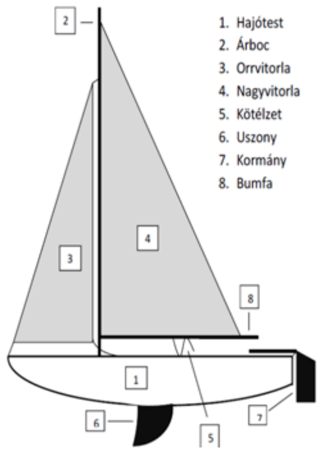
tudod-e?

A vitorlás hajó

I. rész

Élőlények, tárgyak szállítására szolgáló, mozgatható, vízen úszó építményt hajónak nevezzük. A mozgató eszközök alapján a hajók feloszthatók evezős hajókra, vitorlás hajókra, gőzhajókra, Diesel-motoros hajókra és atommeghajtású hajókra. Fernando Magellán parancsnoksága alatt 1519. szeptember 20-án Spanyolországból kifut a nyílt tengerekre az az öt vitorlás hajó, amelyek közül egynek (Victoria elnevezésűnek) sikerült első ízben körülhajózni a Földet egyre nyugat felé hajózva, tizenkét nap híján három esztendővel elindulása után. A 19. századig, amikor az óceánokon megjelentek a gőzhajók, az addig áru- és utasszállító nagy vitorlások eltűntek a tengerekről és a kisebb vitorlásokat hobbi és sport célokra kezdték használni a tengerpartok közelében és a tavakon. A vitorlázás olimpiáról olimpiára az egyik legtöbbet változó sportág, 32 különböző hajóosztályban rendeztek versenyeket. A közeli Balaton (Közép-Európa legnagyobb tava: 592 km^2) évek óta egyre több kiemelkedő nemzetközi vitorlásversenynek ad otthont. Számos, érdekes fizikai probléma vethető fel a vitorlázással kapcsolatban. A továbbiakban néhány ilyen problémát tárgyalunk. Mielőtt azonban a széltől és a víztől a hajóra kifejtett erők részletezésére térnénk, tekintsük át egy vitorláshajó legfontosabb részeit (1. ábra).



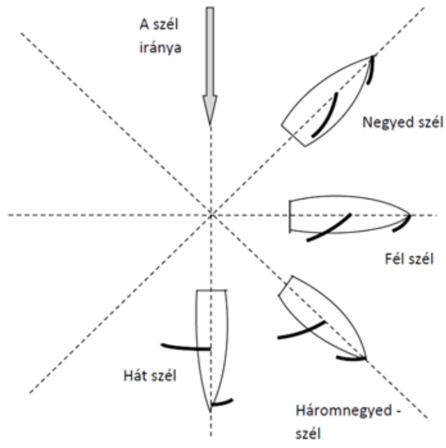
1. ábra

A cirkálóteljesítmény (a szél felé történő vitorlázásképesség) javítása érdekében orrvitorlát használnak. Ezt a hajó orrához, illetve az árbochoz rögzítik. Ennek a háromszög alakú vitorlának harmadik csúcsához kötél kapcsolódik, amelynek meghúzásával a vitorla feszesebbé, lazításával öblösebbé tehető.

A hátsó – derékszögű háromszög alakúra hasonlító – nagyvitorla első éle az árbocba vájt csatornába van behúzva, felső csücske pedig az árboc csúcsához rögzített. A háromszög vízszintes oldalát egy, az árbochoz csuklósan csatlakozó rúd, a bumfa rögzíti. A bumfához erősített kötél segítségével a vitorla kiengedhető a hajó tengelyére merőleges állásba, illetve behúzható a hajó középvonaláig. A jó sportoló aszerint engedi kinnebb vagy húzza beljebb a vitorlát, hogy hajója milyen irányban halad a szélhez képest (2. ábra).

A kisebb vitorlások esetében a hajótest lényegében egy egyszerű csónak, az eltérés csak annyi, hogy a hajó középvonalában egy vastag vaslemez, az uszony (svert) engedhető be a vízbe.

A leengedett uszony megakadályozza, hogy a hajót a szél egyszerűen maga előtt tolja. Az uszony nagy felülete jelentős ellenállást képvisel a hajó tengelyére merőleges mozgásokkal szemben, viszont alig akadályozza a hajó hossztengely irányú elmozdulását. Nagyobb vitorláshajók esetén uszony helyett a hajó középvonalában mélyen a vízbe merülő ólomnehezéket, ún. tőkesúlyt alkalmaznak. A tőkesúly megfelelően kiképzett alakja biztosítja, hogy a hajó ne sodródjon oldalra, nagy tömege pedig gyakorlatilag felboríthatatlanná teszi a hajót. A vitorlás a hajótest végéről a vízbe eresztett kormánylapáttal irányítható.



2. ábra

2. A vitorlás hajó mozgását meghatározó erők

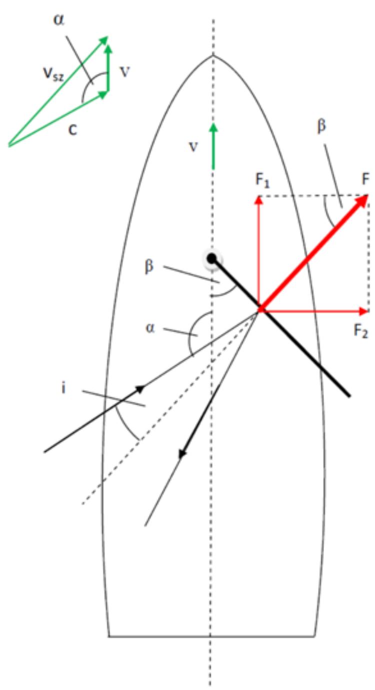
A hajó mozgását a szél, a víz, a vitorla és a hajótest kölcsönhatása szabja meg. Az erőhatások pontos, minden részletre kiterjedő leírása bonyolult és még a szakemberek által sem teljesen tisztázott kérdés. A vitorla és a szél kölcsönhatása az aerodinamika, a víz és a hajótest közt ébredő erők a hidrodinamika speciális módszereivel vizsgálhatók. A nagy tengeri vitorlásversenyek ma már nemcsak a résztvevő sportolók versenyei, hanem legalább annyira a háttérben maradó fizikusok, matematikusok, fejlesztőmérnökök vetélkedői is. A tervezők az optimális vitorlázatnak és a hajótest formájának meghatározására a legmodernebb számítógépeket veszik igénybe, modell-kísérletek sorozatát végzik el, majd az ezek alapján megépített hajó tulajdonságait óriási áramlási csatornákban végzett mérésekkel ellenőrzik. A következőkben a versenyek sorsát eldöntő finom effektusok értelmezésére nem térünk ki, kevésbé szigorú feltételek mellett azonban olyan egyszerűsítések is megengedhetők, amelyek számunkra is értelmezhetővé teszik a problémát.

3. A szél által a vitorlára kifejtett erő

Tételezzük fel, hogy a szél nem túlságosan erősen, állandó irányból változatlan sebességgel fúj! Ekkor a vitorlára ható erők értelmezéséhez nem szükséges a vitorla körül kialakuló áramlási viszonyokkal és az ennek következtében a vitorla két oldala közt kialakuló nyomáskülönbséggel számolni, hanem elegendő a vitorlába „ütköző" szél tolóhatását figyelembe venni. Ha a kidomborodó vitorlát gondolatban merev sík lappal helyettesítjük, és rugalmas ütközést feltételezünk a levegő részecskéi meg a vitorla között, akkor a szél által a vitorlára kifejtett erő (3. ábra):

$$F=2A\varrho c^2\cos^2 i, \qquad (1)$$

ahol A a vitorlafelület területe, ϱ a levegő sűrűsége, c a szélnek a hajóhoz viszonyított sebessége és i a c sebességnek a vitorlafelület normálisával alkotott szöge (az 1-es formula levezetését a FIRKA 2003-2004/5. számában találjuk „A sárkány” című cikkben).



Jelöljük α-val a hajó hossztengelyének a széliránnyal alkotott szögét és β-val a vitorlának a hajó tengelyével bezárt szögét. A hajó tengelye, a vitorla felülete és a c sebesség iránya által alkotott háromszögnek α külső szöge, tehát egyenlő a két nem mellette fekvő belső szög összegével:

$\alpha=(90°-i)+\beta$, ahonnan $i=90°-(\alpha-\beta)$.

Ezt figyelembe véve az 1-es képlet átírható a következő alakban:

$$F=2A\varrho c^2\sin^2(\alpha-\beta), \qquad (2)$$

Mivel ez az erő a vitorla síkjára merőleges irányú, hatása kettős, egyrészt előre hajtja (F_1), másrészt oldalirányba is igyekszik eltolni a hajót (F_2). Ideális esetben az F_2 oldalirányú erőkomponenst a víznek a nagyfelületű uszonyra vagy tőkesúlyra kifejtett ellenállása közömbösíti. A vitorlára ható F erőnek a hajó tengelyére eső

$$F_1=F\sin\beta=2A\varrho c^2\sin\beta\cdot\sin^2(\alpha-\beta) \qquad (3)$$

komponense gyorsítja fel, illetve a közegellenállást „leküzdve” tartja mozgásban a vitorlás hajót.

A vitorlák beállítása

A 3-as képletből kitűnik, hogy a vitorlás hajót előre mozgató erő a szél irányától (α) és a vitorla állítási szögétől (β) függően változik. Tulajdonképpen az F_1 erő változását az

$$f(\alpha,\beta)=\sin\beta\cdot\sin^2(\alpha-\beta) \qquad (4)$$

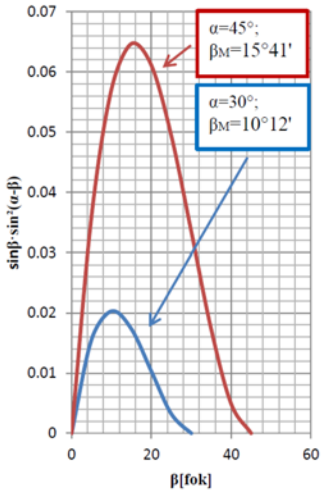
függvény szabja meg. A vitorla állítási szögének (β-nak) az optimális értéke meghatározása céljából, megrajzoljuk a 4-es függvény grafikonját az α nyolc különböző értékére (30°,45°,60°,90°,120°,135°,150°,180°). Ennek érdekében előbb értéktáblázatokat készítünk, majd az EXCEL programmal megrajzoljuk a grafikonokat. Kezdjük az α-nak a 30° és 45° értékeire!

