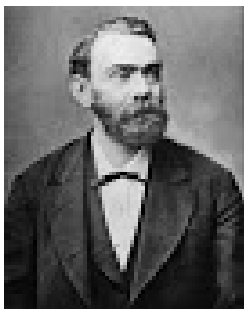


A Nobel-díj alapításának története 2017-ben kik részesülnek Nobel-díjban?



A világ legrangosabb tudományos kitüntetésének (díjának) alapítója Alfred Nobel volt. Családja Angliából származott. Nobilius nevű nagyapja ott volt katonaeorvos, s ő változtatta nevét Nobelre. A 18. század elején telepedtek le Svédországban. Apja, Emanuel Nobel Caroline Adriette Ahlsellel kötött házasságot, amiből négy fiú gyermek született: Robert Hjalmar (1829), Ludvig Emanuel (1831), Alfred Bernhard (1833) és Oscar Emil (1843). Az apa építési vállalkozó, mérnökként dolgozó nyughatatlan természetű ember volt, aki rendszeres képzést nem végzett, de számtalan vállalkozásba kezdett. Svédországban, Norvégiában, Finnországban dolgozott, vállalkozásai fokozatosan csődbe mentek.

Alfred iskolai tanulmányait Svédországban kezdte (1841), de apja közben Oroszországba menekült adósságai elől, ahol aknatanulmányaiért kapott pénzből gépgyárat és öntödét alapított. Ezért családját 1842-ben Szentpétervárra költöztette, ahol Alfred fia kiváló tanuló volt, több nyelvet elsajátított. 1850-ben az Egyesült Államokba utazott gépészmérnöki tanulmányútra, s két éven át a svéd származású J. Emerson mérnök mellett dolgozott. 1852-ben visszatért Európába, mert megbetegedett. Franzesbadban kezelte magát, majd visszatért Szentpétervárra. Itteni ténykedése eredményeként a fiatal mérnök már szabadalmakat készített, pl. gázmérőre. Ez idő alatt családja lőpor és robbanóanyag gyárat működtetett Oroszországban, amely a krími háború (1853–1856) után csődbe ment, s a család visszatért Svédországba. Alfred Párizsba ment, robbanóanyagok (lőporféleségek) készítésével kísérletezett. III. Napoleon felismerte ezeknek hadászati jelentőségét, egy nagy (százezer aranyfrank) kölcsönt biztosított Alfred Nobelnek, amivel 1861 végén a Nobel család Stockholm mellett, Heleneborgban elkezdett robbanóanyagokat gyártani. Ez előtt nem sokkal (5 évvel) fedezte fel Ascarnio Sobrero a nitroglicerint (ez nem nitroszármazéka a glicerinnek, hanem salétromsavval képzett észtere, ezért helyes neve glicerin trinitrát). Ez a folyékony anyag nagyon instabil lévén, a legkisebb rázkódásra hevesen felbomlott nagyon erős robbanóhatást fejtve ki, ami sokkal hatékonyabb volt a puskaporénál, ugyanakkor nem volt gyúlékony, meggyújtva elégett robbanó jelenség nélkül. Alfred kísérleteket végzett, hogy biztonságosan kezelhető robbanóanyaggá alakítsa a nitroglicerint. 1863-ban szabadalmat nyújtott be, melyben a folyadék nitroglicerinbe kevés higannyal töltött kis rézcsövet helyezett, s ennek elszűrésével robbant fel az egész folyadék. Az eljárását, amit a robbanótechnikában iniciálgyújtásnak neveznek, a „Nobel-féle robbanó olaj” néven világszerte forgalmazták. További kísérleteivel a biztonságos kezelés növelésére elkészítette az úgynevezett „Nobel-

féle gyújtót, amelyben kevés higannyal választotta el a nitroglicerint egy rézcsőbe bepréselt lőportól. Ezt már az ipari államok nagy részében szabadalmaztatta. A svédországi gyárakban 1864 őszén a heleneborgi gyár laboratóriuma felrobbant, amikor Alfred öccse és mérnök barátja is meghalt. Ez serkentette Alfredet a biztonság szavatolása érdekében további kísérletekre, amelyek során egy véletlennek köszönhetően feltalálta a dinamitot. 1866-ban a Hamburg melletti laboratóriumában nitroglicerinnel dolgozva egy edényből kevés kiszivárgott arra a lyukacsos földre (kovaföld), amibe csomagolni szokták a nitroglicerint tartalmazó edényeket. Nobel ebből a szilárd, nedves földből egy mintát vizsgálni kezdett, s megállapította, hogy ez is robbanékony a nitroglicerinnel hasonlóan, de stabil, rázkódásra nem robban, és könnyen kezelhető (gyújtózsínórral megszűröl váltható ki a robbanó hatás). Ezzel megalapozta a dinamiton alapuló robbanóanyag alkalmazhatóságának elterjedését útépitkezések, bányászat stb. területén. Vagyona rohamosan nőtt. Ebben az időben Szentpéterváron apjuk gépgyárát a két idősebb testvér átvette. Robert Bakuba utazott, hogy fegyvergyárak részére diófát vásároljon. Ez alkalommal látta meg a lehetőséget a bakui olajmezőkben, s vásárolt egy pár olajforrást (a kőolajkitermelés téren is nagy hasznát vették a dinamitnak), ezekkel alapították meg a Nobel-olajtársaságot. A bakui (Azerbajdzsan) olajfinomítójuk rohamosan virágzó tőkeforrássá vált. (Mind a két testvér dolgozott az irányításán, s vagyonuk 12%-át ők is a Nobel-alapítványnak adományozták.)

Alfred Nobel 1875-ben Párizsba költözött, s ott folytatta kísérleteit. Itt találta fel a robbanószelint (kis mennyiségű nitrocellulóz éteres oldatát nitroglicerinnel oldva), vagy robbanógumit, amelyet alagút építéseknel tudtak alkalmazni nagy hatékonysággal. Ez időben párizsi ügynöksége számára több nyelvet ismerő titkárnőt keresett. Erre jelentkezett 1876-ban Bertha Kinsky grófnő, aki tíz évvel volt fiatalabb Nobelnél. Az értelmes, művelt hölgy elkötelezett híve volt a békének (több regény szerzője, 1905-ben béke Nobel-díjas). Sokat vitakozott Alfreddal, elítélve őt azért, hogy vagyongyarapítását pusztításra, emberek ölésére, háborús célokra alkalmas eszközök gyártásával biztosítja. Kapcsolatuk hosszan tartott, annak ellenére, hogy a grófnő férjhez ment ifjúkori báró barátjához, levelezése és látogatásai során is sokszor emlegette, hogy Alfred tehetségével jobban szolgálná az emberiséget, ha humánusabban, versek, regények írásával gyarapítaná vagyont. 1883-ban írt leveléből: „kár hogy Ön feltaláló lett, ha nem azzá lesz, biztos vagyok benne hogy híres íróvá, költővé avatták volna”. A tehetséges vegyész, mérnök Nobel már 1884-ben a Svéd Királyi Tudományos Akadémia és a Londoni Királyi Társaság tagja volt. Békeharcos barátnőjének bizonygatta, hogy felfedezéseivel lényegében ő is a békét szolgálja, de a tények nem voltak meggyőzőek.

1888. április 15-én a francia lapok téves közlése jelent meg (Ludvig bátyjával tévesztik össze), közölve, hogy meghalt a svéd kémikus, mérnök, a dinamit felfedezője „akit csak igen nehezen lehetne az emberiség jótevőjének nevezni”. Ekkor önvádjától hatva elhatározta, hogy az egész világnak kell bizonyítania, hogy nem gyilkos, szándékai békések, s a vagyont, amit a gyilkos találmányok révén szerzett, a béke céljaira fogja áldozni. Ekkor írta le végrendelete első vázlatát. 1890-ben, első végrendeletében hatalmas összeget hagyományozott az orvostudományi és élettani eredmények jutalmazására. Végrendeletét többször átfogalmazta. 1895-ben a végrendelete véglegesítését végezve, Bertha Kinsky szavaira („Mit tett Ön a békéért? Csupán annyit, hogy újabb és újabb és mind tökéletesebb gyilkoló szereket adott a béke ellenségeinek kezébe”) gondolva leszögezte magában, hogy „Eddig nem tettem semmit, de halállal megváltom majd mulasztá-

somat”, s megfogalmazta végrendeletét, melyet az év november 27-én a párizsi svéd klubban 4 tanúval is aláíratott:

„... értékesíthető vagyonomról a következőkben rendelkezem: a tőke, amelyet rendelkezésem végrehajtója biztos értékpapírokba tartozik fektetni, alkosson alapítványt, melynek évi kamatait, díjanként azoknak adják, akik az elmúlt évben az emberiségnek a legnagyobb hasznot hajtották. E kamatokat öt egyenlő részre kell osztani. Egy részt kapjon az, aki a fizikát a legfontosabb felfedezéssel vagy találmánnyal gazdagította, egy részt, aki a legfontosabb kémiai felfedezést, vagy tökéletesítést végezte, egy részt akinek érdeme a legfontosabb felfedezés az élettan vagy orvostudomány körében, egy részt, aki az irodalomban a legkiválóbb irányt képviseli, egy részt, aki a legtöbb és legjobb munkát fejtette ki a népek testvérsüléséért, a hadseregek megszüntetéséért vagy csökkentéséért és a békekongresszusok megszervezéséért. A fizikai és kémiai díj kiosztása a Svéd Tudományos Akadémia kötelessége, az élettani és orvostudományi munkáét a stockholmi Karolinska Intézet, az irodalmiét a Stockholmi Akadémia adja ki. A békéért küzdőket öttagú bizottság jelöli ki, ezt a norvég Storting választja meg. Kimondottan akarom, hogy a díjak kiosztásánál semmi tekintettel ne legyenek a nemzeti hovatarozásra, úgy hogy a legméltóbb nyerje a díjat...”

Nobel nem egy-egy tudományos pálya vagy életmű elismerésére szánta a díjat: végrendelete értelmében konkrét teljesítményért, eredményért adható az érem, amit a díj odaítélésének indoklásában mindig le is írnak. Nobel-díjat a jelölt csak életében kaphat.

A Nobel-békedíj az egyetlen, amit nem csak természetes személy, hanem szervezet is (pl. vöröskereszt) megkaphat. A tudományok és az irodalom díjazottjai azonban csak magánszemélyek lehetnek.

Az utóbbi 70 évben azonban eltérnek az eredeti gyakorlattól, 1936 óta kormánytag nem lehet a Norvég Nobel Bizottság tagja, 1977 óta pedig a *Storting* tagjai sem lehetnek azok, ők csak kinevezik a bizottságot. Az utóbbi évtizedekben életmű elismerésért is adtak Nobel-díjat.

1896 nyarán elhalálozott legidősebb bátyja, s egy hónappal halála előtt barátnőjének szívbetegségről panaszkodott írva, hogy orvosai „szívemet kezelik azzal a szerrel (Angioneurosin gyógyszer, ami nem más, mint nitroglicerín), amit Ön szerint robbantásra, gyilkolásra használ a világ”. December 10-én szívrohamban Alfred Nobel is befejezte életét San Remó-i otthonában. Stockholmban, a családi sírhelyben helyezték végső nyugalomra.

A Franciaországban levő minden vagyonát megbízottja kicsempészte Svédországba, s a több mint 30 millió svéd korona a Nobel-Alapítvány vagyona lett. A család távolabbi örökösei éveken át harcoltak a végrendelet megsemmisítéséért, de végül is vegyész unokaöccse, Emanuel Nobel jóvoltából teljesült Alfred Nobel kívánsága, a végrendelet szigorú betartása. Az első Nobel-díj kiosztására 1901-ben került sor.

2017-es Nobel-díj nyertesének megnevezését október 2-án kezdték az orvosi-élettani Nobel-díjra jelöltekkel. A stockholmi Karolinska Intézet bejelentése szerint három amerikai tudós, *Jeffrey C. Hall*, *Michael Rosbash* és *Michael W. Young* kapta az idei orvosi-élettani Nobel-díjat az úgynevezett cirkadián ritmust irányító molekuláris folyamatok sejtszintű működésének tisztázásáért.

J. C. Hall 1945. május 3-án született, genetikus szakemberré képezte magát.

M. Rosbash 1944. március 7-én született Kansas Cityben, kezdetben matematika iránt érdeklődött, majd a kaliforniai egyetemen biológiai kutatásokat végzett.

M. W. Young 1949. március 28-án született Miami-ban. Főiskolai tanulmányait Dallasban végezte, a texasi egyetemen doktorált.



Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash, Michael W. Young

Az már rég ismert, hogy az élőlényeknek (növények, állatok és az ember) biológiai ritmusa alkalmazkodik a Föld forgásához, vagyis a földi élet a bolygónk keringéséhez igazodik. A többsejtű élőlényeknek tehát van egy „belső órája”. A megfigyelők szerint ez a belső óra életünk több létfontosságú folyamatát (alvás, testhőmérséklet, anyagcsere, hormonszint) is szabályozza. Amennyiben a környezetünkben fellépő változások és a belső óránk nincs összhangban (pl. több időzónát átívelő utazás), közérzetünk rossz irányba változik. A belső óránk és az életritmusunk közötti komoly eltérések jelentős hatással lehetnek az életünkre, mert növelik bizonyos betegségek kialakulásának kockázatát. A biológiai óra tehát segíti a fiziológiánk alkalmazkodását a napi fluktuációhoz, és ezt a rendszeres alkalmazkodást nevezik a tudósok cirkadiám ritmusnak, amely a latin circulus (kör) és dies, diei (nap) szavakból származik.

Az élettani tudományok fejlődése során feltételezhető volt, hogy az élőlényekben kapcsolatnak kell lennie a gének és a biológiai ritmus között.

Az 1970-es években S. Benzer és R. Konopka állatmodellként muslicákat használva folytattak kutatásokat a cirkadián ritmust szabályozó gének azonosítására. Megfigyeléseik szerint egy bizonyos génszakasz károsítása a biológiai óra működészavarához vezetett, a muslica életciklusa felborult. A szakaszt hordozó gént „periodnak” nevezték el, de nem tudták tisztázni, hogy hogyan működteti a period a cirkadián ritmust.

1984-ben J. Hall és M. Rosbach a bostoni egyetemen sikeresen izolálta a period gént. Munkájukban közreműködött M. Young is. Ezt követően Hall és Rosbach rájöttek, hogy a period génről milyen fehérje íródik át. Ezt a fehérjét az egyszerűség kedvéért PER-nek nevezték el. Megfigyelték, hogy a fehérje nappal felhalmozódik a sejtekben, éjszaka pedig eltűnik onnan. Igazolták, hogy a PER protein szintje 24 órás oszcillációt mutat, s azt is, hogy a cirkadián ritmus változásaival szinkronban változik a fehérje sejtenbelüli koncentrációja is. Ezután azt kutatták, hogy mi indítja be a PER fehérje termelését, és mi tartja azt fenn? Hall és Rosbach elmélete szerint a PER fehérje gátolja a period-gén elszaporodását. A hipotézis alapja egy egyszerű negatív visszacsatolás,

vagyis a PER önmagát is befolyásolja. Meg tudja gátolni saját szintézisét, amivel koncentrációját is folyamatosan, ciklikusan szabályozza. A period-gén a sejtmagban van, míg a PER fehérje a sejtplazmában képződik. Az, hogy a fehérje a sejtmagba jut, nem kérdés, mivel jelenlétét sikerült igazolni. De továbbra is kérdés maradt, hogy miként jut a protein a plazmából a magba? Erre Young kutatásai adtak választ. 1994-ben Young felfedezett egy másik clock gént, melyet timeless-nek, magyarul „időtlennek” keresztelt. A timeless génről a TIM fehérje íródik át, ami szintén elengedhetetlen a normál ritmushoz. A kísérletek igazolták, hogy a TIM megköti a PER-t és a két protein együtt lép be a sejtmagba. Ott aztán blokkolják a period-ról történő transzkripciót, így hozva létre a negatív visszacsatolást. A PER fehérje napszaki oszcillációja tehát igazolást nyert, azonban továbbra is kérdés maradt, hogy mi szabályozza még a fehérje termelésének gyakoriságát? Young munkája során még egy gént azonosított, a DBT (double time) fehérjét kódoló doubletime-ot. A DBT a PER fehérje felhalmozódását elnyújtja. Tulajdonképpen ez a génszakasz a felelős a 24 órás hatásért. A belső óra működésében még számos, további génszakasz részvételét írták le, melyek főként a fent említett fehérjéket stabilizálják vagy a funkciójuk feltételeit biztosítják. A három kutató munkássága kitér a period-gént aktiváló fehérjékre ill. a fényhatásra, mely önmagában képes a folyamatot beindítani, serkenteni. Ez lehetővé teszi az egyes élet- és kórélettani folyamatokban ezen gének hatásmechanizmusának megismerését.

Október 3-án a fizikai Nobel-díjazottakat jelentették be:

Rainer Weiss, Barry C. Barish és Kip S. Thorne kapta az idei fizikai Nobel-díjat a LIGO detektorral végzett úttörő munkásságért és a gravitációs hullámok megfigyeléséért.



Rainer Weiss, Kip S. Thorne, Barry C. Barish,

A három tudós a lézer interferométeres gravitációshullám-vizsgáló obszervatórium (LIGO) azon megfigyelő szerkezete elméleti alapjai kidolgozásáért kaptak az elismerést, amellyel egy 1,3 milliárd fényévnnyire lévő galaxisból érkező gravitációs hullámoknak a Földre való érkezése lehetővé vált, amivel az asztrofizikában a gravitációs hullámok léteére közvetlen bizonyítékkal szolgáltak.

Rainer Weiss 1932-ben Berlinben született, Cambridgeben doktorált (1962-ben), a Massachusetts Institute of Technology fizika professzora.

Barry C. Barish 1936-ban született Omaha-ban (USA). 1962-ben a Berkeley-egyetemen doktorált, a californiai egyetem tiszteletbeli fizika-professzora.

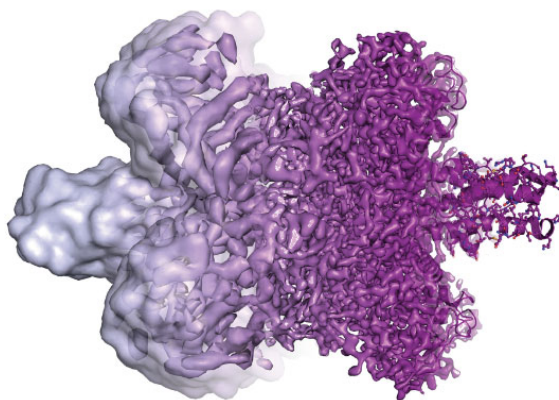
Kip S. Thorne 1940-ben született Loganban, 1965-ben a Princetoni Egyetemen Feynman professzornál elméleti fizikából doktorált.

Október 4-én a kémiai Nobel-díjasokat nevezték meg: Jacques Dubochet, Joachim Frank és Richard Henderson Nobel-díjban részesültek egy olyan krioelektronmikroszkóp kifejlesztéséért, amivel oldott állapotban lévő szerves molekulák (például fehérjék) bonyolult szerkezetét lehet nagy felbontásban tanulmányozni. Jacques Dubochet 1942-ben Svájcban, Joachim Frank 1940-ben Németországban, Richard Henderson 1945-ben Skóciában született. Dubochet és Frank fizikát végeztek, Henderson biológiát, mindhárman biofizikába területén képezték tovább magukat. Kezdetben svájci, német, angol és amerikai kutatóintézetekben kutatókként, majd egyetemi tanárként dolgoztak.



Jacques Dubochet, Joachim Frank, Richard Henderson

Az élő szervezetek fehérjemolekuláinak térbeli szerkezete hosszú időn át a kutatók számára nem volt látható. A mikroszkóptechnika hosszas fejlődése sem hozott sikereket. Az elektronmikroszkópos vizsgálatok sem voltak alkalmazhatók, mert a sugárnyaláb, amivel ezek a szerkezetek dolgoznak, ronsolja az élő szöveteket. Joachim Frank 1975 és 1986 között azon dolgozott, hogy az elektronmikroszkóp zajos kétdimenziós képéből tiszta térbeli képet lehessen alkotni. Jacques Dubochet a nyolcvanas évek elején vizes vákuumfagyasztásos módszert dolgozott ki a vizsgálandó



*Fehérjemolekula elektronmikroszkópos 3D képe
atomi felbontásokkal 2013 után*

szerves mintákban lévő molekulák megvédésére. Richard Hendersonnak 1990-ben sikerült egy fehérjemolekula háromdimenziós képét megalkotnia elektronmikroszkóppal, így bizonyítva, hogy nem lehetetlen ez a vállalkozás. Ezen módszereket ötvözve 2013-ban sikerült először atomi szintű képfelbontást elérni, és azóta a biokémikusok már alkalmazzák a krio-elektron-mikroszkópos eljárást bonyolult élő sejtben levő molekulák tanulmányozására atomi szinten is.

Október 5-én az irodalmi Nobel-díj elnyerőjeként Kazuo Ishigurot neveztek meg: elismerve Ishiguro munkásságát, amiért „nagy érzelmi erejű regényeiben feltárta az ember világgal való illuzórikus kapcsolatának mélységeit.”

Kazuo Ishiguro 1954-ben született Nagaszakiban (Japán), kislgyerekként szüleiivel Nagy-Britanniába költöztek. Első regénye, *A dombok bahvány képe* 1982-ben jelent meg. Ma már a brit irodalmi élet egyik kiválósága. Eddig nyolc regénye jelent meg. Írt filmforgatókönyveket, színdarabokat. Ishiguro egy korábbi interjújában arról beszélt, hogy egy olyan regényt szeretne írni, amely arról szólna, hogy a közösségek hogyan emlékeznek, és hogyan felejtnek. Érdekesnek tartotta azt is, hogy az emberek hogyan birkóznak meg a kellemetlen emlékekkel, szerinte ugyanis az egyén kicsit másképp emlékezik, és másképp felejt, mint ahogy a társadalom teszi ugyanezt.



Kazuo Ishiguro

Október 6-án a béke Nobel-díjat az ICAN atomfegyverek betiltásáért küzdő nemzetközi civil szervezet kapta.



Október 9-én a közgazdaságtudományi díjat Richard H. Thalernek ítelték a döntéshozatali mechanizmus viselkedés-lélektani és gazdasági aspektusai közötti kapcsolatok feltárásáért. Elméleti megfigyeléseivel kulcsfontosságú szerepet töltött be a viselkedési közgazdaságtan egy teljesen új és rohamosan fejlődő területének a megteremtésében, amely már nagy befolyást gyakorol egyes gazdaságpolitikai és gazdasági területekre. A korlátozott racionalitás és a közösségi igények, valamint az önkontroll hiányának a következményeit vizsgálva feltárta az emberi tényezőknél a döntésekre és piaci eseményekre gyakorolt hatását.



