Hold körüli valószínűtlenségek arra kell, hogy sarkalljanak bennünket, hogy átgondoljuk a hozzánk hasonló földön kívüli értelmes élet esélyét.⁶ Természetesen nem zárom ki annak a lehetőségét, hogy a mi holdunkat nélkülöző bolygókon vagy éppen óriásbolygók körül keringő nagyobb holdakon is megjelenhetett az élet. Ez az élet azonban nagyon eltérő lesz a miénktől, kétséges a többséjtű lét, a széles biodiverzitás, az intelligencia és a természettudományok nyomán megalapozott magas technikai fejlettség. Az élet kialakulásáról és fejlődéséről nagyon keveset tudunk. Elképzelhető, hogy valahol távol óceánok mélyén intelligens lények a szárazföldön élő civilizáció esélyéről elmélkednek, és lehet, hogy megint más bolygókon az állatok metánt lélegeznek. Az azonban biztosnak látszik, hogy hozzánk hasonló kétlábú, csupasz bőrű, oxigént belélegző intelligens lényeket csak oly bolygókon találhatunk, melyeknek a miénkhöz hasonló holdja van.

⁶ Jáki Sz. L.: (2001) *Földöntúliak a világegyetemben? A Holdunk válasza*. Való Világ Alapítvány kiadása, Budapest. 1-22. p.



Az égi kísérőnk körüli „bundagyanús” esetekben vannak, akik Isten létének bizonyítékát látják. A magam részéről kerülném e merész következtetéseket. Elsősorban azért, mert a korai naprendszer bolygómozgásairól keveset tudunk, és nem elképzelhetetlen, hogy a közeljövőben másként vélekedjünk, és a Holdról alkotott új elméletek tükrében a „bundagyanú” tisztázódik. A természettudomány változik, elméleteink idővel pontosabbak és jobbak lesznek. A Jóistenbe vetett hitet ezért nem szabad sem pro sem kontra természettudományos elméletekre alapozni.

Égi kísérőnk körüli valószínűtlenségek ámulatba ejtenek. Bolygónk nem egy átlagos kődarab a százmilliárd csillag közül! Különleges hely, és mi emberek is különlegesek vagyunk rajta! Kitüntetett helyünk van a világban, a földi élet és az emberi kultúra megismételhetetlen érték, nem valószínű, hogy bárhol bármikor hasonlóra bukkannánk. Ha képesek lennénk e nézőpontból tekinteni önmagunkra, talán nem tennénk tönkre bolygónk klímáját, nem kárhoznánk fajokat kihalásra, és ami ennél is fontosabb, megtanulnánk tisztelni az emberi életet.

Bognár Gergely

Széchenyi István Egyetem, Vallás és tudomány Kutatócsoport

A kaukázusi medvetalp

A kaukázusi medvetalp (*Heracleum mantegazzianum*) gyomnövény, amely a zellerfélék családjába sorolt medvetalp (*Heracleum*) növénynemzetségbe tartozik. Mérgező, fényérzékenyítő növény. Általában 3–5 méter magasra nő meg, ritkán a 7 métert is elérheti, emiatt gyakran az *óriás* jelzővel illetik. Több nyelvben is vannak olyan elnevezései, amelyekben szerepel az „óriás” szó, például az angolban a *giant hogweed*, a spanyolban a *perejil gigante*, az olaszban a *panace gigante*. Kétéves vagy évelő, lágyszárú növény, levelei összetettek és akár 1 méter nagyságúak is lehetnek, összetett ernyős virágzatát pedig fehér vagy rózsaszínes virágok alkotják.



Heracleum mantegazzianum

lizziebarper.co.uk



Előfordulása

A kaukázusi medvetalp a Kaukázus vidékén, illetve Közép-Ázsiában őshonos. Európába a 19. században az angliai Királyi Botanikus Kertekbe telepítették be dísznövényként. A második világháború után indult meg a számottevő terjedése, először utak mentén, patakok partján fordult elő. Magyarországon és Erdélyben a közönséges medvetalp (*Heracleum sphondylium*) őshonos, mely méreteiben kisebb és nem mérgező. A kaukázusi medvetalp invazív gyomnövény. Sajnos a két típusú medvetalp nagymértékben hasonlít egymásra, de méreteikben különböznek. A közönséges fajta maximum 1–1,5 méter magas, míg az invazív, kaukázusi társa 3–5, de 7 méter magasra is megnőhet.

Nagyon mérgező növény

A kaukázusi medvetalp minden része mérgező: a növényhez érve bőrünkre mérgező anyagok kerülnek, melyek hatására az égési sérülésekhez hasonló hólyagosodás, rosszabb esetben maradandó és érzékeny hegek alakulnak ki, szembe kerülve pedig akár átmeneti vagy végleges vakságot is okozhatnak. Mindenképpen javasolt orvoshoz fordulni. A mérgező anyagok hatását erősíti, ha közben napfény éri az érintett bőrfelületet. *Az Európai és Földközi-tenger Melléki Növényvédelmi Szervezet (EPPO) a Heracleum mantegazzianum-ot (a medvetalpat) a legjelentősebb gazdasági kárt okozó, nemzetközi szinten kiemelt, inváziós gyomnövények között tartja számon. A leírás szerint: A medvetalp kumarin típusú vegyületekben gazdag, a H. mantegazzianum, hajtása furanokumarinokat tartalmaz. Ezek a vegyületek napfény hatására bomlanak, az állati és emberi bőr felszínén bőrgyulladást (fitofotodermatitiszt) idéznek elő, a képződő bomlástermékek hólyagot hízhatnak a bőr felszínén. A 24-48 órán belül felhólyagosodó bőrfelület akár több centiméteres lebet, nagyon nehezen gyógyul, további bőrbetegségek kiindulási helye lehet. A fotoaktív vegyületek legnagyobb koncentrációban a levelekben fordulnak elő, amely a vegetációs időszakban változó. Kifolyó nedve, vagy a levéllel történő egyszeri érintkezés is elegendő a tünetek kialakulásához. A felhólyagosodott bőrfelzín orvosi ellátása a gyógyuláshoz feltétlenül szükséges.*

Ha e növény finom szőreihez hozzáérünk, és az érintett bőrfelületet UV-sugárzás éri, akkor kipirosodik, viszketni kezd és olyan hólyagok jelennek meg rajta, mint az égési sérülésnél. A hólyagok több centiméteresek is lehetnek.

A toxikus hatást kiváltó hatóanyag egyébként megtalálható valamennyi citrusfélében, az ezekből készült bergamott olajban, a kerti rutafűben, a nagyzezerjófűben, sőt, a zellerben, a petrezselyemben és a pasztinákban is.

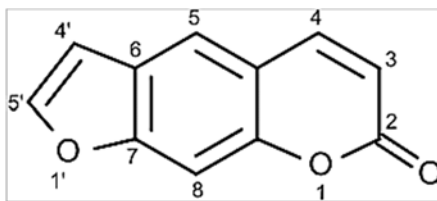


Medvetalp okozta
égési sérülések



Mérgezéses tünetek viszont csak akkor fordulnak elő, ha extrém mennyiségben kerülünk vele kapcsolatba. A kaukázusi medvetalp (már csak mérete miatt is) nagyon sok hatóanyagot tartalmaz, ráadásul hatalmas koncentrációban (főként a levelekben), ezért kell nagyon vigyáznunk vele!

A **furokumarinok** vagy **furanokumarinok** a szerves vegyületek egyik csoportja, számos növény termeli őket. Molekulájukban egy furán- és egy kumarinyűrű kapcsolódik össze. Ez többféleképpen is bekövetkezhet, ezért a furokumarinoknak több izomerje létezik. A két leggyakoribb alapszerkezet a pszoralén és az angelicin. Ezek származékait lineáris, illetve anguláris furokumarinoknak nevezzük.



Furokumarin

Wikipedia.hu

Számos furokumarin származék mérgező, a növények ezeket védekezési céllal szintetizálják az állatokkal szemben.

Mi a teendő, ha kirándulásaink során medvetalppal találkozunk?

Ha a növényhez értünk, gyorsan mossuk le szappanos vízzel a növény nedvét. Még jobb, ha égési sérülések ellen használatos spray-vel lefújjuk, vagy gyulladáscsökkentő krémmel kezeljük az érintett területet. Amennyiben erre nincs lehetőség, száraz ruhával takarjuk le a sérülést, a méreganyag ugyanis csak akkor okoz fájdalmas hólyagos gyulladást, ha a bőrt (nap)fény éri. Ha mégis hólyagok keletkeznek a bőrünkön, azonnal forduljunk bőrgyógyászhoz. Szembe kerülve minél előbb keressünk fel egy szemorvost.

Hogyan irtható a kaukázusi medvetalp?

Mivel rendkívül igénytelen és gyorsan alkalmazkodik, ezért a kaukázusi medvetalptól nagyon nehéz megszabadulni. Igazi túlélőnek számít. Viszont odafigyeléssel elég jól ellenőrzés alatt lehet tartani a terjedését, levágva a növényt mielőtt



a virág magot hozna. Ha gyökerestől akarjuk kiirtani, akkor mindenképpen húzzunk kesztyűt a művelethez! Jobb megoldás a gyomirtózás, amihez szerencsésebb szakembert felkérni, aki szakszerűen el tudja végezni ezt a feladatot.

Míndemellett tudni kell, hogy hiába vágjuk ki, tépjük ki a gyökerét vagy vegyszerezük a lakóhelyét: még egy icipici gyökérmadányból is képes újból kisarjadni. Kivágás után 4-6 héttel teljesen regenerálódik mélyre nyúló karógyökerei miatt, a gyomirtót pedig a gyökerek és a magok túlélnek és éveket (akár 15 évig) csíráképesek maradnak. A gyomirtók csak a hajtásokat pusztítják el, a gyökerek ellen hatástalanok.

Németország évente kb. 13 millió eurót költ e veszélyes növény elleni védekezésre!

Hatékony gyomirtó szer hatóanyagok a 2,4-D, az MCPA, a dikamba, továbbá a glifozát hatóanyagú készítmények.

2,4-D (2,4-diklórfenoxiecetsav) általános növényvédő szer, kétszikű gyomok ellen a legszélesebb körben használt gyomirtó szer a világon.

MCPA (4-Chloro-2-methylphenoxy) ecetsav, szelektíven irtja a széleslevelű gyomokat legelőn és kalászos kultúrákban. Az MCPA hatásmechanizmusa egy auxin, amely a növényekben természetesen is előforduló növekedési hormon.

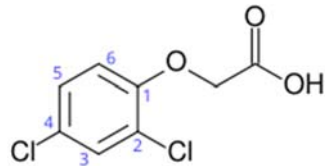
Ha belterületen pillantjuk meg ezt a növényt, forduljunk a helyi önkormányzathoz gyomirtás miatt, külterületen pedig az illetékes kormányhivatal növény- és talajvédelmi igazgatóságához tartozik e feladat.

Az elmúlt évtizedekben többször kísérleteztek a kaukázusi medvetalppal a takarmánykészítés során: a marhák számára szilázsnak (takarmánynak) szánták. A vizsgálatok viszont azt mutatták, hogy nem alkalmas e célra.

Kirándulásaink során óvakodjunk a kaukázusi medvetalp érintésétől!

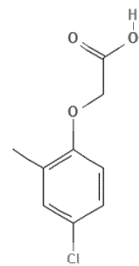


Kaukázusi medvetalp irtása



2,4-diklórfenoxiecetsav

Wikipedia.hu



MCPA

M.K.



Micro:bit Starter Kit: az elektronika alapjai

V. rész

4.8. Egy okos ventilátor

A hőmérsékletérzékelők a leggyakrabban használt érzékelők közé tartoznak. Az *érzékelő* vagy *szenzor* olyan elem, amely egy mérendő tulajdonságtól függő jelet szolgáltat. A mérendő tulajdonság itt a hőmérséklet.

A készletben lévő TMP36 egy analóg kifizűtsűgű hőmérsékletérzékelő. Kimeneti feszűtsűge és hőmérséklete között lineáris összefűggés van. Ez azt jelenti, hogy a magasabb hőmérséklet nagyobb kimeneti feszűtsűget okoz. A lejtés 10 mV / °C –50°C és +130°C közötti hőmérsékleten és pontossága ±2°C.

A 42. ábrán látható diagram a mérési kísérleteket foglalja össze. Az összefűgés majdnem lineáris, annak tekinthető.

Az érzékelőkről nyert adatokat *nyers adatoknak* (Raw sensor data) nevezzük, és ezeket mindenképpen értelmezni kell a feldolgozás előtt.

Az érzékelő a kimeneti adatokat mV-ban adja meg (1 mV = 0,001 V).

A micro:bit az analóg olvasást a 0–1023 intervallumban adja meg, nekűnk a feszűtsűget a micro:bit tényleges feszűtsűgére kell konvertálnunk (3 V vagy 3,3 V, vagyis 3000 mV vagy 3300 mV). Ezért a beolvasott értékekre használjuk a **leképezése ennek** (map) blokkot, hogy a 0–1023 intervallumot megfeleltessűk a 0–3000 (vagy 3300) intervallumnak. Az, hogy 3000 vagy 3300 legyen, egy pár mérést igényel (meg kell nézni, hogy a micro:bitűnk igazából hány volt feszűtsűget ad ki), de ez tulajdonképpen csak finomhangolás, az eredmény benne lesz a fent említett ±2°C pontosságban.

Az érzékelő 0°C-on 500 mV-t ad vissza, tehát ha a skálánkat 0-val szeretnűnk kezdeni, akkor ennyit le kell vonnunk az előbb kiszámított értékből.

A lejtés 10 mV fokonként, így az előbb kapott eredményt még el kell osztanunk 10-zel, így kapjuk meg a hőmérsékletet.

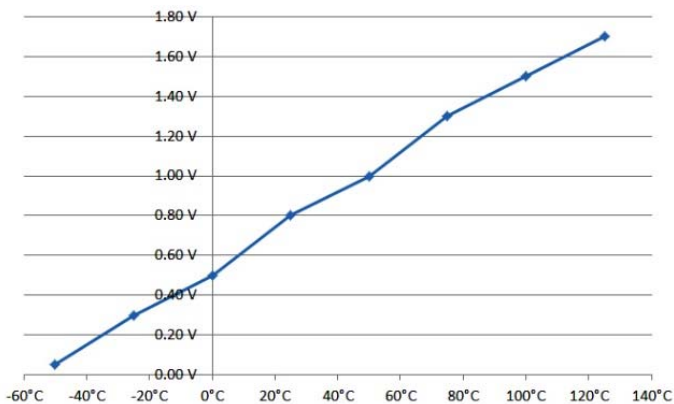
Tehát az átalakítási képlet:

$$t \text{ (}^\circ\text{C)} = \frac{\text{Vout (mV)}_{0-1023} - 500}{\frac{0-3300}{10}}$$

Nem mindegy, hogyan kötűk be az érzékelőt.

Ha az érzékelő lapos oldalát tartjuk magunk felé, akkor a bal oldali lába a VCC (+, P – power), a középsű a Vout (kimenet, VO – Volt Out), a jobb oldali pedig a GND (–, G – Ground). Figyelűnk, ne kössűk be másképp, mert ez az alkatrészek meghibásodásához vezethet.





42. ábra: A hőmérsékletérzékelő kimenete a hőmérséklet függvényében

A hőmérséklet a testek hőállapotát jellemző fizikai mennyiség.

A hőmérséklet mérésére alkalmas eszközt először Galileo Galilei (Pisa, 1564. február 15. – Arcetri, 1642. január 8.) készítette a XVI. század végén.

A manapság is használatos folyadékos hőmérőt és hőmérsékleti skálát a svéd fizikus és csillagász, Anders Celsius (Ovanåker, 1701. november 27. – Uppsala, 1744. április 25.) alkotta meg.

A hőmérséklet jele: t (a latin *temperatura* = hőmérséklet szóból).

A Celsius-skála a legelterjedtebb hőmérsékleti skála a hétköznapi életben, az európai kontinensen. Ezen a skálán légköri nyomás mellett az olvadó jég hőmérséklete jelenti a 0° értéket, a forrásban levő víz hőmérséklete pedig a 100° . Mértékegysége: $^\circ\text{C}$ (Celsius-fok).

A Kelvin-skála Lord Kelvin (született William Thomson) (Belfast, 1824. június 26. – Netherhall, 1907. december 17.) nevét viseli.

A Kelvin-skála a Celsius-fokhoz képest 273,15 fokkal el van tolva. 0 K egyenlő az abszolút nulla fokkal ($-273,15^\circ\text{C}$), ahol a részecskék hőenergiája nullára csökken (megszűnik a mozgás). Tudományos, és mérnöki számításokban használják. Ha ezt a mértékegységet választjuk, akkor a hőmérséklet jele T lesz.