1.táblázat

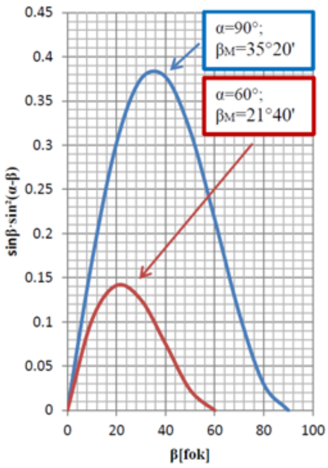
β[fok]	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
f(30°,β)	0	0,0156	0,0203	0,0173	0,0103	0,0032	0			
f(45°,β)	0	0,0360	0,0571	0,0647	0,0611	0,0494	0,0335	0,0173	0,0049	0

Az 1. táblázat alapján az EXCEL programmal a következő két grafikont kapjuk (4. ábra):

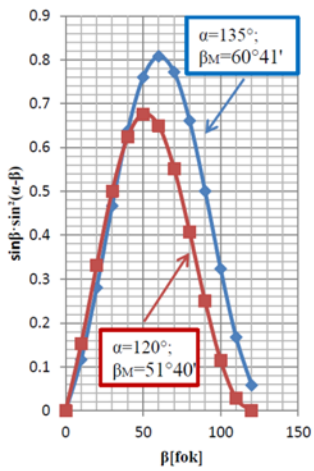
Hasonló eljárással rajzoljuk meg az 5., 6., és 7. ábrákon látható grafikonokat is.



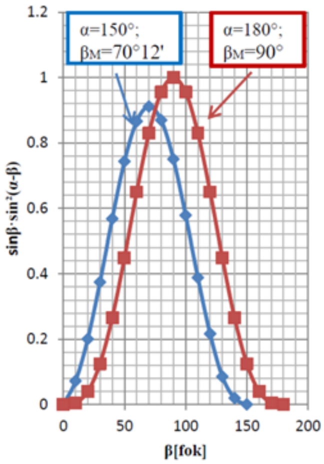
4. ábra



5. ábra



6. ábra



7. ábra

A görbék maximumához tartozó β_M szög épp az optimális vitorlázási szög értékét mutatja. Ennek közelítő értéke a grafikonról leolvasható, de pontos értékét úgy kapjuk meg, hogy az f(α,β) függvény β szerinti deriváltját nullával tesszük egyenlővé:

$$\frac{df(\alpha,\beta)}{d\beta}=\frac{d}{dt}\left[\sin\beta\cdot\sin^2(\alpha-\beta)\right]=\cos\beta\cdot\sin^2(\alpha-\beta)+\sin\beta\cdot 2\sin(\alpha-\beta)\cdot(-1)\cdot\cos(\alpha-\beta)=$$

$$=\sin(\alpha-\beta)\cdot\left[\cos\beta\cdot\sin(\alpha-\beta)-2\sin\beta\cdot\cos(\alpha-\beta)\right]=0\Rightarrow \mathrm{tg}(\alpha-\beta)=2\mathrm{tg}\beta\Rightarrow\frac{\mathrm{tg}\alpha-\mathrm{tg}\beta}{1+\mathrm{tg}\alpha\cdot\mathrm{tg}\beta}=2\mathrm{tg}\beta\Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2\mathrm{tg}\alpha\cdot\mathrm{tg}^2\beta+3\mathrm{tg}\beta-\mathrm{tg}\alpha=0.$$

Ennek a másodfokú egyenletnek két megoldása van:

$$\mathrm{tg}\beta_M=\frac{-3+\sqrt{9+8tg^2\alpha}}{4tg\alpha} \qquad (5)$$

és

$$\mathrm{tg}\beta_M=\frac{-3-\sqrt{9+8tg^2\alpha}}{4tg\alpha}. \qquad (6)$$

Az első megoldást $\alpha < 90°$ esetében, míg a másodikat $\alpha > 90°$ esetben alkalmazzuk. Az előbbiek során elkészített 4., 5., 6. és 7. ábrákon feltüntetett adatok alapján grafikusan ábrázoljuk a β_M optimális vitorlázási szöget az $\alpha/2$ függvényében (8. ábra). A 8. ábra grafikonjáról leolvasható, hogy hátszél (α =180°) esetében a legnagyobb a szél „húzóereje", ha a nagyvitorla (bumfa) iránya épp felezi a hajó hossztengelye és a hajóban észlelhető szélirány által alkotott szöget. Az α < 180° értékeire már $\beta_M < \alpha/2$. Az α kicsi étékeire az 5-ös képlet a következőképp alakul:

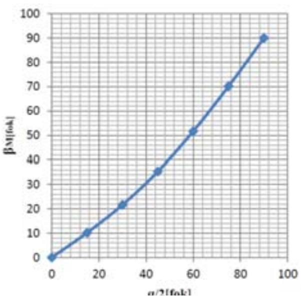
$$\mathrm{tg}\beta_M=\frac{-3+\sqrt{9+8\mathrm{tg}^2\alpha}}{4\mathrm{tg}\alpha}=$$

$$=\frac{-3+3\sqrt{1+\frac{8}{9}\cdot\mathrm{tg}^2\alpha}}{4\mathrm{tg}\alpha}\approx$$

$$\approx\frac{-3+3\left(1+\frac{1}{2}\cdot\frac{8}{9}\cdot\mathrm{tg}^2\alpha\right)}{4\mathrm{tg}\alpha}=\frac{1}{3}\cdot\mathrm{tg}\alpha$$

vagyis $\beta_M\approx\alpha/3$.

Tehát, amikor majdnem a széllel szemben akarunk haladni a vitorlás hajóval, akkor a vitorla optimális beállítási szöge a szélirány és a hajó mozgási iránya közötti szög harmadrészével egyenlő. A 4., 5., 6., és 7. ábrák grafikonjai alapján kiszámíthatjuk, hogy a szélnek a vitorlásra kifejtett F_1 mozgató erő nagysága a vitorla optimális beállítása mellett negyed szél (α=45°) esetében 15,5-ször, félszél (α=90°) esetében 2,6-szor és háromnegyed szél (α=135°) esetében 1,25-ször kisebb mint hátszél (α=180°) esetében.



8. ábra

A vitorlás maximális sebessége

A vitorlás mozgását a hajó hossztengelyével párhuzamos két erő határozza meg:

$$F_l = 2A \cdot \varrho \cdot c^2 \sin\beta \cdot \sin^2(\alpha - \beta)$$

a szél által kifejtett mozgatóerő és $F_k = C_h \cdot \varrho_v \cdot v^2$ közegellenállási erő, amely négyzetesen függ a mozgás v sebességétől, függ a hajó vízbe merülő részének alaki sajátosságaitól (C_h) és arányos a víz ϱ_v sűrűségével. A hajó haladó mozgása Newton II. törvényének megfelelően megy végbe: $2A \cdot \varrho \cdot c^2 \sin\beta \cdot \sin^2(\alpha - \beta) - C_h \cdot \varrho_v \cdot v^2 = m \cdot a$, ahol m a hajó tömege és a gyorsulása. Amikor az álló hajóban alkalmas módon beállítjuk a vitorlákat - „szelet fogunk" – hajónk a vitorlán ébredő húzóerő hatására gyorsulni kezd. A növekvő sebesség két következménnyel jár: egyrészt egyre gyorsuló ütemben nő a víz ellenállása, másrészt a hajóban észlelhető szélirány és sebesség is változik. A vitorlázónak tehát a változó körülményeknek megfelelően egyre beljebb kell húznia a vitorlát, ha a szél erejét optimálisan kívánja hasznosítani. A hajó mindaddig gyorsul, míg a vitorlán ébredő húzóerő nagyobb a menetellenállásból származó fékezőerőnél. Amikor ez a két erő egyenlővé válik, a gyorsulás nulla lesz, ekkor éri el a hajó a maximális sebességet:

$$2A \cdot \varrho \cdot c^2 \sin\beta \cdot \sin^2(\alpha - \beta) - C_h \cdot \varrho_v \cdot v_{max}^2 = 0 \Rightarrow v_{max} = \sqrt{\frac{2A \cdot \varrho \cdot \sin\beta}{C_h \cdot \varrho_v}} \cdot c \cdot \sin(\alpha - \beta).$$

A felhasznált forrásmunkák

1) Bokor Péter, Teknős Péter: Felfedezők és hódítók, Móra Ferenc Könyvkiadó, Budapest, 1961
2) Horváth Gábor, Juhász András, Tasnádi Péter: Mindennapok fizikája, ELTE TTK Továbbképzési Csoportjának kiadványa, Budapest, 1989
3) Révai Nagy Lexikona, IX. Kötet, Hasonmás kiadás, Babits Kiadó, 1993
4) https//hu.Wikipedia.org/wiki/Sportvitorlás

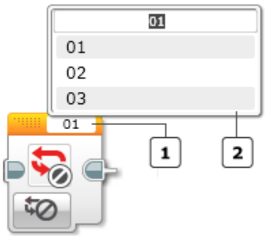
Ferenczi János, Nagybánya

LEGO robotok

XI. rész

III.1.20. A ciklusbefejező blokk

A ciklusbefejező blokk (Loop Interrupt Block) a megadott szimbolikus nevű ciklust fejezi be. Egyszerűen arra kényszeríti a vezérlést, hogy azonnal lépjen ki a ciklusból, és a program a ciklus utáni blokkal folytatódjon. A ciklusbefejező blokk a normális befejezésnél hamarabb, vagy más feltétel beteljesedésekor fejezi be a ciklust akár a cikluson belülről, akár bármilyen más, párhuzamosan futó programszekvenciából.