Richard H. Thaler

Forrásanyag

www.wikipedia.hu

Pap János: 100 éve halt meg A. Nobel

Összeállította: **Máthé Enikő**

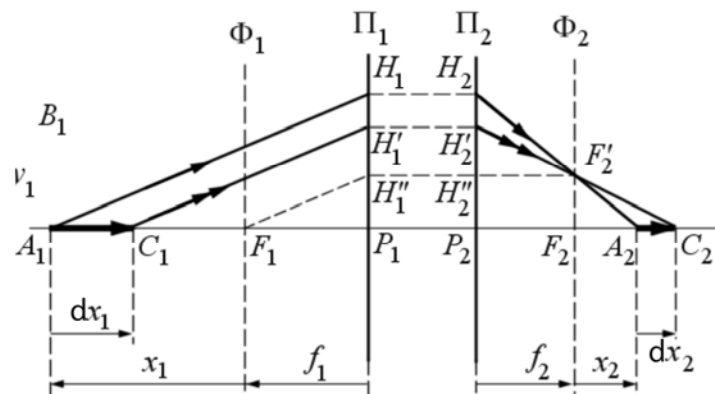
Centrált rendszerek

II. rész

5. A transzverzális és tengelymenti vonalas nagyítások kapcsolata

Egy tengelymenti tárgy és képeinek mérete között a μ tengelymenti vagy mélységbeli vonalas nagyítás teremt kapcsolatot. Legyen az optikai tengelyen fekvő kicsiny tárgy A_1C_1 . Sztigmatikus leképezéskor ennek A_2C_2 képe szintén az optikai tengelyen keletkezik. A képszerkesztés egyik lehetséges változatát a 2. ábra mutatja.

Az A_1 és C_1 tárgypontról, valamint az F_1 tárgyteri gyújtópontból húzzunk egymással párhuzamos sugarakat. Ezek a tárgyteri fősíkot a H_1 , H'_1 és H''_1 pontokban metszik, melyek képtéri konjugáltjai a H_2 , H'_2 és H''_2 pontok. Ezen pontokból kiinduló konjugált sugarak az F'_2 mellékfókuszbán kell találkozzanak. Innen továbbhaladva a $H_2F'_2$ és $H'_2F'_2$ sugarak az optikai tengelyt az A_2 és C_2 pontokban metszik, meghatározva az A_1C_1 tárgy A_2C_2 képét. A két szakasz aránya adja meg a tengelymenti (mélységbeli) vonalas nagyítást.



2. ábra

Ha dx_1 -gyel jelöljük a tárgy nagyságát és dx_2 -vel a képét, akkor a

$$\mu = \frac{dx_2}{dx_1} \tag{5.1}$$

tengelymenti vonalas nagyítás kiszámítható a (4.2) Newton-képlet differenciálásával, tekintettel arra, hogy a C_1 pont tárgy távolsága a tárgy dx_1 lineáris méretével egyenlő

mennyiséggel különbözik az A_1 tárgy pont tárgytávolságától és a C_2 képtávolsága dx_2 mennyiséggel az A_2 képpont képtávolságától. A Newton-képlet

$$x_1 dx_2 + x_2 dx_1 = 0$$

differentiált alakjából rögtön adódik

$$\mu = \frac{dx_2}{dx_1} = -\frac{x_2}{x_1} \quad (5.2)$$

Alakítsuk át ezt az eredményt, felhasználva a távolságok között fennálló (4.3) kapcsolatokat, melyek alapján írhatjuk:

$$\mu = -\frac{p_2 - f_2}{p_1 - f_1} = -\frac{p_2}{p_1} \cdot \frac{1 - \frac{f_2}{p_2}}{1 - \frac{f_1}{p_1}}$$

Ezt a (4.4) képzési egyenlet értelmében még

$$\mu = -\frac{f_1 p_2^2}{f_2 p_1^2} \quad (5.3)$$

alakra is hozhatjuk. Az (5.3) képlettel a tengelymenti vonalas nagyítást a p_1 és p_2 távolságokkal tudjuk meghatározni.

Számítsuk most ki a szögnyújtás és mélységbeli vonalas nagyítás szorzatát. Felhasználva a (4.6) (5.2) és (4.1) összefüggéseket a nagyítások között a

$$G \cdot \mu = -\frac{x_2}{x_1} \cdot \frac{x_1}{f_2} = -\frac{x_2}{f_2} = \gamma \quad (5.4)$$

kapcsolatot kapjuk, melybe ha behelyettesítjük a szögnyújtás (4.5) és a mélységbeli vonalas nagyítás (5.3) kifejezéseit, a transzverzális vonalas nagyítás

$$\gamma = -\frac{f_1 p_2}{f_2 p_1} \quad (5.5)$$

kifejezéséhez jutunk. Összehasonlítva ezt az eredményt (5.3)-al levonhatjuk a következtetést, hogy a transzverzális és mélységbeli vonalas nagyítás általában nem egyenlő egymással, s így nem kaphatunk még tökéletes rendszereknél sem térbeli tárgyról a tárgyhöz teljesen hasonló képet.

6. Ellentett fősíkok

A fő- illetve gyújtósíkokhoz viszonyítva újabb kardinális elemek helyét is meghatározhatjuk. Leképezési feladatok megoldásánál gyakran hasznos az ellentett fősíkok helyzetének ismerete. *Ellentett fősíkoknak* nevezzük azt az optikai tengelyre merőleges két konjugált síkot, amelyeknek $\gamma = -1$ transzverzális vonalas nagyítás felel meg. Ennek értelmében a $\bar{\Pi}_1$ tárgyteri ellentett fősíkokban található tárgynak vele egyenlő nagyságú, de

fordított állású kép felel meg a $\bar{\Pi}_2$ képtéri ellentett fősíokban. Az ellentett fősíkok az optikai tengelyt a \bar{P}_1 és \bar{P}_2 ellentett fõpontokban metszik.

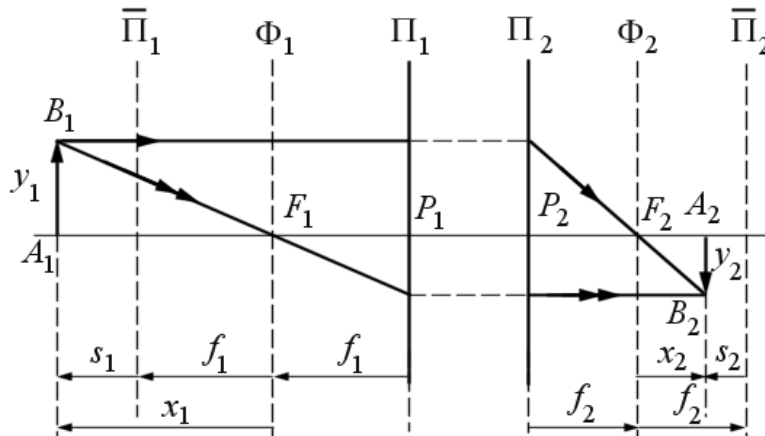
Meghatározásuk értelmében az $F_1\bar{P}_1$ és $F_2\bar{P}_2$ konjugált szakaszok ki kell elégítsék a (4.1) összefüggést $\gamma = -1$ értékére. Így az ellentett fõsíkoknak a gyújtósíkoktól mért távolságára az

$$F_1\bar{P}_1 = f_1 \quad (6.1.a)$$

és

$$F_2\bar{P}_2 = f_2 \quad (6.1b)$$

adódik, melynek értelmében az ellentett fõsíkok a megfelelő gyújtósíkokhoz viszonyítva a hozzájuk tartozó fõsíkokkal szimmetrikusan helyezkednek el (3. ábra). Alkalmazva ezt egyszerű optikai eszközökre, levonhatjuk a következtetést, hogy a gömbtükrök ellentett fõpontjai a görbületi középpontban találhatóak, míg vékony lencsék esetében a lencse két oldalán, kétszeres gyújtótávolságra a lencsétõl.



3. ábra

Mint ismeretes, ezekre a helyzetekre alkotnak a fentebbi eszközök fordított állású, a tárggyal megegyező nagyságú képet.

Az ellentett fõsíkok is használhatók vonatkoztatási síkokként. Jelöljük ekkor a tárgy- és képtávolságokat s_1 -gyel, illetve s_2 -vel. A 3. ábra alapján

$$x_1 = f_1 + s_1 \quad (6.2.a)$$

és

$$x_2 = f_2 + s_2 \quad (6.2.b)$$

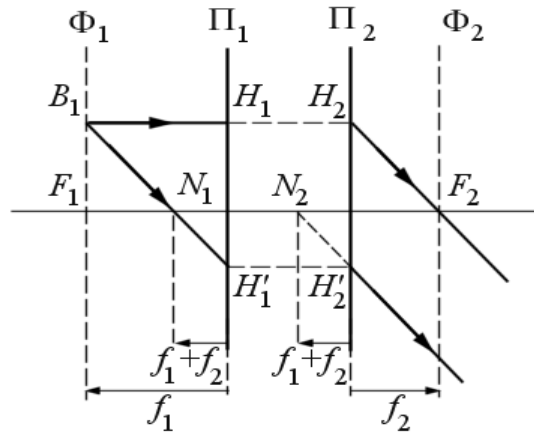
Ezeket behelyettesítve a (4.2) Newton-képletbe és hasonlóan eljárva, mint a (4.4) egyenlet levezetésénél, az

$$\frac{f_1}{s_1} + \frac{f_2}{s_2} = -1 \quad (6.3)$$

képpalkotási egyenletet kapjuk.

7. Csomópontok és az optikai középpont

A centrált rendszerek esetében található az optikai tengelyen két olyan pont, amelyek egymásnak konjugáltjai és $G = +1$ szögnagyítás felel meg nekik. Ezeket *csomópontoknak* nevezzük. Jelentésük, hogy az optikai tengelyt az N_1 tárgyteri csomópontban α szög alatt metsző sugár konjugáltja a képtérben az optikai tengelyt az N_2 képtéri csomópontban szintén α szög alatt metszi, s így párhuzamos a tárgyteri sugárral (4. ábra).



4. ábra

A csomópontok helyzetének meghatározására helyettesítsük be a szögnagyítás (4.5) kifejezésébe a $G = +1$ értéknek megfelelő $p_1 = P_1 N_1$ és $p_2 = P_2 N_2$ konjugált távolságokat. Eredményül

$$P_1 N_1 = P_2 N_2$$

egyenlőséghez jutunk, s így a (4.4) képpalkotási egyenlet értelmében a csomópontoknak a fókuszoktól mért távolságára

$$P_1 N_1 = P_2 N_2 = f_1 + f_2 \quad (7.1)$$

adódik. A csomópontokat a 4. ábrát követve tudjuk megszerkeszteni.

A tárgytéri gyújtósík B_1 pontjából húzzunk az optikai tengellyel párhuzamos sugarat. Ez a fősíkot a H_1 pontban metszi, melynek konjugáltja a képtéri fősík H_2 pontja. A B_1H_1 sugár konjugáltja a H_2F_2 képtéri gyújtóponton áthaladó sugár. Most szerkesztjük meg a tárgytérben a B_1 mellékfókuszból kiinduló és a H_2F_2 sugárral párhuzamos sugarat. Ez a tárgytéri fősíkot a H'_1 pontban, az optikai tengelyt pedig az N_1 pontban metszi. A H'_1 pont képtéri konjugáltja a H'_2 pont. A $B_1H'_1$ sugár képtéri konjugáltja át kell menjen a H'_2 ponton, és párhuzamosan kell haladjon a H_2F_2 sugárral, mivel ezek azonos tárgytéri mellékfókuszban átmenő sugarak konjugáltjai. Jelöljük ennek a sugárnak a metszéspontját az optikai tengellyel N_2 -vel. A fentiek alapján a B_1N_1 és N_2H' sugarak egymással párhuzamosak, így az N_1 és N_2 pontok eleget tesznek a csomópontokra kirótt feltételnek. Mind a csomópontok helyzetét meghatározó (7.1) összefüggésből, mind a szerkesztésből következik, hogy a csomópontok a hozzájuk tartozó fősíkoktól azonos távolságra és irányban helyezkednek el. Ezért, ha egy centrált rendszer fősíkjai, tehát főtérpontjai egybeesnek, a csomópontok is egybe fognak esni. Ennek egyenes következménye, hogy az egybeeső csomópontokon a fénysugarak töretlenül haladnak át. Az egybeeső csomópontokat a rendszer *optikai középpontjának* nevezzük. A gyakorlatban eléggé elterjedtek az optikai középponttal rendelkező rendszerek.

A gömb törőfelület és gömbtükrök esetében a fősíkok egybeestek, ezért ezek optikai középponttal rendelkező rendszerek. Optikai középpontjuk a görbületi középpontban található. Vékony lencsék esetében a gömb törőfelületek tetőpontjai, így a főtérpontok is egybeesnek, tehát a vékony lencsék is rendelkeznek optikai középponttal, amely (7.1) értelmében egybeesik a közös főtérpontokkal. Ezért lehet a vékony lencséknek az optikai tengelyre merőleges egyenes szakasszal való ábrázolásakor az O metszésponton áthaladó sugarat törésmentesen rajzolni.

Karácsony János

Miért lettem fizikus?

VI. rész

Interjúalanyunk Dr. Lázár Zsolt, a kolozsvári Babeş–Bolyai Tudományegyetem Fizika Karának adjunktusa. Ugyanezen a karon szerzett oklevelével a norvég bergeni egyetemen mesterizett és doktorált. Már fizika oktatóként informatika képzésben is részesült a BBTE-n.

Mi adta az indítást, hogy a fizikusi pályára lépj?

A természettudományokhoz való viszonyulásomat nagymértékben meghatározta az a maradéktalanul koherens értékrend, amibe beleszülettem. Édesapámról, maga is fizikus, a természettudományok és a matematika szeretete ragadt rám, míg édesanyám



részéről, aki pszichológusként elsősorban a művészi képzés és testnevelés irányában hatott rám, mégis a tudományok áhítatos tiszteletét tapasztaltam egész életemben.

Ettől függetlenül szerte(len)ágazó érdeklődésem reál „összetevője” csak tizenéves korom környékén került előtérben és mindmáig a művészetek és az irodalom lappangó fertőzőttjének gondolom magam. A mérnököket a számítógépek színrelépése adta, ami szerelem volt első látásra. Szüleim egyértelmű fizikapártiságával dacolva és annak ellenére, hogy utolsó középiskolai éveimben a fizika már-már valószerűtlenül egyszerű csuklógyakorlatnak tűnt, elhatározásom sziklaszilárd volt: automatizálás és számítógép szakon mérnöki pályán indulok el, és minden bizonnyal a mesterséges intelligencia területén fogok forradalmat alkotni. Ezt a családi disszonanciát egy alkalmi vendégünk oldotta meg, aki meggyőzően annyit mondott: „De hát a BBTE fizika karán tele vannak számítógépekkel”. Bár 1991-ben ennek a kijelentésnek logikai értéke hamis volt, de én így lettem fizikus, és mindmáig hálás vagyok a jóindulatú füllentésért.

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

A természet rejtelmét rögvest feltárni vágyó fizikus hallgatóként eleinte a matematika anyagot botránnyosan túlméretezettnek tartottam, és csak az oktatók karizmatikus egyénisége miatt el- és befogadhatónak. Itt elsősorban Szilágyi Pál, Virág Imre illetve Balázs Márton nevét keretezném be és futtatnám be arannyal. De bűvészetnek tűnt, ahogy a rettegett behemótot, az optikát szelídítette meg számunkra Karácsony János. Néda Árpád ízes előadásainak sajátos hangulata pedig valószínűleg elkísér majd egész életemben. Természetesen édesapám relativitáselmélet és elektrodinamika előadása több okból is különös értékkel bírt.

Miért éppen az elméleti fizika és jelfeldolgozás került érdeklődésem középpontjába?

Édesanyám azt mondaná, hogy azért az elméleti fizika, mert már csecsemőkoromban édesapám bal karjáról lógva bámultam, ahogy számolt és csak számolt. Az idősorok elemzése és azon belül a biológiai jelek egy olyan terület, mely szépen ötvözi a matematikát, informatikát, fizikát és idegtudományokat, mely utóbbi iránt már iskolai évek óta éreztem affinitást. De elsődleges szerepet játszott az a tény is, hogy idegenbe szakadt alváskutató öcsémrel ezáltal állandósult szakmai kapcsolatban vagyok „kénytelen” élni.

Milyen kihívások, célok mentén építetted tudományos karriered?

Elismerem, hogy nem nagyon törekedtem valós célkitűzések megvalósítására. Számomra a tudomány annyira szórakoztató, hogy nem is tudtam munkaként tekinteni rá. Bár a rendszer nem támogatja, én igyekeztem mindig azzal foglalkozni, ami éppen megragadta figyelmemet.

Sok ideig az Ig Noble típusú jópofa, de legfeljebb didaktikai értékkel bíró és a valószínűleg Nobel-díjra érdemes, dörgedelmes, de inkább megválaszolhatatlan kérdések között lavíroztam. Mezozszkopikus (mikro- és makro- között valahol) rendszerek, pl. ultramagas energiákon ütköztetett atommagok vagy a szonolumineszkáló buborék izzó középpontjának statisztikus fizikáján keresztül még doktorandusz koromban megízlelt valószínűségszámítást a hálózatok elméletében és azon belül pedig a szcientometriában (tudományos teljesítmény mérésében) volt alkalmam „munkára fogni”. Igyekeztem minden időben úgy megválasztani a témát, hogy vagy a tanulmányozott kérdés legyen izgalmas, vagy ha nem is, akkor a kedvenc matematikai, fizikai és informatikai eszköztáramat vetthessem be, vagy ideális esetben mindkettőt. Ez utóbbi azért nem mindig sikerült.

Kérlek, mutasd be röviden kutatói tevékenységed megvalósításait, eredményeit.

A többet hivatkozott tudományos publikációim első nagy csoportja a relativisztikus magütközések tárgyköréből származnak. Ezzel a területtel viszont már jó néhány éve elvesztettem a kapcsolatot. Az időszerűbb kutatásom, melyet a tudományos közösség hivatkozásokkal honorál, az alvás- és idegtudományok illetve az idősorok számítógépes elemzésének találkozásából merít. Egy nagyléptékű demenciavizsgálatból, melyet egy cambridge-i csoporttal közösen végeztem, az derült ki, hogy a degeneratív folyamat egyik legérzékenyebb markere egy jól ismert, genetikailag meghatározott, neurodegeneratív betegségben (Huntington-kór) az alvás minősége, illetve az alvás alatti elektroencefalogram (agyi elektromos tevékenység) mennyiségi elemzése során nyert sajátos mintázat. Ez a biomarker már évekkal a betegség klinikai megnyilvánulása előtt kimutatható, és fokozatosan erősödik a betegség közeledtével.

Melyek a jövőbeli akadémiai terveid?

Szerintem az egyik legérdekesebb tudományos kérdés az élet kialakulását övező titok feltárása. Annak szükséges és elégséges feltételeinek tisztázása. A vég nélküli önszerveződés matematikai modellezése. Ezzel számítok behatóbban foglalkozni, mihelyt tehetem. Párhuzamosan remélek hozzájárulni az agyi folyamatok jobb megértéséhez. A sokéves oktatói munkám alatt összegyűlt elektronikus előadásjegyzeteimet pedig élvezettel és haszonnal lapozgatható kiadásba szeretném önteni.

Tanárként miért választottad a BBTE-t?

Lehet, hogy a korábbiakból már kiderült, hogy gyökereim különösen fontosak számomra. Éppen ezért, mikor doktorátusi tanulmányaimat követően felmerült annak lehetősége, hogy úgy folytassam a véleményem szerint legjobb szakmát, és éljek ebben a világon, hogy közben, Tamási Áron szavaival élve, "otthon vagyok benne", akkor nem sokat törtem a fejem. Máig úgy gondolom, hogy jól döntöttem, és teszem ezt úgy, hogy doktori tanulmányaim, posztdoktori munkám, ösztöndíjak okán hét évet nyugati egyetemeken csiszoltam. A Google megkeresését is elutasítottam, bár akkoriban a vállalatnál minden programozó az ideje 20%-ban a saját projektjén dolgozhatott. Ezt keveseltem, mert a BBTE fizika oktatójaként ez a szám majdnem 100%.

Milyen előadásokat tartottál, illetve tartasz?

Oktatói pályám elején megmártóztam a kvantummechanikában, az atom-, mag- és részecskefizikában. Az utóbbi néhány évben elég stabilan matematikai és számítógépes tárgyköröket oktatok: a matematikai fizikát, bevezetést az elméleti fizikába, számítógépes és numerikus módszereket, de tudománytörténetet is. Mindegyiket másért szeretem.

Mit tudsz ajánlani a Fizika Kar jövőbeli hallgatóinak?

A fizika tanulmányokat azoknak ajánlom, akik szeretik a fizikát. Akinek nem esete, az is biztosan jó képzést kaphat egyetemünk valamely más karán. Ha viszont valaki szereti a fizikát, akkor óva intem, hogy olyan mítoszoknak hitelt adjon, mely szerint pénzt, hatalmat, boldogságot, többet és hamarabb kaphat, ha valami divatosabb képzést választ. A mai fiatalok abban a szerencsés helyzetben vannak, hogy nem csak az anyagiak, hanem passzióik alapján is választhatnak szakmát. Használják ki!

K. J.

LEGO robotok

XIV. rész

III.1.29. Saját blokkok

Kezdetben ez a paletta üres. Ha egy program valamilyen részletét sok más programban fel szeretnénk használni, akkor létrehozhatunk egy saját blokkot. Ez olyan, mint az eljárás vagy függvény imperatív nyelvek esetén. A létrehozott saját blokkok erre a palettára kerülnek, azután ezeket egyszerűen beszúrhatjuk a későbbi programjainkba, ugyanazon a projekten belül.

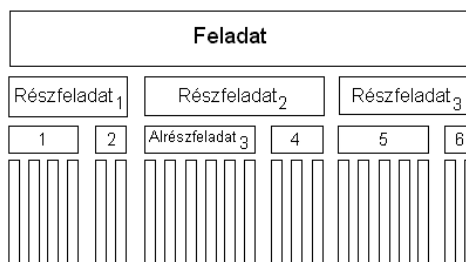
A saját blokkok a procedurális absztrahálást valósítják meg vizuális környezetben.

A programozási feladatok részfeladatokra bonthatók. A részfeladatoktól függően a felosztás lehet:

- minden részfeladat független a többitől és önmagában is egy feladatot képez (pl.: írjunk egy olyan programot, amely 10 adott fraktálfüggvény esetén megrajzolja a fraktál képét a képernyőn),
- a részfeladatok függetlenek, de a megoldásuk kombinációjából alakul ki a feladat megoldása (pl.: írjunk egy olyan rajzolóprogramot, amely rendelkezik a következő rajzoló funkciókkal: vonalrajzolás, téglalaprajzolás, ellipszisrajzolás, satírozott téglalap, satírozott ellipszis rajzolása, adott kerületű sokszög kitöltése stb.),
- létezik néhány alaprészfeladat, ezekre épül egy néhány komplexebb részfeladat és így tovább (pl.: objektumhierarchia tervezése).

Absztrahálás esetén különböző részfeladatokra egy közös megoldást próbálunk keresni.

A procedurális absztrahálás lehet *paraméteres absztrahálás*, amikor egy adott algoritmus alapján megírt részfeladat paraméterek függvényében különbözőképpen viselkedik, illetve lehet *specifikációfüggő absztrahálás*, amikor ismerjük a részfeladat előfeltételeit végrehajtás előtt és az utófeltételeket, amelyeket teljesítenie kell a kontextusnak a részfeladat végrehajtása után. A specifikációfüggő absztrahálás esetén az utófeltételek mindig kell, hogy teljesüljenek.