Az átszámítási képletek tehát:

$$T \text{ (K)} = t \text{ (}^\circ\text{C)} + 273,15;$$

$$t \text{ (}^\circ\text{C)} = T \text{ (K)} - 273,15.$$

A Fahrenheit-skálát az 1700-as évektől széles körben használják, főképp az amerikai kontinensen, amelyet Daniel Gabriel Fahrenheit (Gdańsk, 1686. május 24. – Hága, 1736. szeptember 16.), német fizikus vezetett be.



A Fahrenheit-skála nullpontja az általa kísérleti úton előállított legjobban lehűlő sós oldat fagyáspontja, a másik alappontja az emberi test hőmérséklete volt, amely hőtartományt az oszthatóság kedvéért 96 egységre bontotta (így a víz fagyáspontja épp 32 °F). Mértékegysége: °F (Fahrenheit-fok). Nagy előnye a Celsius és Kelvin skálákhoz képest, hogy ennek tartománya fedi le a legjobban a hétköznapi életet.

Mivel a skála egysége nem egyezik meg, a Celsius–Fahrenheit átalakítás valamivel bonyolultabb. Az átszámítási képletek:

$$t \text{ (°F)} = \frac{t \text{ (°C)} \times 9}{5} + 32;$$
$$t \text{ (°C)} = \frac{(t \text{ (°F)} - 32) \times 5}{9}.$$

Okos ventilátorunk másik fontos eleme a motor.

Általánosan *motor*nak nevezzük a legtöbbször forgómozgást előállító erőgépet, mely különböző energiatípusok felhasználásával mechanikai munkát végez.

A DC motor az egyenárammal működő villanymotorok egyik alaptípusa.

A villanymotorok működési elve az elektromágneses indukció.

Az *elektromágneses indukció* olyan elektromágneses kölcsönhatás, amelynek során az időben változó mágneses tér egy vezetőkörben elektromos feszültséget indukál. A jelenség felfedezése Michael Faraday (Newington Butts, 1791. szeptember 22. – Hampton Court, 1867. augusztus 25.), angol fizikus és kémikus nevéhez fűződik (1831).

A fenti elv a *generátor* működési elve, ennek a fordítottja a *motor*, vagyis ha egy mágneses térben elhelyezett tekercsbe elektromos áramot vezetünk, akkor az elmozdul, elfordul.

A generátorokat és motorokat együtt *forgó villamos gépek*nek nevezzük, és minden forgó villamos gép mindkét üzemmódra képes (lehet motor is, generátor is, csak az irányt kell megfordítani). Egy motort tehát, ha mechanikus energiával forgatunk, akkor áramot termel. Ha egy generátorra áramforrást kapcsolunk, forogni kezd, motorként fog viselkedni.

Az elektromos energia mechanikus energiává való átalakítását Michael Faraday mutatta be 1821-ben. Az első villanymotort Jedlik Ányos (Szímő, 1800. január 11. – Győr, 1895. december 13.), magyar természettudós, feltaláló, bencés szerzetes készítette 1825-ben.

A DC motort nem jó közvetlenül rákötni a micro:bitre, mert a micro:bit csak 90 mA áramerősségre képes. Ennek a küszöbnek a túllépése túlzott felmelegedést, és a fedélzeti feszültségszabályozó károsodását okozhatja.



A micro:bit rendelkezik egy KL26 szabályozóval, amelynek maximális értéke 120 mA, ha USB-ről táplálják. Ez csak 30 mA-t engedélyez az nRF51822 és a perifériák számára.

Egy DC kismotornak, a terheléstől függően, néhány száz milliamperre van szüksége, ezért a kapacitást növelni kell. A megoldás egy tranzisztor használata.

Egy másik probléma az, hogy amikor egy motor vagy általában egy induktor hirtelen lekapcsolódik az áramforrásáról, a mágneses tere egy pillanatnyi feszültségimpulzust generál, amelyet *flyback*-nek hívnak. Ez a „visszarepülő” impulzus károsíthatja az áramkört. Hogy ez ne történjen meg, egy úgynevezett *flyback-diódát* alkalmaznak, amely biztonságosan elnyeli az impulzus energiáját. A *dióda* egy alapvető elektronikus elem, amely csak egy irányban vezet. A diódán az anód (+ pólus) az, amelyikhez közel egy szürke csík van felfestve.

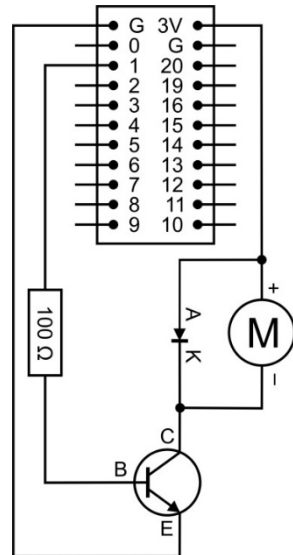
A DC motor, s így a ventilátor biztonságos működtetéséhez tehát használjuk a készletben található TIP120 teljesítménytranzisztort és az 1N4007 diódát is.

A motor áramellátása az elemtartóról történik, nem a micro:bit USB csatlakozásáról.

A tranzisztort a micro:bithez egy ellenálláson keresztül kötjük, így a motor kapcsolási rajzát a 43. ábrán láthatjuk, azzal a megjegyzéssel, hogy a micro:bitet kapcsoljuk rá az elemes, akkumulátoros áramforrásra is.

Szükséges alkatrészek:

- 1 darab 83×55 mm, 400 lyukas szerelőlap
- 1 darab micro:bit élcsatlakozó-szerelőlap adapter
- 1 darab elemtartó 2 AAA elem számára
- 1 darab TMP36 hőmérsékletérzékelő
- 1 darab Micro USB kábel
- 5 darab piros átkötő huzal
- 5 darab kék átkötő huzal
- 2 darab narancssárga átkötő huzal
- 1 darab 100 Ω-os ellenállás
- 1 darab 5 V-os DC kismotor



43. ábra

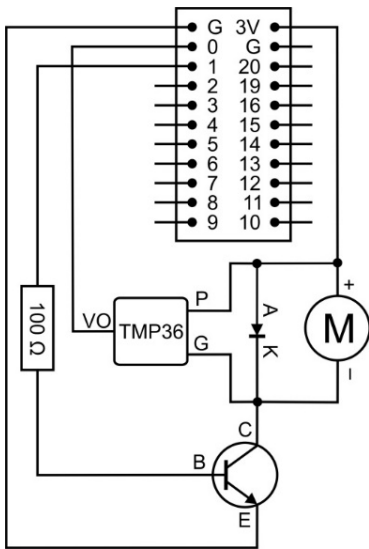
A motor kapcsolási rajza

- 1 darab ventilátor
- 1 darab TIP120 teljesítménytranzisztor (NPN)
- 1 darab 1N4007 dióda

A 43. ábrán látható kapcsolási rajzot fogjuk kibővíteni úgy, hogy beépítjük a hőmérsékletérzékelőt is.

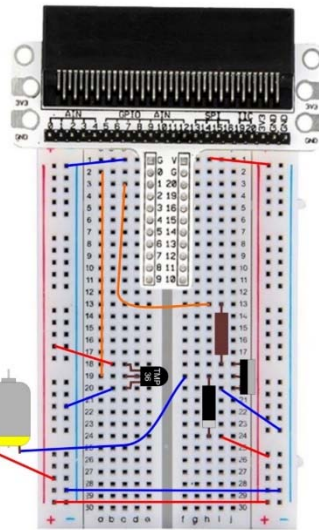
Ez elég egyszerű, csak a megfelelő lábakat kell rákötni az áramkörre, semmiféle plusz alkatrész nélkül. A hőmérsékletérzékelő P lába a +, a G lába a –, a VO lába pedig a P0 pinre kerül, amint azt a 44. ábra is mutatja, azzal a megjegyzéssel, hogy a micro:bit-et kapcsoljuk az elemes, akkumulátoros áramforrásra is.

A fenti áramkört építsük meg a szerelőlapon is (45. ábra), láthatjuk, hogy a micro:bit a P0-án olvassa be a hőmérsékletérzékelő által szolgáltatott nyers adatokat, feldolgozza ezeket, majd a beállított küszöbhőmérséklet függvényében a P1-en indítja a ventilátort.



44. ábra

Az okos ventilátor kapcsolási rajza



45. ábra

Az okos ventilátor a szerelőlapon



A 46. ábrán látható program indításkor beállít egy k küszöbértéket 20 Celsius fokra. Bármikor lehetőségünk van a küszöbérték módosítására. Ha az „A” gombot nyomjuk meg, akkor ezt az értéket 1 fokkal csökkentjük, ha a „B” gombot nyomjuk meg, ezt a küszöbértéket 1 fokkal növelhetjük.

Az **állandóan** blokkban a kijelzőn megjelenítjük az aktuális küszöbértéket, beolvassuk és feldolgozzuk a megadott képlet alapján a hőmérsékletérzékelő nyers adatát, és ha a kiszámított hőmérséklet nagyobb lesz, mint a küszöbérték, akkor beindítjuk a ventilátort. Ha a hőmérséklet a küszöbérték alá esik vissza, a ventilátor leáll.

Ha a motor sebességét is szeretnénk állítani, akkor ne digitális, hanem analóg írást válasszunk, és a 0–1023 közötti értékkel azt mondjuk meg, hogy mekkora feszültség kerüljön a motorra, vagyis állítani tudjuk a sebességét (1023 = 3,3 V = maximális sebesség).

```

indításkor
  k legyen 20

állandóan
  szám kiírása k
  v legyen lekérzése ennek: analóg olvasás, láb: P0 alacsonyról 0 magas 1023 alacsonyra 0 magas 3300
  v legyen v - 500 + 10
  ha v > k akkor
    digitális írás, láb: P1 érték: 1
  különben
    digitális írás, láb: P1 érték: 0

amikor a(2) B gomb lenyomva
  k növelése -1 értékkel

amikor a(2) A gomb lenyomva
  k növelése 1 értékkel
  
```

46. ábra: *Az okos ventilátor programja*

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



Alapismeretek a gyógyszerekről

Gyógyítás – gyógyszertechnológiák – hatásmechanizmusok

I. rész

1. Orvoslás az ókorban

Bevezető

A betegségek megjelenése egyidős az emberiség megjelenésével, így már a kezdetektől az emberek igyekeztek egészségügyi gondjaikon enyhíteni. Valószínű, már a kőkorszaki ember is találkozott olyan növényi vagy állati eredetű anyagokkal, amelyeknek kábító, izgató, részegítő, esetleg hánytató, hashajtó vagy lázcsillapító hatását észrevette, és fel is használta.

Már a történelem előtti időszakban is az időjárás viszontagságai és a nomád életmód mellett sokszor jelentkező élelemhiány folytán, továbbá az embertársakkal, meg a vadállatokkal vívott harcaik közben gyakran megbetegedtek, és ilyenkor a fájdalomtól és félelemtől sarkalva társaikhoz fordultak segítségért. A gyógyítani akarást már az állatok esetében is megfigyelhették, hiszen a megsérült állatok fájó sebeiket nyelvükkel nyaldossák, dermedt tagjaikat a napon melengetik, vagy az őket kínzó láz ellen hideg forrásvízben keresnek enyhülést. Az ókorban az orvoslás gyakran összefonódott az istenhittel és a varázslással.

A nem érthető természeti jelenségeket, a legtöbb betegség gyógyulását úgy vélték elérni, hogy az egészséget adó és a betegséget okozó istenségeknek, jó vagy gonosz szellemeknek kegyét könyörgésekkel, meg értékes ajándékokkal, az ún. áldozatokkal igyekeztek megnyerni.

A gyógyítással foglalkozó papi osztály a hosszú időn át folytatott megfigyelések útján nyert empirikus orvosi ismereteket többnyire különböző szent könyvekbe foglalta egybe, amelyeknek tartalmát a profán nép előtt azután titkolták. Egyes bölcs vallásalkotók azonban, akik a nép által követendő vallásos törvények közé a tisztaságra és mértékletességre vonatkozó szabályokat is fölvettek, fontos pozitív hatást gyakoroltak az emberiség egészségi állapotára.

A fejlődés során a későbbiekben az orvoslás művészete megszűnt a papok kizárólagos monopóliuma lenni, a természetbölcselek is kezdtek tudományos módon orvoslással foglalkozni, valamint önálló orvosi rend is kifejlődött, mely élethivatásául tűzte ki a betegeknek tudományos alapon való gyógyítását. A gyógyítás, orvoslás már a kezdetektől összefonódott az egészségre, betegségre használt kezdetleges természetes, gyógyító szerekkel. Az ókorban az egyes népeknél kicsit hasonlóan, de a sajátos fejlettségi foknak megfelelően alakult az orvoslás fejlődése.



Orvosi és gyógyszerészeti ismeretek megjelenése Kínában

A kínaiaknál a misztikus orvoslás mellett a tudományos színezetű orvostan és az orvosi rend kifejlődése is nagyon korán elkezdődött. A kínaiak hite szerint az orvostant *Shin nong* császár alapította körülbelül huszonnyolc évszázaddal Kr. e. Két évszázaddal későbben *Hwang ti* császár írt egy jeles orvosi művet, melynek egyes részei még ma is megtalálhatóak.

Mivel Kínában emberi hullák boncolása vallásos okoknál fogva tiltva volt, azért anatómiai ismereteik igen hiányosak és tévesek maradtak. A kínai orvostan szerint az embert éppen úgy, mint az egész világot, öt elem alkotja, a fa, a föld, a fém, a tűz és a víz. Az egész világegyetemet, és így az emberi szervezetet is két fő erő, a hím (jang) és a női erő (jin) kormányozza. Az öt elem és az ezeket szabályozó két főerő egyensúlya az egészséget eredményezi, míg egyensúlyuknak megzavarása betegséget idéz elő.

Az ütőérlökés (érverés) észlelésére a kínai orvosok oly nagy súlyt fektettek, hogy ezt a testnek tizenegy különböző helyén figyelték meg, és a kór megállapítását elsősorban a pulzus tulajdonságaira alapozták, de a betegeknek vizsgálták nyelvét, száját, orrát, szemét, füleit, vizeletét és székletét. A gyógyszeres ismeretek már az ókorban igen fejlettek voltak; az állat-, növény- meg ásványvilágból egyaránt számos anyagot használtak fel a gyógyítás céljaira. Egyik legjelentősebb gyógyszernek a *nindjint* vagy *ninsit* tartották, mely a borostyánfélékhez tartozó és a Koreai-félszigeten otthonos panax *ginzeng* nevű cserjének gyökeréből kiszivárgó mézga. Ezt az erősítő és izgató gyógyszert a 19. század elején a hollandok Európába is elhozták, de itt *opponax* név alatt leginkább illatszerek készítésére használták, mert a kiváló gyógyító hatásáira vonatkozó remények meghiúsultak.



Ginzeng gyökér és levél



JIAOGULA

halhatatlanság gyógynövénye (ötlevelű ginzeng)



Az ókori Kína orvosai sok növényi, állati és ásványi anyagot használtak gyógyszerként. Fájdalomcsillapítóként alkalmazták a mandragórát, ópiumot, hasist, még műtéteket is végeztek az elkábított betegeken.

Napjainkig fennmaradtak híres növénynév-jegyzékek. Egy az i.e. harmadik évezredre tehető kínai császári növénynév-jegyzékben már olyan lázcsillapító és serkentő hatású növények is találhatóak, amelyekben jó ötezer év múltán ténylegesen kimutatták a megfelelő tulajdonságú és hatású alkaloidákat.

Valószínű, szintén az ősidőig nyúlik vissza ezeknek a növényi eredetű hatóanyagoknak valamilyen primitív formában történő kivonása is, valamiféle kezdete a gyógyszer készítésének, a gyógyszerészetnek.

Napjainkban is ismert és részben elfogadott a hagyományos kínai orvoslás, mely általában kiegészítő kezeléseket jelent. A nyugati világ nagyrésztében a komplementer és alternatív medicina körébe sorolják.

A *hagyományos kínai orvoslás* (rövidítve HKO) egy általános gyűjtőfogalom, amely számos, Kínából eredő, ősinek tekintett egészségügyi eljárást takar. Ázsia egyes részein több ide tartozó módszer is az elsődleges orvosi ellátás részét képezi. A Hagyományos Kínai Orvoslás évezredek óta működő diagnosztikai-, gyógyító-, és egészségmegőrző rendszer, amely tapasztalati tudáson alapul. A szabályos működését és az attól eltérő problémás helyzetek okait, illetve a gyógyítás módjait is kidolgozták. A HKO szemlélete szerint testünk egy harmonikusan működő kifinomult rendszer, amely a szellem – energia – fizikai test egyensúlyán alapszik. Amikor a rendszer egyensúlya felbomlik, ez lassan betegséghez vezet. A kezelés során a belső energiaállapot rendezésével segíti a szervezetet a gyógyulásban.