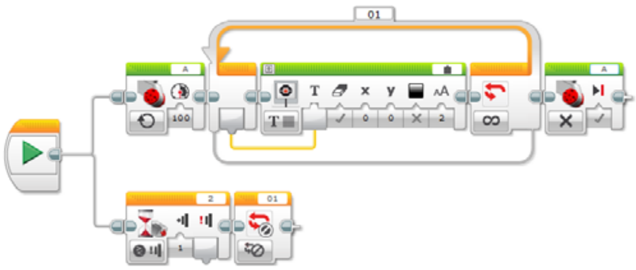


77. ábra: *A ciklusbefejező blokk*

Az 1. gombon állíthatjuk be a ciklus szimbolikus nevét. Ezt kiválaszthatjuk a 2-es listából is, amelyben az összes program által használt ciklus megjelenik.

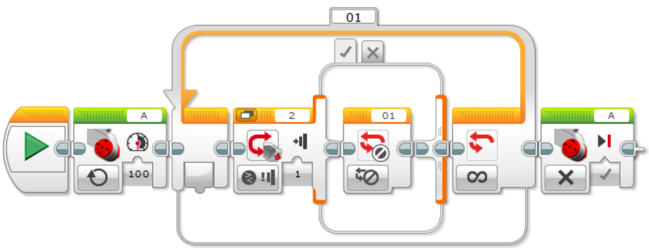
A 78. ábrán látható program két párhuzamosan futó szekvenciára bomlik. Az első beindítja a nagy motort, majd egy végtelen ciklusban kiírja a ciklusváltozó értékeit a tégla képernyőjére. Elméletileg ez a ciklus végtelen, tehát az elem lemerüléséig forogna a nagy motor.

A második szekvencia az érintésérzékelő lenyomására vár. Ha ez az esemény megtörténik, akkor életbe lép a ciklusbefejező blokk, amely leállítja a 01-es végtelen ciklust, vagyis a vezérlés a ciklus utáni utasítással folytatódik, amely megállítja a nagy motort.



78. ábra: *Végtelen ciklus leállítása kívülről*

A 79. ábra azt mutatja be, hogy hogyan használhatjuk a ciklusbefejező blokkot a ciklus belsejében.



79. ábra: *Végtelen ciklus leállítása belülről*

III.1.21. Az elágazás

A 79. ábrán látható program akkor fejezi be a ciklust, ha megnyomjuk az érintésérzékelőt. Ennek a tesztelésére egy logikai elágazást használtunk, amely beolvassa az érintésérzékelő állapotát, és ha ez le volt nyomva, akkor átadja a vezérlést a ciklusbefejező blokknak. Ha nem volt lenyomva, akkor nem történik semmi.

Az elágazás utasítások valósították meg először a futás pillanatában történő döntést bizonyos feltételek függvényében. Ennek a megvalósításnak köszönhető, hogy ugyanaz az algoritmus különböző bemeneti értékek, illetve részeredmények alapján, önmagából, más-más lineáris utasítássorozatot hajt végre. Ettől az újítástól vált a lineárisan programozható algoritmust végrehajtó gép számítógéppé. Az elágazás megvalósítása Neumann Jánosnak tulajdonítható.

Az egyszerű elágazás egy logikai kifejezés igaz vagy hamis értékének függvényében vagy az egyik ágon, vagy a másik ágon hajtja végre a programban található blokkokat.

A többszintű elágazást megvalósító utasítást Wirth és Hoare vezették be 1966-ban. Szemantikai szerepe: több alternatíva közül egynek a kiválasztása.

A végrehajtandó alternatíva kiválasztása egy *szelektor*nak nevezett kifejezés alapján történik, és a szelektor-kifejezés megfelelő értéke alapján történik az elágazás. A szelektor-kifejezés megfelelő értékeit *esetek*nek (Case) nevezzük.

Az *elágazás blokk* (Switch block) komplex utasítás-blokkja a LEGO MINDSTORMS EV3-nak.

A blokk úgy működik, hogy belépéskor elvégzi a kiválasztott tesztet, majd az eredmény függvényében végrehajtja a megfelelő esetet. Mindig egy és csakis egy eset fog végrehajtódni, ezután a program az elágazás blokk utáni blokkal fog folytatódni.

Ha a blokkban egy esetet üresen hagyunk, akkor azon az ágon a program nem fog csinálni semmit.

A blokkban egy esetet megjelölhetünk *alapértelmezett*nek (Default Case) is, ez akkor fog végrehajtódni, ha a szelektor értéke nem talál egyetlen más esettel sem.

A 80. ábrán az elágazás blokk egyik változatát látjuk. Hasonló jelenik meg, amikor a palettáról behúzzuk a blokkot a program felületére.

Az 1. gomb a *mód szelektor*, a 2. a *port szelektor*, a 3. pedig a megfelelő bemeneti értékek megadására szolgál.

Az 1-es módszelektor segítségével ki tudjuk választani, hogy a blokk milyen tesztet hajtson végre az elején.

Tesztelni tudunk egyszerűen egy szöveges, numerikus vagy logikai értéket, vagy tesztelni tudunk egy érzékelőn mért értéket.

Az érzékelőket *mérés* (Measure) vagy *összehasonlítás* (Compare) módokban tudjuk használni.

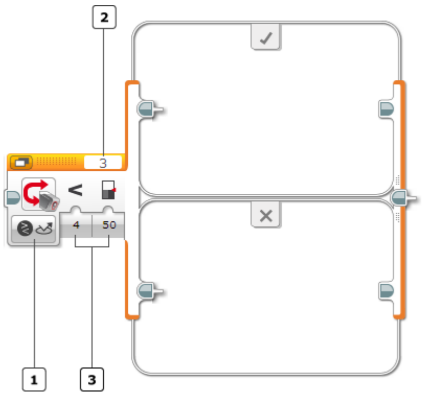
Mérés módban a blokk a következőket tudja tesztelni:

- téglagombok;
- színérzékelő;
- infravörös érzékelő.

Összehasonlítás módban a blokk a következőket tudja tesztelni:

- téglagombok;
- színérzékelő;

- infravörös érzékelő;
- motorforgás;
- időzítő;
- érintésérzékelő;
- üzenet.



80. ábra: *Az elágazás blokk*

Megjegyezzük, hogy a várj blokkal ellentétben az elágazás blokkal nem vár addig, ameddig a szenzoron megjelenik a megfelelő érték. A blokk csak a tesztet hajtja végre, a program végrehajtása azonnal tovább is megy. Ha tehát azt szeretnénk, hogy például a 81. ábrán látható program a „Lenyomva” szöveget jelentesse meg a tégla képernyőjén, akkor jobb, ha az érintésérzékelőt már a program indítása előtt lenyomjuk és nyomva is tartjuk.

Mivel az elágazás blokk grafikailag is nagyon komplex lehet (sok más blokk kerülhet bele), a jobb átláthatóság kedvéért kétfajta megjelenítési mód közül választhatunk.

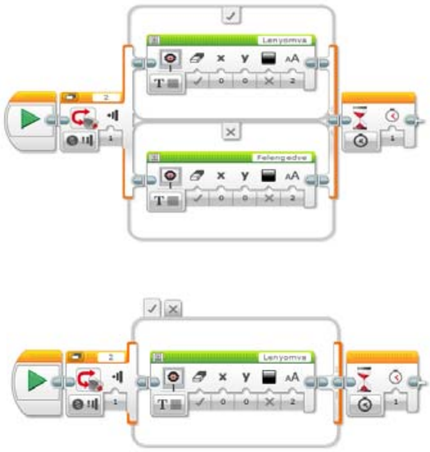
A *nyílt nézet* (Flat View) a 80. ábrának megfelelően egymás alatt jeleníti meg az összes esetet. Nyilvánvaló, hogy sok esetnél nem fog kiférni a képernyőre a blokk, viszont könnyen áttekinthető.

A *füles nézet* (Tabbed View) minden esetnek egy fülecskét hoz létre, és egyszerre csak egy eset látható a képernyőn, ha át akarunk térni egy másik esetre, akkor fülecskét kell váltani. Így a blokk könnyen kifér a képernyőre, csak nem annyira áttekinthető.

A két nézet között a blokk bal felső sarkában található  gombbal lehet váltani (Switch to Tabbed View / Switch to Flat View).

Nyilvánvaló, a program működését nem befolyásolja a két nézet, csak a grafikáját. Annak ellenére, hogy a füles nézetben egyszerre csak egy eset látszik, a többi is ugyanúgy része a programnak.

Szintén a grafikus kinézethez tartozik, hogy a blokkot tetszés szerint át lehet méretezni a kerületén lévő jelölő körök és négyzetek segítségével (82. ábra).



a)

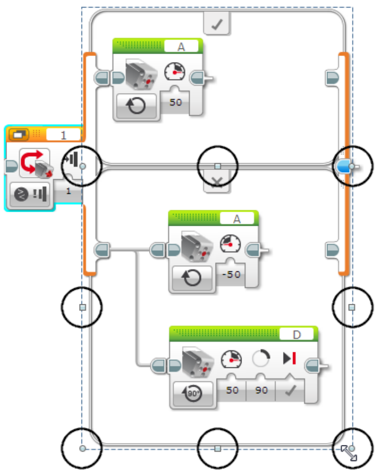
b)

81. ábra: *a) nyílt és b) füles nézet*

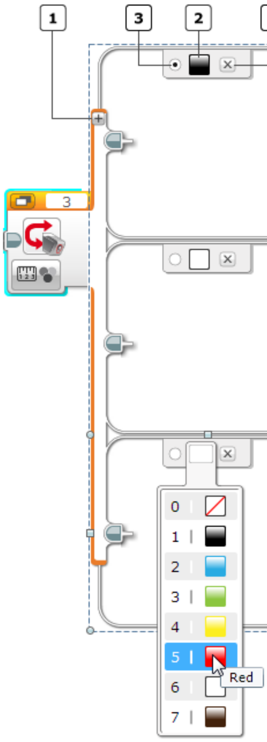
A logikai teszt Igaz ágát a „pipa” ☑, a Hamis ágát az „X” ☒ jelöli.