116. ábra: *Procedurális absztrahálás*

A procedurális absztrahálás három alaptulajdonsága a következő:

- *minimalitás* – az eljárás viselkedését csak egy szükséges keretben kell értelmezni (ritkán fognak egy eljárást mások is használni);
- *általánosság* – a paraméter használata által valósul meg, így nem csak adott nevű változókra lehet alkalmazni, hanem adott típusú változócsoporthoz;
- *egyszerűség* – vagy *jól-meghatározottság* szükséges a megvalósításhoz, különben nem lehet egy olyan eljárást írni, amelynek eredménye egyértelmű legyen.

A procedurális absztrahálás alprogramok segítségével valósul meg. Alprogramokkal nevet adhatunk egy-egy kódrészletnek, hivatkozhatunk rájuk és paraméterezhetjük a viselkedésüket.

Az alprogramok paraméteres része foglalkozik azzal, hogy a paraméter használata által mennyire lesz általános az illető eljárás, hány helyen lehet alkalmazni, hogyan lehet megtervezni, felhasználni.

Az alprogramok specifikációfüggő része foglalkozik az alprogram viselkedésével, azzal, hogy mit kell csinálnia, nem azzal, hogy hogyan kell csinálnia.

Az alprogramtervezésnél jó, ha több pozitív tulajdonság teljesül:

- a belső algoritmus tervezéséhez ne kelljen ismernünk más alprogramok algoritmusainak működését,
- csak a specifikáció felhasználásával írjuk meg az alprogramot, ne implementáljunk dokumentálatlan saját ötleteket,
- az algoritmus minőségének javításával ne rontsuk el az alprogram specifikációit (paraméterszám, paramétertípus, mellékhatások létrehozása vagy kiküszöbölése).

Ha ezen feltételek teljesülnek, akkor a program több ízben is újraindítható a hatékonyság növelésének érdekében vagy a felhasználó érdekeinek megfelelően.

Az alprogramok használatának előnyei:

- *újrafelhasználhatóság* – ugyanazt a kódot (kódrészletet) többször lehet felhasználni,
- *könnyen módosítható forráskód* – az alprogramok törzsét vagy a főprogramot egymástól függetlenül lehet módosítani,
- *karbantarthatóság, továbbfejlesztési lehetőség* – könnyen továbbfejleszhető az alkalmazás az eljárások függetlensége miatt,
- *könnyen olvasható forráskód* – csökken a kód bonyolultsága, áttekinthetőbb lesz, ha jól csengő alprogram-neveket választunk (használunk), könnyen megérthetjük, hogy mit csinál az illető alprogram, az egész program.

A procedurális programozás az alprogram működésének leírásán alapszik, illetve ezen leírások betartásain a programozás során. Egy alprogram működésének leírása tartalmazza az alprogram *nevét, paraméterlistáját, környezetét, viselkedését* (törzs).

A programozásban paraméternek hívunk egy olyan értéket, amelytől egy programrész pontos működése függ.

Formális paraméterek hívjuk egy alprogram deklarációjában vagy definíciójában leírt adatokat.

Aktuális paraméterek nevezzük az alprogram hívásakor leírt konkrét értékeket.

Az adatok szerepe szempontjából egy paraméter lehet:

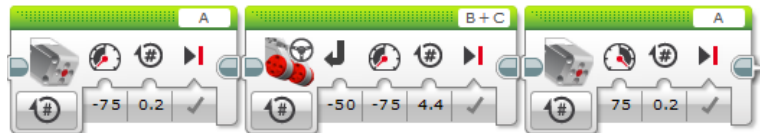
- bemeneti (in, input): a paraméter értéke határozza meg az alprogram futását,
- kimeneti (out, output): az alprogram állítja be a paraméter értékét,
- be- és kiemeneti (in-out, input-output): az alprogram függ a paraméter kezdeti értékétől, és módosít(hat)ja is azt.

Az alprogram viselkedése:

- tartalmazza azon feltételeket, leszűkítéseket, amelyek teljesülésével az alprogram működik,
- tartalmazza azt, hogy milyen helyi és környezeti változók módosulnak,
- tartalmazza azt, hogy az alprogram végrehajtása által mi valósul meg.

Első példánkban képzeljük el, hogy egy jobbra és balra forduló autót szeretnénk megvalósítani.

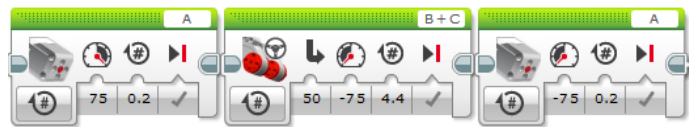
A jobbra térülés programblokkjait a 117. ábrán láthatjuk, a balra térülését pedig a 118. ábrán.



117. ábra: *Jobbra térülés*

Mivel ezt a két blokk-sorozatot sokszor fogjuk használni a program során, érdemes egy-egy saját blokkot definiálni.

Először a 117. és 118. ábráknak megfelelően tervezzük meg a programot úgy, hogy ne kössük össze a blokkokat a start blokkal.



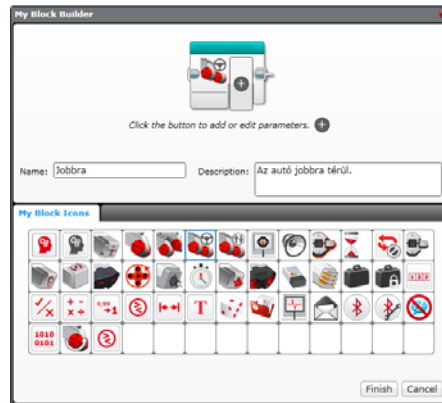
118. ábra: *Balra térülés*

Válasszuk ki a jobbra térülés blokkjait, majd a Tools menüből válasszuk ki a My Block Builder menüpontot. Ekkor megjelenik a saját blokk varázsló, amely segítségével létrehozhatjuk a blokkunkat:

- Kötelezően nevet kell, hogy adjunk a blokknak (Name);
- Megadhatjuk a blokk rövid leírását is (Description);
- A felkínált listából kiválaszthatunk egy ikont a blokkunk számára (My Block Icons).

Így a 119. ábrán látható kitöltött varázslóhoz jutunk, nem is marad más hátra, mint a Finish (Vége) gomb megnyomása.

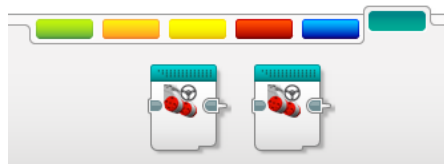
A Finish (vége) gomb megnyomása után az alprogramunk átalakul saját



119. ábra: *A Saját blokk varázsló*

blokká, és megjelenik a saját blokkok (My Blocks) palettán. A 120. ábrán látható palettán csak az adott projekthez tartozó saját blokkok (alprogramok) láthatók.

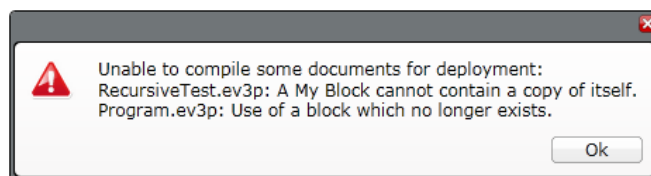
Ezután a saját blokkokat ugyanúgy használhatjuk, mint a többi palettán lévő blokkok. Ha meg akarjuk nézni a saját blokkok tartalmát, vagy szerkeszteni akarjuk ezeket, megtehetjük úgy, hogy a programozási felületre kihúzott blokkra kettőt kattintunk. Ekkor egy új fülben megjelenik a saját blokk tartalma. Azt is észrevehetjük, hogy a felület automatikusan beszúr egy start blokkot a saját blokkok elé.



120. ábra: Saját blokkok a palettán

A LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition felület nem engedi meg a saját blokkok, s így az alprogramok rekurzív hívását. *Rekurzió*nak nevezzük azt az esetet, amikor egy alprogramban szereplő kód önmagát (tehát ugyanazt az alprogramot) hívja meg.

Ha úgy tervezzük meg a programot, hogy egy saját blokk tartalmazza önmagának egy példányát (blokkját), akkor a fordítás során a 121. ábrán látható hibaüzenet fog megjelenni.



121. ábra: A rekurzió nem megengedett

A saját blokkok paraméterezhetők is.

A 119. ábrán láthatjuk, hogy a blokk ikonja után megjelenik egy „+” jel, azzal a magyarázattal, hogy „Click the button to add or edit parameters.”, vagyis „Kattints a gombra a paraméterek hozzáadásához vagy szerkesztéséhez.”

Nézzünk meg egy egyszerű példaprogramot a saját blokkok paraméterezésére.

6. feladat

Egy saját blokkban írjuk ki a téglá képernyőjére a paraméterben megadott egész számot!

A feladatot úgy oldhatjuk meg, hogy a saját blokkunkat egy bemeneti (input) paraméterrel látjuk el. A 122. ábrán a kiinduló blokkot láthatjuk, a

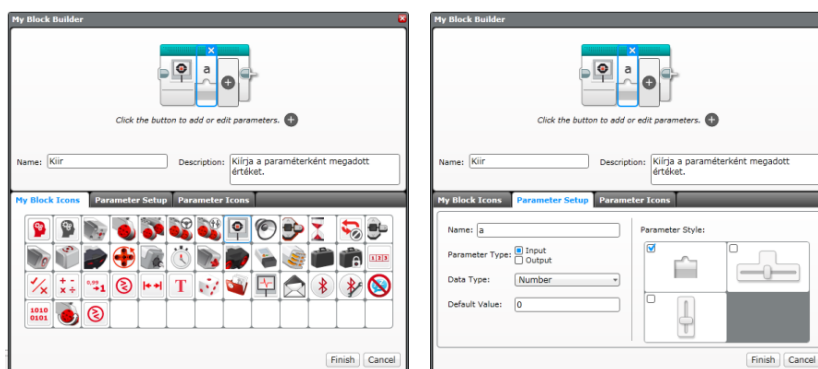


122. ábra: Kezdeti blokk

123. ábrán a paraméter megadását a saját blokk varázslóban, a 124. ábrán pedig a végleges saját blokkot.

A felületre ráhúzunk egy kijelző blokkot és egy várakozás blokkot, elvégezzük a megfelelő beállításokat, majd kiválasztjuk az egérre mind a két blokkot. Ezután a Tools menü My Block Builder menüpontja segítségével előhívjuk a saját blokk varázslót.

A blokk nevének, leírásának, ikonjának megadása után kattintsunk az ikon „+” jelére. Ekkor a saját blokk ikonjában megjelenik egy formális paraméter, a varázsló alsó részén pedig két új fül: a Paraméter Setup (paraméter beállítások), valamint a Parameter Icons (paraméter ikonok).



123. ábra: A paraméter megadása

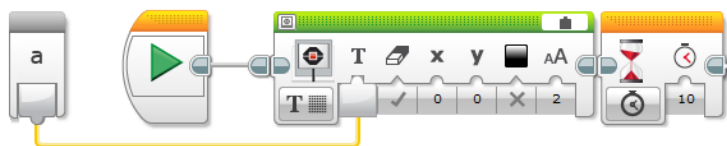
A paraméter beállítások fülben beállíthatjuk a paraméter nevét, azt, hogy bemeneti vagy kimeneti paraméter legyen-e (in-out típusú paramétereket nem tud kezelni a vizuális környezet), beállíthatjuk az adat típusát (numerikus, logikai, szöveg, numerikus tömb, logikai tömb), az alapértelmezett értékét, valamint a paraméter vizuális megadási stílusát (csúszka, adatdrót stb.).

A paraméter ikonok fül segítségével egy listából ikont választhatunk a paraméternek.

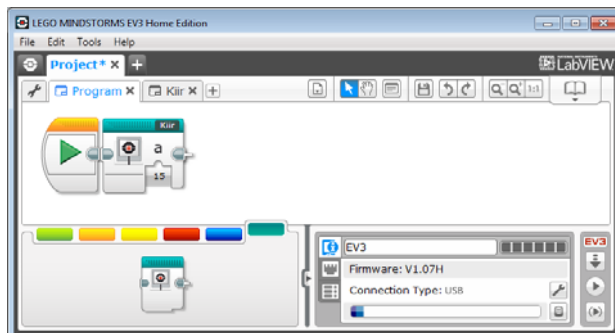
Amint megvagyunk a beállításokkal, a Finish (vége) gomb megnyomásával készíthetjük el a saját blokkunkat.

A paraméter a start blokk előtt jelenik meg, ezt a 124. ábrán látható módon adatdróttal össze kell, hogy kössük a kijelző blokkal.

Az így elkészített blokkot bármikor használhatjuk a projektben egyszerűen úgy, hogy a tervezőfelületre húzzuk a saját blokkok palettáról, majd megadjuk az aktuális paramétert.



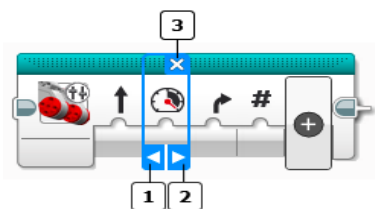
124. ábra: A végleges saját blokk



125. ábra: A saját blokk használata

Megjegyzések

- Maximum 10 paraméter adható meg.
- A blokk paramétereinek sorrendjét módosíthatjuk a varázsló segítségével. Ha megadunk egy paramétert, egy kék téglalap jelenik meg körülötte, ennek segítségével kitörölhetjük a paramétert, vagy a bal, illetve a jobb nyilakkal a kívánt helyre (sorrendbe) mozgathatjuk a paramétert (126. ábra).
- Az 1.0.1. verziójú LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition felületen nincs lehetőség egy saját blokk paramétereinek utólagos módosítására, így már a tervezésnél gondoljuk meg jól, hány és milyen paramétert szeretnénk.



126. ábra

Paraméterek törlése, mozgása

A következő példaprogram megmutatja, hogyan használjunk kimeneti paramétereket is.

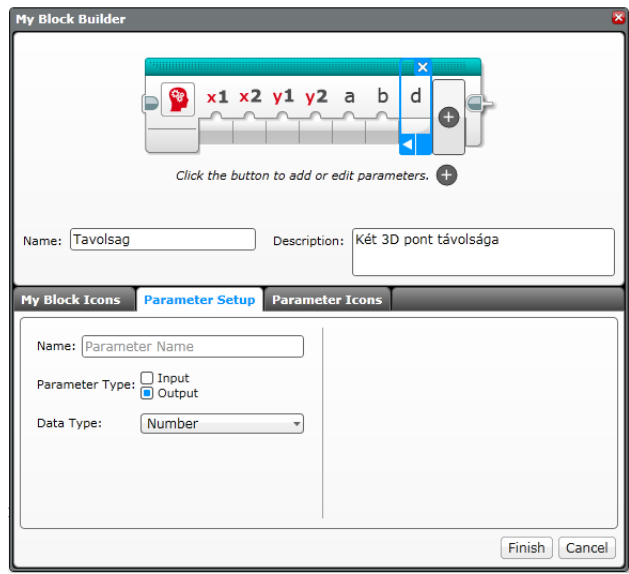
7. feladat

Adjuk meg két pont térbeli koordinátáit, majd egy saját blokkban számítsuk ki a két pont közötti távolságot!

A távolság két pont közé eső szakasz hossza. Az euklideszi háromdimenziós térben két pont, $P_1(x_1, y_1, z_1)$ és $P_2(x_2, y_2, z_2)$, távolságát a következő képlet adja meg:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

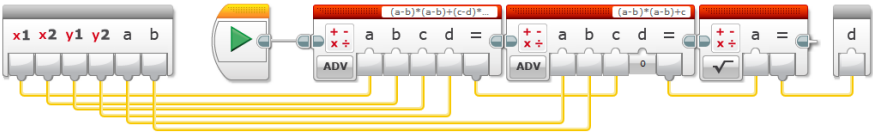
Egy olyan saját blokkra lenne tehát szükségünk, amely megkapja a $P_1(x_1, y_1, z_1)$ és $P_2(x_2, y_2, z_2)$ pontok koordinátáit, majd egy numerikus értékben visszatéríti a köztük lévő távolságot.



127. ábra: Két pont távolsága

Amint a 127. ábrán is látszik, sajnos nincs lehetőségünk tetszőleges ikonok beállítására, a készletben csak az x -re és y -ra vonatkozó ikonokat találtunk, így a z koordinátákat az a és b nevű paraméterekben adjuk át. Hat bemeneti és egy kimeneti paraméterünk van.

Mivel a matematikai műveleteket megvalósító blokk is csak négy paramétert tud használni, ezért két blokkra lesz szükségünk. A feladatot megoldó saját blokk a 128. ábrán látható, használata pedig a 129. ábrán.



128. ábra: Két pont távolságának kiszámítása

A 128. ábrán megfigyelhetjük, hogy a bemeneti paraméterek a start blokk előtt vannak, a kimeneti paraméter pedig a blokk sor után, utolsó elemként jelenik meg. A paramétereket értelemszerűen össze kell kötni a blokkokkal.



129. ábra: Két pont távolságának kiírása

Kovács Lehel István

Fizika az irodalomban

A figyelemfelkeltés, a módszertan tézisei szerint, a tanórák egyik fontos pillanata. Napjaink iskolájában azonban, a tanár minden erre irányuló igyekezete ellenére sem biztos, hogy ez mindig sikerül. Azt tapasztalom, hogy egyre kevesebb az a tanuló, aki érdeklődik a fizika mint tantárgy iránt. A vonzódás, az érdeklődés hiányának számos, a tanulótól és a tanártól is független oka lehet. Az okok közé sorolnám elsősorban a hiányos felszereltséget vagy azt, hogy a zsúfolt tananyag miatt talán túl kevés idő jut a kísérletekre, a fizika gyakorlati oldalának a bemutatására, a „szép” feladatok megoldására. Gyakorló tanárként mindig is foglalkoztatott, hogy a hagyományos módszerek mellett még melyek azok, amelyeknek az alkalmazásával sikerülhetne elérni azt, hogy a tanulók felfedezzék a fizika szépségét, felbredjen bennük a tantárgy iránti érdeklődés.

A fizika kapcsolata a mindennapi élettel megkérdőjelezhetetlen valóság, és kiaknázhatatlan téma. De összekapcsolhatjuk-e a fizikát az irodalommal, nyelvészkedéssel vagy a zenével? Divatos szó és követelmény az interdiszciplinaritás, de kötődhet-e a fizika másához, mint a természettudományokhoz? Helye van-e fizika órán az irodalomnak vagy a zenének?

Saját tapasztalatomat osztom meg akkor, amikor igennel válaszolok a feltett kérdésre. Felcsillannak a szemek, amikor kiderül, hogy a visszhangról a Csokonai Vitéz Mihály *A tihanyi Ekebóhoz című* versét idézve fogunk tanulni, és még a hozzá kapcsolódó legenda ismertetése is megér tíz percet.

A délibáb kialakulásának körülményeit Petőfi *Az alföld* című versében kutatjuk, miközben jól odamondunk mi is a költőnek, hogy csodáljuk, „ámde” mi sem szeretjük a rónaságot. „*Délibábos ég alatt kolompol/Kis-Kunságnak száz kövér gulyája,/Delelőskor bosszúgémű kútnál/Széles vályu kettős ága várja.*” (részlet)

A legtermékenyebb „fizikus” költő talán Lackfi János, akinek könnyed nyelvezete bármilyen korú iskolás számára azonnal érthető és még mulatságos is.

A tömegvonzási erő mint centripetális erő elemzésénél *Az üstökös* című verse idézhető: „*Forogni körbe nem tud, nem akar, hát/ Örökké társtalan, boldogtalan.*” (részlet)

A lézeres mutatópálcával ma már nem tudunk lenyűgözni egyetlen diákot sem, mégis, amikor letárgyaltuk a sugárzás mechanizmusát, elmagyaráztuk a populációinverziót és az indukált emisszió lényegét, jól jön ugyanezen szerző *Lézerlámpa* című vidám verse: „*Piros mezt kap a pók a sarokban/piros bogó a téli fán/ piros gyógyszer vízespohárban/ piros fülbevaló Katán.*” (részlet)

A Hővesztesség című írása pedig az energiamegmaradás elvének oly precíz leírása, ami miatt azt teljes egészében idézem: „Életünk voltaképpen szüntelen hő-gyűjtögető és hővesztő akciók sorozataként is felfogható. Eszünk-iszunk, melegsünk, hogy fűtsük testünk kályháját, szerelmeskedünk, hogy ki ne hűljünk, izzítjuk eszünket, hogy megacélosodjék. És a folyamatnak sosincs vége, hiszen minden életfunkciónk, mozdulatunk, cselekedetünk, de még beszédünk, álmódásunk is a testmeleget apasztja bennünk. Csak remélhetjük, hogy a világban továbbadott hő valahol valakit melegít, s így elvesztése végeredményben tiszta nyereség”.

Egyik kedvencem Ernst Hemingway *Egynapi várakozás* című novellája, amelyben a lázas kislány a halált várja, mert tudja, hogy a száz fokos lázat nem lehet túlélni. Másnap derül ki, hogy mértékegységek különbözőségéről van szó, ti. ő Franciaországban tanult,

de később szüleivel átköltöztek Amerikába, ahol Fahrenheit fokokban fejezik ki a hőmérsékleti értékeket (mind a mai napig). A 102°F csak 38,8°C testhőmérsékletet jelent, amibe viszont nem lehet belehalni.

A relativitáselmélet alapjai G. Gamow: *Mr. Tomkins Csodaországban* elbeszélésével hozható „emberközelbe”. Képzeltbeli történet egy úrról, aki egy olyan világban jár ál-mában, ahol a határsebesség mindössze 20 mérföld. Ilyen körülmények között a relativisztikus változások mehökkentő hétköznapi tapasztalatokkal járnak, mármint azok számára, akik idegenek ebben az „országban”.

Hárs László, József Attila-díjas költő *Miértek és hogyanok* című verse számos fizikával kapcsolatos kérdést felvet: „Hogyha nyár van, hol a tél?”, „Mikor nem fúj, hol a szél?”, „Fényes délben hol a Hold?”, „Miért folyik a folyó?”, „Az eső mért esik le? Mért nem esik soha fel?”. A fenti versben a tanítás lényegét is megfogalmazza a költő az egyik szakaszban. Azt, hogy tanítani nem azt jelenti, hogy a tanár megmondja, hogy úgy van, ahogy van, és a tanuló meg kell(ene) azt úgy tanulja, hanem azt, hogy hozzá kell segíteni őt ahhoz, hogy magától fedezze fel a dolgokat. „Mondják: néhány év alatt/nagyra nők biztosan,/s mind az összes titkokat/megfejtetem egymagam.”

Számomra a legnagyobb kérdés pedig az, hogy hová tűnt a tanulókból a titkok megfejtésének a vágya, a gyermeki kíváncsiság, miért adják fel egy idő után a kérdésfeltevést, miért akadozik ennyire a gondolkodás folyamata, és sokuknál miért került egyenlőség jel a tanulás és a biflázás közé.