Az egyensúly helyreállításával a betegség tünetei is megszűnnek. A HKO kezeléseket ösztönzi a szervezetet a saját gyógyító folyamataiban, az energia-rendszer harmonizálásával segítik a test és a lélek összhangját megteremteni. A hagyományos kínai orvoslás külső gyógyító módszerei akupunktúra, akupresszúra, manuál terápia, köpölyözés, kínai masszázs, légzés, mozgásterápia. A belső gyógyító módszere gyógynövény terápiákon alapszik. Ma már a kínai orvoslás is alkalmazza a műszeres vizsgálatokat, a keleti gyógyítók is nyernek ki információt a laborvizsgálatokból, a röntgen vagy az ultrahang felvételekből.

A kínai gyógyítás története sok ezer évre nyúlik vissza, ásatások során körülbelül ötezer éves kőből és bambuszból készített akupunktúrás eszközöket is találtak.





gyógynövények használata



akupunktúra

Hagyományos kínai orvoslás

A japán orvoslás összeolvadt a kínaiával

A japánok, akiknél már szintén az ókorban indult virágzásnak az orvostan, ennek megalapítását *O na muchi no mikoto* és *Szukuma hiko na no mikoto* istenségeknek tulajdonították. Az orvosi rend a japánoknál nagy tekintélynek örvendett. Az egészség fenntartására igen fontosnak tartották és tartják még ma is a japán orvosok a forró fürdők rendszeres használatát. A Kr. előtti 2. évszázadtól fogva a kínai kultúra fokozatosan elterjedt Japánban, és miután a Kr. utáni 3. században a kínaiak Japánt meghódították, a japán orvostan összeolvadt a kínaiával.

Az indiai gyógyászat

Az ajurvéda India 5000 éves gyógyászati rendszere, melynek alapja az India területén élő népek ősi kultúrája. Szó szerint az ajurvéda, az élet tudománya. (ajur = élet; véda = tökéletes tudás). Ebből az ősi tudásból merített már Hippokratész is i.e. 4–5 században.

Az ajurvéda vagy „a hosszú élet gyakorlata” egy alternatív gyógyászati rendszer. Kialakulását a szent emberek, a risik látomásaival és gyakorlatával hozzák összefüggésbe. A védikus orvoslást gyakorló orvosok megfigyelésekkel, kísérletekkel és meditációval fejlesztették ki ezt a rendszert évezredekken keresztül. E gyógyászati eljárásokat az Kr.e 5. századtól kezdve jegyezték le, szanszkrit nyelven.

Az ajudérva általánosságban az egészségre ható tényezőknek a négy szintjét különbözteti meg. Először a környezeti hatásokat veszik figyelembe. Az emberhez közelebb álló környezetet, mint amilyen a társadalom, a magán- és a munkakörnyezet, továbbá a szociális környezet. Aztán vizsgálják a távoli környezeti hatásokat (a globális és kozmikus hatások). Másodsor a testi elváltozásokat diagnosztizálják, majd következik az elme (lélek) állapotának a felmérése. Végül

pedig a transzcendens szint, a szellemi befolyást vizsgálják. Az ajurvéda több évszázados tapasztalati tudáson alapul.

Az ehhez vezető út a tudatosság (felelősségtudat) fejlesztése. Eszközként a jógyagyakorlatok, a transzcendentális meditáció, a táplálkozási ajánlások, a gyógy-növénykészítmények, teák, gyógynövényolajok, az aromaterápia, a zeneterápia, az ősi hangterápia, a tisztító kezelések (panchakarman) és a gyógyító masszázsok szolgálnak.

Ebben a gyógyászati rendszerben az élet három alapelvéről (doshák) beszélnek. E három különböző életenergia: a **vata** (szél, levegő és éter), a mozgás elve; a **pitta** (tűz és víz), a tűz vagy az anyagcsere-elv és a **kapha** (föld és víz), a strukturális/felépítési elv. Az ajurvédikus felfogás szerint ezek az elvek minden szervezetben jelen vannak, mivel a doshák együttesen teszik lehetővé a szervezet kiegyensúlyozott folyamatainak a megvalósulását. Egy egészséges szervezetben ezeknek az elveknek/energiáknak harmonikus egyensúlyban kell lenniük, különben hibákat (betegségeket) okoznak az emberben. Az ősi megfigyelések szerint minden egyénben általában egy vagy két dosha van túlsúlyban, ritkán fordul elő az, hogy mindhárom egyformán hangsúlyos.



E módszer hazájában és a szomszédos dél-ázsiai országokban az ajurvéda államilag elismert gyógyítási mód, és a modern, nyugati orvoslással azonos jogi elismeréssel, státusszal rendelkezik. Az indiai alkontinensen több mint 1,4 milliárd ember használja gyógymódként. A hagyományos kínai orvostudományhoz hasonlóan az ajurvédát az Egészségügyi Világszervezet is orvostudományként ismeri el.

Napjainkban az ajurvéda divatos, alternatív orvosi módszerre vált Európában és az USA-ban is. A védikus orvoslás minőségében teljesen más, mint a modern, nyugati gyógyászat, ugyanis az indiai rendszerben a holisztikus (egységes) szemlélet az uralkodó.

Görög, római orvoslás története

Kezdetben a görögök orvoslása szintén misztikus jellegű volt, a gyógyítást a papok és a varázslók gyakorolták, legfőbb eszközei: vallásos szertartások, imák, böjtölések, szelleműzések és amulettek. A betegségeket, különösen a járványos bántalmakat és hirtelen haláleseteket az istenek haragjának tulajdonították, viszont a gyógyulást is tőlük várták.

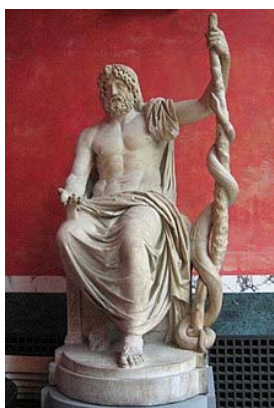


A görögöknél emelkedett az orvoslás legelőször a valódi tudomány magaslatára, ők teremtették meg a babonától meg a varázslattól megtisztított és a hittől különválasztott, tudományos orvostant, és itt alakult meg legkorábban a papságtól független, önálló orvosi kar. A modern orvostudomány is az ókori görög orvostan alapján fejlődött.

A görög mitológiában az Olymposzon az istenek épp olyan gyarló életet éltek, mint az emberek. Ők is megbetegedtek. Őket Apolló gyógyította. A férfiakat a haragos *Apollo*, a nőket pedig *Artemis*, Apollo *Paeon* melléknévvel, mint az istenek orvosa is szerepel. Később a démonokat (a démonok természetfeletti entitások, mai szóhasználatban jellemzően gonosz, tisztátalan szellemek) tartották a betegségek előidézőinek és a gonosz démonoktól okozott bajok ellen a jóindulatú démonoknál kerestek oltalmat. Ezen felfogásnak megfelelően az orvoslás az istenek kiengesztelésére törekedett és leginkább imák és varázsigék alkalmazásából állott.



Asclepius születése



Aszklepiosz

Későbbiekben **Aszklepiosz**, latinosan *Aesculapius* lett az orvoslás istensége és ettől az időtől fogva a betegek ezrei gyógyulásukat Asclepius szentélyeiben keresték. Aszklepioszt tekintik az orvostudomány mitológiai atyjának, a gyógyítás istene, aki kezdetben halandó volt, ám Zeusz az istenek közé emelte. Így lett ő a gyógyítás és a gyógyhatású szerek istene. Aszklepiosz alakja a görög történelem mitikus képzetekkel átszőtt századában tűnik fel, valószínűleg Kr. e. 1200 körül élt. Aszklepiosz császármetszéssel jött a világra, az Aszklepiosz név jelentése: kívágni.

A népszerű istenség jellemző attribútuma volt az orvosi pálcá, amelyre egy kígyó tekeredett fel. A pálcára tekeredő kígyó motívuma a mai gyógyszerárak cégérében szerepel. A vedlő, így az újraéledő testet jelképező kígyóknak nagy szerepük volt Aszklepiosz gyógyító tevékenységében is. Szent állata a kígyó mellett a kakas volt, amelyet gyakran áldoztak neki. Aszklepiosz gyermekei is gyógyítanak.

Podaleiriosz – belső bajok, Panaceia – növényi eredetű gyógyszerek istennője, Hügeia – tisztaság, egészség, Iaso – a felgyógyulás, Aglea – egészség és ragyogás istene.

Az ókori görög orvoslás magas színvonaláról az ásatások során feltárt eszközök, immaták (kis táblácskák, melyek beszámolnak a betegségről és gyógyulásról), építészeti és képzőművészeti alkotások kutatása alapján tudunk.

Szentélyei gyógyforrások, gyógyító barlangok köré épültek, ahol Aszklépiosz papjai, az *aszklépidák* gyógyítottak. A gyógymódot inkubációnak nevezték, amely abból állt, hogy a beteg a barlangban aludt, ahol gyakran rajta kívül nem mérges kígyók is voltak. Az éjszaka folyamán a beteg Aszklépiosz istennel álmódott, és másnap a papok megfejtették az álmot, és gyógykészítményt adtak a betegnek, valamint tanácsokat, hogy fürödjön gyógyforrásokban, vagy menjen el a gümnaszionba. Nagy jelentőséget tulajdonítottak az egészséges életvitelnek, a testedzésnek, mértékletes életmódnak, fürdőknek, masszázsnak. és nevelésnek.

Úgy tartják, hogy maga *Hippokratész* is Aszklépiosz leszármazottja volt. *Kósz-i Hippokratész* (latinul: *Hippocrates*) Kr. e. 377 körül élt, ókori görög orvos, a kósz-i orvosi iskola vezetője, természettudományos író, antropológus. Hippokratész nagy tudásával, éleslátásával, logikájával, az orvoslás egyik legkiemelkedőbb alakja lett.



Kósz-szigeti mozaik: középen Aszklépiosz, balra Hippokratész, jobbra egy beteg

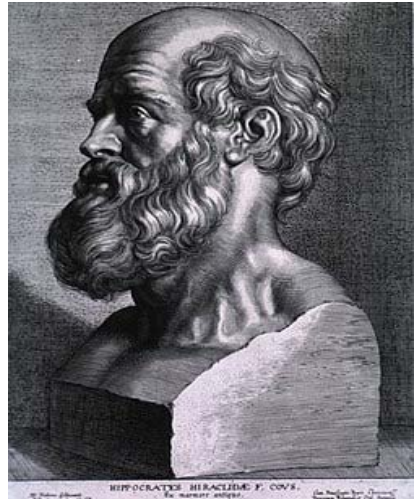
Nevéhez fűződik a 70 kötetes *Corpus Hippokratikum* című mű, melyben összefoglalja a kor gyógyító ismereteit az orvosi tevékenységről, az ősi



gyógymódokról, fertőző betegségekről és prognózisról. A kötetekben új elemek jelennek meg a levegőről, vizekről, környezetről, emberségről.

Hippokratész különböztetett meg először személyiség típusokat. Ezeket szerte négy testnedv, és ezek aránya befolyásolta az emberekben.

Az orvosok a beteget kikérdezték. Igyekeztek a vérző sebeket ellátni, bekötözni. A kötések esetében, bort, ecetet, gyógynövényeket használtak, a vérzés elállítására. Voltak kevésbé szerencsés módszerek is, például eret vágtak a vérző betegeken is. Néha az alkalmazott szerek, melyeket hashajtóként vagy hánytatóként használtak, súlyos mérgezést okoztak. Felismerték, hogy a gyógyításban fontos szerepük van a lelki tényezőknek is. Gyakran ajánlották betegeiknek, hogy keressék fel a számtalan szentély egyikét. A betegek megágyaztak maguknak a megszentelt csarnokban, majd álomba merültek, és várták, hogy az isten megjelenjen és meggyógyítsa őket. A templomokat felkereső zarándokok egy része valóban meggyógyult.



Hippokratész

Az ókori Görögországban kialakult a világi orvoslás. Csak a megfelelő iskolát végzett világi személyek gyógyíthattak. Hippokratész volt az első orvos, aki rendszerbe foglalta, és leírta az orvostudomány elméleti és gyakorlati alapjait, tudnivalóit.

A *nevét viselő eskü* valószínűleg az őt megelőző időszakból, a Kr.e. VI. századból származik, s a Kósz szigetén működő Aszklépiosz orvospapok fogadalmi szövege volt. Őt tekintik napjainkban az eskü megfogalmazójának. A ma végzett orvosok is erre teszik hivatali esküjüket.

Hippokratésznek tulajdonított aforizma:

- Csak nem ártani.
- A beteg java a legfőbb törvény.
- Gyógyszered legyen az életed, s életed legyen a gyógyszered.

Bár személyét egyesek túlértékelik, tény, hogy nagy hatással volt az egész utókorra, köztük Avicennára, a nyugati orvostudomány atyjára.

A görög származású *Dioszkoridész* (Kr.u. 40 körül) a római hadsereg katonaróvosa volt, sok keleti országot bejárt, ismerte a távolkeleti gyógynövényeket.



Gyógyszerkönyvében 600 gyógynövényt ír le, ezenkívül állati és ásványi eredetű anyagok felhasználását a gyógyításban. Őt tekintik a farmakognózia atyjának. A *farmakognózia* görög eredetű szó (*farmakon* = gyógyszer, *gignoszko* = megismerem), a természetes eredetű gyógyszerekkel foglalkozó tudományág neve.

Ez a munka a legismertebb ókori herbárium. Végleges alakját a 3. században nyerte el, amikor ábécérendű lexikont készítettek belőle. Latin változatát *De medicaminibus herbarum* címmel később, a 4. század vége felé állították össze és használták.

A körülbelül 600 gyógynövény részletes leírása hamarosan olyan alaplátványt számított, amely rendkívüli hatást gyakorolt a középkori európai és arab orvostudományra. Jelentősége abban is rejlik, hogy a gyógynövények neveit az ógörög és latin mellett az általa ismert más nyelveken is megadta. Így egyiptomi, pun, szír, kelta.

Az utóbbi években az ókori görög medicinának összetételének elemzésére nyílt lehetőség. Húsz évvel ezelőtt fedezték fel annak a görög kereskedelmi hajónak a roncsait, amely üvegárut és pirulákkal teli ónládikákat szállított, és amely Kr.e. 130 táján süllyedt el Toscana partjainál. Az antik medicinának összetételét csupán most elemezték, és a DNS-elemzések szerint a kétezer éves pirulák mindegyike legkevesebb tízféle növény – a hibiszkuszról a zellerig – kivonatából készült.

Mezopotámia területén évezredekig fejlett kultúrák léteztek, magas szintű orvoslással. Sok ékírásos emlék maradt ránk. A sumér ékírásos tábla többek között gyógyszerkészítési előírásokat is tartalmaz. A babilóniai törvénykönyv is számos orvosi munkát szabályozó törvényt tartalmaz. A ninivei könyvtárban megtalálható 250 növény, 120 ásvány, 180 állati termék leírása, kezelési ajánlása, valamint az előkészítési módok leírása.

Gyógyszerészet és gyógyszerkészítés az ókori Egyiptomban

Az ókori Egyiptomban nagyon magas szintre fejlődött az orvosi szakma, az egyiptomi szakorvosok ismert személyiségek az ókorban. Mindez természetesen azzal is összefügg, hogy a mumifikálás évezredekig gyakorlata rendkívül pontos anatómiai ismeretekhez juttatta az egyiptomi orvosokat.

Kevésbé ismert, hogy az ókori egyiptomiak gyakorlott gyógyszerészek is voltak, jól kiegészítették az orvoslást és annak hatékonyságát. Egyiptomban Kr. e. 3000-2000 körül már számos (kb. 700) gyógyszert ismertek, főleg (kb. 400) ásványi, állati és növényi eredetűt. Kr. e. 1500-ban már 876 gyógyszerreceptet alkalmaztak. Jacqueline M. Campbell és A. Rosalie David egyiptológusok 1000 orvosi receptet elemeztek: ezekben az orvosi papiruszokban Kr. e. 1850 és 1350 között mintegy 349 gyógyszert és gyógyhatású készítményt azonosítottak, amelyeknek 70%-a egészen a 20. század végéig használatban maradt, és néhányat még ma is gyártanak. Ezeket az ókori készítményeket, akár csak a ma



használatosakat, az jellemezi, hogy a hatóanyagot egy vivőanyaggal és egy segédanyaggal, általában ízesítőszerrel együtt készítették el. Jelentősek voltak hashajtóik, hánytatóik és hajnövesztő szereik (olívaolajban főzték datolyavirág, agárkörmös és számpata keverékét), a hagyma és a fokhagyma rendszeres fogyasztása és trachomás szembetegség ellen a szemhéj malachitzöldes festése.