A 79. és 81. ábrákon megfigyelhettük, hogyan működik az elágazás egyszerű logikai esetekre. Nézzük most meg, hogyan működik numerikus értékekre.

Alapértelmezetten, ha ráhúzzuk a blokkot a programozási felületre, két eset jelenik csak meg. Például, ha numerikus értékek esetén több esetet szeretnénk ágaztatni, akkor a blokkhoz újabb eseteket kell hozzáadnunk. Amint a 83. ábrán is látjuk, a blokk grafikus elemei lehetőséget biztosítanak újabb esetek hozzáadására, esetek kitörlésére, alapértelmezett eset beállítására stb.



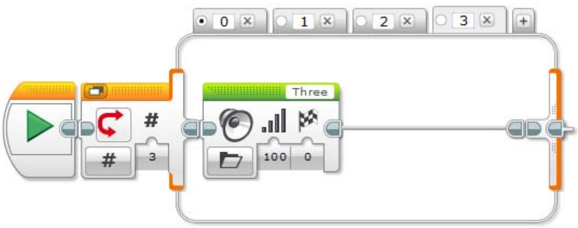
82. ábra: *A blokk átméretezése*



83. ábra: *Esetek hozzáadása, törlése, kezelése*

Az 1-es gomb segítségével új esetet adhatunk hozzá, a 2-es gombbal beállíthatjuk az esetet, a 3-as gomb segítségével mondhatjuk meg, hogy melyik eset legyen az alapértelmezett, a 4-essel pedig kitörölhetjük az esetet.

A 84. ábrán látható blokk a numerikus bemenet függvényében angolul kimondja a számjegyeket 0-ás, 1-es, 2-es, vagy 3-as számjegyek esetén. Mivel a 0-ást alapértelmezett esetnek állítottuk be, ezért ha 3-nál nagyobb számjegyet adunk meg, s ez egyik esetre sem talál, csak a nullást fogja angolul kimondani.

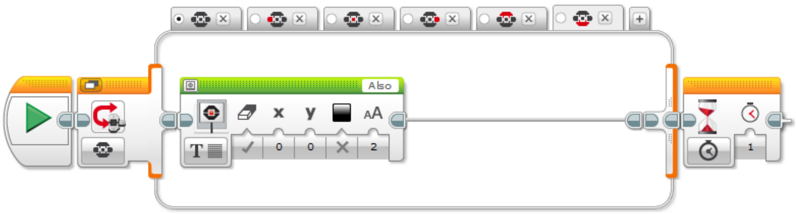


84. ábra*: Numerikus esetek*

Ugyanez történik, ha a blokkot szöveges üzemmódban használjuk. Ekkor a beérkező szöveget hasonlítja össze, s találat esetén lefut a megfelelő esethez tartozó kód.

Mérés módban a blokk tesztelni tudja a téglagombok, színérzékelő, vagy az infravörös érzékelő szolgáltatta értékeket.

A 85. ábrán látható program a téglagombokat teszteli le, és kiírja, hogy a bal, a jobb, a középső, a felső, vagy az alsó gomb volt-e lenyomva. Alapértelmezett esetben a képernyőn a „Nincs gomb" felirat jelenik meg.



85. ábra: *Téglagombok tesztelése*

Hasonlóan tudunk eljárni a színérzékelő vagy az infravörös érzékelő által visszaszolgáltatott értékekkel is. Mérés módban az infravörös érzékelő csupán a távirányító gombjainak értékeit tudja visszaszolgáltatni, ezeket lehet tesztelni.

A színeket a 83. ábrán látható módon tudjuk beállítani.

Legösszetettebb tesztek az összehasonlítás módban elérhető tesztek. Ezek a tesztek összehasonlításokon alapulnak, és igaz vagy hamis értékeket visszatérítő kétesetes tesztek. Itt a blokk tesztelni tudja, ha egy megadott téglagomb volt-e megnyomva, vagy lenyomtunk több megadott gombot együttesen. Tesztelni tudja, hogy a színérzékelő adott színt, vagy színeket érzékelt-e, a háttér vagy a visszavert fényerősség elért, meghaladott-e egy adott értéket, netán egyenlő, vagy nem egyenlő-e egy adott értékkel. Bemenetként megadhatjuk az összehasonlítási műveletet (0 – egyenlő, 1 – nem egyenlő, 2 – nagyobb, 3 – nagyobb, vagy egyenlő, 4 – kisebb, 5 – kisebb vagy egyenlő), valamint a küszöbértéket, amihez hasonlítjuk az érzékelő által visszaszolgáltatott értéket.

Az infravörös érzékelő esetén is megadhatjuk most már az erre vonatkozó összes mód (*közelségi mód*, *irányjeladó mód* és *távirányító mód*) szerinti küszöbértéket és összehasonlítási műveletet.

Ha a motor forgását szeretnénk tesztelni, beállíthatjuk a küszöbértéket, a relációs műveletet, valamint azt, hogy szög, fordulatszám, vagy erősség értéket tesztelünk.

Ha egy időzítő értékét akarjuk tesztelni, akkor beállíthatjuk az időzítőt (ez az érték 1-től 8-ig változhat; 8 időzítőt tud kezelni a LEGO Mindstorms), a relációs műveletet, valamint a küszöbértéket.

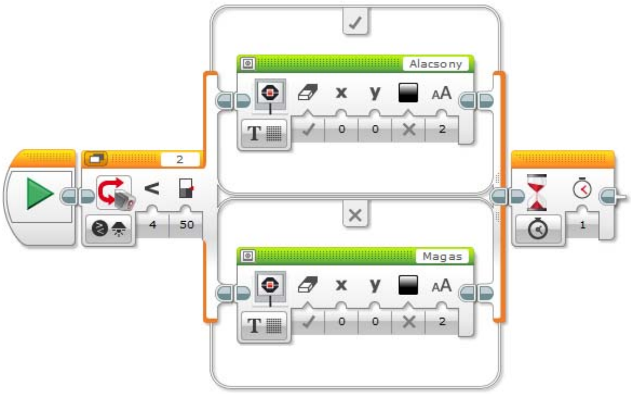
Ha az érintésérzékelőt teszteljük, beállíthatjuk az érintés módját, hogy *benyomott* (0 – Pressed), *felengedett* (1 – Relased) és *ütközött* (2 – Bumped) legyen az állapota.

A fenti esetek mindegyikében, ha valamilyen érzékelőt tesztelünk, akkor a blokkon megjelenik a *portszelektor* is, ahol beállíthatjuk az érzékelő csatlakozási portját.

Ha üzenetet tesztelünk, akkor a beérkezett üzenet szöveges, numerikus vagy logikai lehet. Az üzenet Bluetooth csatornán érkezik. Szöveges üzemmódban azt állíthatjuk be, hogy a beérkezett üzenet legyen egyenlő vagy nem egyenlő egy megadott szöveggel. Numerikus üzenet esetében a relációs műveletek (0 – egyenlő, 1 – nem egyenlő, 2 – nagyobb, 3 – nagyobb vagy egyenlő, 4 – kisebb, 5 – kisebb vagy egyenlő) valamelyikét állíthatjuk be, valamint a küszöbértéket.

Logikai üzenet esetén közvetlenül a tesztesetek valamelyike jön be az igaz vagy a hamis ágon.

A 86. ábrán látható elágazás blokk a színérzékelő által mért háttérvilágítást hasonlítja össze az 50-es értékkel. Ha ennél kisebb, kiírja, hogy „Alacsony” a háttérvilágítás, ha nagyobb vagy egyenlő, akkor pedig kiírja, hogy „Magas” a háttérvilágítás.



86. ábra*: Háttérvilágítás tesztelése*

Kovács Lehel István

Érdekes informatika feladatok

XLII. rész

A maja naptár

A 2016/2017-es Nemes Tihamér Országos Informatikai Tanulmányi Verseny programozás kategóriájának 1. korcsoportjában (5–8. osztály) szerepelt az alábbi feladat:

Maja naptár

A maják többféle naptárt is használtak történelmük során. A **tzolkin** naptár évei 260 naposak, amelyek 13 darab húsznapos hónapból állnak. A **haab** naptár évei 18 húsznapos hónapból és az év végén hozzátett 5 további napból állnak. 52 **haab** év pontosan megegyezik 73 **tzolkin** évvel.

Írj programot, amely egy **tzolkin** naptár szerinti dátumot átszámít **haab** naptár szerintivé; illetve egy **haab** naptár szerintit **tzolkin** naptár szerintivé!

Bemenet

A *standard bemenet* első sorában egy X nap **tzolkin** naptár szerinti dátuma van ($1 \leq$ TEV ≤ 73, $1 \leq$ THO ≤ 13, $1 \leq$ TNAP ≤ 20). A második sorban egy Y nap **haab** naptár szerinti dátuma található ($1 \leq$ HEV ≤ 52, $0 \leq$ HHO ≤ 18, $1 \leq$ HNAP ≤ 20, ahol HHO értéke az év végi 5 nap esetén 0).

Kimenet

A *standard kimenet* első sorába az X nap **haab** naptár szerinti dátumát kell írni, a másodikba pedig az Y nap **tzolkin** naptár szerinti dátumát, a bemenetnek megfelelő formátumban!

Példa

bemenet	kimenet
3 7 12	2 15 7
3 2 5	3 12 15

Korlátok

Időlimit: 0.3 mp.
Memórialimit: 32 MB

A feladat valós történelmi tényeken alapszik.