Próbálgatom tehát továbbra is, hogy „megfogjam” őket egy szép verssel vagy írással, de az is bevált, ha a váltakozó áram szinuszaival mellé becsempészem az AC/DC (Alternatív Cúrent/Direct Cúrent) valamelyik ismert dalát. Ha pedig Edison felfedezéseiről mesélünk, akkor jól jön a Fonográf együttes *Edison Magyarországon* című száma, de, ha van kedvünk, meghallgatjuk (akár le is fordítjuk) a *Mary Had a Little Lamb* című angol gyermekdalt, melynek szöveges változata volt az első, Edison által 1877-ben rögzített hanganyag. Mára ezt már megvétózták, mert talán egy Martinville nevű nyomdásznak sikerült 17 évvel korábban készítenie egy mindössze tíz másodperces hangfelvétel, egy fononautográf nevű készülékkel. Sebjaj, nem ez az első legenda, ami szertefoszlik.

Száva Ildikó, tanár

Backtracking és greedy kéz a kézben

Ahhoz, hogy két dolog jól kiegészítse egymást, szükséges hogy eléggé hasonlítanak egymásra, de kellő mértékben különbözzenek is. Szép példa erre, ahogy a férfi és a nő ki tudja egészíteni egymást a házasságban.

Mind a backtracking, mind a mohó stratégiák mélységükben viszonyulnak a feladatok szerkezetét ábrázoló fákhhoz. Mindkét módszer gyökér-leveél irányba építkezik: a backtracking megoldás *utakat*, a greedy pedig optimális levélhez vezető *utat* adja meg. Optimalizálási problémák esetében az alapvető különbség köztük az, hogy amíg a

backtracking a teljes fa vagy ennek egy jelentős részfája, mélységi bejárása révén potenciális megoldások között válogatva keres, addig a mohó módszer egyetlen gyöker-levél úton szalad le.

Továbbá egy megoldott feladaton keresztül mutatjuk be, miként növelhető a backtracking és mohó stratégiák eredményessége a kombinálásuk révén.

Hátizsák-probéma: Egy üzletben n tárgy (áru) található, amelyeknek ismert az árak és a súlyuk. Az árakat a t bejegyzés típusú tömb elemei a mezőiben, a súlyokat pedig az elemek g mezőiben tároljuk, ahol $t[i].g$ ($i = 1, n$) természetes számok. Állapítsuk meg, hogy mely tárgyakat fogja magával vinni egy tolvaj ahhoz, hogy a lehető legnagyobb nyereséggel távozzon (a hátizsákja legtovább G súlyt bír meg).

A feladat szövege két változatban is ismert:

- a) a tárgyak elvághatók (folytonos változat),
- b) a tárgyak nem vághatók el (diszkrét változat).

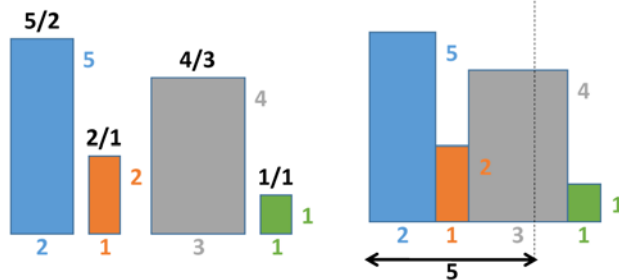
Példa:

Bemenet: $n = 4, G = 5, t[1..4].g = \{2, 1, 3, 1\}, t[1..4].a = \{5, 2, 4, 1\}$

Kimenet:

a) $(1, 1, 2/3, 0)$ – jelentése: az első és második tárgy egészében, a harmadiknak pedig $2/3$ része kerül a hátizsákba (a negyedik áru az üzletben marad). Ez $29/3=9.66$ egység nyereséget jelent.

b) $(1, 0, 1, 0)$ – jelentése: az első és harmadik tárgy kerül a hátizsákba (a második és negyedik áru az üzletben marad). Ez 9 egység nyereséget jelent.



1. ábra

(a) A tárgyak vízszintes irányú mérete a súlyukkal arányos, a függőleges irányú pedig az árakkal.

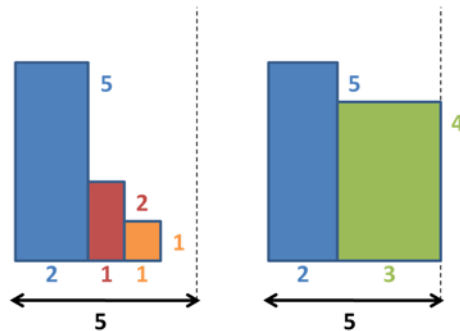
Mindenik tárgy fölé az egységnyi értékét írtuk.

(b) A mohó megoldást szemlélteti a példafeladat folytonos változatára.

Megoldás: A feladat a) változata megoldható mohó stratégiával. A tárgyakat érték (ár/súly) szerint csökkenő sorrendben próbáljuk betenni a hátizsákba (a példabemenet éppen ebben a sorrendben tartalmazza a tárgyakat; ha nem így lenne, akkor a tárgyak megfelelő rendezésével tudjuk biztosítani a mohó sorrendet). Az első áruból, amelyik

már nem fér egészében a hátizsákba, levágunk annyit, hogy azzal teljesen megteljen. Bizonyítható, hogy ez a stratégia mindig az optimális megoldáshoz vezet.

Ha a feladat b) változatát próbáljuk mohó algoritmussal megoldani, a fenti megközelítés nem mindig vezet optimális megoldáshoz. A fenti példa esetében is az $(1, 1, 0, 1)$ kódú megoldást találnánk, holott az optimálisnak a kódja, amint láttuk, az $(1, 0, 1, 0)$.



2. ábra

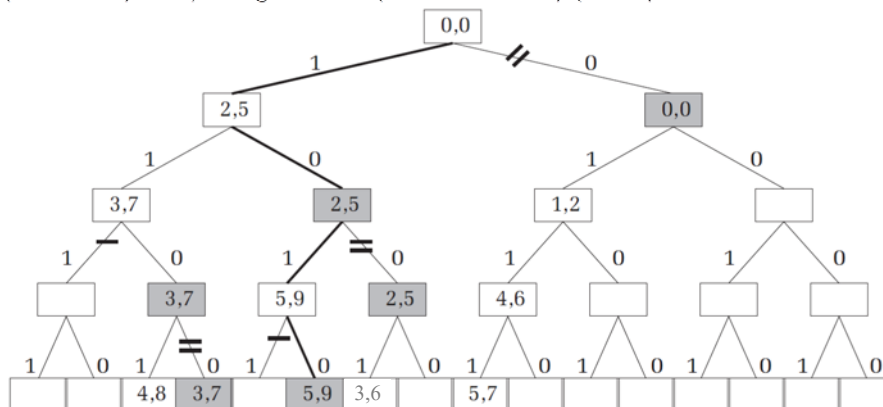
- (a) A mohó megoldást szemlélteti a példafeladat diszkrét változatára.
 (b) A példafeladat diszkrét változatának optimális megoldását szemlélteti

Hogyan közelítené meg ezt a feladatot a backtracking stratégia? Mivel mind az n tárgy esetén két lehetőség közül választhatunk: vagy beletesszük a tárgyat a hátizsákba, vagy nem, a feladat keresési tere egy $n+1$ szintes bináris fa lesz. Ezt a fát mutatja be a 3. ábra a példánkra felrajzolva. A fa gyökér-levél útjai a tárgyak halmazának részhalmazait ábrázolják. Nevezzük optimális gyökér-levél útnak azt, amelyik a feladat *optimális* megoldását képviseli, és optimális levélnek azt, amelyikhez ez az út vezet. A nyers erő módszere az lenne, hogy generáljuk a tárgyak halmazának összes részhalmazát, kiválasztva közülük először azokat, amelyek beleférnek a hátizsákba, majd pedig azt, amelyek a legtöbb nyereséggel jár (maximumkeresést végzünk a *potenciális* megoldások között). Mivel az n elemű halmaz részhalmazainak száma 2^n (mindenik részhalmazhoz rendelhető egy n elemű bináris kód), ez a megoldás 2^n bonyolultságú algoritmust jelent. Mindez megvalósítható a teljes fa mélységi bejárásával, ami felfogható egy olyan backtracking algoritmusként, amely csak akkor lép vissza, ha már nincs további bepakolható tárgy. Hogyan lehetne javítani ezen az algoritmuson? Csak olyan részhalmazokat generálunk, amelyek beleférnek a hátizsákba, azaz nem folytatjuk az építkezést olyan irányokba, amelyek túlterhelt hátizsákot eredményeznének. Az „backtracking ollót”, amely ebből a szempontból metszi meg a fát, vastagított szimpla vonalkával jelöltük (3. ábra).

Mindezek után is úgy találhatjuk, hogy míg a mohó stratégia nem volt kielégítő, a backtracking túl időigényes. Egy lehetséges (és jobb) megoldáshoz vezet a két módszer kombinálása.

Hogyan lehetne még hatékonyabban optimalizálni a fenti backtracking algoritmust a mohó stratégia segítségével? Foglalkozzon a backtracking is mohó sorrendben (rendezzük a tárgyakat az értékük szerint csökkenő sorrendbe) a tárgyakkal, és először mindig azt a lehetőséget próbáljuk ki, hogy a tárgyat beletesszük (nyilván csak akkor, ha még

belefér) a hátizsákba. Ez azt jelenti, hogy a bináris fában a bal ágakat kódoljuk 1-essel (beletesszük), és a jobb ágakat 0-val (nem tesszük bele) (3. ábra).



3. ábra

A hátizsák feladat diszkrét változatának keresési terét ábrázoló bináris fa.

Ily módon a backtracking algoritmus elsőnek éppen a mohó megoldást találja meg, amely ha nem is garantáltan optimális, de egy elég jó megoldásnak számít. Egy viszonylag jó megoldás korai megtalálása javít az alábbiakban bemutatott optimalizálás hatékonyságán.

Tartsuk nyilván, hogy minden csomópont képviselte állapotban mekkora összsúly van már a hátizsákban (a 3. ábrán ezt az értéket írtuk az egyes csomópontokba, a hozzájuk tartozó nyereséggel; akt_g és akt_ny az alábbiakban bemutatásra kerülő algoritmusban). Legyen továbbá egy globális változó (max_ny), amely a *kurrens optimum* értéket, az addig megtalált legjobb megoldás értékét tárolja. Ha ezt kezdetben nullára is állítjuk, az első megoldás megtalálásakor frissül a mohó megoldás értékére (lásd az előbbi bekezdést). Ahhoz, hogy konstans időben tudjuk ellenőrizni, hogy adott pillanatban a hátralevő tárgyak nem férnek-e mind bele a hátizsákba, célszerű előre feltölteni az $a[1..n]$ és $b[1..n]$ tömböket úgy, hogy $a[i] = \sum_{j=i}^n t[j] \cdot g$, $b[i] = \sum_{j=i}^n t[j] \cdot a$, (ahol $j=i..n$). Ha $a[1] < G$, akkor a feladat triviális, hiszen ez azt jelenti, hogy az összes tárgy befér a hátizsákba, és a maximális nyereség $b[1]$. Ellenkező esetben a feladat úgy is átfogalmazható, hogy mely tárgyakat hagyja a tolvaj az üzletben, szem előtt tartva, hogy a maximális nyereséggel szeretne távozni. Mivel valamely tárgy elvetésének esetét a megfelelő *jobb* fiúrészfa képviseli, ezért a következőkben vázolt optimalizálás ezekre fókuszál.

Milyen esetekben kerülhető el a kurrens részfa *jobb* fiúrészfájának bejárása? Tegyük fel, hogy a teljes fa gyökerétől a kurrens részfa gyökeréhez vezető út az 1.k tárgyra vonatkozó, már meghozott döntéseket képviseli. A kurrens részfa *jobb* fia nyilván azt az esetet ábrázolja, hogy a $(k+1)$ -edik tárgy nem kerül bele a hátizsákba. Amennyiben a hátralevő tárgyak $(k+2 \dots n)$ mind beférnek a hátizsákba, akkor úgymond „gondolkodás nélkül” (konstans időben eldönthető: $akt_g + a[k+2] \leq G$) az összeset beletesszük (és frissítjük a kurrens optimumot, amennyiben indokolt). Mivel a szóbanforgó

jobb fiúrészfa e legbaloldaliabb levele garantált legjobb (az illető részfára nézve), ezért ennek bejárása jobb levelek reményében, értelmetlenné vált.

Ha a fenti logikával nem kerülhető el az illető jobb fiúrészfa bejárása, akkor esetleges terméketlenségét (nem tartalmazza az optimális levelet) az alábbi módon próbálhatjuk meg kideríteni. Vizsgálat céljából folytassuk a bejárást egy olyan mohó algoritmus-sal, amely elvághatja a tárgyakat. Ezt valósítja meg az alábbi algoritmus `supremum` függvénye, amely a szóbanforgó jobb fiúrészfa egyetlen gyökér-levél útján „szalad le”, tehát lineáris bonyolultságú. Az így kapott nyereség nagyobb (vagy egyenlő) lesz, mint a teljes fa gyökeréből az illető részfa bármelyik leveléhez vezető út nyeresége. A kapcsolódó optimalizálás alapötlete a következő: ha ez a supremum érték sem nagyobb, mint a kurrens optimum, akkor az illető jobb fiúrészfa biztosan nem tartalmazza az optimális levelet, tehát értelmetlen lenne bejárni (így teljesen lementszhető a fáról).

A 3. ábrán besatíroztuk azokat a csomópontokat, amelyekhez tartozó részfákra a példánk esetében meghívódik a `supremum` függvény. Vastagított dupla vonalkával jelöltük ezen optimalizálás „ollóját”. A „dupla ollóval” lementszett részfákban bejelöltük a vizsgálati mohó utat. Az optimális gyökér-levél utat, amelynek kódja 1010, a vastagított vonal jelzi. Üresen hagytuk azokat a csomópontokat, amelyeknek bejárását sikerült elkerülni.

A hátizsák rekurzív backtracking eljárás k -edik szintű meghívása az `akt_g` és `akt_ny` paraméterekben megkapja, hogy az aktuális állapotban mekkora súly van már a hátizsákban, és mennyi nyereséggel. Ezt a két értéket fogja érték szerint átadni a `supremum` függvénynek is, amely – amint már említettük – vizsgálat céljából mohó módon (folytonos változatban) folytatja a $(k + 2), \dots, n$ tárgyak bepakolását (mivel jobb fiúról van szó, a $(k + 1)$ -edik tárgy nem kerül a hátizsákba). A `max_ny` és `opt_x[]` cím szerint átadott paraméterekben tárolódik a maximális nyereség és az optimális megoldás kódja.

```
supremum(t[], n, G, akt_g, akt_ny, k)
minden i=k, n végezd
    ha akt_g + t[i].g ≤ G akkor
        akt_g = akt_g + t[i].g
        akt_ny = akt_ny + t[i].ár
    különben
        akt_ny = akt_ny + (G - akt_g) * t[i].ár / t[i].g
    return akt_ny
vége ha
vége minden
return akt_ny
vége supremum
```

```
hátizsák(x[], t[], n, G, akt_g, akt_ny, k, max_ny, opt_x[])
ha k == n akkor
    ha akt_ny > max_ny akkor // frissítjük a kurrens optimumot
        max_ny = akt_ny
        opt_x[1..n] = x[1..n]
    vége ha
különben
```

```

// bal fiú
ha akt_g + t[k+1].g <= G akkor // a (k+1). tárgy még belefér a hátizsákba
    x[k+1] = 1
    háti-
    zsák(x, t, n, G, akt_g+t[k+1].g, akt_ny+t[k+1].ár, k+1, max_ny,
    opt_x)
vége ha
// jobb fiú
ha akt_g + a[k+2] <= G akkor // a maradék (k+2)..n tárgyak mind belefér-
nek
    ha akt_ny + b[k+2] > max_ny akkor // frissítjük a kurrens optimumot
        max_ny = akt_ny + b[k+2]
        opt_x[1..n] = x[1..k]+[0]+[1..1] // a +jel utána-fűzést jelent
    vége ha
különben
    sup_ny = supremum(t, n, G, akt_g, akt_ny, k+2)
    ha sup_ny > max_ny akkor // a jobb fiúrészfa esélyes optimális levélre
        x[k+1] = 0
        hátizsák(x, t, n, G, akt_g, akt_ny, k+1, max_ny, opt_x)
    vége ha
    // hiányzik a különben-ág: a jobb fiúrészfa esélytelen optimális levélre
vége ha
vége ha
vége hátizsák

```

Az alábbiakban közöljük azt az algoritmusrészletet, amely tartalmazza a hátizsák eljárás meghívását és az optimális megoldás kiíratását:

```

...
max_ny = 0
hátizsák(x, t, n, G, 0, 0, 0, max_ny, opt_x)
ki: max_ny, opt_x[1..n]
...

```

A dupla olló, úgymond Branch and bound szellemben metszi meg a fát. Egy következő cikkben részletesebben tárgyaljuk majd e programozási technikát. Előzetesként annyit, hogy a Branch and bound ollóval olyan részfákat metszünk le, amelyekről kideríthető, hogy garantáltan nem tartalmaznak jobb megoldás-leveleket, mint az addig ismert legjobb megoldás (ha nem jobbak az addigi legjobbánál, akkor nyilván esélytelenek az optimális-levél státusra). A `supremum` függvény egy felső korlátot térít vissza a kurrens csomópont jobb fiú-részfája tartalmazta esetleges megoldás levelekre vonatkozóan. Ha e felső korlát sem nagyobb az addigi legjobb megoldás értékénél (melyet a `max_ny` változó képvisel), akkor a szóbanforgó részfa lemetszhető a keresési fáról (bejárása átgorható; a $(\text{sup_ny} > \text{max_ny})$ feltételű `ha`-utasításnak hiányzik a különben-ága).

Kátai Zoltán

Aki nélkül csak egy atombomba készült volna Wigner Jenő Nobel-díjas fizikusra emlékezünk

115 évvel ezelőtt született századunk egyik legnagyobb fizikusa, akit bár Amerikában temettek el, de Magyarországon is meggyászoltak, hiszen 1902. november 17-én Budapesten látta meg a napvilágot. Egyidős volt tehát a századdal, hosszú, tevékeny élete során szinte számba sem vehető mértékben gazdagította a fizika tudományát, és mérnökként is maradandót alkotott. Középiskolai tanulmányait Budapesten, a híres Fasori Evangélikus Gimnáziumban végezte, ahol Neumann János volt az iskola-társa. Tanárai között kora leghíresebb tudósait találjuk, ő mégis Rátz Lászlóra emlékezett vissza legszívesebben, akitől matematikát tanult, s akinek képe haláláig dolgozószobája falán függött.

„Nemcsak tudást kaptam itt, hanem emberséget, elkötelezettséget a tudomány, a tudás és a tanítás iránt.” – írja egyik visszaemlékezésében.

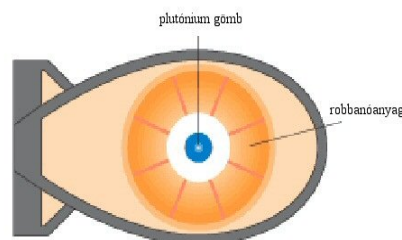
Németországban szerzett vegyészmérnöki diplomát, és itt lett fizikus. Volt iskolatársával, legjobb barátjával, Neumann Jánossal és Albert Einsteinnel együtt hívják meg Amerikába, a Princetoni Egyetem újonnan alapított kutatóintézetébe, 1930-ban. Haláláig az egyetem professzora maradt és tanítványai között több Nobel-díjast is találunk.

A marslakó

Neumann János, Wigner Jenő, Szilárd Leó, Teller Ede és Kármán Tódor alkotta azt a kis csoportot, amely a számítógép, az atomreaktor, atom- és hidrogénbomba, valamint a sugárhajtású repülőgép feltalálásával, illetve megalkotásában való részvételével hihetetlen mértékben gazdagította az Egyesült Államok tudományát, technikai potenciálját, és járult hozzá a nemzet védelméhez. Tudóstársaik intelligenciájuk és kreativitásuk elismeréseként maguk között *marslakóknak* nevezték őket, bár Wigner – a többiekkel ellentétben – nem szerette ezt a titulus. Sajnos, ma már egyetlen marslakó sem él (Teller Ede volt az utolsó).

Az atombomba-készítő

Wigner attitűdjét a nukleáris fegyverekkel kapcsolatban döntően az befolyásolta, hogy halálosan félt attól, hogy a náciak előbb lesz bombája, mint a demokráciáknak, másodszor pedig, a hidegháború alatt abbéli hite, hogy a totalitárius, kommunista rendszerek a nukleáris fegyverek ezreivel felszerelve komoly fenyegetést jelentenek a szabad világ számára. Kezdeményezője volt az Einstein által aláírt és Roosevelthez eljuttatott levélnek, melynek hatására az Egyesült Államok elnöke elindította az atombomba előállítását



Berobbantásos elven működő atombomba, mint a Nagaszakira ledobott „Fat Man”

célul kitűző úgynevezett Manhattan-tervet. Szilárd Leóval és Enrico Fermi, Nobel-díjas fizikussal *részt vett az első nukleáris láncreakció előállításában és az első atomreaktor létrehozásában. Az ezzel kapcsolatos mérnöki számítások nagy részét ő végezte el. Ő és Breit számolta ki a bombához szükséges kritikus tömeget is.*

Nélküle a két berobbantásos (implóziós) elven működő plutónium töltetű atombomba (ezek egyike a Nagaszakira ledobott) nem készült volna el a második világháború alatt, ugyanis nagyrészt ő tervezte a Pu előállítását végző atomreaktorokat. A már kész bomba ledobását – több fizikus társával együtt – ő is ellenezte. Az *atombombáról* egyébként az volt a véleménye, hogy annak „jelentős szerepe volt az Egyesült Államok háborús győzelmében”.

A fizikus

Einsteinnel ellentétben – aki azt vallotta, hogy: „*az Isten nem kockázik?*” – a nem determinisztikus fizikai világban hitt. Úgy vélte, hogy a mikrorendszerekre érvényes kvantummechanika és a nagyon nagy rendszerekkel foglalkozó relativitáselmélet között súlyos ellentmondás van, és a két terület egyesítése egyelőre nem sikerült. Vallotta, hogy a fizika nem alkalmazható minden természeti folyamatra, hogy belső ellentmondásai vannak. A fizika hasznáról úgy vélekedett, hogy „*majdnem mindaz, amit hozzáadtunk az emberek kényelméhez, a felismert fizikai törvények hatására következett be*”. Wigner Jenő az 1963 évi 50 %-ban megosztott fizikai Nobel-díjat „*az atommagok és az elemi részecék elméletének fejlesztéséért, kiváltképpen pedig az alapvető szimmetriaelvek felfedezéséért és alkalmazásáért*” kapta. Őt tekintik a magfizikai héj modell egyik megalkotójának, nevéhez fűződik a *tükrözési invariancia* lehetséges sérülésének jelzése, a *barionszám megmaradástörvényének* megfogalmazása, az *első magreaktor megalkotása*, és még számos tudományos eredmény.

Még 80 éves korában is a fizika több területén volt képes önálló tudományos kutatást folytatni. Talán senki más nem látta át a fizikát olyan mélyen mint ő. Önkritikusan mégis azt nyilatkozta, hogy a legújabb fizikai cikkek felét egyszerűen nem érti.