A kezelések során a sebészi beavatkozás, a gyógyszeres terápia és a vallásos-mágikus cselekmények egyaránt fontos szerepet játszottak. Ezek gyakorlati al-

kalmazásáról a racionális és mágikus ill. azokat vegyítő részekből összeállított orvosi papiruszok pontosabb képet rajzolnak. Nemcsak a konkrét módszereket írják le, hanem orvos-elméleti elképzeléseket is közvetítenek. Az orvosok specializálódása nem újkeletű.



Ókori egyiptomi orvoslás

Egyiptomban minden testtájnak külön szakorvosa volt (külön a jobb és külön a bal szemnek). Nagyon érdekes az elvégzett orvosi munkadíj megállapításának módja. Az egyiptomiak borotvált fejűek voltak higiéniai okok miatt. A betegek azonban nőni hagyták a hajukat. A kezelés befejezésekor a meggyógyult egyiptomi ismét levágta a haját, és megmérte hajának súlyát. Ennek alapján állapították meg az orvos honoráriumát.

Irodalom

Forrai Judit: *Görög, római orvoslás története*

<https://kinalorvoslas.hu>

Rosalie David: *Vallanak a múmiák*. ISBN 9639445916 2003

Semmelweis Orvostörténeti Múzeum, Könyvtár és Levéltár

Dr. György Hedvig PhD doktori értekezés

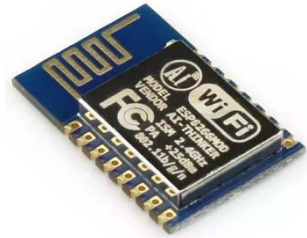
Majdik Kornélia



Tények, érdekességek az informatika világából

ESP mikrovezérlők

- 📖 Az ESP8266 egy alacsony költségű Wi-Fi mikrokontroller, beépített TCP/IP hálózati szoftverrel és mikrokontroller képességgel, amelyet az Espressif Systems gyártott Sanghajban, Kínában.
- 📖 A chipet 2014 augusztusában népszerűsítették az angol nyelvű gyártói közösségben az ESP-01 modulon keresztül, amelyet egy külső gyártó, az Ai-Thinker készített.
- 📖 Ez a kis modul lehetővé teszi a mikrokontrollerek számára, hogy Wi-Fi hálózathoz csatlakozzanak, és egyszerű TCP/IP kapcsolatokat hozzanak létre Hayes-stílusú parancsok segítségével.
- 📖 Az ESP8285 egy hasonló chip beépített 1 MiB flash memóriával, amely lehetővé teszi Wi-Fi-n keresztül csatlakozni képes egychipes eszközök tervezését.
- 📖 Az ESP8266 jellemzői a következők:
 - **Processor:** L106 32 bites RISC mikroprocesszor mag a Tensilica Diamond Standard 106Micro technológián alapuló 80 vagy 160 MHz-en.
 - **Memória:** 32 KiB utasítás RAM; 32 KiB utasítás-gyorsítótár RAM; 80 KiB felhasználói adat RAM; 16 KiB ETS rendszeradat-RAM; Külső QSPI flash: akár 16 MiB támogatott (512 KiB és 4 MiB között jellemzően)
 - IEEE 802.11 b/g/n Wi-Fi; Integrált TR kapcsoló, balun, LNA, teljesítményerősítő és megfelelő hálózat
 - WEP vagy WPA/WPA2 hitelesítés, vagy nyílt hálózatok
 - 17 GPIO érintkező
 - Soros perifériás interfészbusz (SPI)
 - I²C (szoftver implementáció)
 - I²S interfészek DMA-val (tűk megosztása GPIO-val)
 - UART a dedikált érintkezőkön, valamint a csak átvitelt biztosító UART engedélyezhető a GPIO2-n
 - 10 bites ADC (soros közelítésű ADC)
- 📖 Az ESP-01 modul egy rendkívül olcsó WiFi kapcsolódásra alkalmas 32 bites mikrokontrollert tartalmazó eszköz.



Leggyakrabban egy relével együtt alkalmazzák, így távolról lehet elektromos készülékeket, világítást kapcsolgatni. Ezen kívül még különböző érzékelőket is lehet csatlakoztatni rá, így adatgyűjtésre is alkalmas lehet. Nagyon sok okos ház/otthon/kert/stb. megoldásban is használható automatizálásra.

Az ESP-01 pinkiosztása:

- GND, föld (0 V)
- GPIO 2, 2. számú általános célú bemenet/kimenet
- GPIO 0, 0. számú általános célú bemenet/kimenet
- RX, adatok fogadása, GPIO3 is
- VCC, feszültség (+3,3 V; 3,6 V-ig képes kezelni)
- RST, Reset
- CH_PD, Chip kikapcsolása
- TX, Adatok továbbítása, GPIO1 is

Az ESP-01 modult programozás céljából USB-n keresztül össze kell kötni a számítógéppel vagy egy dedikáltan ESP-01 számára készült programozóval (például 3,3V-os ESP-01 programozó USB-soros konverter CH340G-vel), vagy bármilyen USB-soros adapterrel, ami 3,3V leadására is képes (például CH340E USB-soros illesztő modul).



Az összekötő vezetékekkel kössük össze az ESP-01 modult a programozóval, értelemszerűen az RX-et a TX-el, 3,3V-ot és GND-t. Az ESP-01 modul IO0 lábára és az RST-re dugjunk 1-1 anya-apa vezetéket, ezekre a programfeltöltéshez még szükség lesz. Az IO0 kivezetést a programozás idejére GND-re kell kötni, ezt könnyen meg lehet tenni, mert az apa csatlakozót be lehetett dugni az USB csatlakozó GND lába mellé. Az RST csak lógjon.















Töltsük le a Tasmota firmware-t a <http://ota.tasmota.com/tasmota/release> oldalról. Van belőle magyar is.

Töltsük le a tasmotizer nevű programot (<https://github.com/tasmota/tasmotizer/releases>).

Csatlakoztassuk az USB konvertert, és ellenőrizzük, hogy az IO0 csatlakoztatva van-e a GND-re.

Ezután érintsük egy pillanatra az RST vezetéket a GND-re (pl. az USB csatlakozó fém felületéhez), attól egy pillanatra felvillan a modulon levő LED.



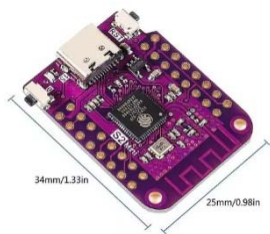
-  Most az ESP modul kész a frissítésre, várja a feltöltést.
-  Indítsuk el a tasmotizer programot, és tallózzuk be a tasmota(-HU).bin fájlt.
-  Ha kész a feltöltés, válasszuk le az ESP-01-et a vezetékekről, és tegyük be a helyére a relé panelre.
-  5V tápot adva rá, elindul a program, és rá lehet kapcsolódni WiFi-n.
-  Egy tasmota_ kezdetű ESSID-t kell keresnünk telefonnal vagy más WiFi eszközzel. Erre jelszó nélkül fel tudunk csatlakozni, és be tudjuk állítani az otthoni routerünk elérhetőségét. Böngészővel csatlakozunk a <http://192.168.4.1> címre.
-  Az AP1 soraihoz írjuk be a routerünk elérhetőségét, ha akarunk, a hoszt-névhez beírhatunk egy egyedi nevet az eszköznek. Ez célszerű, mert így könnyebb lesz beazonosítani.
-  Mentés után újraindul, és routerünk beállításaitól függően akár el is érhetjük a beírt névvel a böngészőből. Ha ez nem sikerül, a routerünk DHCP listájában meg fogjuk találni a hozzá rendelt IP címmel együtt. Ezen a címen fogjuk tudni a böngészőből konfigurálni.
-  Ha fix IP címet akarunk adni az eszközünknek, a kezdő képernyőn nyomjuk meg a kék Konzol feliratú gombot, majd írjuk be ezt: IPAddress1 192.168.1.152 (természetesen a választott fix IP címet írjuk be), majd nyomjunk entert. Ha teljes beállítást akarunk (ez az ajánlott, pl. az óra beállításához, vagy ha ki kell lássunk az internetre), akkor ezeket is írjuk be: IPAddress2 192.168.1.1 (átjáró, a routerünk IP címe), IPAddress3 255.255.255.0 (netmaszk, ez az általánosan használt érték), IPAddress4 8.8.8.8 (DNS szerver címe, ez általában lehet a routerünk címe is, vagy a 8.8.8.8 a Google névszervere, azzal biztosan működik).
-  A modult mobil appal is lehet vezérelni, Androidhoz például a Tasmota Remota appot használhatjuk, de mással is működik.
-  Ezeket a mikrokontroller chipet az ESP32 készülékcsalád váltotta fel.
-  Az ESP32 alacsony költségű, alacsony fogyasztású, chipes mikrokontrollerek sorozata integrált Wi-Fi-vel és kettős módú Bluetooth-szal.
-  Az ESP32 sorozat vagy Tensilica Xtensa LX6 mikroprocesszort használ kétmagos és egymagos változatokban, vagy Xtensa LX7 kétmagos mikroprocesszort, vagy egymagos RISC-V mikroprocesszort.
-  Beépített antennakapcsolókat, RF balunt és tápegységet tartalmaz, továbbá erősítő, alacsony zajszintű vevőerősítő, szűrők és teljesítményvezérlő modulok egészítik ki az eszköztárt.
-  Az ESP32-t az Espressif Systems, egy sanghaji székhelyű kínai cég hozta létre és fejleszti, és a TSMC gyártja a saját 40 nm-es eljárásával.



📖 Az ESP32 az ESP8266 mikrokontroller utódja.

📖 Az ESP32 jellemzői a következők:

- Processzorok: Xtensa kétmagos (vagy egymagos) 32 bites LX6 mikroprocesszor, 160 vagy 240 MHz-en és akár 600 DMIPS-en is; Ultra alacsony fogyasztású (ULP) társprocesszor.
- Memória: 520 KiB RAM, 448 KiB ROM
- Vezeték nélküli kapcsolat: Wi-Fi 802.11 b/g/n
- Bluetooth: v4.2 BR/EDR és BLE (megosztja a rádiót Wi-Fi-vel)
- Perifériás interfészek: $34 \times$ programozható GPIO-k; 12 bites SAR ADC 18 csatornáig; 2×8 bites DAC; $10 \times$ érintésérzékelők (kapacitív érzékelő GPIO-k); $4 \times$ SPI; $2 \times$ I²S interfészek; $2 \times$ I²C interfészek; $3 \times$ UART; SD/SDIO/CE-ATA/MMC/eMMC gazdavezérlő; SDIO/SPI slave vezérlő; Ethernet MAC interfész dedikált DMA-val és tervezett IEEE 1588 Precision Time Protocol támogatással; CAN busz 2.0; Infravörös távirányító (TX/RX, akár 8 csatorna); Impulzusszámláló (teljes kvadratúra dekódolásra képes); Motor PWM; LED PWM (akár 16 csatorna); Ultra alacsony teljesítményű analóg előerősítő
- Biztonság: Az IEEE 802.11 szabványos biztonsági funkciók mindegyike támogatott, beleértve a WPA, WPA2, WPA3 (verziótól függetlenül) és a WLAN hitelesítési és adatvédelmi infrastruktúrát (WAPI); Biztonságos rendszerindítás; Flash titkosítás; 1024 bites OTP, akár 768 bites az ügyfelek számára; Kriptográfiai hardveres gyorsítás: AES, SHA-2, RSA, elliptikus görbe kriptográfia (ECC), véletlenszám-generátor (RNG)
- Energiagazdálkodás: Belső alacsony kiesés szabályzó; Egyedi teljesítménytartomány az RTC számára; $5 \mu\text{A}$ mélyalvás áram; Ébredés GPIO megszakításból, időzítőből, ADC mérésekből, kapacitív érintésérzékelő megszakításból.



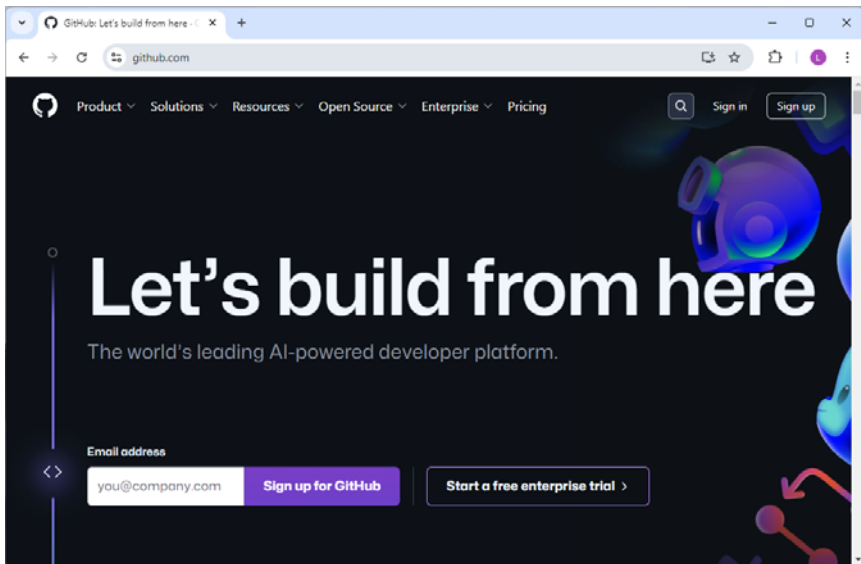
📖 Az eredeti ESP32 megjelenése óta számos változatot vezettek be és jelentettek be. Ezek alkotják az ESP32 mikrokontroller családot. Ezek a chippek különböző CPU-kkal és képességekkel rendelkeznek, de mindegyik ugyanazt az SDK-t használja, és nagyrészt kódkompatibilisek. Ezenkívül az eredeti ESP32-t felülvizsgálták (lásd például az ESP32 ECO V3-at).



Honlapjánló



A GitHub, Inc. egy egyesült államokbeli nemzetközi vállalat, amely a Git segítségével szoftverfejlesztési verziókövetés-szolgáltatást nyújt. A GitHubot Chris Wanstrath, PJ Hyett, Tom Preston-Werner és Scott Chacon fejlesztették ki a Ruby on Rails segítségével, és 2008 februárjában indították el. A GitHub, Inc. cég 2007 óta létezik, és San Franciscóban található. 2018-ban a Microsoft leányvállalata lett 7,5 milliárd dollárért. Saját funkcióin felül a Git elosztott verziókövetését és forráskódkezelését teszi elérhetővé. Hozzáférés-kezelést és számos együttműködési funkciót nyújt, mint például bugkövetés, szolgáltatáslekérés, feladatkezelés, valamint wikiket minden projekthez. A GitHubot nagyrészt kódolásra használják, így, ha informatikus vagy, programozol, akkor előbb-utóbb találkozni fogsz vele!



Jó böngészést!

K. L.





Katedra

Fizika – (nem mindig) egyszerűen

IV. rész

Az írás a fizika főbb jelenségeit, mennyiségeit igyekszik a fizikától idegenkedő fiataloknak tömören úgy bemutatni, hogy könnyen érthető legyen, ha mégis szeretnének minimális ismereteket szerezni a témában. Az írás a természetes nyelvhasználat felől, életszerű és egyszerű példákon keresztül igyekszik nem túlságosan rigorózusan, inkább érzékletesen bemutatni a fizika főbb fejezeteit, általában képletek nélkül. Ezért eleve elnézést kérünk a fizika szigorú védelmezőitől.

A mechanikai munka és energia

Gyakran mondjuk, hogy nincs már energiám erre, elfogyott az energiám. Azaz, nem tudok már dolgozni, fennmaradni stb. Az *energia* görög szó, azt jelenti, hogy *benne rejlő*. Az energia fogalma a test(rendszer)eknek valamilyen képességét jelenti, azt, hogy képesek a környezetükön változtatni. A mechanikában az energia a testek munkavégzőképességét jelenti. (A hőtanban pedig, amint látni fogjuk, a testek belsőenergia megváltoztatásának – a mechanikai munka mellett – egy másik lehetőségét képviseli.) A testek az energiájukból munkát képesek végezni. És fordítva: munkavégzéssel változtatjuk meg a testek helyzetével vagy mozgásállapotával kapcsolatos állapotát, azaz energiáját. Az energia, amint már arra korábban is utaltunk, a fizika egyik meghatározó mennyisége.