A történelem során a maják három különböző naptárt használtak, ezek a *haab*, a *tzolkin* és a *hosszú számítás*.

Amint a feladatból is kitűnik, a haab 18-szor 20 napos hónapból állt, kiegészítve 5 nappal. A tzolkin 260 napos, 13-szor 20 napos hónap, amelyet *szent kör* néven említettek. A kettő kombinációja adja az 52 év hosszúságú *nagy kör*t (*solq'uin*). A hosszú számítás elnevezésű időszámítási rendszert a napok folyamatos számlálására és csillagászati célra használták.

Egy jellegzetes maja dátum így nézett ki: 9.12.11.5.18 6 Etznab 11 Yax, ahol a „9.12.11.5.18" a hosszú számítás dátuma, „6 Etznab" a tzolkin dátum és „11 Yax" a haab dátum.

Az „Etznab" a 18. nap neve, jelentése: *tűzkő, kés, kopjahegy, harapni.*

A „Yaz" a 10. hónap neve, jelentése: *zöld.*

Az előbbi dátum a nagy maja uralkodó, Pakal halálának napja. Átszámítva a mi időszámításunkra: 683. augusztus 29.

A maja naptár korának legpontosabb naptára volt. A majáknál nem 3300 évenként kell kihagyni egy szökőnapot, mint a Gergely-naptárban, hanem tizenkétezer évenként egy naptáron kívüli extra szökőnapot beiktatni.

Az időszámlálást körülbelül 5125 évente újból kezdik és korszakonként számolják. Az új időszámítási kezdet (új kor) 2012. december 22-én kezdődött a maja naptár szerint. A közkeletű állításokkal szemben ekkor nem az idő ért véget, hanem csak az időszámításuk egyik ciklusa.

A *tzolkin* jelentése *„a napok száma"*. Ezt az időszámítást vallási, szakrális célokra használták, például ünnepek napjának meghatározására. Ezzel a naptárral határozták meg, hogy egy jövőbeli dátum szerencsésnek vagy baljóslatúnak számít-e. Ha egy király csatába akart indulni, szerencsés napra kellett időzítenie. A tzolkin 260 napból áll, ami 20 nap 13-as ismétlődéséből keletkezik. Minden 260 napos ciklusnak külön neve volt. A ciklus megnevezése *a nap neve és a ciklus száma* (1 ... 13) alapján adódott.

A *haab* jelentése *„bizonytalan”* vagy *„határozatlan”* év. A 365 napos szoláris év számítása, ami a 18 hónap 20 napjából és 5 pót napból áll. Az 5 napot (az időszak neve: „vajeb”) szerencsétlenséget hozónak tartották, ezért vallási szertartásokkal igyekeztek azt jóra fordítani.

A *hosszú számítás* folyamatosan számolta a napokat i. e. 3114. augusztus 11-től.

A maja időmérés alapfogalmai a 20-as szám, illetve annak hatványai körül mozognak.

Fogalmak:

- **kin** – nap
- **vinál** – hónap (= 20 nap)
- **tun** – maja év (= 18 vinál = 18×20 = 360 nap)
- **katun** – 20 maja év (= 20×360 = 7200 nap)
- **baktun** – 400 maja év (= 20×7200 nap = 144 000 nap)
- **pictun** – 8000 maja év (= 20 baktun = 2 880 000 nap)
- **calabtun** – 160 000 maja év (= 20 pictun = 57 600 000 nap)
- **kinchiltun** – 3 200 000 maja év (= 20 calabtun = 1 152 000 000 nap)
- **analtun** – 64 millió maja év (= 20 kinchiltun = 23 040 000 000 nap)

A hosszú számításban például a megadott „9.12.11.5.18” dátumot így kell értelmezni: 9 baktun, 12 katun, 11 tun, 5 vinál, 18 kin. Vagyis ha napokra akarjuk átszámítani, akkor: 9×144 000 + 12×7200 + 11×360 + 5×20 + 18 = 1 386 478 nap.

A feladat megoldása Erdélyben azt mutatta, hogy a tanulók nincsenek hozzá szokva a dátumokkal végzendő műveletekhez. A problémát az okozza, hogy a dátumok esetén nincs 0. év. A nulladik év hiánya miatt az időegységek nem kerek évszámokban kezdődnek, hanem azokkal végződnek, az évtizedek, évszázadok és évezredek is eggyel kezdődnek. Például a harmadik évezred kezdete nem 2000, hanem 2001. január 1-re esett. Az időszámítás kezdete előtti dátumok óta eltelt évek kiszámítása sem egyszerűen az aktuális dátum és az i. e. dátum összeadásával történik, hanem ebből az összegből le kell vonni egyet, mivel matematikailag kimarad egy év a számlálásból.

A másik probléma a ciklikusság. Ha letelik egy hónap, akkor a következő napjait előlről kell számlálni.

A fenti feladat megoldásánál is szem előtt kell ezt a tényt tartani.

Ha a fenti megadott példából indulunk ki, akkor a tzolkin 3 7 12-ből kiszámoljuk, hogy ez a hányadik nap: van előtte 2 év (mivel nincs nulladik év, csak két év telt el), azaz 2×260, 6 hónap (nulladik hónap sincs), azaz 6×20, továbbá ez a 12. nap, azaz a nap sorszáma 652.

A haab naptár szerint 1 év telik el előtte (652 / 365), azaz 652 – 365 = 287. E nap előtt 14 darab 20 napos hónap van (287 / 20), 287 – 14×20 = 7. Tehát haab szerint 2. év, 15. hónap 7. nap.

Amint a feladat szövegéből is kitűnik, 52 haab év pontosan megegyezik 73 tzolkin évvel.

Tehát gond akadhat, ha a nap sorszáma pontosan osztható 365-tel (vagy visszaalakítás esetén 260-nal). Ekkor az aktuális évet elteltnek vehetjük, mert az év végén vagyunk. Nyilvánvaló, hogy az osztás után, ha az év végi napokon vagyunk (19. hónap), akkor a hónapot 0-nak kell vegyük.

A fentieken kívül, ha pont a 20. napon vagyunk, akkor az aktuális hónapot is elteltnek vehetjük.

A visszaalakítás (haabból tzolkinra) is hasonló elv szerint működik.

Mi történik, ha a haab dátumban a hónapoknál 0 szerepel? Ebben az esetben az év végi 5 nap valamelyikén vagyunk, tehát eltelt 18 hónap, így kell számolnunk. Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy ha a haab hónap egyenlő nullával, akkor a haab hónap változót egyenlővé tehetjük 19-cel.

Lássuk tehát az átalakító programot (*maja.pas*):

```
program maja;

var
   TEV, THO, TNAP, HEV, HHO, HNAP: byte;
   oTEV, oTHO, oTNAP, oHEV, oHHO, oHNAP: byte;
   X: integer;
   V: byte;

begin
   {beolvasas}
   readln(TEV, THO, TNAP);
   readln(HEV, HHO, HNAP);
   {ellenorzes}
   if (not (TEV in [1..73])) or
      (not (THO in [1..13])) or
      (not (TNAP in [1..20])) then
     begin
       writeln('Hiba!');
       exit;
     end;
   if (not (HEV in [1..52])) or
      (not (HHO in [0..18])) or
      (not (HNAP in [1..20])) then
     begin
       writeln('Hiba!');
       exit;
     end;
   {tzolkinbol haabba}
   X := (TEV - 1) * 260 + (THO - 1) * 20 + TNAP;
   if (X mod 365 = 0) then V := 0
```

```
                              else V := 1;
      oHEV := X div 365 + V;
      X := X - 365 * (oHEV - 1);
      if (X mod 20 = 0) then V := 0
                            else V := 1;
      oHHO := X div 20 + V;
      X := X - 20 * (oHHO - 1);
      oHNAP := X;
      if (oHHO = 19) then oHHO := 0;
      {haabbol tzolkinba}
      if (HHO = 0) then HHO := 19;
      X := (HEV - 1) * 365 + (HHO - 1) * 20 + HNAP;
      if (X mod 260 = 0) then V := 0
                              else V := 1;
      oTEV := X div 260 + V;
      X := X - 260 * (oTEV - 1);
      if (X mod 20 = 0) then V := 0
                            else V := 1;
      oTHO := X div 20 + V;
      X := X - 20 * (oTHO - 1);
      oTNAP := X;
      {kiiras}
      writeln(oHEV, ' ', oHHO, ' ', oHNAP);
      writeln(oTEV, ' ', oTHO, ' ', oTNAP);
   end.
```

Kovács Lehel István

Miért lettem fizikus?

III. rész

Interjúalanyunk *Dr. Járai-Szabó Ferenc* a kolozsvári Babeş–Bolyai Tudományegyetem Fizika Karának docense, a Magyar Fizika Intézet vezetője. 2007-ben szerezte meg doktori fokozatát, ezt követően kutatóként dolgozott a BBTE fizika karán. 2008-tól lett adjunktus, azóta a szilárdtestfizika, számítógépes fizika, elemi részecskékék, valamint rezgések és hullámok tantárgyakat oktatja a fizikus hallgatóknak. 2017-től egyetemi docens. Oktatási tevékenységéért 2011-ben megkapta a Babeş-Bolyai Tudományegyetem Comenius-díját, és a tehetséggondozásban és diákkutatásban folytatott szervezői tevékenységéért 2015-ben a magyarországi Országos Tudományos Diákköri Tanács Kiváló TDK szervező díjjal jutalmazta.

Mi adta az indíttatást, hogy a fizikusi pályára lépj?

Kisgyerek korom óta reál beállítottságú voltam, nagyon szerettem a számtant és a természetismeretet. Mindig is érdeklődtem a természettudományos jelenségek iránt. Nagy szeretettel gondolok vissza első fizikatanárnőmre, Kapusi Hajnalra, aki még az első órák alkalmával kedvencemmé tette a fizikát. Innen kezdve egyenes út vezetett jelenlegi pályámhoz. A Tamási Áron Gimnáziumban Benczi Tibor volt a fizikatanárom és osztályfőnököm is. Neki is köszönhetem azt, hogy még inkább elköteleztem magam a fizika mellett. A gimnázium akkori B osztályában olyan jó légkör alakult ki, melyben mindenkinek lehetősége volt az önmegvalósításra és gyakorlatilag egymást bátorítva haladtunk az ifjúvá válás és a pályaválasztás irányába.