A mérnök

Mérnöki tevékenységének jelentős részét az atomenergia felszabadításának és békés célú hasznosításának szentelte. Méltán nevezte tanítványa, Alvin Weinberg „a világ első reaktormérnökének”. Ez irányú tevékenységéért 1960-ban az USA-ban megkapta az *Atom a Békéért* díjat. Mérnöki tevékenységét barátja, Teller Ede így jellemezte: „*Wigner Jenő nagyon sokban hozzájárult az első atomreaktor felépítéséhez. Ezt mindenki tudja. De azt talán nem értékelik eléggé, hogy a reaktort nem tapasztalatok és kísérletek alapján tervezték, hanem elméletileg. Olyan volt ez, mintha az emberek nem ismerték volna a kereket, és valaki az első kerék megtervezésével együtt az első vonatot is megtervezi.*”

Wigner ötlete volt, hogy a nagyteljesítményű *nukleáris reaktorok hűtésére* gáz helyett *víz*et kell használni, és a világon először ő javasolta, hogy ugyanezen vízzel kell lassítani a láncreakciót kiváltó neutronokat is. Ezek a vízlassítású reaktorok világszerte belső biztonsággal működnek. Ilyenek adják Pakson a Magyarországon termelt villamosenergia 40%-át. „Egy olvadt sóval, mint üzemanyaggal működő reaktor koncepcióját ő vetette fel 1945-ben. Az ötlet szerint közvetlen hőátadást kellene megvalósítani a hasadóanyag és a hűtőközeg között. Az első sóolvadékos erőmű tervét barátjával, Alvin Weinberggel közösen 1947-ben jelentette meg, az első jelentősebb kutatás-fejlesztés azonban csak 1954-ben indult.”

Összesen 37 szabadalma volt. Ezek a szabadalmak magukba foglalják a legtöbb reaktortípust, amelyek az azóta eltelt ötven évben kereskedelmi sikereket értek el, és azokat is, amelyek a széles skálájú mérnöki fejlesztés bázisai voltak.

A reaktorok tervezésén kívül számos amerikai vállalat hívta meg tudományos tanácsadás céljából. Egy ideig még az Atomenergia Bizottság tudományos tanácsadó testületének is a tagja volt. 1946–1947 között kutatási és fejlesztési igazgató a Tennessee állambeli Oak Ridge-ben, a Clinton Laboratóriumban, ahol – mint írja – „...az atomerőművek építésének és fenntartásának lehetséges módzataival, a hűtőanyagok megválasztásával és a hőelvonás lehetőségeivel foglalkoztunk.” Létrehozta az Oak Ridge-i Reaktor Technológiai Iskolát, amelynek célja a reaktorfejlesztési ismeretek átadása az ipar leendő szakembereinek. A vezetéssel járó adminisztratív feladatokat terhesnek találta, s az elméleti fizikusok és professzorok függetlenebb életét választotta, csendesen visszavonult Princetonba.

A polgári védelem élharcosa

A háború után Wignert a következő kérdés izgatta: Milyen védekezés lehetséges az atombomba ellen? A „*kölcsönös elrettentés elvét*” a béke fenntartásának morálisan elfogadhatatlan módjának tekintette mindig. Az ötlet, hogy 100 millió ártatlan életét bosszú fenyegetse, egyszerűen túl szörnyű volt. Így vált Wigner – néhány társával együtt, mint Teller Ede, Edward Dyson és Don Brennan – az elv tükörképének javasloójává, a „*kölcsönösen biztosított túlélés*”. Wigner ezért a *polgári védelmet a legfontosabb feladatnak tekintette*, amit a nemzetnek vállalnia kell. 1963 elejétől az a csaknem megoldhatatlan feladat kötötte le majdnem minden idejét, hogy elemezze a védekezés lehetőségét egy olyan támadás ellen, amelyben 10000 robbanófej támad. Ezeket a tanulmányokat Oak Ridge-ben folytatta. Wigner az 1965-ös évet a polgári védelmi program megszervezésével töltötte.

Elismerései

Életében nagyon sok kitüntetést kapott külföldön és itthon egyaránt. Amerikában 1958-ban megkapta az Enrico Fermi-kitüntetést, 1968-ban pedig a Nemzeti Tudományos Érdemérmét (National Medal of Science). Magyarországon 1987-ben megkapta az ELTE tiszteletbeli doktori címét, és 1994. július 21-én a magyar kormánytól a Köztársasági Érdemrend kitüntetést, és ezzel együtt nyújtották át neki a Magyar Nukleáris Társaság Szilárd Leó-emlékérmét.

Mindig magyarnak vallotta magát. A Magyar Köztársaság Zászlórendje kitüntetés átvétele után rendezett fogadáson megkérte a cigánybandát, játsszák el a kedvenc nótáját: *Ritka búza, ritka árpa, ritka rozs*; és csárdást is táncolt a zenére. Különösen szerette a magyar költészetet, amelyről azt tartotta, hogy „*van olyan kiváló, mint bármely másike*”. „*Egyszerű magyar dalok és versek, amelyeket 1910 előtt tanultam, ma is önként megszólalnak bennem. Az Egyesült Államokban eltöltött 60 esztendő után még mindig inkább magyar vagyok, mint amerikai, az amerikai kultúra sok vonása mindmáig idegen maradt számomra. Budapesten sokkal több elmélyült beszélgetést hallhat az ember a kultúráról, mint az Egyesült Államokban. A magyar költészet talán a legszebb Európában.*” Beethovennel együtt vallotta, hogy „*tartós örömet csak magadban és munkásságodban lelhetsz*”.

Még távozása is fizikusi volt. Princetonban (New Jersey államban), 1995. január 1-jén, tehát megközelítőleg 3 nappal (3 a magyaré!) a perihélium (napközelpont) előtt halt meg, amikor is a Föld a legközelebb (147,1 millió km-re) van a Naphoz, és a legnagyobb a pályasebesége. Így az élő magyar származású Nobel-díjasok száma pillanatnyilag egy.

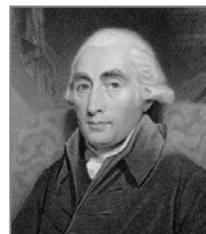
Varga János

Kémia történeti évfordulók

II. rész

290 éve született

Black, Joseph 1728. április 16-án Bordeauxban. Edinburghban tanult, ahol 1766-97 között kémia professzorként tanított. Először mutatta ki, hogy a kalcium- és magnézium karbonátok hevítésekor és azoknak savakkal való reakciójakor a „rögzített levegő” keletkezik, ami azonos az égés során, illetve az erjedés során keletkező gázzal. Felfedezte a bázikus magnézium karbonátot. Különbséget tett gyenge (karbonátok) és erős alkáliák (bázisok) között. Felfedezte a latens hőt. Jégkalorimétert és analitikai mérleget szerkesztett. J. Watt tanára és barátja volt, akit anyagilag is támogatott a gőzgépe megszerkesztésében. 1799. december 6-án halt meg Edinburghban.



285 éve született

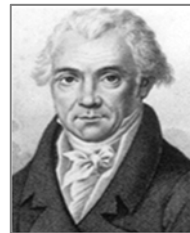
Priestley, Josef 1733. március 24-én Fieldhead Leeds-ben (Anglia). Teológiát végzett, lelkészként kezdett dolgozni. Kilenc nyelven beszélt. Kora polihisztorának tekinthető. A természettudományokban autodidakta módon képezte magát. Sokat kísérletezett. 1767-ben könyvet írt *Az elektromosság története* címmel, ez megalapozta hírnevét. Annak ellenére, hogy kapcsolatot tartott Lavoisierrel (leveleztek), a flogisztonelmélet híve volt. Az erjedésnél felismerte a szén-dioxid képződését. A gázokkal való kísérleteihez feltalálta a higanyzáros gázfelfogót, amely segítségével a vízben oldódó gázokat tudta tanulmányozni. A szén-dioxidnak nyomás alatt vízben oldódó oldásával 1772-ben felfedezte a szóda víz készítésének elvét. 1774-ben előállított egy gázt salétrom és vörös higanyoxid hevítésével. Megállapította, hogy a kétféle anyagból azonos gáz keletkezik, amit elnevezett deflogisztonált levegőnek (Tehát Cavendish-el egyidőben fedezte fel az oxigént). Vizsgálta a durranó gázelegyet. Előállította és elkülönítette a nitrogén oxidjait (NO, NO₂, N₂O₅), a kénhidrogént, a hidrogén-kloridot, ammóniát az ammónium-klorid hőbontásával. Tanulmányozta az ammónia bomlását elektromos szikra hatására. Felismerte, hogy fény jelenlétében a növények oxigént termelnek, hogy a fémoxidoknak hidrogénnel való redukációjakor víz keletkezik. Alkoholt felhevített agyagszőben bontott (ez tekinthető az első heterogén katalízis alkalmazásának). Először használt kaucsukot a ceruzanyomok kitörlésére papíron (1770, radírozás). A gázokkal végzett kísérleteiről 1774-77 között kiadott egy háromkötetes könyvet *Experiments and Observations on Different Kinds of Air* címmel. Haladó elveiért eltávolították egyházi szolgálatától, ezért nyelveket tanított a warringtoni egyetemen. A francia forradalomban való részvételéért száműzetésre kényszerült Amerikába 1794-ben. Northumberlandban (Pennsylvania) telepedt le és gazdálkodni kezdett, e mellett folytatta kísérleteit. 1804. február 6-án halt meg.



255 éve született

Vauquelin, Louis Nicolas 1763. május 16-án Sant-André Hébortot-on (Normandia). Gyógyszerészetet tanult Rouenben, Párizsban. Fourcroy asszisztense volt. 1797-ben bárium-nitrátból bárium-oxidot állított elő.

Egy ólom ásványból savas kezeléssel egy vöröses anyagot kapott, amely grafit téglében szénrel izzítva szürke porrá alakult. Erről bebizonyosodott, hogy egy új elem, a króm. A vöröses anyag a krómsav. 1798-ban a berilliumot is felfedezte. A cérium vegyületeit tanulmányozva fémes cériumot állított elő. Kísérleteiről nagyszámú közleménye jelent meg. 1809-től Párizsban kémia professzorként dolgozott. Elkülönítette az aszparagin savat. A nikotint, atropint, a lecitint is vizsgálta. Az almasav száraz desztillációjakor fumasavat és maleinsavat különített el. A Svéd Királyi Akadémia tagjául választották. 1829. november 14-én halt meg szülővárosában



tagjául választották.

240 éve született

Meissner, Paul Traugott 1778. március 23-án Medgyesen (Erdély). Mivel apja, a városi sebész korán meghalt, a fiú nevelését mostohaapja, J. Wagner evangélikus lelkész felügyelte. Meissner középiskolai tanulmányait szülővárosában végezte, majd 1793-1797 között Segesváron gyógyszerész-gyakornokként dolgozott egy kiváló gyógyszerész mellett, akit Meissner a vegyészetről írt érdeklődő, jó tanítómesternek minősített, aki mellett már megtanulta a növényi, állati és vegyi anyagok (antimon-, higany-, bizmut-, ammónium-vegyületek, ónpor, kénpor) és illóolajokból gyógyszerformák készítését. A segesvári patikamúzeumban található hagyatékának vizsgálatokor észlelt adatok bizonyítékai állításainak. 1797-ben Bécsbe az orvosi egyetemre ment, ahol az 1797-98-as iskolai évben J. F. von Jaquin kémia és botanika előadásai hatására inkább a gyógyszerészettel és



Szülőháza Szászmedgyesen

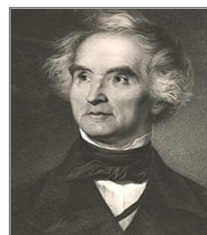
kémiaiával foglalkozott. Közben sokat utazott, németországi és osztrák gyógyszertárakban gyűjtve tapasztalatait. 1802-ben a pesti egyetemen gyógyszerész diplomát szerzett. Ezután visszatért Erdélybe, és Brassóban a házassági hozományként kapott gyógyszertárt vezette, amelyben más patikák részére is előállított vegyi anyagokat, s „Tanácsok gyógyszerési tevékenység és hozzátartozó készülékek megújítása, jobbá tétele érdekében” című könyvet írt. (Ezt

1814-ben német nyelven Bécsben nyomtatták ki.) 1810-ben eladta gyógyszertárát és Bécsbe költözött, ahol műszaki tudományokkal is foglalkozott. Rövid időn belül, 1815-től az újonnan alapított műegyetemi intézetben előadó, majd a műszaki kémia professzora lett. Számos könyvet írt: *Az areométer alkalmazása a vegyészeten és a technikában*, *Általános és műszaki kémia kézikönyve (öt kötet)*, ebben vezette be először a kémia tudománynak általános, szeretlen és szerves kémiára való tagolását), *Vegyületek egyenértékűsége vagyis atomismere*, *A gyógyítás rendszere az általános természeti törvények következménye*. Számos találmánya volt elektrotechnika, fényképészet, pirotechnika, galvanosztégia, gőzgép tökéletesítése terén. Tudománytörténeti dolgozatokat is írt neves kortársai elismerésére (pl. Liebig tudományos eredményeiről). A bécsi Politechnikai intézetben sok magyar diákja is volt,

Irinyi János is, aki tanáráról így emlékezett meg: „Én az Ó, Ó az én kedvencem volt. Többek között az ólom-oxidról tartott előadást, s a barna port kénvirággal dörzsölte össze üvegmozsárban, ígervén a figyelmes hallgatóságnak, hogy a kén meg fog gyulladni. Mikor ez nem történt, nekem hamar az jutott az eszembe, ha kén helyett foszfort vett volna, ez már régen égne”. 1845 elején saját kérésére nyugdíjazták. Munkásságát tovább folytatta a gőzfűtés technikai megvalósítására. Kezdeményezésére vezették be a nagy terek: kaszárnyák, kórházak, iskolák, vasúti kocsik gőzfűtését. 1852-ben kiadta egyetemi előadásait a pirotechnikáról litografált formában. 1864. július 9-én halt meg.

215 éve született

von Liebig, Justus 1803. május 12-én Darmstadtban. Tanulmányait gyógyszerészetrel kezdte, de elhatározta, hogy vegyész lesz. A Bonni Egyetemen kora egyik legnevesebb kémikusánál, K. W.G. Kastnernél tanult, akit az Erlangeni Egyetemre is követett, és ott szerezte meg doktorátusát 1822-ben. Ezután állami ösztöndíjjal Párizsban tanult, ahol J. Gay-Lussac magánlaboratóriumában dolgozhatott. 1824-ben visszatért Németországba. A Giesseni Egyetemen kapott állást. 1826-ban kinevezték egyetemi tanárrá. Megszervezte az első olyan laboratóriumot, amelyben a fiatal vegyészeket módszeresen tanították a kémiai kutatás gyakorlatára. A laboratórium hamarosan világhírű lett. Európa minden tájáról érkeztek hallgatók laboratóriumába. Tanítványai voltak A. W. von Hofmann, E. Frankland, Kekulé, Ch. A. Wurtz és mások. Liebig laboratóriumának nagy szerepe volt a kémia nagyiramu fejlődésében, amely alapja lett a német vegyipar XIX. századvégi vezető szerepének a világon. Elismerésül Liebig 1845-ben bárói címet kapott. 1852-től haláláig a Müncheneri Egyetem kémiaprofesszora volt. Mind a szervetlen, mind a szerves kémia számos területén tevékenykedett. Néhány vizsgálata a kémia későbbi fejlődése szempontjából is kiemelkedő volt. A cianátok és fulminátok izomériájának tanulmányozása nagy hatást gyakorolt a kortársakra, figyelmét a szerves kémiára irányította. Ezeknek a vizsgálatoknak a kapcsán ismerkedett meg egy másik kiváló vegyészsel, F. Wöhlerrel. Liebig és Wöhler barátsága egy életre szól. A két férfi sok közös kutatást folytatott. Ezek legfontosabbika a keserűmandula-olaj (benzaldehyd) vizsgálata. Kiderítették, hogy a vegyület sok különböző reakciójában ugyanaz a kémiai csoport – más néven gyök – változatlan marad. A „gyökelmélet”, amelynek kidolgozásához Liebig jelentősen hozzájárult, először tett érdemi kísérletet a szerves kémia rendszerezésére. Szerves kémiai vizsgálatait nagyban segítette az az egyszerű módszer, amelyet a szén és a hidrogén analitikai meghatározására dolgozott ki. Egy másik eljárása a halogének analitikai meghatározását szolgálta. Fontos cikket írt a több-bázisú szerves savakról, és sokat tett a savak hidrogéntartalmára vonatkozó elmélet igazolásáért. Ő népszerűsítette, de nem ő találta fel a Liebig-hűtőt, amelyet gyakran használnak a laboratóriumi desztilláló berendezésekben. Liebig 1838 után a tiszta szerves kémia helyett inkább a növények és állatok kémiájával foglalkozott. Számos szövetet és testnedvet elemzett, tanulmányozta az állati szervezetből kiválasztott nitrogéntartalmú vegyületeket. Ennek a kutatásnak a mellékterméke volt a Liebig-féle marhahús kivonat. Később mezőgazdasági problémák keltették fel a figyelmét (még gyermekkorában, 13 évesen szerzett tapasztalata, az 1816-os vulkánkitörés következtében az északi féltekén „nyár



nélküli év” volt). 1840-ben jelent meg *A szerves kémia mezőgazdasági és élettani alkalmazása* című műve. Ebben elvetette azt a régi nézetet, hogy a humusz táplálja a növényeket. Kimutatta, hogy a növények széndioxidot, vizet és ammóniát vesznek fel a levegőből és a talajból. A talaj elhasználódott ásványi anyagainak pótlására a műtrágyázást javasolta. Liebig idősebb korában akkora tekintélyre tett szert, hogy kémiai kérdésekben az ő véleményét tartották irányadónak. Mindig szívesen hangoztatta nézeteit, amelyek néha igen merevek voltak. Ezért gyakran keveredett tudományos vitákba, és nem mindig volt igaza. Munkájának jelentős részét az általa alapított (1832) folyóiratban, az *Annalen der Pharmacie*-ben közölte, amely később *Annalen der Chemie*, halála után pedig *Liebigs Annalen der Chemie* néven jelent meg, és az egyik legfontosabb kémiai folyóirattá vált. A müncheni professzori állás elfoglalása után fokozatosan elvesztette a laboratóriumi munka iránti lelkesedését. Hamarosan visszautasította az új tanítványokat, és egyre inkább az írásnak szentelte idejét. A gyakori vitáktól eltekintve publikációiban elsősorban arra hívta fel a figyelmet, hogy a kémiát sokoldalúan lehet felhasználni az emberi élet érdekében. 1873. április 18-án halt meg.

180 éve született

Boisbaudran, Paul-Émile 1838. április 18-án Cognacban (Franciaország). Húsz éves koráig a család borászatában dolgozott, de azután vegyészként. 1859-ben kis magánlaboratóriumot alapított, ahol vegyelemzéssel foglalkozott. Először alkalmazott spektroszkópiai eljárásokat vegyelemzésre. 1874-ben kiadta a *Spectres lumineux, spectres prismatiques, et en longueurs d'ondes destinés aux recherches de chimie minérale* című művét. 1875-ben felfedezett egy új elemet, melyet hazája tiszteletére Galliumnak nevezett el, egyben bebizonyítva Mendelejev jóslatát az ekaaluminium névvel megjósolt elemre. 1879-ben felfedezte a samáriumot, 1886-ban a diszpróziumot is. Számos kitüntetést kapott (Lovagrend, Davy-díj), a francia akadémia levelezőtagja lett. 1912. május 28-án hunyt el Párizsban.



150 éve született

Bugarszky István 1868. május 21-én Zentán. Budapesten tanult vegyészetet, 1891-ben bölcsészdoktori oklevelet szerezve. 1893-95 között állami ösztöndíjjal külföldi tanulmányúton volt, 1896-ban W. Nernst fizikai-kémiai laboratóriumában végzett kutatásokat. 1890-től a budapesti I. Állatorvosi Akadémia tanársegéde, majd előadótanára és professzora 1938-ig. Analitikai módszert dolgozott ki a halogének egymásmelletti meghatározására, 1897-ben az első endoterm galván-elemet készítette el, felfedezte Liebermann L.-val a fehérjék puffer-természetét. Bebizonyította a Thomsen-Berthelott-elv fogyatékoságát. 1912-ben a kátrányklorid előállítására kidolgozott eljárását szabadalmaztatta. 1899-ben a MTA levelező tagjává választották, 1926-34 között a Magyar Kémiai Folyóirat társszerkesztője volt. 1941. március 3-án halt meg Budapesten.



M. E.

Csodaszép, gyógyító, mérgező növényeink

A foltos bürök

A **foltos bürök** vagy egyszerűen **bürök** (*Conium maculatum*) vagy *Cicuta maculata*, a zellerfélék családjába tartozó mérgező növény. Utóbbi nevéből származik kivonatának latin neve, *extractum Cicutae herbae*, amely az első Magyar Gyógyszerkönyvben (1871) még hivatalos volt, de a későbbiekben törölték. A bürök megnevezés szerepel a Magyar nyelv (1862) szótárunkban, mely szerint a növény nevét a bördős, azaz burkot képező üreges szárától kapta.



Magassága 50–200 cm. Szára erős, hengeres, belül üres, alsó részén halványvörös-barnás foltok vannak.

Levelei elágazóak, puhák és hosszúkás formájúak. Elmorzsolva kellemetlen illatúak (egérszagúak).

Fontos megfigyelnünk a szárát, mert ez különbözteti meg a hasonló ismert fűszernövényektől (petrezselyem, ánizs). Apró fehér virágai összetett ernyőt képeznek. Termése két részre tagolt ikerkaszat, magjai barnák.

Eredetét tekintve mediterrán növény, de ma már egész Európában nagyon elterjedt.



Bürökpohár

A név *Szókratész*, ókori bölcselelő kivégzéséhez kapcsolódik, akit úgy ítélték halálra, hogy bürökfőzettel telt mérgepoharat kellett kiinnia. Az ókori görög törvénykönyvekben a bürökpohár a kiszabható halálbüntetés egyik neme volt. Szókratész halálát, a foltos bürökkel történő mérgezési tüneteket elsőként tanítványa, Platón írta le.

Az ókor híres hadvezére, *Hannibál* is a bürök mérgével lett öngyilkos, és az emberiség történelme folyamán számos gyilkosság is ezzel a kegyetlen méreggel történt.



Jacques-Louis David: Szókratész halála

A foltos bürök mérgé a koniin nevű alkaloida

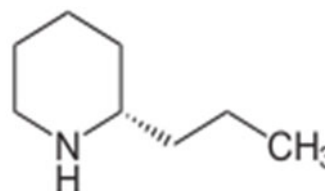
Az **alkaloidok** növényekből nyerhető, összetett gyűrűs szerkezetekkel rendelkező nitrogén tartalmú szerves vegyületek. Felosztásuk a vázukat képező heterociklusos gyűrű szerint történik. Ismerünk piridin-, tropán-, kinolin-, indol- és purin-vázias alkaloidokat. A foltos bürök mérgé a koniin, a piridinvázias alkaloidok közé tartozik.

A **koniin** a növény minden részében megtalálható (friss termésben 2–3% is lehet). Mérgé a bőrön és a nyálkahártyán keresztül is felszívódik, ezért érintésétől is óvakodjunk, ne nyúljunk hozzá! A mérgezés első jelei már egy óra elteltével jelentkeznek. Ezek fáradékonyság, szédülés, hasmenés, verejtékezés, majd az alsó végtagok és a mellkas bénulása következik, légzési problémák jelentkeznek, majd beáll a fulladásos halál. Az izmok blokkolása a poszt-szinaptikus nikotinreceptorok gátlásával történik. A központi idegrendszerre nem hat, így a beteg végig tudatánál van. Mérgezés esetén a terápia a mesterséges lélegeztetés, amíg a mérgezés természetes úton kiürül.