I. A mechanikai munka. A munka kifejezést a köznapi életben mind a fizikai, mind szellemi értelemben szoktuk használni. A mechanikában viszont a munka alatt az erő elmozdulása során lejátszódó folyamatot jellemző mennyiséget értjük. Egyenes pályán mozgó testre a mozgásirányban ható állandó nagyságú erő által végzett munka csak az erő nagyságától és az elmozdulás nagyságától függ ($L = F \cdot d$, mértékegysége az $1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ J}$, azaz *joule*). Ha az erő az elmozdulással a szöveget zár be, akkor az erőnek az elmozdulás irányában ható összetevője ($F \cdot \cos a$) végzi a munkát ($L = F \cdot d \cdot \cos a$). A munka pozitív vagy negatív aszerint, hogy az erő milyen szöveget zár be az elmozdulással (hegyes vagy tompa szöveget). Ha az erő merőleges az elmozdulásra, mint amilyen a centripetális erő a körmozgásnál, akkor az erő nem végez mechanikai munkát, és a test energiája



sem változik ($\cos 90^\circ = 0$). Ezzel magyarázható, hogy a Föld körül keringő Holdnak vagy mesterséges holdaknak a pályája és mozgásállapota állandó marad. (Itt jegyezzük meg, hogy a Holdnak a Föld körüli keringési ideje 28 nap, és a saját tengelye körüli forgás periódusa is 28 nap, ezért a Hold mindig ugyanazt az oldalát mutatja a Föld felé.)

1. Erő emelési munkája homogén gravitációs térben. Amikor egy m tömegű testet egyenletesen ($v = \text{állandó}$, $a = 0$) $d = h$ magasságba emelünk a Föld gravitációs mezijében, ahol az emelőerő a test súlyával egyenlő ($F = G = m \cdot g$), az erő emelési munkája: $L = F \cdot d = m \cdot g \cdot h$. Például, amikor egy $m = 100$ kg tömegű ($G = 1000$ N súlyú) hordót a teherautó $h = 1$ m magas rakfelületére emelünk, $L = m \cdot g \cdot h = 100 \cdot 10 \cdot 1 = 1000$ J munkát végzünk. (A nehézségi gyorsulást $g \approx 10$ m/s²-nek vettük.)

2. A súrlódási erő munkája. Ha az m tömegű test vízszintes síkon, d útszakaszon egyenletesen mozog, a súrlódási erő a d elmozdulással ellentétes irányú (tehát 180° -ot zárnak be egymással, $\cos 180^\circ = -1$), akkor a súrlódási erő által végzett munka: $L = \mu \cdot m \cdot g \cdot d \cdot \cos 180^\circ = -\mu \cdot m \cdot g \cdot d$. Például, ha az $m = 100$ kg tömegű ($G = 1000$ N) ládát a padlón húzzuk, amellyel $\mu = 0,8$ a súrlódási együttható, akkor $d = 5$ m távolságon a súrlódási erő munkája: $L = -\mu \cdot m \cdot g \cdot d = -0,8 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 5 = -4000$ J.

3. Gyorsítási munka, amikor a test súrlódásmentesen, vízszintes síkon F állandó erő hatása alatt 0 -ról v sebességre gyorsul: $L = F \cdot d = m \cdot (a \cdot t/2) = m \cdot v^2/2$. Érdemes figyelembe venni a saját biztonságunkon túl, hogy a gépkocsit kétszer nagyobb sebességre gyorsítva négyszer nagyobb üzemanyagfogyasztás és egyben környezetszennyezés lép fel, mert a munkavégzés csak a test tömegétől és a sebesség négyzetétől függ. (Ha a gyorsító erőt az elmozdulás függvényében ábrázoljuk, akkor változó gyorsító erő esetében is kiszámítható az erő által végzett munka, mivel ez a görbe alatti területtel egyenlő.)

4. Az erő rugó megnyújtásakor végzett munkája. A rugót megnyújtó F erő az y megnyúlással egyenesen arányosan változik: $F = k \cdot y$. A rugót megnyújtó külső erő grafikus képe a megnyúlás függvényében egy nullából ferdén kiinduló egyenes, az egyenes alatti terület egy háromszög területe. Így a rugót nyújtó erő munkája: $L = F \cdot d = (k \cdot y) \cdot y/2 = k \cdot y^2/2$. Kétszer nagyobb megnyúlást négyszer nagyobb munkavégzéssel hozhatunk létre. Az íjak felajzása is a folyamat végén a legnehezebb.

A teljesítmény. Ahhoz, hogy össze tudjuk mérni két gép munkavégző teljesítményét az kell, hogy megvizsgáljuk, ugyanannyi idő alatt melyik gép végzett több munkát. Annak a gépnek nagyobb a teljesítménye, amelyik ugyanannyi idő alatt több munkát végez, vagy amelyik ugyanazt a munkát rövidebb idő alatt végzi el. A teljesítmény egyenesen arányos az elvégzett munkával, és fordítottan arányos a munkavégzés időtartamával. A P teljesítmény tehát a munkavégzés



„gyorsaságát”, szaporaságát jellemző fizikai mennyiség, amely megmutatja, mennyi munkavégzés történik időegység alatt. ($P = L/t$, mértékegysége az $1 \text{ J/s} = 1 \text{ W}$, azaz a *watt*.) Egy ember átlagos munkavégző teljesítménye mintegy 36 W , egy bányalóé pedig közel $1 \text{ LE (lóerő)} = 736 \text{ W}$. Ezek szerint egy lóval ugyanannyi idő alatt kb. 20-szor több munkát lehet elvégeztetni, vagy pedig az ember 20-szor több ideig végeznél el ugyanazt a munkát, mint a ló.

Ha az állandó F húzóerő állandó v sebességgel húzza a testet, a kifejtett teljesítmény: $P = L/t = F \cdot d/t = F \cdot (d/t) = F \cdot v = \text{állandó}$. Például, ha fenti ládát 1 m/s állandó sebességgel húzzuk a padlón a súrlódási erő legyőzéséhez szükséges $F = F_s$ vízszintes erővel, akkor a teljesítmény: $P = F \cdot v = F_s \cdot v = \mu \cdot m \cdot g \cdot v = 0,8 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 1 = 800 \text{ W}$.

A hatásfok (η) egy folyamat hatékonyságát, eredményességét jellemzi a munkavégzés szempontjából, ugyanis az elvégzésre váró munkát nem tudjuk mindig közvetlenül, veszteségek nélkül elvégezni. Adott előny érdekében, például, hogy kisebb erővel végezzük el a (hasznos) munkát, valamilyen segédeszközt, gépet veszünk igénybe, vállaljuk, hogy többlet (befektetett) munkát végezzünk. A hatásfok azt fejezi ki, hogy hogyan viszonyul egymáshoz a hasznos munka és a befektetett munka ($\eta = L_{\text{hasznos}}/L_{\text{befektetett}}$). Ha a két munka egyenlő (mert nincsenek veszteségek), akkor a hatásfok 1, azaz a befektetett munka száz százalékban hasznosul. A hatásfok legkisebb értéke nulla, amikor a befektetett munkából semmi sem hasznosul. Például, amikor a fent említett $m = 100 \text{ kg}$ tömegű (azaz, 1000 N súlyú) hordót a teherautó $h = 1 \text{ m}$ magas rakfelületére emeljük, $L_{\text{hasznos}} = 1000 \text{ J}$ hasznos munkát végzünk. Viszont könnyebb, ha a hordót egy 2 m hosszúságú lejtőn toljuk fel a teherautóra, mivel ekkor csak 500 N erőt kell kifejteni (a súly lejtő menti összetevőjét), de vállalni kell azt, hogy most már 2 m -en kell tolni a hordót. Az ily módon befektetett munka $L_{\text{befektetett}} = 500 \cdot 2 = 1000 \text{ J} = L_{\text{hasznos}}$. Ideális esetben, ha nem lenne súrlódás a lejtőn, az emelő hatásfoka: $\eta = L_{\text{hasznos}}/L_{\text{befektetett}} = 1$, (vagyis 100%). A valóságban, mivel a lejtőn súrlódás is van, nem elég 500 N ahhoz, hogy feltoljuk a hordót a lejtőn, hanem, mondjuk, 550 N nagyságú erőre, akkor a $L_{\text{befektetett}} = 550 \cdot 2 = 1100 \text{ J} > L_{\text{hasznos}}$, így a lejtő hatásfoka $\eta = L_{\text{hasznos}}/L_{\text{befektetett}} = 1000/1100 \approx 0,91$, azaz 91% -os. A lejtő előnye a kissé több munka elvégzése dacára az, hogy sokkal kisebb erő kifejtéssel végezhetjük el a munkát.

II. Az energia. Megismerve a mechanikai munka fogalmát, értelmezni tudjuk az energia fogalmát a mechanikában.

1. A mozgási energia. Hogy egy test mozgásállapota milyen mértékben változik meg, nem csak az erőtől, hanem az erő által végzett mechanikai munkától függ. Amikor az m tömegű testre az állandó nagyságú F gyorsító erő hat, miközben d vízszintes távolságon elmozdul, azt a v_1 sebességről v_2 sebességre gyorsítja. Az ekkor végzett munka: $L = F \cdot d = m \cdot a \cdot d = m \cdot (v_2^2 - v_1^2)/2 = m \cdot v_2^2/2 - m \cdot v_1^2/2$, (ahol felhasználtuk a



Galilei-féle összefüggést: $v_2^2 = v_1^2 + 2 \cdot a \cdot d$). A képlet jobb oldalán két olyan tag különbsége van, amelyek a test kezdeti és végső mozgásállapotát jellemzik, és csak a test adatait tartalmazza: $m \cdot v^2/2$. Ezt a tagot tekinthetjük a test mozgási energiájának: $E_{\text{mozg.}} = m \cdot v^2/2$, mértékegysége szintén a *joule*. Mivel a test energiája mechanikai munkával változtatható meg, ezért az előbbi összefüggés a következőképpen írható: $L = E_2 - E_1$. Vagyis, a test mozgási energiájának a megváltozása a rajta végzett gyorsító erő mechanikai munkájával egyenlő. Ezt az összefüggést *munkatételnek* nevezzük: $L = \Delta E_{\text{mozg.}}$

2. A helyzeti energia. Ha a mechanikai munka a test helyzetének, alakjának a megváltozását eredményezi, akkor a test kezdeti és a végső állapotának megfelelő energiát helyzeti energiának nevezzük.

a) A gravitációs helyzeti energia. A Föld gravitációs mezejében az F erő emelési munkája a test-Föld rendszer energiájában tárolódik: $E_{\text{helyzeti}} = m \cdot g \cdot h$. Például, ha az $m = 100$ kg tömegű test a Föld felszínén tetszőlegesen megválasztva 0 J gravitációs helyzeti energiával rendelkezik, akkor $h = 1$ m magasságban $E_{\text{helyzeti}} = m \cdot g \cdot h = 100 \cdot 10 \cdot 1 = 1000$ J.

b) A rugalmas helyzeti energia egy rugóban tárolódik abból a mechanikai munkából, amit a megnyújtásakor a külső erő végzett: $E_{\text{helyzeti}} = k \cdot y^2/2$.

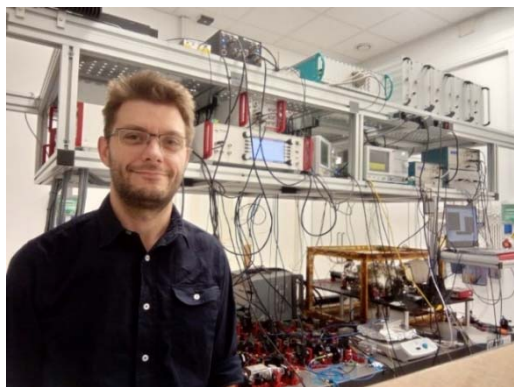
3. A mechanikai energia megmaradásának tétele. Ha a test ún. konzervatív erők hatása alatt mozog, mint például a hinta, akkor a helyzeti energiájának csökkenése ugyanakkora mozgási energia növekedés vált ki, így a helyzeti és mozgási energiák összege a hinta minden helyzetében állandó marad: $E_{\text{helyzeti}} + E_{\text{mozgási}} = \text{állandó}$, vagy $\Delta E_{\text{helyzeti}} + \Delta E_{\text{mozgási}} = 0$. Következésképpen: $L = \Delta E_{\text{mozgási}} = -\Delta E_{\text{helyzeti}}$. (Konzervatív mezőben ható konzervatív erők munkája nem függ az erő elmozdulásának útvonalától, csak a test kezdeti és a végső helyzetétől. A rugalmas erő és a gravitációs erő konzervatív erők.) Ha a hinta kosara emberrel együtt $m = 100$ kg tömegű, és amikor a hinta a maximális kitérésen van, vagyis az egyensúlyi helyzet szintjéhez képest $h = 1$ m magasságban, ahol egy pillanatra megáll, akkor $E_{\text{helyzeti}} = m \cdot g \cdot h = 100 \cdot 10 \cdot 1 = 1000$ J, a mozgási energiája pedig $E_{\text{mozgási}} = 0$. Amikor viszont a hinta az egyensúlyi helyzeten lendül át a maximális sebességével, a gravitációs helyzeti energiája 0, a mozgási energiája pedig: $E_{\text{mozgási}} = m \cdot v_{\text{max}}^2/2 = 1000$ J, vagyis $100 \cdot v_{\text{max}}^2/2 = 1000$. Innen $v_{\text{max}} = 20^{1/2} = 4,47$ m/s. A folyamat elméletileg periodikusan ismétlődik (ha nem lennének a súrlódás miatt felmerülő energiavesztések). Ugyanezt a folyamatot figyelhetjük meg a rugalmas inga mozgásánál, vagy akár az ellipszis pályán keringő bolygóknál is.

Kovács Zoltán



Miért lettem fizikus?

Interjúalanyunk *Dr. Dombi András*, a HUN-REN (Magyar Kutatási Hálózat) Wigner Fizikai Kutatóközpont tudományos főmunkatársa. A Babeş–Bolyai Tudományegyetem Fizika Karán szerzett fizikus BSc oklevelet, majd ugyanitt fejezte be MSc tanulmányait „Computational Physics” szakirányon. Doktori fokozatát 2017-ben szerezte az Eötvös Loránd Tudományegyetem „Statisztikus fizika, biológiai fizika, kvantumrendszerek fizikája” szakon.



2011-ben Marie Skłodowska-Curie (MSCA) ösztöndíjban, 2023-ban Bolyai János Kutatási Ösztöndíjban részesült.

Jelenleg a QuantERA keretprogram keretében működő “Integrated Microwave-to-Optical Conversion by Atoms on a superconducting chip (MOCA)” konzorciumban társ-projektvezető.

Mi adta az indítást, hogy a fizikusi pályára lépj?

Már kisgyerekkoromban nagyon kíváncsi természetű voltam, mindenről mindent szerettem volna tudni. Ez mindig adott egy lökést, hogy amint újabb és újabb tantárgyak jelentek meg az általános iskola során, mindegyikbe, a lehetőségeim szerint, beleássam magam. A kémia, fizika, matematika, informatika mellett ugyanannyira szerettem az idegen nyelveket és az irodalmat is. Érettségi után éppen ezért is volt nehéz eldönteni, hogy mivel is szeretnék foglalkozni. Fontos volt a középiskolai fizikatanárom, Ravasz József véleménye és támogatása is, és végül a fizika mellett döntöttem. Úgy gondoltam, az addig megszerzett tudást ott tudom a leginkább hasznosítani, és az lesz ami közelebb vihet a világ működésének a megértéséhez.

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

A kolozsvári fizika karon nagyon barátságos légkör fogadott. Ebben nagy szerepe volt Simon Alpárnak és Sárközi Zsuzsának, akik már első félévtől tanítottak. De ki kell emeljem Néda Zoltánt, akinek a témavezetése alatt készítettem el a BSc és MSc dolgozataim. Néda tanárúrtól rengeteget tanultam a kísérletek megfelelő összeállításáról, elvégzéséről és a mért adatok feldolgozásáról.



Nyugodtan állíthatom, hogy nélküle nem az a fizikus lennék, ami ma vagyok. De minden tanáromról elmondható, hogy elsősorban tudást szeretett volna nekünk átadni, ami önmagában különlegessé teszi a fizika kart, hiszen ez sajnos nem egyértelmű a különböző egyetemi szakokon.