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

Az egyetemen sok kitűnő tanárom volt. Tanított Gábos Zoltán, Néda Árpád, Néda Zoltán, Nagy László, Karácsony János és még sokan a jelenlegi kollegáim közül. Külön kiemelném Gábos Zoltán tanár urat, aki nyugdíjas professzorként nagyon szép és matematikailag egzakt előadásokat tartott elméleti fizikából, statisztikus fizikából és kvantummechanikából. Ekkor döbbentem rá arra, hogy mennyire összefonódik az elméleti fizika a matematikával, fizikusként gyakorlatilag második anyanyelvként tekinthetünk rá. A másik személyiség, akit szintén ki szeretnék emelni, Néda Árpád professzor volt. Az ő jellegzetes karaktere számomra mindig az ízig-vérig fizikust testesítette meg.

Miért éppen az elméleti fizika került érdeklődésed középpontjába?

Az, hogy elméleti fizikával foglalkozom, valahogy tanulmányi éveim során adta magát. Épp amikor diák voltam, ez volt az a területe a fizikának, ami a BBTE Fizika Karának magyar vonalán erősödni kezdett. Már hallgatóként Nagy László professzor révén csatlakoztam érdekes kutatási témákhoz, amelyek az atomi ütközések elméleti leírását célozták. Emellett Néda Zoltán professzorral érdekes, interdiszciplináris vizsgálatokat kezdtünk végezni a statisztikus fizika és számítógépes fizika alkalmazásaként. Első kutatásaim ebben az irányban biofizikai jellegűek voltak, ezt követték a rugó-tömb modellek érdekes alkalmazásai töredezésekre, nanoszerkezetek kialakulására és forgalom modellezésre.

Milyen kihívások, célok mentén építetted tudományos karriered?

Tudományos karrieremet gyakorlatilag az előbb említett két vonal mentén kezdtem építeni. Ha tágabb témakört tekintünk, akkor mindkét terület komplex rendszerek elméleti modellezéséhez kapcsolódik. Az atomi ütközések a komplex rendszerek kvantummechanikai leírásához, míg a többi interdiszciplináris alkalmazás inkább a statisztikus fizika és annak alkalmazásaiként sorolható be. Mindig is érdekelt, hogy honnan származik világunk komplexitása. Ilyen értelemben már rég rájöttünk arra, hogy a sok az több, mint az egyedek összessége. Nem elég megértenünk azt, hogy miből is áll egy atom, mert az úgynevezett kollektív viselkedés révén sok atom együttesen teljesen újszerű tulajdonságokat mutat, mint az elektromos vezetés, hővezetés stb. Ugyanígy, a forgalom sem érthető meg az autók működésének ismeretével. Olyan jelenségek, mint a forgalmi dugók kialakulása már kollektív jelenség, ami csakis a teljes rendszer vizsgálatával és megértésével értelmezhető. Ilyen és ehhez hasonló kérdések foglalkoztattak és foglalkoztatnak most is, ezek a kérdések adnak egy irányt kutatási tevékenységeimnek.

Kérlek, mutasd be röviden kutatói tevékenységed megvalósításait, eredményeit.

2005-ben jelentek meg első tudományos cikkeim, így ezt tekintem az első mérföldkőnek. Már ebben az évben látszott, hogy két fő kutatási vonalat követek. Az egyik irány az atomi ütközések elméleti vizsgálata. Itt gyakorlatilag analitikus és numerikus számításokat végzünk ionizációs és gerjesztési valószínűségekre különböző ütközési folyamatok esetében. Vizsgáltam lítium atom ionizációs gerjesztését, majd később a jóval egyszerűbb, de nem kevésbé érdekes hélium atom ionizációjára figyeltem. Gyakorlatilag most is ezt a területet vizsgáljuk kollégákkal és rá kellett jönnünk, hogy a lejátszódó folyamatok megértéséhez nem elegendő a céltárgy vizsgálata, mert például a lövedéknyalábok koherenciája is nagyban befolyásolja az ionizációs valószínűségeket. Addig nem sikerült a kísérletekkel jól egyező eredményeket elérni, míg ezeket a hatásokat is figyelembe nem vettük. A másik irány a statisztikus fizikai rendszerek elméleti vizsgálata. Itt kezdetben önszerveződő nanogömb és nanocső struktúrákat vizsgáltam csakis klasszikus fizikát alkalmazó rugó-test modellek segítségével. Ezután egy hosszabb időszak következett, amikor hasonló modellek keretében a forgalmi dugók kialakulását és a dugóban követendő stratégiákat vizsgáltam.

Melyek a jövőbeli akadémiai terveid?

Ami a jövőbeli terveimet illeti, továbbra is szeretnék a jelenlegi intézményi keretek között maradni, és időm jó részét oktatásra és kutatásra fordítani. Intézetvezetőként azonban elkerülhetetlen, hogy adminisztratív feladatokat is ellássak, de igyekszem e három tényező közt egyensúlyt tartani. Mindezek mellett nagyon fontosnak tartom a tehetséggondozást és ilyen értelemben igyekszem a diákjaimat minél korábban bevonni a tudományos diákkutatásba. Erre nagyon jó lehetőséget kínál a Kolozsvári Egyetemi Intézet keretében működő Fizika Szakkollégium, ahol a diákok mentorok segítségével különböző diákkutatási témákat dolgoznak ki, és eredményeiket az Erdélyi Tudományos Diákköri konferencián, valamint a magyarországi Országos Tudományos Diákköri konferencián mutatják be.

Tanárként miért választottad a BBTE-t?

Már diákkoromban erősen kötődni kezdtem a Babeş-Bolyai Tudományegyetemhez. Székelyudvarhely után a kolozsvári egyetem impozáns épülete és az ott dolgozó kiváló szakemberek arról győztek meg, hogy ebben a közösségben hosszú távra építhetek. A doktori tanulmányok alatt és azok befejezése után is több lehetőség adódott külföldi ösztöndíjak, kutatói állások megszerzésére, de mindig csak rövidtávú látogatások, együttműködések mellett döntöttem. Ezekben a döntésekben valószínű az is szerepet játszott, hogy már gyerekkorom óta Erdélyben képzeltem el a jövőmet, sosem gondolkodtam abban, hogy elhagynám szülőföldemet. Jelenleg úgy értékelem, hogy ilyen értelemben nagyon jó döntést hoztam és büszke vagyok arra, hogy Románia legjobb egyetemén magyar nyelven taníthatok.

Nem csak a „magas tudomány" művelője, hanem tankönyvek és népszerűsítő írások szerzője is vagy. Melyek ezek?

Ami a tankönyveket illeti, főleg egyetemi jegyzetek és laborfüzetek szerzője vagyok. Kollégáimmal közösen Numerikus módszerek címmel adtunk ki egy egyetemi jegyzetet, mely elsősorban azért született meg, hogy diákjaink magyar nyelven készülhessenek az általunk oktatott tantárgyakból. Még doktoris hallgató koromban mechanika és hőtan laborgyakorlatokat vezettem, így lehetek egyik szerzője a Mechanika és hőtan laboratóriumi jegyzetnek is. Ami a tudományos ismeretterjesztést illeti, 2015-ben épp itt, a Firkában közöltem egy cikket arról, hogy milyen egyszerű meggondolásokkal modellezhetünk komplex rendszereket rugókból és testekből összeállított modellekkel.

Mit tudsz ajánlani a Fizika Kar jövendőbeli hallgatóinak?

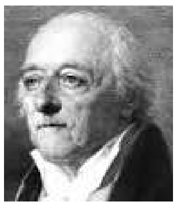
A BBTE fizika karán több magyar nyelvű szakot is indítunk. A fizika, fizika informatika és mérnöki fizika szakjainkon diákjaink olyan sokoldalú képzést kapnak, mely lehetővé teszi számukra a legjobb állásokban történő elhelyezkedést. Szeretném kiemelni azt, hogy nem igaz az a tévhit miszerint a fizikát végzettekből „csak" fizikatanár lehet. Az utóbbi időben végzett hallgatóink bizonyítják, hogy az általunk képzett szakemberek megállják a helyüket a számítógép-iparban, a mérnöki fejlesztésben, kutatásban, de más olyan területeken is, ahol fontos a modellalkotó készség és a megfigyelésre alapuló absztrakt gondolkodásmód. A tanári pályáról beszélve az imént a"csak" szót azért mondtam idéző jelek között, mert úgy vélem, hogy a tanári szakma kiemelkedő fontossággal bír jelenleg Erdély jövőjének szempontjából. Arra kérek ezennel minden szülőt, nevelőt és oktatót, hogy igyekezzünk nem lebeszélni fiataljainkat arról, hogy tanárok legyenek. Mert jó tanárok a jövő nemzedékünket nevelik jól. És mi lehet ennél fontosabb célja egy nemzetnek? A kérdés költői, ugyanis én csakis ebben látom megmaradásunk és fejődésünk kulcsát itt Erdélyben. Minden más szempont csak másodlagos és rövid távú problémák orvoslását célozhatja. A fizika karon szeretettel várunk minden olyan fiatalt, aki érdeklődést érez a természet kisebb-nagyobb kérdéseinek megválaszolására. Az egyetemi évek alatt kollégáimmal igyekszünk majd bátorítani önöket ezen kíváncsiságuk kielégítésében és az ehhez szükséges tudományos eszköztár elsajátításában is.