Szerkezetét tekintve a koniin egy piperidin (a piridin gyűrű hidrogénezett formája) származék, színtelen, olajszerű, erősen mérgező, undorító szagú (egérhúgszag) és maró hatású folyadék. Tartalmaz egy optikai izoméria központot, a természetes vegyület a jobbra forgató S enantiomér.

A bürök kisebb mennyiségben más piridinvázias alkaloidokat is tartalmaz: konhidrint, pszeudokonhidrint, γ -koniceint és N-metilconiint.

Elődeink a foltos bürök zöld részeinek nedvét mérgek ellenanyagaként, hánytatóként, epilepszia, szifilisz, különböző eredetű fájdalmak, samárköhögés kezelésére alkalmazták. Külsőleg kenőcsök és alkoholos kivonatok formájában kelés, furunkulus, tályog, pikkelysömör, rühösség, bőrrák, rákos daganatok gyógyítására használták. Ma már toxikus hatása miatt nem használják. Veszélyes, mert a terápiás dózisok nagyon megközelítik a már mérgező dózisokat. A terápiás alkalmazás egyáltalán azért volt lehetséges, mivel szárítás útján nagymértékben csökken a mérgező hatás.



(2S)-2-propilpiperidin

Foltos bürök a segesvári múzeumban

A segesvári múzeum kiállítótermeiben régi, festett patikaedényeket láthatunk. Egyesek a 18-19. századból származnak, ezek az egykori Sas gyógyszerzárból származnak, amelynek tulajdonosa 1899-ben ajándékozta a városnak megőrzésre. A patikaedényeken a kétféjű sas jelzés látható, és bennük latin feliratozású kartusban találhatóak az extraktumok. Ezek között volt egy rejtélyes felirat, amelynek megfejtése sok fejtörést okozott: EXTRACTUM CIMTAE HERBAE. De a botanikusok nem tudták beazonosítani a CIMTAE nevű növényt, leírása nem volt megtalálható. Későbbi kutatás eredménye alapján a név egy elírás, azaz helyesen EXTRACTUM CICUTAE HERBAE, vagyis foltos bürök extraktum volt.

A foltos bürök felhasználása a hangszerkészítésben

A **büröksíp** szóalak már a 17-18. századi latin-magyar szótárakban is szerepel. Persze nem teljesen világos, mit is érthettek alatta pontosan, de valószínű olyan sípfélét, amelyet pásztorok készítettek és használtak.

A hangszerkészítésére a bürök szárát használták, előzetes szárítás után, mivel a **még zöld szár mérgező**. A szárítás során a koniin, a mérgező hatóanyag elbomlik, és így az üreges szár kitűnően felhasználható. Ilyenkor a szár sárgás-fehér, könnyen felismerhető. Az elszáradt bürök szárából nemcsak büröksíp, hanem bürökflótát és bürökfűt is készítenek.



Tóth Árpád
Ah, vasárnap!

Ülj mellém a villamosba,
Fel van szűtve melege,
Mint hogy nyüzsgög benne most a
Kirándulók elegye;
Gyere velem a berekbe,
Ott az élv most nem kicsi,
...
Vár ott buja, szép tenyészet,
Bodza, bürök és kapor...

Szárász Zoltán
Bürök

Hol a bürök, hol a bürök?
- *Conium maculatum*-
Valaki megint megitta
előlem.
A szemét, önző dög!
Nem csoda ha mindenkiből
elegem van.

Kálnoky László

Pokol

*Kincsem kiszórtam mind az ablakon,
elékeozoltam a roppant vagyont én.
Most szörnyű kínzókamrában lakom:
tüzes rostélyon sülök meg naponként.
Jó, hogy nem láthat senki meg belül,
hol ingoványos és fekete táj
riaszt, sötét iszap fortyogva hűl,
hol minden csupa **bürök** és nadály.*

...

Pohárköszöntő

*Kések és **bürök** poharak
Vadon árnya olvad össze mindig
A szélben megerített
asztalokon,
együnk és igyunk mégis,
keserűek és boldogok.
bürök, tavaszi hérics, fekete hunyor*

Majdik Kornélia

Versenyfelhívás

Küldj egy fényképet, és nyerj 100 lejt !

A FIRKA 2015–2017-ben megjelent számaiban – a *Csodaszép, gyógyító, mérgező növényeink* sorozatában – számos, Erdélyben megtalálható szép, de mérgező virágot, növényt mutattunk be (fagyöngy, májusi gyöngyvirág, őszi kikerics, nadragulya, piros gyűszűvirág, aranyeső). A sorozatot az idén is folytatjuk, ismertette a közönséges kecskerágót, a foltos bürököt, a tavaszi héricset, a fekete hunyort. Ezekről a növényekről, virágokról küldj egy **általad** készített – minél látványosabb, érdekesebb, szebb – fényképet a prokop@emt.ro e-mail címre, 2018. június 4-ig. Leveledben tüntesd fel *a neved, iskolád, szaktanárod nevét*, valamint azt is, hogy *hol* és *mikor* készítetted a fényképet.

Tények, érdekességek az informatika világából

Facebook: tények és tévhitek.

- ☒ Tény: Több mint 1,2 milliárd ember használja.
- ☒ Tévhit: A felhasználó megtudhatja, ki nézi a bejegyzéseit. A Facebook nem teszi lehetővé, hogy a felhasználó lássa, ki nézi a bejegyzéseit. Ha egy alkalmazás azt állítja, hogy erre képes, az átverés. A Facebookon kívülről ez nem oldható meg.
- ☒ Tévhit: A Facebook áruba bocsátja a felhasználók személyes információit és fényképeit. Az oldal alapelvei ezt nem teszik lehetővé. A hirdetések célzott közvetítése névtelenül történik, vagyis ön látja a hirdetést, de a hirdető nem tudhat az ön adatairól.
- ☒ Tévhit: A Facebook fizetőssé válik. Egyrészt a cég hivatalosan közölte, hogy ez nem szerepel tervei között. Másrészt nem is érné meg nekik, mert az oldal attól a tartalomtól függ, melyet a látogatói állítanak elő. A Facebook működése a magazinok előfizetésére hasonlít: minél több az előfizető, annál nagyobb a hirdetési bevétel.
- ☒ Tévhit: Ha adatvédelmi nyilatkozatot tesz közzé, megvédi a fotóit, szövegeit. Időről időre kaphat olyan tanácsot valamelyik ismerősétől, hogy másoljon le és tegyen közzé egy

adatvédelmi nyilatkozatot, amely megtiltja a Facebooknak, hogy felhasználja az ön fotóit és egyéb tartalmát. Semmi értelme. Olvassa el a Facebook „*Jogi és Felelősségi Nyilatkozat*”-át, és annak megfelelően állítsa be a saját adatvédelmét.

- 📄 Tény: A hirdetéseket a demográfiai adatokhoz igazítja. A Facebook bevétele hirdetési felületek árusításából származik. Kiközvetíti a felhasználók földrajzi helyzetét, foglalkozását és végzettségét a hirdetőknak, így az oldal látogatói személyre szabott hirdetéseket láthatnak.
- 📄 Tény: A Facebook nyilvántartja, felhasználói milyen oldalakat látogatnak. Miután ön bejelentkezett a Facebookra, és egy oldalt megjelöl a Tetszik vagy Megosztom gombbal megjelöl, a Facebook eltárolja ezt az információt.
- 📄 Tény: A világ odavan a Facebookért. Az oldal már több mint 100 nyelven olvasható, és a föld minden 13. lakója már járt a Facebookon. Az ausztrálok havonta több mint 7 órát töltenek itt, ez világrekord.
- 📄 Tény: A Facebookon nincs szünet. Húszpercenként közel egymillió linket osztanak meg a Facebookon, és a felhasználók átlagosan 90 bejegyzést készítenek havonta. A 16 millió rajongói oldal mellett több mint 900 millió kapcsolati lehetőség áll a felhasználók előtt egyebek között a csoportok, az események és az alkalmazások révén.
- 📄 Tény: A Facebookon naponta több mint száz „mini alkalmazás” jelenik meg (náluk található például a híres Farmville is).
- 📄 Tény: Naponta több mint tizennégy milliárd fotót töltenek fel magukról a felhasználók, pillanatnyilag 4,1 milliárd fotó található a hálózaton.
- 📄 Tény: Minden nap megközelítőleg százezer új felhasználó regisztrál az oldalon.
- 📄 Tény: A Facebook a mai napig „csak” ötszáz alkalmazottal üzemel, alapja PHP/MySQL – ezzel a világ második leglátogatottabb PHP alapú oldala.
- 📄 Tény: Szervereik Oregonban találhatók egy kilencezer négyzetméteres szerverfarmon.
- 📄 Tény: A Facebook a világ hatodik leglátogatottabb oldala, 1,6 milliárd aktuális bejegyzés található benne.
- 📄 Tény: Több mint 350 ezer minialkalmazás és játék található a hálózaton, ebből több mint 250 programcskát használnak naponta több mint egymillióan, rendszeresen. 65 millió felhasználó használja csak mobiltelefonról a Facebookot.
- 📄 Tény: Az oldal felhasználóinak több mint a fele nő.
- 📄 Tény: Az átlagos Facebook felhasználónak 130 barátja van bejelölve.
- 📄 Tény: Az oldal több mint száz nyelven elérhető, és a közösség maga állítja elő a fordításokat: a török verziót például 25 ezer önkéntes készítette alig három nap alatt. Irán és Szíria nemzetbiztonsági okokból nem engedi állampolgárainak a regisztrációt, Kínában pedig a cenzúra miatt nem elérhető az oldal.
- 📄 Tény: Zuckerberg a világ legfiatalabb milliárdosa – egyesek szerint zseni, mások szerint csak Sean Parker segítségével lett belőle valaki, sokan pedig úgy vélik, csak szerencsés volt.
- 📄 Tény: Ha a világ internetezői között arányosan elosztjuk a Facebook felhasználók által az oldalon töltött időt, akkor mindenki 55 percet tölt Mark hálózatán. Összesen hatmilliárd percet töltenek a netezők minden nap az oldalon – ez pontosan a kétszerese annak, amit a Google tudhat magáénak.
- 📄 Tévhit: Sokan félnék kipróbálni a hirdetéseket, mert rossz tapasztalatot szereztek vagy sok negatívumot hallottak. Gyakran hallani, hogy „*ha egyszer hirdetem, még kevesebb embernek mutatja meg a Facebook organikusán (ingyen) a bejegyzéseimet*”.

- ☒ Tévhit: A hirdetés drága. Ha jól használjuk, egyáltalán nem drága és sokkal olcsóbb, mint egy helyi újságban való hirdetés, hogy a többi hirdetési fajtáról (országos lapok, TV reklám, stb.) ne is beszélünk.
- ☒ Tévhit: Csak este érdemes posztolni. Ez abszolút az oldaladtól, a célcsoporttól, és a bázisodtól függ. A nap bármelyik időpontja jó lehet, hiszen már mobilról is egyre aktívabbak a felhasználók.
- ☒ Tény: Mark Elliot Zuckerberg 1984. május 14-én született. Középiskolában kezdett el programozni, főleg a játékok és a kommunikációs szoftverek érdekelték. Kezdeti szoftverei között volt egy alkalmazás, amely apja cégének kommunikációját segítette, de a *Riské* című játékból is készített egy saját átíratot, majd elkészítette az ingyenesen letölthető Synapse nevű zenelejátszót. Ez utóbbi érdekessége, hogy „mesterséges intelligenciával” rendelkezik, és próbálja kitalálni a zenehallgatók szokásait.
- ☒ Tény: A Facebook ötlete még középiskolából származott: mint minden iskolában, Mark középiskolájában is volt egy számítógépes szoftver, amelynek az adatbázisában minden tanulóról volt egy igazolványkép és egy rövid szöveges infó. A tanárok és a diákok is „Facebooknak” hívták ezeket az oldalakat.
- ☒ Tény: 2003. október 28-án Mark megírta a „Facemash” nevű szoftver alapjait. Feltörte a Harvard nyilvántartó szerverét, és az egyetem kilenc közösségi házából szerzett fotókat, a tagokról. A képeket aztán feltette a Facemash-ra, ahol társította őket, így két arcképet lehetett összehasonlítani, illetve eldönteni, hogy melyik a vonzóbb, esetleg csúnyább.
- ☒ Tény: Első online órájában a Facemash 450 látogatót regisztrált, 22 200 oldalletöltéssel. Mark ekkor jött rá, hogy az embereket saját magukon kívül csak egy dolog érdekli még jobban: mit gondolnak róluk az ismerőseik. A Facemash-t néhány nap múlva a Harvard vezetése megszüntette. Zuckerberget a dékán elé citálták a szerverre való betörés, képek és adatok illegális eltulajdonítása és közzététele miatt – később azonban az összes vádat ejtették.
- ☒ Tény: 2004. február 4-én Mark és szobatársai (illetve az Alpha Epsilonban megismert új barátai), Eduardo Saverin, Dustin Moskovitz és Chris Hughes elkészítették a Harvard megújított „Facebook” verzióját, „TheFacebook” néven, ami kicsit már modernebb volt, mint az amerikai iskolákban általánosan elterjedt „kép és adatlap” megoldás.
- ☒ Tény: A Facebook szinte megalakulása óta alku tárgya volt – annak ellenére, hogy még 2005-ben is jelentős, 60 millió dolláros veszteséggel üzemelt, gyakorlatilag folyamatosan meg akarta vásárolni valaki.
- ☒ Tény: 2009 szeptemberében a Facebook történetében először nyereséget könyvelhetett el.
- ☒ Tévhit: A Facebook kiváltja a weboldalt. Nos, nem. Való igaz, hogy a közösségi oldalak jelenleg a legtrendibbek, ám akárcsak a rockzene, a weboldal sem halott. A mai web programozási módszerek és vizualizációs technikák mellett a weboldalak körökkel megelőzik az egyszerű felépítésű közösségi platformokat, és ez még egy jó darabig így is marad. Arról nem is beszélve, hogy a weboldalak nagyságrendekkel több információt, képet, filmet, letölthető anyagot, illetve kapcsolat-felvételi lehetőséget kínálnak.
- ☒ Tévhit: A közösségi média át fogja venni a hagyományos emberi kapcsolatok funkcióját. Nyilvánvaló, hogy a világunk gyökeresen megváltozott a digitális korban, és az is kétségtelen, hogy az emberek aktívan használják a közösségi oldalakat. Ám ezek az emberek, köztük az ügyfelek, vásárlók, partnerek, továbbra is vágnak a személyes kapcsolattartás-

ra. Menjünk és találkozzunk velük, ám használjuk az online platformokat ennek a személyes kapcsolattartásnak az egyes megszervezéséhez és menedzseléséhez!

☞ Tény és tévhit: *Ingyenes-e a Facebook?* – tehetjük fel ezt a kérdést, még akkor is, ha tudjuk, hogy a regisztráció teljesen díjmentes, és azt is, hogy nem a reklámokra, hanem az egyszerű posztokra gondolunk. Mivel fizet a magánszemély a Facebook-ért? Adattal. Nagyon sok adattal. A profilunkban megadott adatok remek lehetőséget nyújtanak arra, hogy mások számunkra termékeket ajánljanak, jól megcélzott hirdetésekben keresztül. Ilyen célzás lehet: kor, nem, érdeklődési kör, vagy akár kapcsolati státusz is. Tegyük fel, egy terméket szeretnénk hirdetni, a 18–35 éves, egyedülálló hölgyeknek. Lehetséges. Persze, a klasszikus sütik (cookie) mindig jelen vannak. Mindenki találkozhatott a következővel: Vásárlási szándékkal meglátogattunk egy oldalt, de nem történt meg maga a vásárlás. Pár nappal később Facebook hirdetések közt láttuk, hogy ugyanaz a weboldal hirdeti, ugyanazt a terméket (akár olcsóbban), amit éppen meg akartunk volna venni. Ez nem varázslat, ez a remarketing.

▶▶ honlap-ajánló

Aki még nem tudja, hogy „mi is szeretne lenni, ha felnőtt”, tanácsok, tesztek érdeklík a pályaválasztás terén, böngészhetnek a <http://eduline.hu/cimke/palyavolasztasi+teszt> oldalon. Jelen pillanatban 20 teszt is segít kiválasztani a megfelelő szakmát, a továbbtanulási szakot, a követendő pályát.



Jó böngészést!
K.L.I.

A fizika képzelőerőn alapuló tanítása

II. rész (befejezés)

Folytatjuk a FIRKA előző lapszámában Kieran Egan (1942) ír származású amerikai oktatásfilozófusnak, az ún. képzelőerőn alapuló oktatás (*imaginative education*) kidolgozójának a módszere alapján a fizika tanulásában hasznosítható példákat.

6. történet: Motorosok vetélkedője

Két motoros fogadott, hogy a Kolozsvár-Dés közötti 60km-es távot bizonyos feltételek mellett azonos idő alatt teszik-e meg. Az egyik motoros úgy tervezte, hogy a táv első felét 50km/h sebességgel, a második felét pedig 70km/h sebességgel fogja megtenni. A másik motoros fogadást ajánlott a társának, hogy ő is ugyanannyi idő alatt fogja megtenni a távot, ha az előbbi két szakaszon a haladási sebességeinek számtani közép-arányosa megegyezik a társáéval. Azaz, ha a társa sebességeinek középarányosa 60km ($(50+70)/2 = 60$), és az övé is ugyanannyi, mondjuk 40km/h, illetve 80km/h ($(40+80)/2 = 60$), akkor ő is azonos idő alatt fogja megtenni a teljes távot. Az első motoros ezt tagadta, és ráállt a fogadásra.

6. kérdés: Melyik motoros nyerte meg a fogadást?

7. történet: A faltörő kos

Egy hadvezér azt gondolta, hogy ha egy vastag tölgyfarönköt a vastagabbik felével néhányszor nekiveret a bezárt várkapunak, akkor sikerül a várkaput a sarkaiból kimozdítani. A használt rönk átlagos sűrűsége 700 kg/m^3 , a hossza 12m, átlagos átmérője 0,5m. Egy katona rövid ideig futva átlagban 50kg súlyt bír megtartani. A kapu betöréséhez legalább $5 \cdot 10^4 \text{ N}$ ütőerőre van szükség, amit többször is be kell vetni. A rönköt, miután felgyorsultak vele a katonák, 2m/s sebességgel ütik neki a kapunak, az ütközés átlagban 0,1s ideig tart. A katonáknak ahhoz, hogy futni tudjanak, legalább 0,8m-re kell egymás mögött lenniük.

7. kérdés: Hány katonára van szükség, hogy a rönköt cipeljék? Egyáltalán elférnek egymás mellett a katonák a rönk két oldalán? Elegendő ütőerőt tudnak kifejteni ezzel a faltörő kossal? Ha mégsem, akkor hány ilyen kost kell egyszerre bevetni?

8. történet: A röpködő légy

Két személy, apa és fia a kapu és a ház közötti 30m-es távot megállás nélkül úgy teszik meg egyenletesen haladva, hogy egyszerre indulnak egymás felé. Az egyikük sebessége 2m/s, a másiké pedig 1m/s. Az indulás pillanatában az egyikük orráról felszáll egy légy, és egyenesen a másiknak az orra felé repül mindvégig 10m/s sebességgel. Amikor eléri az orrát, máris indul vissza az előbbinek az orrára. A légy mindvégig és megállás nélkül ingázik a két személy orra között, amíg azok nem találkoznak. A légy az orrokon éppen hogy csak megfordul, nem időzik.

8. kérdés: Mennyi utat repül be összesen a légy a két személy találkozásáig?

9. történet: Az emberi szív munkavégzése

A kórházban egy 70 éves beteg szívpanaszokkal van beutalva. Az orvosa azt mondja neki, hogy a szíve kifáradt az évek során kifejtett munka következtében. Azt állítja, hogy azzal a munkával, amit a szíve 70 év alatt végzett, egy 2t tömegű űrhajót lehetne Föld körüli pályára állítani.

9. kérdés: Igaza volt-e az orvosnak? Egy átlagos emberi szív a két kamra között egy összehúzódás (szívverés) alkalmával átlagban 70cm^3 vért pumpál át nagyjából 50Hgmm (130Hgmm szisztolés és 80Hgmm diasztolés) nyomáskülönbség alatt, és a szív percenként 60-at ver, az átlag életkort tekintjük 80 évnek.

10. történet: Tó lengés

Svédországban a Vättern tó, amelynek hossza 50km, legnagyobb szélessége 11km, 1,5 órás periódussal leng. Ezt seiching jelenségnek, vagy tó lengésnek nevezik. A jelenséget a szélhőkések táplálják, de a lengési periódus a tó méreteitől meghatározott.

10. Kérdés: Milyen modellel lehetne a lengésidőt igazolni, és hogyan?

11. történet: Záporeső

Megfigyeltétek, hogy záporesőben rohanva próbálunk menedékbe jutni. Az egyértelmű, hogy ha gyorsabban haladunk, akkor kevesebb esőcsepp hull ránk felülről. (Érdekesség: a szúnyogok képesek esőben úgy repülni, hogy kikerülnek az esőcseppeket, és nem „áznak” meg!)

11. kérdés: De így van ez a szemből kapott esőcseppek számával is?

Kérjük kedves olvasóinkat, amennyiben hasonló történeteket ismernek, küldjék be a lap részére a kovacoli7@yahoo.com címre a forrás megjelölésével, a sikeresebbeket közölni fogjuk!

Összeállította **Kovács Zoltán**

Erdélyi fizikatanári ankét – 2017

Idén szeptember 29. és október 1. között a Szilágy megyei Sztánán rendezte meg az EmpirX Egyesület a Babeş-Bolyai Tudományegyetem Magyar Fizika Intézetével közösen az Erdélyi Magyar Fizikatanári Ankétot, melynek témája a *digitális adatgyűjtés fizikai kísérletekhez a középiskolában* volt. A rendezvényen 13 erdélyi és 4 magyarországi fizikatanár vett részt, akik közül kilencen tartottak egy-egy rövid előadást az általuk alkalmazott oktatási módszerekről, az osztályukban végzett digitális mérésekről, a tanulóik által összeállított kísérletekről, és mindezekkel kapcsolatos tapasztalataikról. Ezekon kívül még 5 meghívott előadó tartott fizikával és a fizika tanításával kapcsolatos előadásokat.



Pénteken délután Vörös Alpár bemutatójából megismertük a „szabadulósobát” mint különleges oktatási módszert. Ezt követően érdekes információkat szereztünk Kapusi Dénes tolmácsolásában a színek digitális előállításáról. Rend Erzsébet bemuta-

tója következett a diákok által tervezett és készített eszközökről. Csernovszky Zoltántól megtudtuk, hogyan lehet eljutni az iránytű rezgéseitől a kaotikus mozgás tanulmányozásáig. A továbbiakban Finta Zsanett arról beszélt nekünk, hogy miként lehet vizsgálni a fényt okostelefon segítségével, illetve hogyan lehet az iskolában néhány klasszikus fizikakísérlet elvégezni okostelefonnal. Végül péntek este Kovács Zoltán arról beszélt a résztvevőknek, hogy milyen a fizika képzelőerőn alapuló oktatása. A nap zárásaként a jelenlevő tanárok megbeszélték az erdélyi magyar iskolákban sorra kerülő fizikaversenyek időpontjait és a velük kapcsolatos teendőket.