Miért éppen a kvantumoptika került érdeklődésed középpontjába?

Az MSc végére egyértelműen tudtam, hogy doktori tanulmányokat is szeretnék folytatni, és ha lehetőség adódik, akkor olyan témakörben, ami a tudomány élvonalába tartozik. Amikor a frissen megalakult „Kvantumoptika "Lendület" Kutatócsoport” doktoranduszokat kereső felhívását megtaláltam, nagyon jó lehetőségnek tűnt, és rövid gondolkodás után jelentkeztem a meghirdetett állásra. Az interjúm alkalmából, a csoportnál töltött néhány nap megerősítette bennem, hogy itt új és releváns kutatások folynak, melyeknek része akarok lenni. Szerencsésnek érzem magam, hogy engem választottak.

Milyen kihívások, célok mentén építetted tudományos karriered?

Mindig az volt az első kérdés számomra, hogy érdekes egy adott téma vagy sem, tudok-e egyszerre újat tanulni és talán a már meglévő ismeretekhez hozzátenni. A PhD alatt szerencsés helyzetben voltam, hiszen a témavezetőm, Domokos Péter mellett mindig volt lehetőségem kérdezni, és időm megérteni az adott feladatokat. Fontos, hogy ne csak dolgozz, de tudd, lásd mi a cél, amit el szeretnél érni. A doktori disszertációt elméleti fizikából írtam, azután pedig lehetőségem nyílt az adott témán belül, de kísérleti munkán alapuló labor kiépítésében részt venni. Ez egy fantasztikus lehetőség volt, de teljesen új kihívásokat jelentett. Rengeteg új ismeret megszerzését és szemléletváltást is igényelt, de épp emiatt sokkal izgalmasabbak és érdekesebbek lettek a munkával töltött órák.

Kérlek mutasd be röviden kutatói tevékenységed megvalósításait, eredményeit.

Az elméleti kvantumoptikában a rezonátoros kvantum-elektrodinamika alapvető modelljével, a hajtott-veszteséges Jaynes–Cummings-modell alkalmazásával vizsgáltam egy kétállapotú atom és a sugárzási tér egy izolált módusa közti kölcsönhatást az erős elektromos dipólcsatolás határesetében. Eredményeim elvezettek a zürichi ETH-n prof. Andreas Wallraff csoportjával való együttműködéshez, és az általuk korábban végzett kísérlet eredményeinek értelmezésével sikerült megmutatnunk, hogy a mérési eredmények mögött egy nemegyensúlyi kvantumoz fázisátalakulás húzódik meg. Ennek az együttműködésnek a folytatásaként bebizonyítottuk, hogy a megfigyelt foton-blokád letörés jelenség egy elsőrendű disszipatív kvantumoz fázisátalakulás termodinamikai határesetben.

A doktori munkámat követően egy hideg atomos rezonátor QED kísérletnek a felépítésében vettem részt. A teljesen nulláról induló laboratóriumépítés mára



elért odáig, hogy rangos nemzetközi folyóiratokban publikálható kísérleti eredményeink vannak a kvantumoptika egyik központi témájában, a fény-anyag kölcsönhatás atomi szintű vizsgálatában. Jelenleg egy második kísérleti rendszer tervezését és megépítését vezetem.

Melyek a jövőbeli terveid?

Az új kísérleti rendszernek a célja, hogy építsünk egy olyan eszközt, amely vákuumban lebegtetett hideg rubídium atomokat (Rb) használ a mikrohullámú-optikai koherens konverzióra.

Ez nagyon lényeges, hisz míg a kvantumszámítási műveleteket tipikusan a mikrohullámú (MW) frekvenciatartományban végzik a szupravezető kvantumbit alapú csipeken (pl. Google, IBM kvantumszámítógép), a nagy távolságú kvantumkommunikációban fény segítségével közvetítik a kvantum információt optikai szálaikon keresztül. A kettő összekapcsolásához szükség van egy olyan interfészre, ami kvantumosan koherens módon képes szimultán kölcsön hatni a mikrohullámú és az optikai tartományú elektromágneses hullámokkal. Az atomok olyan természetes kvantum objektumok, amelyeknek vannak elektronállapotok közötti átmenetei az optikai frekvenciatartományban, ugyanakkor vannak MW rezonanciái is a hiperfinom szerkezetükben. Ehhez terveztük és építjük az új rendszerünket, amelyben az atomokkal kölcsönható mikrohullámú teret egy közeltér antennával keltjük, és alacsony intenzitásokat használunk.

Miért választottad a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpontot?

Mindig is érdekelt a kísérleti fizika, az elméleti modellek tesztelése, új jelenségek felfedezése. De elméleti fizikusi PhD-vel rendelkezve, nem magától értehető, hogy kísérleti munkába is kezdhet valaki, ezért, amikor lehetőség adódott, hogy posztdoktorként kísérleti kvantumoptikában dolgozhassak a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpontban, egyáltalán nem haboztam.

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

Az BSc és az MSc is arra készít fel leginkább, hogy bármilyen feladatot el tudj kezdeni. Lesz önbizalmad a nagyobb és nehezebb munkák elvállalásához. Hiszen tudod, ha a jelenlegi tudásod nem is elég a feladat elvégzéséhez, ahhoz mindenképp tudsz már eleget, hogy elindulj az úton. Idővel és a megfelelő mennyiségű munkával pedig meg fogod találni a megoldást is.

Mit tudsz ajánlani a Fizika Kar jövőbeli hallgatóinak?

Ne féljenek a kihívásoktól. Ha valami nehezebb, könnyen lehet, hogy érdekesebb és egyben kifizetődőbb is azzal foglalkozni. Kérdezni pedig mindig szabad, sőt kell.



Minél hamarabb, már alapképzés alatt csatlakozzanak valamilyen kutatáshoz, mivel minden tapasztalat csak előnyükre válhat, akkor is, ha később az oktatásban vagy az iparban helyezkednek el.

K. J.



Lomoszov fő feladatának tekintette egy kísérleti laboratórium létrehozását.

Egyszerű szerves kémiai reakciók

A labortevékenység előtt fontos az elmélet pontos ismerete.

1. A kémiai egyenlet

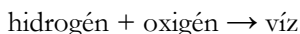
A tömegmegmaradás törvényének értelmében az átalakuló anyagok tömegének összege megegyezik a termékek összegével. A kémiai egyenlet az anyag átalakulásának minőségi és mennyiségi leírása.

A kémikusok megegyeztek egy olyan jelrendszer használatában, amely a világ minden részén ismert és elfogadott a kémiai reakciók leírására. Ez a *kémiai egyenlet*, amely az anyag átalakulásának minőségi és mennyiségi leírása. Az egyenlőség nemcsak az atomok számára, hanem az átalakuló és keletkező anyagok tömegére is vonatkozik (tömegmegmaradás).

A kémiai egyenletírás lépései a következők

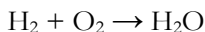
1. Tudnunk kell, hogy milyen kiindulási anyagokból milyen termékek keletkeznek.

Az egymással reakcióba lépő anyagokat *kiindulási anyagoknak*, a keletkezett anyagokat *termékeknek* nevezzük. Ha a hidrogént meggyújtjuk, egyesül az oxigénnel, vízzé ég el.



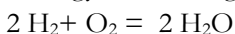
2. *Ismernünk kell a kiindulási anyagok és a termékek kémiai jelét.*

A kémiai egyenletben az anyagokat kémiai jelükkel (vegyjelükkel, képletükkel) írjuk le. A hidrogén és az oxigén egyaránt kétatomos molekulákból áll, tehát:



3. *A reakcióegyenletet rendezni kell.*

Egy kémiai egyenlet rendezésén azt értjük, hogy a vegyjelek és képletek elé olyan számokat (szorzótényezőket, együtthatókat) írunk, amelyeknek megfelelően a reakcióegyenlet két oldalán az azonos atomok száma megegyezik. Ez lényegében az anyagmegmaradás és egyben a tömegmegmaradás elvét is jelenti.



A vegyjeleket és a képleteket az elrendezés során nem változtathatjuk meg.

A kémiai egyenletbe egyes együtthatót nem írunk ki, ha nem szerepel a képlet előtt szám, úgy tekintjük, mintha 1-es lenne.

A kémiai egyenletet (reakcióegyenletet) mindig balról jobbra olvassuk

Mit hogyan jelölünk a reakcióegyenletben?

A molekulákból felépülő elemek jelölésére az elemmolekula képletét használjuk.

pl. H_2 , Cl_2 , S_8 helyett azonban S.

A molekulákból felépülő vegyületek jelölésére a vegyületmolekula képletét használjuk.

pl. CO_2 , CH_4 , NH_3 .

Az atomrácsos elemek és a fémek jelölésére a kémiai egyenletben az elem vegyjelét használjuk.

pl. C, Fe, Cu.

Az atom- vagy ionrácsos vegyületek jelölésére az anyag képletét használjuk.

pl. SiO_2 , NaCl, CaCO_3 .

Tömegmegmaradás törvénye

Akár fizikai, akár kémiai változás történik, az átalakuló anyagok együttes tömege megegyezik a termékek együttes tömegével. Ezt a *tömegmegmaradás törvényének* nevezzük.

A tömegmegmaradás törvényét kísérletileg 1756-ban *Mihail Vasziljevics Lomonoszov*, orosz természettudós bizonyította. Légmentesen lezárt edényben óndarabot égetett. Megállapította, hogy a lezárt edény tömege az átalakulás során nem változott. Úgy vélte, hogy a fém egyesült a levegő bizonyos részével, így a fém tömege annyival nőtt, amennyivel a levegő tömege csökkent.



„...a természetben valamennyi változás olyannak rendeltetett, hogy amennyivel az egyik dolog gyarapszik, ugyanannyi vétetik el a másiktól, így amennyi anyag hozzáadódik egy testhez, ugyanannyi tűnik el a másiktól...” (Lomonoszov)

Mihail Vasziljevics Lomonoszov (1711–1765) világhírű orosz polihisztor. Főképp a fizika, a kémia, a prózáírás és a költészet területén alkotott maradandót. Erzsébet cárnő az ő kezdeményezésére alapította, és később róla nevezték el a világ egyik legnevesebb egyetemét, a Moszkvai Állami Egyetemet.



Mihail Vasziljevics Lomonoszov



A moszkvai Lomonoszov Egyetem

Mint a pétervári akadémia kémiai osztályának vezetője, 1745-ös professzori ki-nevezése után fő feladatának egy *kísérleti laboratórium* létrehozását tartotta. A jól fel-szerelt laboratóriuma tette lehetővé azokat a kísérleteket, amelyeket Lomonoszov 1748-tól az anyagok szerkezetével és égésével kapcsolatban végzett.

Behatóan foglalkozott a gázok tulajdonságaival, a földrengések és a vulkáni kitö-rések jelenségével, a földkéreg, a szén, a kőolaj, a borostyán keletkezésével és a termé-szeti kincsek feltárásának lehetőségeivel. Felkeltették érdeklődését a meteorológiai és légköri jelenségek, a fel- és leszálló légmozgások, a biztonságosabb hajózás, a széles-ségi körök pontos meghatározása és a Vénusz csillagászati megfigyelése is. Ő volt az első, aki a színeket az anyaggal kapcsolatba hozta, azokat különböző „éter-részecs-kékkel” magyarázva. Beszélt a hideg alsó határáról (az abszolút nulla fokról), ahol minden mozgás megszűnik. Ő készítette el Oroszország első pontos térképét. A föld-tani változások folyamatosságát hirdette, felismerte, hogy a kőolaj és földgáz a sok millió éve elpusztult növények és állatok testéből jött létre a magas hőmérséklet és nyomás hatására. 1761-ben a Vénusz körül fényjelenséget figyelt meg, melyet a Vé-nusz-légkör hatásával magyarázott, ezt Lomonoszov-gyűrűnek hívják.

M. K.





Alfa és omega fizikaverseny

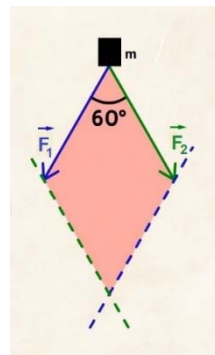
VII. oszt.

1. Töltsd ki a táblázat hiányzó részeit!

| <i>a test tömege</i> | <i>a test tömege SI-ben</i> | <i>a test sebessége km/h-ban</i> | <i>a test sebessége SI-ben</i> | <i>a test mozgási energiája</i> |
|----------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 2t | | 36 km/h | | |
| 500 g | | 9 km/h | | |
| 500 dkg | | | 25 m/s | |
| 1 q | | | | 20000 J |
| 4000 g | | | | 1,8 kJ |

2. A legrégebbi, máig is használható gőzgépet Watt és Boulton építette 1812-ben. Ezzel a géppel 1140 kJ munkát lehet végezteni 1 perc alatt. Számítsd ki a gőzgép teljesítményét, és hasonlítsd össze egy 2019-es 110 LE-s Skoda Octavia teljesítményével. (1 LE – 1 lóerő = 0,74 kW)

3. Határozd meg az ábrán látható $m=200\text{g}$ tömegű testre ható eredő erő nagyságát **számítással és grafikus módszerrel is**, ha $F_1=F_2=10\text{ N}$. Mekkora ennek a testnek a súlya az Északi-sarkon?



4. Az alábbi fotón a budapesti déli összekötő vasúti Duna-híd látható, amelynek felújítását 2022-ben fejezték be. A híd hossza 510 méter. Az AB és DE szakaszok hossza megegyezik, a BC és CD szakaszok hossza is egyenlő. CD=100 m. A felújítás során 3,23 kilométer vágányt építettek át.

- a) Becsüld meg, hogy mekkora a felújított vágányok síneinek összsúlya, ha a 12 méteres acél sínszálak tömege méterenként 40 kg. Adott: $g=9,81 \text{ m/s}^2$.
- b) A hídra egy 10 vagonból és a mozdonyból álló szerelvény hajt fel, állandó, 54 km/h sebességgel. A mozdony és a vagonok hossza egyaránt 15 m, a köztük lévő távolságok másfél métereseek.
 - b1) Hány vagon van a hídon, amikor a mozdony eleje a B pontba ér?
 - b2) Mennyi idő alatt halad át a vonat a hídon?



- c) Abban a pillanatban, amikor a vonat utolsó vagonjának vége is a hídra kerül, a vasúti híddal párhuzamos Rákóczi-hídon egy 90 km/h állandó sebességgel mozgó 5 m hosszúságú Skoda Octavia eleje éppen a vonat végénél van. Mennyi idő alatt előzi meg a Skoda a vonatot? Az E pont-hoz képest hol van a mozdony eleje ekkor?

5. Van 10 darab csomagod, amelyek különböző tömegűek, de mindegyik tömege 1kg és 10 kg közötti egész számmal egyenlő. Egy egyenlő karú mérleg segítségével kell megmérned mindegyik csomagot külön-külön, de csak ugyanazt a 3, ismert nagyságú mérőtömeget (vagy mérőtömegeket) használhatod bármelyik méréshez. Milyen mérőtömegekre van szükséged?

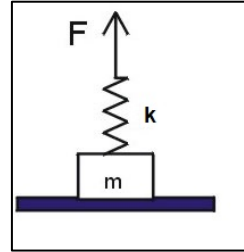
6. 100 g vízből és 100 g alkoholból álló elegyet beleöntünk egy 50 cm² alapterületű hengerbe.

- a) Milyen magassáig emelkedik fel a folyadék a hengerben? A térfogatvesztésegektől eltekintünk.
- b) Mekkora az oldat sűrűsége? Az alkohol sűrűsége 800 kg/m³, a vízé 1000 kg/m³, $g=10 \text{ m//s}^2$.



7. Az ábrán látható 60 cm hosszúságú rugó, amelynek végére egy $m = 3$ kg tömegű testet erősítettek, kezdetben nyújtatlan, és a rugóállandó $k = 75$ N/m. A rugó felső végét lassan felfelé húzzuk. Mekkora az F erő értéke, amikor az m tömegű test már nem nyomja az alátámasztást? Ábrázold, és nevezd meg a testre ható erőket ebben a pillanatban. Mekkora a rugó hossza ekkor? Mekkora munkát végzett az emelő erő?

Adott: $g = 10$ m/s².



8. Gyakorlati feladat: határozd meg egy fél literes sörösüveg üvegének sűrűségét. Feladataid:

- Találd ki a módszert.
- Végezd el a méréseket.