K. J.

Kémiatörténeti évfordulók

III. rész

290 éve született



von Jacquin Nikolaus Joseph (Jacquin Miklós) 1727. február 16-án Leydenben. Tanulmányait Amsterdamban, Leydenben, Párizsban végezte. Orvosi oklevelét Bécsben szerezte. Jelentős volt kémiai és botanikai ismerete. Bécsben orvosként és az egyetemen kémiatanárként működött. Ez időben rendezte be a bécsi botanikus kertet Mária Terézia felkérésére külföldi tanulmányútján szerzett tapasztalatok alapján. 1763-ban Selmecbányán a bányász iskolát Bányászati Akadémiává fejlesztették, s erre hívták meg kémiatanárnak. Nagy gondot fordított az elméleti oktatás mellett a diákok gyakorlati képzésére is. Európában először rendezett be laboratóriumot az oktatás céljára (ennek elismertségét igazolja, hogy a párizsi École polytechnique megszervezésekor Selmecbányáról kértek tanácsot). Selmecbányán alapított családot. Családjának barátja volt Mozart. Több művét is nekik ajánlotta. 1769-től a bécsi egyetem kémia professzora, majd rektora lett. Joseph Ferenc fia is neves természettudósként apját követte a bécsi egyetemen. 1817. október l6-án halt meg.

225 éve született

Arfvedson, Johan August 1792. január 12-én Skagersholmban. Uppsalában tanult, Berzelius tanítványaként kezdett dolgozni. Az ásványok kémiai összetételét vizsgálta. 1817-ben ásványelemzései során felfedezte a lítiumot (hidroxid formában tudta elkülöníteni), s azt, hogy jelenlétét vegyületeiből lángfestéssel ki lehet mutatni. Stockholban saját laboratóriumot alapított (1819). Uránvegyületeket is vizsgált. Ólomércből urán-dioxidot nyert, amiről azt hitte, hogy elemi urán. Bánya és kohótulajdonosként vas és acélgyártással foglalkozott. 1841. október 28-án halt meg Hedensoeban.

215 éve született

Magnus, Heinrich Gustav 1802. május 2-án Berlinben. Stockholmban Berzelius tanítványa volt, ezután Párizsban foglalkozott kémiai kutatással. 1831-től a berlini egyetem fizika és technológia tanára lett. 1840-ben a porosz királyi tudományos akadémiának tagjává választották. Foglalkozott a gázok hő okozta tágulásával, továbbá elektromos, mágneses, hidraulikus és a sugárzó hőre vonatkozó vizsgálatokkal. Sok kémiai tárgyú művet írt. Róla kapta nevét a Magnus-effektus. Berlinben halt meg 1870. április 4-én.

215 éve született

Hess, Hermann Heinrich 1802. augusztus 7-én Genfben. Szülei 1805-ben Oroszországban telepedtek le, ahol tanulmányait végezte. Az egyetem elvégzése után 1828-ban Stockholba ment, Berzelius mellett képezte tovább magát. 1830-ban a Szentpétervári egyetemre hívták professzornak. A termokémia alapjait alkotta meg, a megfogalmazott törvényszerűséget tiszteletére ma Hess-törvénye néven ismerjük. A nemzetközi tudatban csak 45 évvel közleményének megjelenése után vált ismertté. Számos ásványt fedezett fel, vizsgálta a platina katalitikus hatását. Jelentős szerepe volt a modern orosznyelvű kémiai nomenklatúra kidolgozásában. A Kémia alapjai című kézikönyve hét kiadást ért meg. 1850. december 12-én halt meg Szentpéterváron.

205 éve született

Zinyin, Nyikolaj Nyikolajevici 1812. augusztus 25-én Susa városban (Azerbajdzsán). Korán árván maradt, tanulmányait Szaratovban és a Kazáni egyetemen végezte (matematikát). Kémiát csak 1835-ben kezdett tanulni. 1838-41 között európai tanulmányúton Berlinben, majd Giessenben Liebig laboratóriumában képezte magát. 1842-ben a kazáni egyetem kémiai technológia professzora volt, majd 1847-től a szentpétervári egyetem tanára. Az ifjú Alfred Nobel magántanára volt, ő hívta fel tanítványa figyelmét a nitroglicerinre. Számos neves orosz kémikus irányító tanára volt (Beketov, Boronyin, Butlerov). Szerves kémiával foglalkozott. Legjelentősebb munkája a nitrobenzol anilinné való redukciójának megoldása bázikus közegben ammónium-szulfid jelenlétében, amivel a szintetikus festékipar elindulását tette lehetővé. 1880. február 18-án halt meg Szentpéterváron.

200 éve született

Irinyi János 1817. május 18-án a biharmegyei Albis faluban (az utóbbi időkig vitatott volt születési helye: Nagyléta vagy Albis, ez utóbbit erősítették meg a legfrisebb kutatások). Középiskolai tanulmányait Nagyváradon és Debrecenben végezte. Kémiát a bécsi műegyetemen tanult. Meissner Pál tanárának előadásán, amikor annak nem sikerült a foszfort meggyújtania, azt javasolta, hogy kálium-klorát helyett ólom-dioxidot használjon. Így találta fel a „zajongásmentes" biztonsági gyufát. Találmányát szabadalmaztatta, de nem tulajdonítva neki nagy jelentőséget, eladta Rómer István gyufagyárosnak kis összegért, amiből Berlinbe ment továbbképezni magát. Itt ismerkedett meg A. L. Lavoisiernek és követőinek a kémiát forradalmasító új eszméivel, amelyek hatásaként 1838-ban megírta első tudományos értekezését „Über die Theorie der Chemie im Allgemeinen und der Schwefelsäure insbesondere" címmel. Ebben a dolgozatában a kémia elméleti kérdéseivel, különösen a savelmélettel foglalkozott. Rámutatott arra, hogy vannak olyan savak, amelyekben nincs oxigén, viszont a lúgokban is van oxigén. Ezzel az értekezésével magára vonta a német kémikusok figyelmét, és ezután már nyitva állt előtte az út a tudományos körökhöz. Az akkori híres kémikusokkal kialakított kapcsolatait élete végéig fenntartotta. Rövid berlini tartózkodás után Hochenheimbe ment, az ottani híres gazdasági akadémiára. Tudatában volt annak, hogy az ott tanultakkal használni tud majd hazájának a mezőgazdaság fejlesztésében. 1839-ben visszatért Magyarországra. 1840-ben Budapesten gyújtógyárat alapított „oly gyújtófácskák" készítésére, amelyek fellobbanásukkor „nem zajonganak s kén nélkül is készíthetők, miáltal semmi szagot sem csinálnak." Gazdasági vállalkozása nem volt eredményes. Sorra jelentek meg értekezései magyarul (a kémiai affinitásról, arról az erőről, amely a testeket egyesülésre kényszeríti, a sziksóról és annak előállításáról, értekezett a szikes talajok javításáról kalcium sókkal – kalcium-klorid, kalcium-nitrát, mészkő, gipsz). 1840-ben megjelent *A vegyaránytan* című értekezésében a testeknek egymásra való hatását magyarázza. Ugyancsak ebben az évben jelent meg egy másik írása: *A vegyrendszerről.* Ebben a Lavoisier-féle eredményeket népszerűsíti. 1842-ben írta *A vegytan mint vezércsillag a történettudományban* című cikkét. 1846-ban Karlsruheban tartózkodva cikket küldött a Hetilap folyóiratnak a lőgyapotról, amelyet Ch. F. Schönbei éppen abban az esztendőben fedezett fel. 1847-ben megjelenteti *A vegytan elemei* című dolgozatát, amelyben ismertette a kémia alaptételeit, az elemekkel és vegyületekkel együtt. A könyvnek csak az első kötete jelenhetett meg az 1848-as forradalmi események miatt. Szerepe volt Bugát Pállal és Nendtvich Károllyal együtt a magyar kémiai szaknyelv kialakításában is. 1847-ben 100 holdas vértesi birtokán gazdálkodott. Meghonosította a géppel való szántást, vetést, boronálást, a talajt hamuval és mészsóval műtrágyázta. 1849-ben a Kossuth-kormány megbízta a nagyváradi lőpor és ágyúöntöde vezetésével. A szabadságharc bukása után egy ideig öccsével együtt raboskodott. A kiszabadulása után (1850) újra Vértesre ment gazdálkodni, de eladósodva Debrecenben hivatalnoki állást vállalt. 1895. december 17-én halt meg Vértesen.

165 éve született

van 't Hoff, Jacobus Henricus 1852. agusztus 30-án Rotterdamban. Iskoláskorában a természettudományok és filozófia érdekelte az átlagosnál nagyobb mértékben. Orvos apja akarata ellenére a kémia tanulmányozása mellett döntött, amit a Defti egyetemen kezdett 1869-ben, 1871-ben vegyész technológus minősítést kapott, ahonnan a Leideni egyetemre ment továbbképezni magát kémiából, innen Bonnba Kekule mellé, majd Párizsba Wurtz mellé. 1874-ben befejezte doktorátusát az Utrechti Egyetemen E.Mulder mellett. Doktori dolgozatában az optikai aktivitásról és a szénatomok kötésmódjáról értekezett. Megállapította, hogy a szénatom négy kötése a térben egy tetraéder négy csúcsa felé irányul. Feltételezte, hogy a szénnek ez a háromdimenziós térszerkezete a felelős a természetben található vegyületek izomérjeiért. Munkáját könyv formában is közzétette 1874-ben. A tudóstársadalom nagy része erősen kritizálta (különösen Kolbe). Le Bel egyetértett vele, mivel tőle függetlenül neki is hasonló elképzelései voltak. Ezt követően reakciókinetikai vizsgálatokkal foglalkozott, eredményeit *Kémiai dinamikai tanulmányok* címen 1884-ben közölte. A termodinamika törvényeit alkalmazta a kémiai egyensúlyokra. A reakciórend meghatározására új, grafikus módszert alkalmazott. A kémiai affinitás modern értelmezését fogalmazta meg. 1886-ban a híg oldatok és gázok viselkedésének hasonlóságát mutatta ki. Igazolta Arrheniusnak az elektrolitok disszociációját leíró egyenletét (1889). 1887-ben W.Ostwalddal megindította a Zeitschrift für physikalische Chemie folyóiratot. 1896-ban a Porosz Tudományos Akadémia professzora lett. 1901-ben az első kémiai Nobel-díjjal tüntették ki. 1911. március 1-én halt meg.