Szombaton Biró Tamás Sándor, az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont Részecske-és Magfizikai Intézetének igazgatóhelyettese érdekes előadásával kezdődött a program. Az előadás az entrópiáról szólt, miközben szó esett sok témáról, a fekete lyukaktól a népszerűségi statisztikáig. Ezután Baranyai Klárától megtudtuk, hogyan lehet hangsebességet mérni egyszerűen és olcsón. Albert Balázs előadása következett arról, hogy hogyan tanulmányozható a szabadesés a VidAnalysis alkalmazás segítségével. Még ebéd előtt Honyek Gyula előadását hallgatták nagy érdeklődéssel a résztvevők, melynek címe Azt hiszük, hogy jól tudjuk? volt. Ezúttal is furfangos feladatokat hozott a tanárúr.



A szombat délutáni program kirándulást ígért a résztvevőknek, akik érdeklődésüknek megfelelően két csoportra oszlottak. Egyik csapat a Riszegtető felé vette útját, de végül csak a Csigadombig jutott el. A másik csapat távolabbra merészkedett, és autóval eljutott az almásgalgói Sárkányok Kertjébe, ahol megcsodálta a különös alakú sziklaképződményeket. Az esti előadások előtt kipróbáltuk a „krumpliágyút”, amelyet Baranyai Klára magyarországi kollegánónk diákjai készítettek. A nap késő esti előadásai során Kozma Tamás a LabCamera alkalmazást mutatta be, és végül Pisák-Lukáts Katalin a hangsebesség egyszerű mérését mutatta be olcsón és okosan mottóval.



Vasárnap délelőtt a meghirdetett témát szigorúan követő előadáson és gyakorlati tevékenységen vettünk részt. Nádori Gergely, az Alternatív Közgazdasági Gimnázium tanára bemutatta, miként használhatóak az oktatásban a mikrokontrollerek. A programot Tunyagi Arthur, a Babeş-Bolyai Tudományegyetem Magyar Fizika Intézetének oktatója által vezetett gyakorlati tevékenységgel zártuk. A tevékenység során





minden résztvevő mikrokontroller által vezérelt áramkört építhetett, és megtapasztalhatta, hogy hogyan lehet digitális adatgyűjtést végezni Arduino rendszer segítségével.

A szervezők tisztelettel megköszönik a rendezvény támogatóinak az anyagi hozzájárulást: a Bethlen Gábor Alapkezelő Zrt.-nek és az SKF Rulmenti Suedia Kft.-nek. Az élménydús program résztvevői hálásan köszönik Néda Zoltán és Sárközi Zsuzsa szervezői munkásságát is.

Járai-Szabó Ferenc



Alfa és omega fizikaverseny

1. Egyenlő karú mérleg tányérjaiban két teljesen leereszkedett focilabda található egyensúlyban. Az egyiket felfűjjük, és visszahelyezzük a mérlegtálra. A mérleg továbbra is egyensúlyban van. Ez azt jelenti, hogy a levegőnek nincs tömege? Magyarázd meg a jelenséget!

2. Hány darab 2 cm élhosszúságú 0C° -os $0,9 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű jégkockát lehet megolvasztani 237600 J hővel, ha a jég olvadáshője 330 kJ/kg , és minden hővesztéstől eltekintünk?

3. Legalább mekkora legyen egy henger alakú fazék aljának átmérője ahhoz, hogy pontosan elférjen benne egymás mellett 7 darab 10 cm alapsugarú hengeres befőttes üveg?

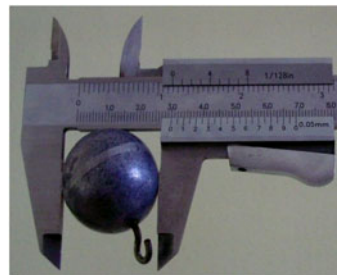
4. A képen látható alumínium golyóról lecsavartuk a kampót, és legurítottuk az alábbi lejtőn. A fotón a guruló golyó helyzete látható 0,2 szekundumként

a.) Mekkora a golyó átmérője? (az alsó skáláról mm-ben, a felsőről inchben olvashatod le az értékeket)

Hány mm 1 inch?

b.) Mennyi ideig mozgott a golyó, míg megtette az AB távolságot?

c.) Mekkora az AB távolság cm-ben? Mekkora a golyó átlagsebessége az A és B pontok közti elmozdulása során? Add meg az eredményt m/s-ban!



d.) Mit gondolsz, miért nem egyformák az azonos időközönként megtett távolságok? Milyen mozgást végez a golyó?

e.) Mekkora sebességgel ér a golyó a B pontba? Indokold meg a választ!

5. Két teljesen egyforma vizes pohár azonos mennyiségű, vizet tartalmaz és egy egyenlő karú mérlegen egyensúlyban van. Ha az egyik pohárban lévő vízbe beledugom az ujjam (de nem érek sem a mérleghez, sem a pohárhoz) megbomlik-e az egyensúly? Indokold a választ!

6. Dezsőnek 900 ohmos ellenállásra van szüksége, de csak $1\text{k}\Omega$ -os ellenállásokkal rendelkezik. Hány darab 1000 ohmos ellenállásra van szüksége, hogy előállíthassa a 900 ohmos ellenállást? Hogy kapcsolja (forrassza) össze őket?

7. Az ábrán látható kapcsolásban $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 5\Omega$, $R_3 = 10\Omega$, $R_4 = 6\Omega$, $R_5 = 10\Omega$, $R_6 = 15\Omega$, $R_7 = 24\Omega$, $E = 7\text{V}$, $r = 1\Omega$. A vezetékek ellenállása elhanyagolható, az ampermérők ideálisak.

a.) Mekkora az eredő ellenállás az A és B pontok között?

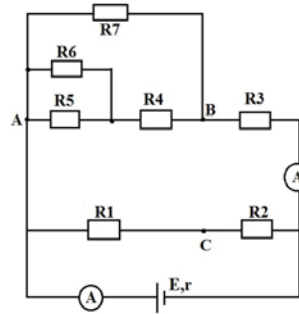
b.) Mekkora az ellenállásrendszer eredője?

c.) Mekkora áramot mutat az alsó ampermérő?

d.) Mekkora a forrás kapocsfeszültsége és rövidzárlati árama?

e.) Mekkora áramot mutat a felső ampermérő?

f.) Mekkora a feszültség az R_1 ellenállás sarkain, az A és B valamint a B és C pontok között?



8. Gyakorlati feladat:

A ceruzabél fajlagos ellenállása

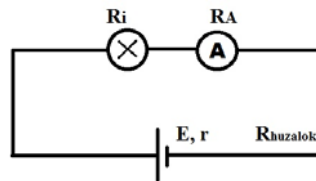
Rendelkezésedre áll: egy új laposelem (elektromotoros feszültségét az oldaláról leolvashatod), izzó, izzó tartó, ampermérő, 4 db összekötő kábel, mindkét végén meghegyezett ceruza, beosztásos vonalzó.

a.) Készítsd el az ábrán látható áramkört, és határozd meg az izzón átfolyó áram erősségét!

b.) Határozd meg az áramkörben található ellenállások összegét ($R_i + R_A + R_{\text{huzalok}} + r$)!

c.) Kösd be az áramkörbe az izzóval sorosan a mindkét végén meghegyezett ceruzát, majd mérd meg az új áramerősséget! Számítsd ki a ceruzabél ellenállását!

d.) Ohm második kísérleti törvénye szerint egy ℓ hosszúságú, S keresztmetszetű vezető szál ellenállása $R = \rho \cdot \ell / S$, ahol ρ az anyagra jellemző fajlagos ellenállás (rezisztivitás). Az általad használt ceruzabél vastagsága 2 mm. Határozd meg a grafit fajlagos ellenállását! Ne feledkezz meg a mértékegységéről.



A feladatokat **Székely Zoltán** tanár, a verseny szervezője készítette



Kedves Tanár Kollégák! *

A 2017/18-as tanévben a FIRKA oldalain új sorozatot indítunk **Kémiai kísérletek középiskolásoknak** címmel. Célunk olyan laboratóriumi gyakorlatok, kísérletek ismertetése, melyek könnyen megvalósíthatóak, elvégzésük bővíti a természettudományos szemléletet és iskolai laboratóriumokban, de akár osztálytermekben, vagy otthoni feladatként is elvégezhetőek, lehetőséget kínálva a megoldási módok ötletes, de biztonságos kiválasztására is. Mindegyik számban közölt kísérletnél ismertetjük a szükséges anyagok, vegyszerek tulajdonságait, valamint beszerzési lehetőségeit, figyelmeztetve a szükséges munkavédelmi szabályokra. Várjuk a tervünkkel kapcsolatos javaslataikat, az elvégzett kísérleteik ismertetését, azokról készített fényképeiket vagy videofelvételeiket, melyeket a FIRKA honlapján folyamatosan fogunk közölni.

Majdik Kornélia

Kémiai kísérletek középiskolásoknak

II. rész

A kromatográfia bemutatása

A kromatográfia segítségével anyagkeverékek komponenseit választjuk el egymástól. A kromatográfia elnevezést a *chromos* (szín) és a *graphos* (írás) görög szavakból alkotta M. Tswett (1906), aki először használta a módszert növényi színezékek elválasztására.

Napjainkban a módszer a szerves vegyületek izolálására, tisztítására és tisztaságvizsgálatára nagy gyakorisággal alkalmazott módszer. A kromatográfia segítségével egy elegy komponenseit két fázis: egy álló és egy mozgó fázis közötti megoszlásuk alapján választjuk el.

Fontosabb alapfogalmak

Az állófázis vagy abszorbens anyaga lehet: szilárd (pl. szilikagél, CaCO_3 , cellulóz), folyadék vagy gél.

* A 2017-2018/2. FIRKÁban közölt *Készítmények készítése* c. kísérlet során készült fényképek és videók a <http://goo.gl/UfkYpP> linken tekinthetőek meg.

A mozgófázis vagy eluens lehet: gáz (gázkromatográfia), folyadék (folyadék kromatográfia).

Elúció: az eluens áthaladásakor az anyagkeverék összetevői az állófázishoz képest eltérő sebességgel mozognak (különböző polaritásuk miatt) így elválaszthatóak egymástól.

A kromatográfiát osztályozhatjuk: a mozgó valamint az állófázis összetétele, anyaga, az elválasztást lehetővé tevő kölcsönhatások alapján is. A síkelrendezésű kromatográfiában (például papírkromatográfia, vékonyréteg kromatográfia) az állófázist egy sík felületre viszik fel, így az elválasztás két dimenzióban a sík felületén megy végbe. Oszlopkromatográfia esetében az állófázist egy csőbe (oszlopba) töltik.*

Filctoll festékanyagainak elválasztása papírkromatográfiával

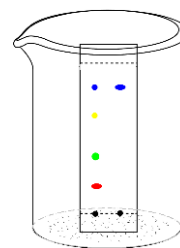
Minden felhasznált anyag a kereskedelemben megvásárolható

Hozzávalók:

- vízdoldékony színezékeket tartalmazó filctollak (fekete, kék, zöld, lila, piros, narancssárga és sárga),
- szűrőpapír vagy itatóspapírlap,
- főzőpohár (150-250 ml),
- hurkapálca, ceruza, vonalzó,
- etanol, víz.

A kísérlet végrehajtása

Erősítsünk keskeny szűrőpapír csíkot (4-5 cm széles) a hurkapálcára úgy, hogy a szűrőpapír csík ne érjen a pohár falához, de leérjen a pohár aljáig. Ezt követően jelöljük meg a papír csíkot kb. 0,5 cm távolságra a hurkapálcától távolabb eső végén, és húzzunk egy vonalat. A különböző színű filctollakkal rajzoljunk pontokat a vonalra, egymástól kb. 1 cm távolságban. Öntsünk pár milliliter eluent: vizet vagy etanol-víz elegyet (1:1) a főzőpohárba, majd helyezzük be a szűrőpapír csíkot úgy, hogy az eluens szintje ne érje el a színes jeleket, de érintkezzen a szűrőpapírral. Várjunk pár percet (10-20 perc) amíg az eluens felfelé vándorol a szűrőpapír csíkon a kapillaris hatás eredményeként. Figyeljük meg a szűrőpapír csíkon kialakult foltokat. A filctollakban felhasznált színezékek, a nagy felületű porózus anyagon különböző mértékben kötődnek meg (adszorbeálódnak). Minél jobban kötődnek a molekulák a hordozóanyag felületéhez, annál rövidebb utat tesz meg a folt az oldat határfelületéhez képest.



Várható a zöld, fekete valamint lila színű foltok esetében a festékek szétválása két vagy több összetevőre, ugyanis ezeket a színeket festékkeverékek felhasználásával állítják elő.

* A kromatográfiával kapcsolatos ismeretekről bővebben olvashattok Nagy Botond, *Mi a kromatográfia* című cikkben, mely megjelent Firka 2011/12 – 5. és 6. számaiban)

Filctoll festékanyagainak elválasztása oszlopkromatográfiával, táblakréta felhasználásával

Hozzávalók

- vízdoldékony színezékeket tartalmazó filctollak (fekete, kék, zöld, lila, piros, narancssárga és sárga),
- fehér táblakréta (CaCO_3),
- főzőpohár (150-250 ml) vagy Petri-csésze,
- vonalzó,
- etanol, víz.

A kísérlet végrehajtása

Jelöljük meg egy fehér táblakrétát, 1-2 mm szélességű csíkot rajzolva egy filctollal a kréta egyik végétől viszonyított 0,5 cm távolságban. Öntsünk pár milliliter eluentsz: vizet vagy etanol-víz elegyet (1:1) a főzőpohárba, majd állítsuk bele a krétát úgy, hogy az eluens szintje ne érje el a színes jelet. Amint a kréta felszívja az eluentsz (10-20 perc), a színyanyag felfelé szétterjed. A kísérlet több krétán is végrehajtható párhuzamosan, különböző színű filctollak felhasználásával. A krétán, mint oszlopon, a papír-kromatogramhoz hasonlóan válnak szét a festékek.

Várjuk fényképeiteket, videóitokat a kísérletekről.

Lovas Tamás, Gál Emese

A kromatográfia alkalmazása

Az eltelt évek során a kutatók megállapították, hogy a kromatográfiát megalapozó elvek számos módon felhasználhatók, így alakulhatott ki a kromatográfia számos válfaja. Ezzel együtt a kromatográfia technikai teljesítőképessége is folyamatosan javult, egyre inkább lehetővé téve nagyon hasonló molekulák elválasztását is. Különböző szempontok szerint osztályozhatjuk a kromatográfiai elválasztási módszereket:

- a kromatográfiai ág szerint megkülönböztetünk: oszlopkromatográfiát, síkkromatográfiát, vékonyréteg-kromatográfiát (VRK),
- a mozgófázis halmazállapota szerint ismerünk gázkromatográfiát (GC), folyadékkromatográfiát (LC), szuperkritikus kromatográfiát (SLC),
- az elválasztás mechanizmusa szerint megkülönböztetünk: ioncserélő-, méretkizárásos-, affinitás-kromatográfiát.

Ezen alaptípusok mellett ismeretesek a különböző speciális kromatográfiai eljárások is.

Felhasználás tekintetében a módszert két alapvető célra használjuk:

- preparatív vagy,
- analitikai.

A preparatív kromatográfia esetében az elválasztott vegyületek további feldolgozása a végső cél, azaz egy tisztítási műveletről beszélhetünk. Az analitikai kromatográfia általában kisebb anyagmennyiségekkel dolgozik, és célja az elemzendő komponensek relatív arányának meghatározása a keverékben. A két cél nem zárja ki egymást.

Jelen bemutatóban két olyan típust választottunk, melyek könnyen megvalósíthatóak speciális felszerelés nélkül: *síkkromatográfia*-(papír) és *oszlopkromatográfia* (táblakréta).

Kísérletek fémek reakciókészségének tanulmányozására

A kísérletekhez szükséges anyagok:

- három, római számmal számozott vegyszeres üveg, amelyben három különböző oldat található ismeretlen sorrendben: réz(II)-szulfát-oldat, ezüst(I)-nitrát-oldat és ólom(II)-nitrát-oldat;
- három darab vas gémkapocs;
- három darab 1 banis pénzérme (réz);
- három cinkdarabka;
- 9 kémcső.

Készíts egy táblázatot a megfigyelések és következtetések leírására az alábbi modell alapján!

Kémcső sorszáma	Fém	Oldat száma	Oldat minősége, oldott anyag képével	Megfigyelés, reakcióegyenlet	Kiváló fém	A három fém reakciókészségének csökkenő sorrendjét jelölő nyíl
1	vas	I.				
2	vas	II.				
3	vas	III.				
4	réz	I.				
5	réz	II.				
6	réz	III.				
7	cink	I.				
8	cink	II.				
9	cink	III.				

A kísérlet menete

Tölts a megszámozott kémcsövekbe a táblázatban feltüntetett sorrendben a vegyszeres üvegekben levő oldatokból 2-3 ml-nyit. Helyezd beléjük a kijelölt fém darabkát. Figyeld meg a történeteket, s vezesd be a táblázatba a kért adatokat! Értelmezd az eredményeket az utolsó oszlop kitöltésével!

A kísérletet *Csuka Rozália* tanárnő javasolta a 2017. március 25-én tartott kolozsvári Hevesy György Kémiaversenyre. Az átszerkesztett változata elvégezhető egy tanóra keretében.

Kémia

K. 883. 80g 80%-os kénsav-oldatba 0,15mólnyi vegytiszta rezet tettek. A reakció végbemenetele után mekkora az oldat tömege?

K. 884. 100 g 10 tömegszázalékos NaOH oldathoz 50g ismeretlen töménységű salétromsav-oldatot töltöttek. A reakció lejátszódása után az elegy savas kémhatású volt. Meghatározva az elegyben a salétromsav töménységét, arra 5 tömeg%-ot kaptak. Állapítsátok meg, hogy milyen töménységű salétromsav-oldatot használtak a NaOH semlegesítésére!

K. 885. Pentén és 1,3-butadién 1,67 g tömegű keveréke 672 cm³ normálállapotú klórgázt addíciónált. Állapítsátok meg a kiinduló szénhidrogén keverék tömegszázalékos összetételét!

K. 886. Egy üzemben olyan polipropilént gyártottak, amelynek a polimerizációs foka 1200. A termékből egy polipropilén fólia forgalmazó felhasználó 2 tonna mennyiséget rendelt. Ennek az anyagmennyiségnek a biztosítására legkevesebb mekkora anyagmennyiségű szennyezésmentes nyersanyaggal kellett rendelkeznie a termelőegységnek, ha 95%-os hozam mellett tudták kielégíteni a rendelőt?

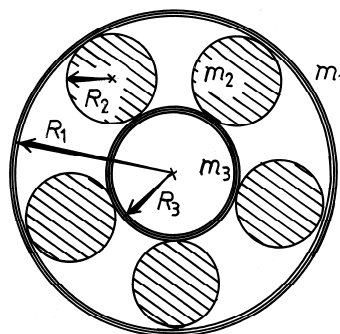
Fizika

F. 585. Egy – nagyon kis gördülő súrlódással rendelkező – görgős csapágy külső gyűrűjét lefogjuk, hogy ne forogjon, miközben a belső gyűrűt ω_3 szögsebességgel forgatjuk.

Egy adott pillanatban a csapágyat teljesen magára hagyjuk. (A gravitációs erőktől eltekintünk.)

- Elég hosszú idő eltelte után mekkora szögsebességgel fog forogni az egész csapágy?
- Mennyi hő fejlődik?

(Ismert: R_1 , R_3 a nagy és a kis gyűrűk sugara, ezek m_1 , m_3 tömege, továbbá egy görgő m_2 tömege és N a görgők száma.)



Bíró Tibor feladata

Megoldott feladatok

Kémia – FIRKA 2017-2018/1.

„Az útmutató a következő tanév versenyekre való felkészülésre” – feladatainak megoldása:

1. a) B b) D c) A d) D e) A f) A g) B h) A

2. a) ammónia, b) ammónia, c) 60 °C, d) 35%

3. $2\text{dl} = 200\text{ cm}^3$, mivel sűrűsége 1 g/cm^3 , a tömege 200 g , cukortartalma $200 \cdot 4,6/100 = 9,2\text{ g}$

A kakaóital tömege $200\text{ g tej} + 5\text{ g cukor} + 5\text{ g kakaópor} = 210\text{ g}$

A kakaóital cukortartalma: $9,2 + 5 = 14,2\text{g}$ $210\text{ g kakaóital} \dots 14,2\text{ g cukor}$

$100\text{ g kakaóital} \dots x = 6,76\text{ g}$

A kakaóital 6,7% m/m cukrot tartalmaz.

4. a) I b) H c) I d) I e) H f) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{E} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
g)

<i>A gáz összegképlete</i>	<i>A gáz előállítása laboratóriumban</i>	<i>A gáz kimutatása laboratóriumban</i>
O_2	vízbontás elektromos árammal $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$	
CO_2	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$

5. a) a b) a

6. N_2

CN^-

a)14, b)14, c)2, d)1, e)2

a)13, b)14, c)1, d)1, e)2

7. a) I, b) H, c) H

8. $100\text{ g old}_1 \dots 22,8\text{ g o.a.}$

$100\text{ g old}_2 \dots 4,8\text{ g o.a.}$

$48\text{ g} \dots x = 10,994\text{ g}$

$m_{\text{old}_2} \dots 10,994 \quad m_{\text{old}_2} = 228\text{ g}$

$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{old}_2} - m_{\text{old}_1} = 228 - 48 = 180\text{ g}$

9. $1\text{L old} \dots 10^{-3}\text{mol NaOH}$

$(V_1 + V_2)\text{old} \dots 10^{-2} \cdot V_1 + 10^{-4} \cdot V_2$

ahonnan $V_1: V_2 = 1:10$

10. $\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$

$M_{\text{HNO}_3} = 63\text{ g/mol}$

$M_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 80\text{ g/mol}$

$\sqrt{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 100\text{ kg}/80\text{ kg}\cdot\text{mol}^{-1} = 1,25\text{ kmol}$

$1\text{ kmol NH}_4\text{NO}_3 \dots 2\text{ kmol N}$

$1,25\text{ kmol} \dots x = 2,50\text{ kmol N}$

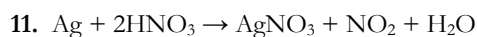
$m_{\text{N}} = 2,5 \cdot 14 = 35\text{ kg}$

$60\text{ kg NH}_4\text{NO}_3 \dots 40\text{ kg CaCO}_3$

$100\text{ kg} \dots x = 66,67\text{ kg}$

$m_{\text{pétisó}} = m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + m_{\text{CaCO}_3} = 166,67\text{ kg}$

166,67 kg pétisó ... 35 kg N,
 100 kg ... $x = 21$ kg N
 Tehát a feladat adatai alapján gyártott pétisó 21% nitrogént tartalmaz.