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

Kísérleti feladat

Kísérleti úton határozd meg, hogy a spenót és a fekete teafű vizes extrakciója hogyan függ a hőmérséklettől, a szilárd anyag (tea/spenót) és az extrakciós oldat mennyiségétől? Mivel otthoni körülmények között nem tudjuk pontos mérésekkel alátámasztani kísérleti eredményeinket, a feladat megoldásához elégséges a minőségi értékelés. Válaszolj a következő kérdésekre:

1. Hogyan befolyásolja az extrakciót a hőmérséklet?
 - a.) növeli,
 - b.) csökkenti,
 - c.) nem befolyásolja
2. Hogyan változik az extrakció, ha a szilárd anyag mennyiségét duplájára növeljük?
3. Hogyan változik az extrakció a víz mennyiségének duplájára történő növelésének esetében?

Szilárd anyag folyadékkal történő extrakciója

Az extrakció, más néven kioldás, egy elválasztási művelet, amelyet akkor használunk, ha van egy szilárd anyagunk (tiszta vagy keverék formában) amiből az egyik vagy több komponenst ki szeretnénk nyerni. Részleteket a *FIRKA 2023-2024/4* számában találotok. Jelen kísérlet elvégzése során a szilárd anyag extrakciójának mértékét az oldat színe határozza meg.





Feladatmegoldók rovata

Kémia

K. 990. Azonos tömegű sósavat és nátrium-karbonát-oldatot összeöntve a fejlődő összes gáz eltávozása után kapott 225 gramm semleges oldatnak a 10,4 tömeg%-a nátrium-klorid.

- Írjuk fel a végbement reakció egyenletét!
- Határozzuk meg a kiindulási oldatok tömegszázalékos összetételét!

K. 991. Vizes oldatot készítünk hangyasavból és egy, a természetes szénhidrátok között előforduló monoszacharidból, melyben a szén- és oxigénatomok száma megegyezik. Az oldat a két oldott anyagra nézve együttesen 35 tömegszázalékos. Az oldat két, egyenként 20 g-os részletét vizsgáljuk. Az egyik részletet felhígítjuk 250 cm³-re, majd 10 cm³-es részleteit 0,1 mol/dm³-es nátrium-hidroxid-oldattal közömbösítjük. Az átlagos fogyás 24,8 cm³.

A másik részlettel elvégezzük az ezüsttükörpróbát. A reakcióban 18,34 g ezüst válik ki.

- Írjuk fel a hangyasav nátrium-hidroxiddal való reakciójának és ezüsttükörpróbájának reakcióegyenletét!
- Számítsuk ki az eredeti oldat tömegszázalékos összetételét!
- Számítsuk ki az ismeretlen monoszacharid moláris tömegét!
- Adjuk meg az ismeretlen monoszacharid összegképletét!

K. 992. Egy oldat kénsavat és hidrogén-kloridot tartalmaz ismeretlen koncentrációban. Az oldat 10 cm³-es mintájához – feleslegben – ezüst-nitrát-oldatot adva fehér csapadék keletkezett, amelynek tömege 1,7208 g, és egyetlen vegyületből állt. Az oldat egy újabb 10 cm³-es mintáját mérőlombikban desztillált vízzel 250 cm³-re hígították. Ennek a törzsoldatnak 10 cm³-es részleteit – megfelelő indikátor hozzáadása után – megtitrálták 0,09852 mol/dm³-es nátrium-hidroxid-oldattal: az átlagfogyás 10,15 cm³ volt. Határozza meg az eredeti oldat anyagmennyiség-koncentrációját kénsavra, illetve hidrogén-kloridra nézve!

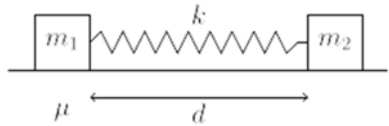


K. 993. Egy etanol–aceton folyadékegyet tökéletesen elégetünk sztöchiometrikus mennyiségű oxigénben. A kapott, forró gázelegy össztömege 31,22 g, benne a szén-dioxid–víz anyagmennyiség-arány 3 : 4.

- Írja fel az égés egyenleteit!
- Számítsa ki a folyadékelegy tömegszázalékos összetételét!
- Határozza meg az elégetett folyadékminta tömegét!

Fizika

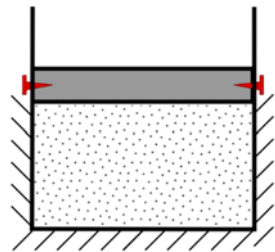
F. 682. A mellékelt ábrán látható m_1 és m_2 tömegű testek vízszintes felületen helyezkednek el. A két testet egy ideális rugó köti össze, amelynek rugalmassági állandója k , és megnyújtatlan hossza l_0 . Kezdetben a testek közötti távolság d . A testek és a felület közötti súrlódási együttható μ .



A lehetséges eseteket figyelembe véve ábrázoljuk a rugó előfeszítettségének (l_0-d) függvényében azt a minimális állandó erőt, amellyel az m_1 tömegű testre hatnunk kell a rugó irányában ahhoz, hogy az m_2 megcsússzon. Milyen d értékek esetén értelmezett a feladat?

(Sárközi Zsuzsa, BBTE)

F. 683. Az alábbi ábrán látható függőleges helyzetű hengerből 25 liter térfogatot egy 10 kg tömegű, 100 cm² felületű dugattyú zár el. A rendszer minden eleme hőszigetelve van, elhanyagoljuk a dugattyú, valamint a henger hőkapacitását és a súrlódást. Az elzárt rész 1 mol egyatomos ideális gázzal van feltöltve, melynek hőmérséklete 300 K. A dugattyú kezdetben csavarokkal rögzítve van (lásd az ábrát). A rendszert körülvevő légköri nyomás 10^5 N/m², melyet állandónak tekintünk a folyamat során. A csavarok eltávolítása után a dugattyú hirtelen kiszabadul, majd egy kis idő elteltével újból kialakul az egyensúly a rendszerben.



- Merre fog elmozdulni a dugattyú?
- Mennyi lesz a gáz nyomása, hőmérséklete és térfogata a végső állapotban?

A gravitációs gyorsulás értéke megközelítőleg 10 m/s², az egyetemes gázállandó pedig 8.31 J/(mol K).

(Sándor Bulcsú, BBTE)



F. 684. Adott két feszültségforrás, az egyik belső ellenállása $r_1 = 0,3 \Omega$, a másiké pedig $r_2 = 1,2 \Omega$. Attól függetlenül, hogy sorosan vagy párhuzamosan csatlakoztatjuk őket, ugyanakkora maximális teljesítményt szolgáltatnak egy külső áramkör számára. Határozzuk meg a második feszültségforrás E_2 forrásfeszültséget, ha $E_1 = 4 \text{ V}$.
(Simon Alpár, BBTE)

F. 685. Egy csillagászati távcső okulárja Huygens típusú, amely két sík-domború lencséből áll. A Huygens-okulárokról azt tudjuk, hogy a lencsék közötti d távolság az okulárt alkotó lencsék fókusz-távolságainak számtani közepével egyenlő. A távcsőből kiszereljük az okulárt, és elé, az okulár tárgyhoz közelebb eső lencséjétől $0,75 \text{ cm}$ távolságra, egy fényes tárgyat helyezünk. Erről a tárgyról az okulár egy fordított állású, 6-szor nagyobb képet alkot. Ha az okulár lencségei közötti távolságot megkétszerezzük, akkor a keletkező kép már csak 3-szor lesz nagyobb. Határozzuk meg az okulár lencséinek fókusz-távolságát és a köztük levő d távolságot!
(Borbély Sándor, BBTE)

F. 686. Hidrogénatomokat $12,8 \text{ eV}$ energiájú elektronokkal bombázunk, melyek az ütközés során gerjesztik az atomokat.

- Milyen gerjesztett állapotok érhetők el ezen ütközések következtében? Melyik lesz a legnagyobb elérhető főkvantumszám?
- A gerjesztett állapotban lévő atom alacsonyabb energiájú állapotba megy át foton kibocsátása mellett. Milyen frekvenciájú elektromágneses sugárzást bocsáthatnak ki az így gerjesztett hidrogénatomok?
- A hidrogénatom Bohr modellje szerint az elektron az atommag körül körpályán kering. Milyen sebességgel kering az elektron az alapállapotban és az első pontban meghatározott maximális főkvantumszámú gerjesztett állapotban? Mennyivel különbözik az elektron mozgási tömege a két állapot között (sebesség miatti relativisztikus tömegnövekedés)? Melyik állapotban lesz nagyobb az atom tömege és mennyivel?

Adottak: a hidrogénatom alapállapotának energiája $E_1 = 13,6 \text{ eV}$, a Planck-állandó $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$, az elemi töltés $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, az elektron nyugalmi tömege $m_0 = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, a Bohr-sugár $a_0 = 0,529 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ és a fénysebesség $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
(Nagy László, BBTE)

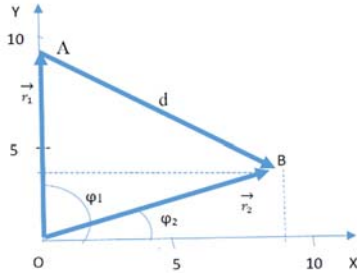


Megoldott feladatok

Fizika – FIRKA 2023-2024/4

F. 678. Egy mozgó anyagi pont a $t_1 = 2$ s időpillanatban az $x_1 = 0$ m, $y_1 = 9$ m koordinátájú A ponton halad keresztül, és a $t_2 = 7$ s időpillanatban az $x_2 = 8$ m, $y_2 = 3$ m koordinátájú B pontba érkezik meg.

- Határozzuk meg a helyvektor nagyságát és az Ox tengellyel bezárt szögét mind a t_1 mind a t_2 időpillanatban!
- Mekkora az A és B pontok között a mozgó pont középsebesség vektorának a nagysága?
- Feltételezve, hogy a mozgás egyenesvonalú egyenletes, akkor hol metszi a mozgó pont pályája az Ox tengelyt, és mennyi idő múlva jut ide a B pontból a mozgó pont?
- Feltételezve, hogy a mozgó pont egyenletes körmozgást végez, és az A-t a B-vel összekötő körív a kör kerületének az egyharmad része, akkor mennyi a sebesség értéke?



Megoldás:

a)

$$r_1 = \sqrt{x_1^2 + y_1^2} = \sqrt{0^2 + 9^2} \text{ m} = 9 \text{ m.}$$

$$r_2 = \sqrt{x_2^2 + y_2^2} = \sqrt{8^2 + 3^2} \text{ m} = \sqrt{73} \text{ m.}$$

$$\varphi_1 = 90^\circ.$$

$$\varphi_2 = \arctg \frac{y_2}{x_2} = \arctg \frac{3}{8} \approx 20^\circ 33'.$$

b) Előbb kiszámítjuk az elmozdulás vektorának a moduluszát:

$$d = |\vec{r}_2 - \vec{r}_1| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{(8 - 0)^2 + (3 - 9)^2} \text{ m} = 10 \text{ m.}$$

A középsebesség vektor modulusza:

$$v_m = \frac{d}{t_2 - t_1} = \frac{10}{7 - 2} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

c) Az egyenesvonalú egyenletes mozgást végző anyagi pont az OX tengelyt a C pontban metszi, amely koordinátái x_3 és $y_3 = 0$. Az A, B és C pontok ugyanazon az egyenesen fekszenek, következésképp:

$$\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} 0 & 9\text{m} & 1 \\ 8\text{m} & 3\text{m} & 1 \\ x_3 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow x_3 = 12\text{m}.$$

A B és C pontok közötti mozgásra vonatkozóan az elmozdulásvektor nagysága:

$$d' = \sqrt{(x_3 - x_2)^2 + (y_3 - y_2)^2} = \sqrt{(12 - 8)^2 + (0 - 3)^2} \text{ m} = 5 \text{ m.}$$



Az egyenesvonalú egyenletes mozgás esetében a v_e sebesség megegyezik a v_m középsebességgel, tehát

$$v_m = v_e = \frac{d'}{t_3 - t_2} \Rightarrow t_3 - t_2 = \frac{d'}{v_m} = \frac{5m}{\frac{2m}{s}} = 2,5s.$$

d) Az A és B pontokon áthaladó kör középpontját jelöljük M-mel. Az AMB háromszög egyenlő oldalú, mert az A-t a B-vel összekötő körív az egész kör kerületének az egyhatod része, következésképp: $R = AM = BM = AB = d$.

A körpályán mozgó anyagi pont v_k sebességének a modulusza:

$$v_k = \frac{2 \cdot \pi \cdot R/6}{t_2 - t_1} = \frac{2 \cdot \pi m}{3 s}.$$

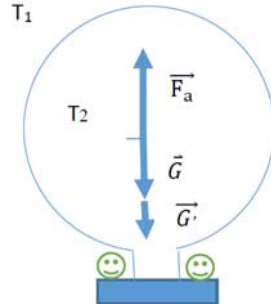
F. 679. Egy hőlégballon átmérője $d = 16 m$. A hőléggömb és a kellékei, valamint a vele repülő két ember tömege $m = 240 kg$. A környezet hőmérséklete $T_1 = 290 K$, a kinti légnyomás $P = 10^5 Pa$, a levegő móltömege $\mu = 29 kg/kmol$ és az egyetemes gázállandó $R = 8314 J/kmol$. Mennyire kell felmelegíteni a léggömb belsejében a levegőt ahhoz, hogy az felpülhessen?

Megoldás:

A repülő rendszerre ható erők: az $F_a = m_k \cdot g = \frac{P \cdot V \cdot \mu}{R \cdot T_1} \cdot g$ arkhimédieszi erő, a két ember, a hőlégballon és kellékeinek a $G = m \cdot g$ súlya, a hőlégballonban levő T_2 hőmérsékletű levegő

$$G' = m' \cdot g = \frac{P \cdot V \cdot \mu}{R \cdot T_2} \cdot g \text{ súlya.}$$

A T_2 hőmérsékletet a rendszer egyensúlyi feltevésekből kapjuk:



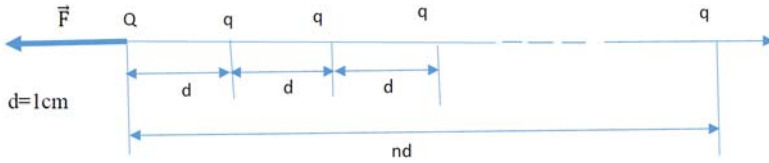
$$\vec{G} + \vec{G}' + \vec{F}_a = 0 \Rightarrow m \cdot g + \frac{P \cdot V \cdot \mu}{R \cdot T_2} \cdot g = \frac{P \cdot V \cdot \mu}{R \cdot T_1} g \Rightarrow T_2 = \frac{T_1}{1 - \frac{m \cdot R \cdot T_1}{\mu \cdot P \cdot V}}$$

és figyelembe véve, hogy $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^3$, kapjuk:

$$T_2 = \frac{T_1}{1 - \frac{6 \cdot m \cdot R \cdot T_1}{\pi \cdot \mu \cdot P \cdot (d)^3}} = \frac{290}{1 - \frac{6 \cdot 240 \cdot 8314 \cdot 290}{3,14 \cdot 29 \cdot 10^5 \cdot 16^3}} K \approx 320K = 47^\circ C.$$

F. 680. Egy félegyenes kezdőpontjában egy $Q = 16 \mu C$ pontszerű elektromos töltés található. Mekkora erő hat a Q elektromos töltésre, ha a félegyenesre centiméterenként egy-egy $q = 8 nC$ pontszerű elektromos töltést helyezünk?





Megoldás: A Q elektromos töltésre az első q elektromos töltés $F_1 = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon} \cdot \frac{Q \cdot q}{d^2}$ erővel, a második $F_2 = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon} \cdot \frac{Q \cdot q}{(2 \cdot d)^2}$ erővel és az n -edik $F_n = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon} \cdot \frac{Q \cdot q}{(n \cdot d)^2}$ erővel hat. Következésképp az összes n darab q elektromos töltés, ami a Q elektromos töltésre hat: $F = \sum_{i=1}^n F_i = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon} \cdot \frac{Q \cdot q}{d^2} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{1}{i^2}$.

Figyelembe véve, hogy $\sum_{i=1}^n \frac{1}{i^2} = \frac{\pi^2}{6}$, ha $n \rightarrow \infty$, akkor $F = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon} \cdot \frac{Q \cdot q}{d^2} \cdot \frac{\pi^2}{6}$ és számértékekkel $F = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{16 \cdot 10^{-6} \cdot 8 \cdot 10^{-9}}{10^{-4}} \cdot \frac{3,14^2}{6} \text{ N} = 18,93 \text{ N}$.

F. 681. A $T_{1/2} = 1620 \text{ Y}$ felezési idejű ${}^{226}_{86}\text{Ra}$ izotópelem ${}^4_2\text{He}$ kibocsátásával bomlik: ${}^{226}_{86}\text{Ra} \rightarrow {}^{226}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$.