$M_{\text{Ag}} = 107,9 \text{ g/mol}$ $M_{\text{HNO}_3} = 63 \text{ g/mol}$

$m_{\text{Ag}} = m_{\text{ötiv./2}} = 5 \text{ g}$

107,9 g Ag ... 2·63 g HNO₃ 100 g savold. ... 65 g HNO₃

5 g... $x = 5,84 \text{ g}$ m g savold. ... $x = 8,98 \text{ g}$

mivel a 65%-os salétromsav oldat sűrűsége 1,39g/cm³, ebből a 10 g ötvözetben levő ezüst kioldására $8,98 \cdot 1,39 = 12,48 \text{ cm}^3$ oldatra van szükség.

A **12., 13., 14.** feladatok megoldásait leellenőrizhetitek az interneten a www.irinyiverseny.mke.org.hu beütése után a 2017-es verseny különböző szakaszainak feladatai és azok megoldásai között. Hasznotokra válhat az egész anyag áttanulmányozása!

Fizika – FIRKA 2017-2018/1.

F. 581. A Skoda sebessége 30 m/s, és 1/3 perc = 20 s alatt megtesz 600 métert: 200 métert és azt a távolságot, amelyet a teherautó 20 s alatt megtesz. Innen a teherautó sebességére $400\text{m}/20\text{s} = 20 \text{ m/s}$ érték adódik.

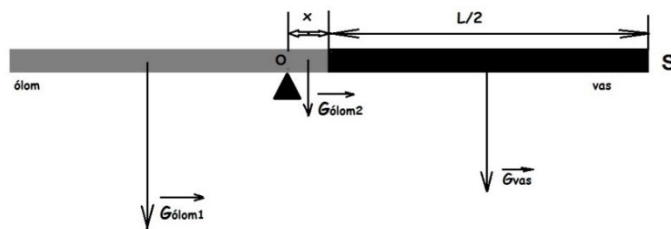
A két dudaszó kibocsátása között eltelt idő 20 s. Amikor a Škoda az első hangjelt kibocsátja, 100 m-rel a teherautó mögött van, tehát a hang 340 m/s sebességgel „üldözi” a 20 m/s sebességgel haladó teherautót, és $t = 100\text{m}/(340-20)\text{m/s} = 0,3125\text{s}$ (5/16 s) alatt éri utol. Amikor a Škoda a második hangjelt kibocsátja, 100 m-rel a teherautó előtt van, tehát a hang 340 m/s sebességgel „szembe jön” a 20 m/s sebességgel haladó teherautóval, így $t' = 100\text{m}/(340+20)\text{m/s} = 0,2777\text{s}$ (5/18 s) múlva találkoznak. A két észlelés között eltelt időtartam tehát $20 \text{ s} - 5/16 \text{ s} + 5/18 \text{ s} = 2875/144 \text{ s} \approx 19,96\text{s}$.

F. 582. Egy óra alatt az egyik csap a medence 1/6-od részét, a másik csap a medence 1/18-ad részét tölti meg, a lefolyó pedig a medence 1/9-ed részét üríti ki. Összeségben tehát 1 óra alatt a medence $(1/6+1/18-1/9) = 1/9$ -ed része telik meg, így a teljes felteléshez 9 óra szükséges. Ahhoz, hogy a medence 3 óra alatt felteljen, egy olyan csapra van szükség a második csap helyett, amely egy óra alatt a medence x -ed részét tölti fel, és amelyre érvényes az előbbi logika alapján az $(1/6+ x -1/9) = 1/3$. Innen $x = 5/18$, vagyis az új csap 1 óra alatt a medence 5/18-ad részét töltene fel, azaz a teljes medencét egyedül 3,6 óra alatt töltene meg zárt lefolyó mellett.

F. 583. Legyen a rúd hossza L, keresztmetszete S. A súlypont az ólom felé tolódik el a közepétől számítva x távolságra. Egyensúly esetén az O forgáspont két oldalán ható erők nyomatékainak összege meg kell egyezzen (az alátámasztásban ható tartóerőt a rajzon fel sem tüntettük, annak nyomatéka 0). Vagyis:

$G_{\text{ólom1}} \cdot (L/2 - x)/2 = G_{\text{vas}} \cdot (L/4 + x) + G_{\text{ólom2}} \cdot x/2.$

De: $G_{\text{ólom1}} = m_1 \cdot g = \rho_{\text{ólom}} \cdot S \cdot (L/2 - x) \cdot g$, $G_{\text{ólom2}} = m_2 \cdot g = \rho_{\text{ólom}} \cdot S \cdot x \cdot g$, és $G_{\text{vas}} = m_{\text{vas}} \cdot g = \rho_{\text{vas}} \cdot S \cdot L/2 \cdot g$



Behelyettesítés és a műveletek elvégzése után az első egyenlet $4 \cdot x \cdot (Q_{\text{ólom}} + Q_{\text{vas}}) = L \cdot (Q_{\text{ólom}} - Q_{\text{vas}})$ alakot ölti. Ugyanehhez az egyenlethez jutunk egyébként, ha már kezdetben a $G_{\text{vas}} \cdot (L/4 + x) = G_{\text{ólom}} \cdot (L/4 - x)$ egyensúlyi egyenletből indulunk ki. Így $x = 1,83$ cm, vagyis a rudat az ólom részének végétől számolva 18,17 cm-re kell alátámasztani.

F. 584. Fábián 226 perc 16 másodperc alatt teszi meg a távot, 6 perces szakaszokban (5 perc futás + 1 perc gyaloglás). A mozgásidőbe 37 teljes szakasz fér bele, és még marad 4 perc 16 másodperc, amely kisebb 5 percnél, így megtudtuk egyrészt, hogy futva ér a célba, másrészt pedig azt, hogy 37 perccel gyalogolt, és 189 perc 16 másodpercet futott. Mivel a futási sebessége háromszor akkora, mint a gyaloglási sebessége, így a 37 perc gyaloglás alatt megtett utat futva 37 perc : 3 = 12 perc 20 másodperc alatt tenné meg. Tehát futva az egész út megtételéhez szükséges idő 189 perc 16 másodperc + 12 perc 20 másodperc = 201 perc 36 másodperc lenne, ami órában kifejezve pontosan $(201 \cdot 60 + 36) / 3600 = 3,36$ óra. A futási sebesség tehát $42 \text{ km} : 3,36 \text{ h} = 12,5 \text{ km/h}$.

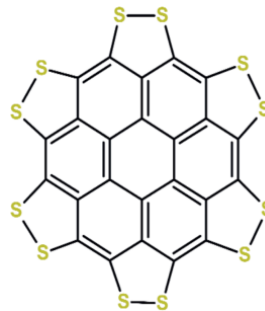
Híradó

Természettudományos hírek

Újdonságok a galvánelem-féleségek előállítására

A miniatürizálás, energiatakarékossági megfontolások számos kutatót újabb és újabb típusú galvánelemek megalkotására készítenek. A legújabb szakközleményekben találtak a következő érdekességeket:

Új típusú minigalvánelem gyógyászati célokra: szervezetbe beültethető 0,2 nm vastagságú, kifelületű fibroin feldolgozása során készített filmbe (selyemhernyó által termelt fehérjéből nyerték a fibroinból) elektrolitként kolin-nitrátot, anódként magnéziumot, katódként aranyat építettek be. Az elem 0,87 V feszültséget szolgáltatva biztosíthatja a napjainkban használt beültethető gyógyászati érzékelők áramellátását. Az elem értékes tulajdonsága, hogy szükséges alkalmazása után eltávolítása nem igényel külön sebészeti beavatkozást, mivel a film sós vízben (ez adott a



sejtnedvekben) teljesen feloldódik másfél hónap alatt, s nem mérgező egyik összetevője sem.

A lítium-kén elemek gyakorlati alkalmazását megnehezíti, hogy a kén olvadáskor tartása technikai problémákat okoz. Nemrégiben sikerült előállítani egy olyan policiklikus $C_{24}S_{12}$ összetételű aromás kén származékot, amely katódanyagként szolgálhat a Li-anódos elemekben.

Távírányítású légi járműveket, drónokat fejlesztettek ki mezőgazdasági célokra (virágos haszonnövények beporzására)

Különböző környezeti hatások eredményeként, egyre több területen elmaradt az utóbbi időben a virágos növények megfelelő beporzása. Ez a méhek megbetegedéséhez, s a méztermelés fokozott csökkenéséhez vezetett. Japán kutatók megoldást találtak e károk csökkentésére egy véletlennek mondható megfigyelés eredményeként. Elektrokémiai kísérletek során azt észlelték, hogy elektrolitként alkalmazott ionos gél a környezetből nagy hatékonysággal összegyűjtötte az apró porszemeket. Ezért ilyen géllal bevont lószórszállakat rögzítettek egy, a kereskedelemben kapható kisméretű drónra, amelyet virágok között repítettek. A beporzás ennek következtében megtörtént, amit fluoreszcencia mikroszkópiás vizsgálattal igazoltak.



A kémikusok is megirigyelték az autókönstruktőrök nemzetközi versenyét, s megszerették a nanoautók sebességi versenyét

A résztvevő hat kutatócsoport versenyén az „elsöprő” sikert a Dipolar Racer nevű nanoautó aratta, amely 29 óra alatt 1 mikrométer távolságot „futott be”. A nyertes gép osztrák-amerikai tudományos együttműködés eredményeként készült.

Mézőműszerek miniatürizálásában elért csúcsteljesítmény a DNS-hőmérő

Kanadai tudósok előállítottak olyan DNS-szekvenciát, amelynek térszerkezete nagyon érzékeny a hőmérsékletváltozásra. A DNS-szekvencia nukleinsav láncába fluoreszcens molekulákat is beépítettek, így a hőmérsékletváltozás okozta konformáció változásokat optikai mérésekkel követhetővé tették. Megfelelő kalibráció után a már $0,05^\circ\text{C}$ nagyságú hőmérsékletváltozások is mérhetővé váltak. Ezzel a módszerrel a sejteken belüli hőmérsékletek is mérhetővé válnak.

Forrás: MKL, Lente Gábor közlései alapján

Számítástechnikai hírek

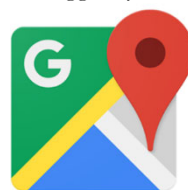
Idegesítő funkciótól szabadul meg a Facebook

A facebookos alkalmazások és játékok esetén az egyik bevett hirdetési módszer az, hogy a meglévő felhasználók meghívhatják az ismerőseiket az adott termék kipróbálására. Persze, a facebookozók jókora részét mindig is bosszantották ezek a tipikusan játékok kipróbálására buzdító meghívók, főleg mikor tucatnyi ismerősük bombázta őket a reklámokkal. Ugyan alkalma-

zások és felhasználók szintjén is lelitható a meghívók megjelenítése, azonban a Facebook illetékesei most meglepték azt, amit már régen meg kellett volna: nyugdíjba küldik a meghívóküldési funkciót. A közösségi hálózat legfrissebb szoftverfejlesztői készlete már nem tartalmazza a meghívóküldés implementálásához szükséges kódokat. A meghívókat küldeni képes alkalmazások és játékok rövid ideig még bosszanthatják a facebookozókat, ám egész pontosan 2018. február 6-án a Facebook véglegesen leállítja majd a meghívóküldözgetést.

Megújult, és átláthatóbbá vált a Google Maps

A legfontosabb, hogy némileg átalakult a navigációs térkép működése annak érdekében, hogy a legmegfelelőbb információkat közölje velünk annak függvényében, hogy autózunk, tömegközlekedünk vagy sétálunk. Ha például autózunk, akkor jobban kiemeli a közeli benzinkutakat, ha pedig tömegközlekedünk, akkor a közeli fontosabb megállókat fogja mutogatni nekünk. Ezzel párhuzamosan a színeken és ikonokon is változtatnak, így a különböző jellegű helyek, épületek más-más színű és formájú ikonokat kapnak a könnyebb felismerhetőség kedvéért, így például ránézésre meg fogjuk tudni mondani, hogy egy templomról, egy kávézóról vagy egy borozóról van-e szó. A változások pedig folyamatosan érkeznek majd meg az olyan alkalmazásokba is, amelyek a Google Térképet használják, így például a keresőbe és az asszisztensbe.



Google Maps

Jön a 2018-as Galaxy J3

A hardver nem sokat változik, bár néhány kérdőjel még megmarad. A Samsung a jelek szerint jövőre is piacra dobja saját legolcsóbb megoldását, amelynek evolúciója meglehetősen lassan halad előre. A friss változat nem sokban különbözik majd a 2017-es példánytól, de azért még így is érdemes végigfutni a hardveres és szoftveres jellemzők előzetes listáján. A Galaxy J3 (2018) már most felbukkant a GFXBench benchmark-adatbázisában, mégpedig egy hozzávetőleges specifikáció képében. Érdemes ezzel kapcsolatban rögtön megjegyezni, hogy még nem minden részletre vehetünk mérget, de azért jól látszik, hogy a dél-koreai gyártó nem sokat változtat az olcsó készüléken. Jellemző, hogy megmarad a kerekén 5 hüvelykes, ezúttal is 720p felbontást támogató kijelző, amelyhez egy 1,5 GHz-es órajelen futó, négymagos, nagy valószínűséggel most is házon belül fejlesztett Exynos chip csatlakozik majd. Ezt 2 GB memória és egy alapesetben 16 GB-os belső tároló egészítené ki, bár a felhasználó számára ebből csak 9 GB lenne bevethető. Külön érdekesség, hogy hátoldali kameraként egy 8 megapixeles példányt sorolnak itt fel, miközben az ideji változat már egy 13 megapixeles érzékelőt hordoz saját hátlapján. Kérdéses, hogy ez utóbbi részlet mennyiben igazolódik majd később vissza, de a listában megtalálható még a javított Mali-G71 grafikus vezérlő, valamint a szoftveres oldalon szereplő Android 7.1.1



Nougat, vagyis az Oreo verzió még nem lenne itt jelen a felbukkanás pillanatában. A külső dizájnt nyilván nem említik meg a felsorolásban, ez azonban várhatóan szintén nem sokban különbözik majd a megszokottól.

Már a vonaton is elmerülhetünk a VR-ban

Az idei legjobb mobilos processzor, a Qualcomm Snapdragon 835 hajtja meg a HTC önállóan használható virtuálisvalóság-megjelenítőjét, és egy nagy felbontású oled kijelzőt is beépítettek a kedden bemutatott Vive Focusba – írja az Engadget. A vr-sisaknak hat szabadságfoka van, azaz a felhasználó minden fejmozdulatát pontosan tudja követni, ám csak három szabadságfokú kontrollert adnak hozzá. Mivel az eredeti HTC Vive sisakkal szemben a Focusnak nincs szüksége számítógépre a virtuális valóság megjelenítéséhez, akár a vonaton ülve is elmerülhetünk a rajzolt képek közt. A Focus sisakok ráadásul egymással is kapcsolatba tudnak lépni, hogy a szereplők ugyanabban a virtuális térben tudjanak mozogni, ugyanazt lássák. Ez előnyös lehet többek közt az osztálytermekben, és a közösségi oldalak is kihasználhatják a benne rejlő lehetőségeket. Emellett a HTC bejelentett egy Vive Wave VR nevű nyílt platformot, ez lehetővé teszi, hogy a Vive eszközökhöz mindenféle egyéb kiegészítőt gyártsanak. Például a készletből hiányzó 6 szabadságfokú kontrollert is elkészíthetik a feliratkozó partnerek, vagy mondjuk jöhetnek mozgást követő eszközök, speciális kesztyűk.



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



Logikai történetek

II. rész

Az idei lapszámok Vetélkedője logikai feladatok megfejtéséből áll, amelyeknek a megfejtését a kovszoli7@yahoo.com címre várjuk a harmadik lapszám megjelenéséig. A legtöbb helyes megfejtést beküldő tanuló, amennyiben az összes megoldást hibátlanul beküldi, nyári táborozást nyer az EMT 2018. évi egyhetes természetkutató táborába.

5. feladat: Időmérés kötéllel

Van két kötélünk, amiket a végükön meggyújtva, mindegyik pontosan 1 óra alatt ég le. Van nálunk tűzszerszám, és az a feladatunk, hogy a kötelek segítségével kimérjünk

pontosan egy negyed órás időintervallumot. Hogyan csináljuk? Figyelem, fontos, hogy a kötelek nem feltétlenül homogének, azaz lehet, hogy nem fél óra alatt égnék le a felükig! Az se biztos, hogy ugyanolyan tempóban égnék! Tehát ha a megoldásodban szerepel a „félbehajtom” vagy a „közepén meggyújtom”, akkor gondold át újra, hogy nem használtad-e ki ezt a tulajdonságot!

6. feladat: Falióra

Egy embernek van otthon egy faliórája, amit elfelejtett felhúzni, így az megállt. Mikor észrevette, felhúzza gyorsan, hogy járjon, de persze rossz időt mutatott. Ezek után elment egy barátjához, akinek pontosan járt az órája, beszélgetett vele egy kicsit, majd hazament. Nem tudja, hogy pontosan meddig tartott az út a barátjához, de amikor hazért, be tudta állítani a falióráját. Hogy lehetséges ez?

7. feladat: Robban a híd!

Négy katona szeretne átjutni egy hídon, ami 18 perc múlva robban. Éjszaka van, és a sötétben csak elemlámpával tudnak közlekedni, viszont mindössze egy elemlámpájuk van. Rádásul a híd keskeny, és egyszerre csak ketten tudnak átkelni rajta. A katonák közül néhányan megsebesültek, ezért egyesek lassabban, mások gyorsabban tudnak átmenni. Ha egyedül kéne menjenek, akkor rendre 1, 2, 5 és 10 perc alatt érnének át a hídon, és természetesen ugyanennyi idő visszafelé is. Ha viszont két katona együtt megy, akkor a lassabbik ideje számít. Hogyan érhetnek át biztonságban a hídon?

8. feladat: Száz törpe

Egy börtönőr 100 törpét tart fogva. Egy nap eljön a kivégzés ideje. De a börtönőr ad egy esélyt a törpéknek. Minden törpe fejére tesz egy sapkát. A sapkák színe három féle lehet: piros, sárga vagy kék. A színeket a börtönőr választhatja meg tetszőlegesen. A törpék egy egyenes sorban állnak, így mindenki látja az előtte állókon lévő sapkákat, de a sajátját és a mögötte levőket senki nem látja. A börtönőr egyesével megkéri a törpéket, hogy tippeljék meg a saját sapkájuk színét. Ha valaki eltalálja, akkor megmenekül, ha azonban téved, akkor meg fog halni. A tippelést az összes többi törpe is hallja, a tippelés sikerességét azonban csak akkor tudják meg, amikor már minden törpét végigkérdezett a börtönőr. A törpék a sapkák megkapása előtt megbeszélhetnek akármilyen stratégiát, még azt is ők dönthetik el, hogy a börtönőr milyen sorrendben kérdezze őket. Hány törpe tud megmenekülni? Egy kézenfekvő megoldás, hogy a sor végén álló törpe az előtte álló törpén lévő sapka színét tippeli, ezzel elárulva az előtte lévő sapkájának a színét, és így tovább. Ezzel a módszerrel a törpék fele biztosan meg tud menekülni. Valójában azonban 99 törpe is meg tud menekülni teljes biztonsággal. Hogyan?

Forrás:

http://www.starbug.hu/humor_viccek.php?id=humor_story1

https://www.kfki.hu/~merse/fejtoro_feladvanyok.html

Összeállította **Kovács Zoltán**

Kémiai MARADJ TALPON!

1. Olyan anyagi részecske, amelyben különböző rendszámú atomok kapcsolódnak egymáshoz:

		G		Ü		E	
--	--	---	--	---	--	---	--

2. Pozitív-ion képződéséhez erre van szükség:

I			I		Á		I				E			I	
---	--	--	---	--	---	--	---	--	--	--	---	--	--	---	--

3. Nemcsak személyiség, hanem társadalmi szervezet is kaphat ilyen Nobel-díjat:

	É				O		E		-		Í	
--	---	--	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--

4. Az élőlények biológiai ritmusát így is nevezik:

	I			Ó				I			R	
--	---	--	--	---	--	--	--	---	--	--	---	--

5. A Föld geológiai középkora:

M				O		O	I		U	
---	--	--	--	---	--	---	---	--	---	--

6. A nitroglicerin helyes megnevezése a szerveskémiaiában:

		I		E			-			I		I		R		T
--	--	---	--	---	--	--	---	--	--	---	--	---	--	---	--	---

7. A biológiában a szárazságtűrő egyedek jellemzésére használt kifejezés a szaknyelvben:

X		R		F		
---	--	---	--	---	--	--

8. Annak az ellenállásnak a mértéke, melyet egy szilárd halmazállapotú test felülete különböző mechanikai hatásokkal (nyomással, karcollással) szemben tanúsít:

	E		É		Y		É	
--	---	--	---	--	---	--	---	--

9. Ilyen az a test, amely a látható hullámhossz tartományban az összes fénysugarat azonos mértékben bocsátja át:

		Í			E		E		Ü			Á		L		SZ	
--	--	---	--	--	---	--	---	--	---	--	--	---	--	---	--	----	--

10. A levegő összetevői közül mi található a legnagyobb számban?

			R			É		M			E		U		
--	--	--	---	--	--	---	--	---	--	--	---	--	---	--	--

11. Olyan polimer vegyületek, amelyekben a szilícium és oxigén atomok felváltva kapcsolódnak egymáshoz:

		I		I		O		O	
--	--	---	--	---	--	---	--	---	--

12. Molekulákban olyan kovalens kötések rendszere, amelyekben az atomok (C,N) közti többszörös kötések egyszeres kötések választanak el egymástól:

K			J		G		L	
---	--	--	---	--	---	--	---	--

Máthé Enikő

Tartalomjegyzék

Tudod-e?

- A Nobel-díj alapításának története, 2017-ben kik részesülnek Nobel-díjban? 1
- Centrált rendszerek – II. 8
- Miért lettem fizikus? – Dr. Lázár Zsolt 12
- ▼ LEGO robotok – XIV. 15
- Fizika az irodalomban 22
- ▼ Backtracking és greedy kéz a kézben 23
- ▼ Aki nélkül csak egy atombomba készült volna
Wigner Jenő Nobel-díjas fizikusra emlékezünk 29
- Kémiatörténeti évfordulók – II. 32
- Csodaszép, gyógyító, mérgező növényeink –
A foltos büröka 36
- ▼ Tények, érdekességek az informatika világából 39

Honlap-ajánló

- [http://eduline.hu/cimke/pályaválasztási+teszt](http://eduline.hu/cimke/palyavlasztasi+teszt) 42

Katedra

- A fizika képzelőerőn alapuló tanítása – II. 43
- Erdélyi fizikatanári ankét – 2017 44

Firkácska

- Alfa és omega fizikaverseny 46

Kísérlet, labor

- Kémiai kísérletek középiskolásoknak – II.
A kromatográfia bemutatása 48
- Kísérletek fémek reakcióképességének tanulmányozására 51

Feladatmegoldók rovata

- Kitűzött kémia feladatok 52
- Kitűzött fizika feladatok 52
- Megoldott kémia feladatok 53
- Megoldott fizika feladatok 54

Híradó

- Természettudományos hírek 55
- ▼ Számítástechnikai hírek 56

Vetélkedő

- Logikai történetek – II. 58
- Kémiai MARADJ TALPON! – II. 60