- Mennyi idő múlva lesz a keletkezett ${}^4_2\text{He}$ izotópelem mennyiségének a tömege egyenlő a megmaradt ${}^{226}_{86}\text{Ra}$ izotópelem mennyiségének a tömegével?
- Hány grammnyi ekkor a megmaradt ${}^{226}_{86}\text{Ra}$ izotópelem mennyiségének a tömege, ha kezdetben 1 kg mennyiségű ${}^{226}_{86}\text{Ra}$ izotópelem volt?

Megoldás:

a) A ${}^{226}_{86}\text{Ra}$ izotópelem mennyiségének kezdeti tömege $m_{\text{Ra}} = \vartheta_{\text{Ra}} \cdot \mu_{\text{Ra}} = \frac{N_{\text{Ra}}}{N_{\text{A}}} \cdot \mu_{\text{Ra}}$ és t idő múlva $m'_{\text{Ra}} = \frac{N'_{\text{Ra}}}{N_{\text{A}}} \cdot \mu_{\text{Ra}} = \mu_{\text{Ra}} \cdot \frac{1}{N_{\text{A}}} \cdot N_{\text{Ra}} \cdot e^{-\lambda t}$ lesz. A t idő alatt keletkezett ${}^4_2\text{He}$ izotópelem mennyiségének a tömege $m_{\text{He}} = N_{\text{He}} \cdot N_{\text{A}}^{-1} \cdot \mu_{\text{He}}$.

A keresett t időt az $m'_{\text{Ra}} = m_{\text{He}}$ összefüggésből kapjuk:

$$\mu_{\text{Ra}} \cdot N_{\text{A}}^{-1} \cdot N_{\text{Ra}} \cdot e^{-\lambda t} = \mu_{\text{He}} \cdot N_{\text{A}}^{-1} \cdot N_{\text{He}}, \text{ ahol } N_{\text{He}} = N_{\text{Ra}} - N'_{\text{Ra}} \text{ és}$$

$$\lambda = T_{1/2}^{-1} \cdot \ln 2 = \frac{0,693}{1620 \text{ Y}} = 4,2(7) \cdot 10^{-4} \text{ Y}^{-1}.$$

Következésképp:

$$\mu_{\text{Ra}} \cdot e^{-\lambda t} = \mu_{\text{He}} \cdot (1 - e^{-\lambda t}) \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda} \cdot \ln\left(1 + \frac{\mu_{\text{Ra}}}{\mu_{\text{He}}}\right) \text{ és számértékekkel}$$

$$t = \frac{10^4}{4,2(7)} \cdot \ln\left(1 + \frac{226}{4}\right) \text{ Y} = 9471,912 \text{ Y}.$$

b) A $t=9471,912 \text{ Y}$ idő eltelte után megmaradt ${}^{226}_{86}\text{Ra}$ izotópelem mennyiségének a tömege:

$$m'_{\text{Ra}} = \vartheta_{\text{Ra}} \cdot \mu_{\text{Ra}} = N_{\text{A}}^{-1} \cdot N'_{\text{Ra}} \cdot \mu_{\text{Ra}} = N_{\text{A}}^{-1} \cdot N_{\text{Ra}} \cdot e^{-\lambda t} \cdot \mu_{\text{Ra}} = \vartheta_{\text{Ra}} \cdot e^{-\lambda t} \cdot \mu_{\text{Ra}} = m \cdot e^{-\lambda t},$$

és számértékekkel

$$m'_{\text{Ra}} = 1 \cdot e^{-4,2(7) \cdot 10^{-4} \cdot 9471,912} \text{ kg} = 17,445 \cdot 10^{-3} \text{ kg} = 17,445 \text{ gramm}.$$

Ferenczi János, Nagybánya



Természettudományos hírek

Páraelektrolízis

A nap- vagy szélenergiát felhasználó vízbontás hidrogént termel, a jövő egyik kézenfekvő energiahordozóját. Azonban a napos vagy szeles helyeken gyakran nincs megfelelő mennyiségű víz a folyamathoz. Ezt a problémát orvosolja ausztrál tudósok új módszere, amely még 4%-os relatív páratartalom mellett is képes a levegő víztartalmából elektrolízissel hidrogént előállítani. Az eljárás lelke egy szivacszerű anyag, amelyben a folyadéktartalom (például melamin és kálium-hidroxid elegye) vízmegkötő sajátságú, s egyúttal az elektrokémiai cella elektrolitja is. Az ilyen elven megtervezett készülék prototípusa már fél éve folyamatosan működik.

Nat. Commun. 13, 5046. (2022); MKL 2023

Szúnyogmágnes

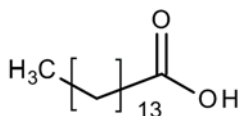
A szúnyogokról már korábban is tudták, hogy a táplálkozási lehetőségeiket a test által kibocsátott hő, a kilélegzett széndioxid, illetve a szaganyagok követése révén találják meg. A közelmúltban ez utóbbit vetették alá részletes vizsgálatnak az egyiptomi csípószúnyog (*Aedes aegypti*) nőtényi egyedein. Több tucat önkéntes emberi résztvevő izzadságát gyűjtötték össze, majd módszeresen kipróbálták, hogy melyik vonzza leginkább a szúnyogokat. Az így kapott nyomon elindulva tömegspektrometriával kapcsolt gázkromatográfia segítségével három, páratlan szénatomszámú karbonsavról (pentadekánsav, heptadekánsav és nonadekánsav) bizonyították be, hogy a szúnyogok különösen szeretik. Az emberi kísérleteket egy évvel később megismételve azt is sikerült igazolni, hogy az izzadságban lévő szaganyagok összetétele időben nem sokat változik.

Cell 185, 4099. (2022) MKL 2023

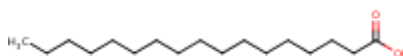


stock.adobe.com

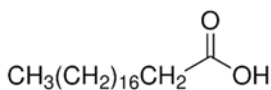
A szűnyogok kedvelt karbonsavai:



Pentadekánsav CAS 1002-84-2 | 800661



Heptadekánsav CHEBI:32365



Nonadekánsav 98 GC 646-30-0

Kígyóméreg-autorezisztencia

Régóta foglalkoztatja a kutatókat, hogy a mérgekígyók hogyan lehetnek rezisztensek a saját szervezetük által termelt toxinnal szemben. A texasi csörgőkígyók (*Crotalus atrox*) esetében a közelmúltban sikerült válaszolni erre az érdekes kérdésre. Ezt a kígyófajt azért kezdték el vizsgálni, mert genomja 30 metalloproteáz enzimet kódol, minden más csörgőkígyófajénál többet. Ezek közül az egyik (a FETUA-3 jelű) meglepő tulajdonsága, hogy a molekulák összetett keverékét tartalmazó kígyóméreg minden toxikus komponensének hatását gátolja. Ennek a felfedezésnek a kígyómarások orvosi kezelésében nagy jelentősége lehet.



shutterstock.com

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 119, e2214880119. (2022), MKL 2023



Az egyiptomi balzsamozás kémiája

Egy 2500 éves szakkarai balzsamozóműhely romjai között talált leletek az egyiptomi múmia-technológia korábban ismeretlen részleteire derítettek fényt. A műhelyben gondosan felírozott agyagedényekben találták meg a művelet hozzávalóit, amelyeket így nagyon pontosan hozzá tudtak rendelni az óegyiptomi szövegekben fennmaradt útmutatókhoz. A szerves anyagokat mindekelőtt tömegspektrometriával kapcsolt gázkromatográfiás módszerrel vizsgálták meg, így különböző antibiotikus hatású és aromaanyagok jellegzetes keverékeit tudták azonosítani.

Nature 614, 287. (2023), MKL 2023



Számítástechnika hírek

Idén ünnepli századik születésnapját a legnagyobb európai technológiai szakkiállítás

Az IFA látogatói idén is rengeteg elképesztően érdekes terméket és eljárást ismerhettek meg Berlinben. A hagyományoknak megfelelően 2024-ben is az ősz első napjaiban (szeptember 6–10.) került sor a legnagyobb olyan európai szakvásárra, amelyen a hangsúly a televíziókon, hangfalakon, számítógépeken, mobil eszközökön és háztartási gépeken volt. Az IFA a világ legnagyobb szórakoztató elektronikai és technológiai kiállítása. A bemutatott érdekességek között szerepelt a Samsung Micro LED tévé, a Siemens mikroműanyag szűrője, a Bosch minden idők egyik leghalkabb mosogatógépe, az Acer Nitro Blaze mesterséges intelligenciával felturbózott kézikonzolja, az LG apró robotcsibéje, a Samsung szemüveg nélküli 3D-je és megannyi mesterséges intelligenciával is támogatott készülék.



Új drón technológia

Bár a drónok számos területen rendkívül hasznosnak bizonyultak – legyen szó a harcászatról vagy épp a mezőgazdasági alkalmazásról –, egy komoly hátrányuk még mindig van: az akkumulátoruk viszonylag rövid ideig bírja egy



feltöltéssel. Ezt növelni egy ponton túl nincs értelme, mert minél nagyobb az akkumulátor, annál nehezebb a drón, így annál több energiát használ el a repüléshez. A Dél-Dániai Egyetem mérnökei ezért egy olyan eljárást dolgoztak ki, ami megoldást jelenthet a rövid hatótávolság problémájára. A kutatók egy olyan eljárást dolgoztak ki, aminek köszönhetően a drónokat az utcai elektromos vezetékekről lehetne feltölteni. A „vámíró drónnak” is nevezett szerkezet a mesterséges intelligencia és egy sor érzékelő segítségével felismeri, és megközelíti a vezetéket, majd csatlakozik ahhoz, hogy az akkumulátorát feltöltse. Az ötlettel először Emad Ebeid, a Dél-Dániai Egyetem egyik tudósa állt elő még 2017-ben, az egyetem mérnökei pedig azóta dolgoztak a technológián. A legnagyobb feladatot annak kitalálása jelentette, hogy a drón miként közelítse meg a vezetékeket. Végül az a döntés született, hogy a legjobb, ha mindezt alulról teszi meg az egység, így ugyanis minimalizálható annak kockázata, hogy a kábelekbe beleakad a szerkezet rotorja. Ráadásul „lógnia” sokkal könnyebb, mint megtámaszkodni a stabilitás érdekében.



Jelölni fogja keresőjében a mesterséges intelligencia által generált képeket a Google

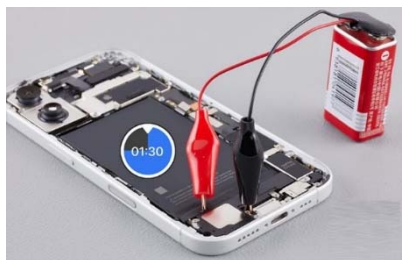
A Google ugyanakkor a jelölést nem csak a képi találatok esetén fogja használni, hanem a hirdetésekben megjelenő képeknél, sőt, a YouTube-videókban is jelezni fogja, ha generatív mesterséges intelligencia munkáját véli azokban felfedezni, ahogyan akkor is, ha a Google Lens vagy a Bekarikázással keresésbe küldenek be ilyen anyagokat a felhasználók a cégnek. Az MI-vel generált tartalmak jelölésének bevezetése nem jelenti automatikusan az ilyen tartalmak valamilyen büntetését, csak azt, hogy a felhasználók tájékoztatást kapnak arról, hogy az anyagok nem valódiak, hogy tisztában lehessenek ezzel a ténnyel.

Az Apple ravasz trükkel tette pófonegyszerűvé az akkucserét az iPhone 16-osokban

Az, aki cserélt már akkut modern okostelefonban, az tudja, hogy ez az egyszerű lépés is rendkívül problémássá tud válni, ami veszélyeztetheti a készülékek más alkatrészeinek biztonságát is – mivel a szóban forgó komponens jellemzően egy igen erős ragasztóval van rögzítve a neki kialakított tokban. Az iPhone 16-osokban azonban egy olyan ragasztócsíkot használtak fel az akkumulátor rögzítésére, amibe, ha gyenge (9 voltos) elektromos áramot vezetnek, az automatikusan feloldja kötéseit.



Az iPhone 16 egyébként két másik fejlesztést is tartalmaz, amik jelentősen egyszerűsítik a készülékek javíthatóságát az Apple saját szervizein kívül is. Ezek közül az egyik, hogy a telefonok immár képesek lesznek önállóan is az öndiagnózisra – azaz, alkatrészeik működőképességének vizsgálatára, és a hibások megjelölésére. Eddig ehhez külső eszközre volt szükség – most azonban, ha az iPhone kijelzője még nagyjából ép, saját maga is el tudja majd mondani, ha valamelyik részét cserélni kell, mert elromlott. A másik változás az, hogy a csere után a beépített alkatrészek párosítása szintén magukon az iPhone 16-osokon is elvégezhető lesz, és nem kell majd az Apple segítségét igénybe venni ehhez.



(origo.hu, hvg.hu, pcforum.hu nyomán)

Szórejtvény

A megoldások szavainak a kezdőbetűit sorba téve, megkapod a rejtvény megoldását

1. Két szénatomos alkán, alifás szénhidrogén neve.
2. Dimetil-benzol triviális neve.
3. Az az analitikai technika, amely lehetővé teszi egy mintában oldott anyag mennyiségi meghatározását, egy ismert koncentrációjú oldat hozzáadásával
4. Olyan elegy, amely az enantiomerpár mindkét komponensét 50-50%-ban tartalmazza.
5. A kémiai elemek azon legkisebb részecskéje, ami megőrzi az elem kémiai tulajdonságait.
6. Az öngyulladás empirikus mértéke az n-hexadekán, azaz a 16 szénatomos normál-paraffin triviális nevének alapján.
7. Az azonos összegképletű, de eltérő szerkezetű molekulák között fennálló viszony.
8. A periódusos rendszer egy kémiai eleme, melynek rendszáma 82.

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. |
|----|----|----|----|----|----|----|----|



Világhírű magyar természettudósok élete és munkássága

Ismeretterjesztő segédanyag a középiskolai oktatásban

A FIRKA különszáma a világhírű magyar tudósok életét és munkásságát mutatja be, visszacsatolva a középiskolai tananyaghoz, hol és hogyan lehetséges felhasználásuk az iskolai oktatásban. A kötet hiánypótló, hiszen Erdélyben az iskolai tankönyvek nem tartalmazzák az ilyen típusú információkat. A világviszonylatban elismert tudósok kutatási eredményeinek egyszerű, könnyen érthető bemutatása, valamint tudósaink személyiségének, életének megismerése fontos példa lehet a tanuló ifjúság számára. Célunk ezzel a magyar oktatás minőségének javítása, a diákok általános ismereteinek bővítése, a középiskolai oktatás támogatása.



A kiadvánnyal kapcsolatosan érdeklődni lehet az EMT kolozsvári titkárságán:
tel.: +40-744-783237, e-mail: emt@emt.ro, levélcím: 400750 Cluj, C.P.1/140



Tartalomjegyzék

| | |
|--|----|
| ▼ A digitális oktatás fontossága..... | 1 |
| Ismerd meg! | |
| ● Meglepő valószínűtlenségek a Hold kapcsán..... | 2 |
| ■ A kaukázusi medvetalp..... | 11 |
| ▼ Micro:bit Starter Kit: az elektronika alapjai – V..... | 15 |
| ■ Alapismeretek a gyógyszerekről Gyógyítás – gyógyszertechnológiák – hatásmechanizmusok – I..... | 21 |
| ▼ Tények, érdekességek az informatika világából..... | 31 |
| ▼ Honlapajánló – https://github.com | 35 |
| Katedra | |
| ● Fizika – (nem mindig) egyszerűen – IV..... | 36 |
| ● Miért lettem fizikus – <i>Dr. Dombi András</i> | 40 |
| Kíséret, labor | |
| ■ Egyszerű szerves kémiai reakciók..... | 43 |
| Firkácska | |
| ● Fizika: Alfa és omega fizikaverseny..... | 46 |
| ■ Kísérleti feladat..... | 48 |
| Feladatmegoldók rovata | |
| ■ Kítűzött kémia feladatok..... | 49 |
| ● Kítűzött fizika feladatok..... | 50 |
| ● Megoldott fizika feladatok..... | 52 |
| Híradó | |
| ■ Természettudományos hírek..... | 55 |
| ▼ Számítástechnikai hírek..... | 57 |
| ■ Szórejtvény..... | 59 |
| Világhírű magyar természettudósok élete és munkássága Ismeretterjesztő segédanyag a középiskolai oktatásban – reklám..... | 60 |

● 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