150 éve született

Ruzitska Béla 1867. augusztus 24-én Kolozsvárott. Szülővárosában, – az Unitárius Főgimnáziumban érettségizett, majd a Ferenc József Tudományegyetemen szerzett vegytani és természetrajzi diplomát. A diploma megszerzése után az egyetemen maradt tanársegédként, utóbb adjunktus és egyetemi tanár lett. Az egyetem bezárása után (1919) az Állami Vegyvizsgáló Állomáson dolgozott vegyészként, majd a Marianum Leánynevelő Intézetben tanított kémiát és áruismeretet. 1940-től haláláig az egyetem kémia-technológia tanszékének vezetője volt. Művei: *Bevezetés az elméleti chemiába* (Kolozsvár, 1894), *A szénvegyületek égési hőjének calorimeteres meghatározása és azok egyidejű mennyileges elemzése. A MTA. megbízásából és támogatásával, saját vizsgálatai alapján. Budapest, 1904.* (Mathem. és Természettud. Közl. XXVII. 2.), *Az élelmiszerek chemiai vizsgálata* (Bp.1905.), *A természetes festőanyagok abszorpciós-spektrumos vizsgálata és kimutatása* (MTA pályamunka, 1913), *Fabinyi Rudolf emlékezete* (különnyomat az Erdélyi Orvosi Lapból, Kv., 1923), *Az atomelmélet újabb fejlődése* (székfoglaló az Erdélyi Katholikus Akadémia 1931. február 10-ei felolvasóülésén Kv.). Szakközleményei a Természettudományi Közlönyben jelentek meg: a saccharinról és „mennyileges" meghatározásáról (1891), a ptomainokról vagy állati alkaloidákról (1892) Tanulmányok az elektrolizis köréből (1893). Hofmann Ágoston Vilmos, a nitrogén égése, A gyémánt mesterséges előállítása, Az üveg oldhatósága vízben. *Pótfüzet. a chemia legfontosabb vívmányai évszázadunk utolsó negyedében Wislicenus után* (1895). *Elméleti chemia* (1896). *Tanulmányok a calorimetria köréből* (1897), A petroleum képződése (1898). Alkoholos erjedés élesztősejt nélkül, Meyer Viktor emlékezete (1899), Világításunk az utolsó huszonöt év alatt (1900). Fontos szerepet töltött be az

Erdélyi Kárpát Egyesület tevékenységében. Az egyesület lapjában számos írása jelent meg. A Gyilkos-tónál geológiai kutatás közben szakadékba zuhanva halt meg 1942. július 2-án. Sírja a kolozsvári Házsongárdi temetőben található.

125 éve született

Proszt János 1892. február 6-án Budapesten. Tanulmányait Budapesten és Berlinben végezte. Buchböck professzor mellett dolgozott és doktorált 1913-ban. Egy éven át Berlinben Nernst és Planck intézetében dolgozott A világháború megszakította tudományos karrierjét, négy évet a fronton szolgált. 1919-ben kinevezték a Kémiai Intézetébe tanársegédnek. 1924-ben megválasztották a Soproni Bányász és Erdőmérnöki Főiskola Vegytani Tanszékének vezetőjévé. Sopronban ő szervezte meg a kémiai oktatást, közben kutatómunkáját is folytatta. Itt írta meg (1934) Erdey-Grúz Tiborral együtt a *Fizikai kémiai praktikum* című könyvet, mely számos kiadást ért meg. 1948-ban kinevezték a Budapesti Műszaki Egyetemre, ahol társszerzője volt a Lengyel Béla és Szarvas Pál professzorokkal közösen írt *Általános és szervetlen kémia* című tankönyvnek, mellyel megalapozták az elméleti és gyakorlati szervetlenkémia modern oktatását. Kutatói tevékenysége három nagy területet ölel fel: elektrokémia (jelentősek a polarográfia és a coulombmetria, az elméleti jellegű elektrokémia területén közölt eredményei, a *Polarográfia* című monográfiája is). Másik kutatási témaköre a szilíciumorganikus vegyületek (szilikonok) elméleti vizsgálata, azok ipari előállítása és hasznosítása. Ezekért munkatársaival együtt Kossuth-díjat kapott 1953-ban. Harmadik kutatási témája a folyadék-gőz állapot vizsgálata volt. A Magyar Tudományos Akadémia 1956-ban levelező tagjai közé választotta. 1962-ben tudományos és oktató munkásságáért a Munka Érdemrenddel tüntették ki.1963-ban nyugdíjazták. Ezt követően is dolgozott a tanszéken, részt vett a Magyar Tudományos Akadémia, a Magyar Kémikusok Egyesülete munkájában, és a Várpalotán létesült Magyar Kémiai Múzeum megalapításában is.

115 éve született

Alder, Kurt 1902. július 10-én Königshüttében (Szilézia, ma Lengyelország) Középiskolai tanulmányait szülővárosába végezte, majd a berlini és kieli egyetemeken tanult tovább. 1926-ban O.Diels vezetésével Kielben doktorált. Ezt követően itt, majd Kölnben egyetemi tanár volt. O. Diels-szel együtt dienszintézissel foglalkozott, amely segítségével számos ciklikus szerves vegyületet tudtak előállítani. 1936-tól az I. G. Farben Industrie-ben kutatóként dolgozott a műgumi szintézisén. A sztereo-specifikus polimerizációs folyamatokat tanulmányozta. 1940-ben a Cologne-i egyetem kémiaprofesszora lett. 1950-ben Diels-szel megosztott kémiai Nobel-díjat kapott a „dienszintézis felfedezéséért és kifejlesztéséért”. 1958-ban halt meg Cologneben (Németország).

Tiselius, Arne Wilhelm Kaurin 1902. augusztus 10-én Stockholmban. Apja halála után családja Gothenburgba költözött, ahol befejezte középiskolai tanulmányait. Az Uppsalai Egyetem kémia szakán tanult tovább. Itt Svedberg asszisztenseként a szuszpendált fehérjék elválasztására elektroforetikus módszert dolgozott ki. Később Princetonban is dolgozott, majd Svédországba visszatérve az Uppsalai Egyetem biokémia-professzora lett. Az egyetemen a vérszérum fehérjéinek elválasztására elektroforézises eljárást dolgozott ki. Különböző természetes makromolekulák elválasztására kromatográfiás technikákat fejlesztett ki. Aktív szerepet játszott a svéd tudományos élet újjászervezésében a második világháború után. 1948-ban az elektroforézis és az adszorpciós analízis területén folytatott kutatásaiért Nobel-díjat kapott. 1951 és 1955 között a IUPAC elnökévé választották. 1947 és 1964 között a Nobel Alapítvány alelnöke, majd elnökévé választották. 1971. október 29-én hunyt el Uppsalában.

M. E.

Csodaszép, gyógyító, mérgező növényeink

A piros gyűszűvirág *(Digitalis purpurea)*

A piros gyűszűvirág az útifűfélék *(Plataginaceae)* családjába tartozó növényfaj, mely Európa legnagyobb részén megtalálható, kivételt képeznek az északi területek, ahol az éghajlat túl hideg. Hegyvidékeken, erdei tisztásokon vadon élő növény, mellyel sokszor találkozunk kirándulásaink alkalmával. tájainkon vadon nem fordul elő, azonban kertekben dísznövényként használják.

Jellemzői

A piros gyűszűvirág kétéves vagy gyakran évelő növény. Az első évben kifejlődnek a tőlevelek, melyek tojásdadlándzsásak, felületük ráncos, szélük csipkés és hosszú levélnyelük molyhos. A második évben jelenik meg a virágzó szár, mely egyszerű, nem elágazó. A szárlevelek szórt állásúak és kisebbek, mint a tőlevelek. A virágok hosszú, egyoldalú dús fürtöt képeznek, az egyes virágok harang alakúak, színük rózsaszín vagy élénkpiros. Egy fürtben akár 60 virág is lehet. Májustól júniusig virágzik, sok apró magja pirosas-barna. Jellegzetes fürtjeit messziről észrevesszük, mivel 80-100 cm magasra is megnő. Erősen mérgező növény.

Piros gyűszűvirág harangvirágai

Piros gyűszűvirág felépítése

A Kárpát-medencében öt gyűszűvirágfaj fordul elő, mindegyik mérgező és egyben gyógynövény is. A piros gyűszűvirágon kívül ismertek még a gyapjas gyűszűvirág *(Digitalis lanata)*, sárga gyűszűvirág *(Digitalis grandiflora)*. kisvirágú gyűszűvirág *(Digitalis lutea)* és a rozsdás gyűszűvirág *(Digitalis ferruginea)*. Gyógyászati szempontból a piros és gyapjas gyűszűvirág a legismertebb.

Gyapjas gyűszűvirág

Sárga gyűszűvirág

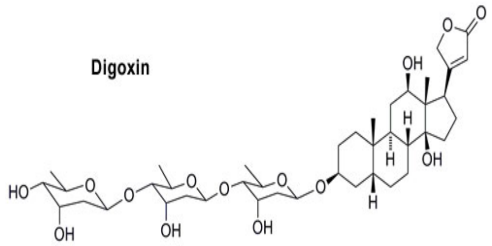
Kisvirágú gyűszűvirág

A gyűszűvirágok fontos gyógynövények, fő hatóanyagaik a szívre ható glikozidok, valamint a szaponinok. A piros gyűszűvirág az ún. purpurea-glikozidokat, a gyapjas gyűszűvirág főleg a lanatozidokat tartalmazza. A legnagyobb mennyiségben a glikozidok a növény levelében találhatóak. A szívglikozidok fontos gyógyszerhatóanyagok, fokozzák a szív összehúzódó képességét, ezáltal javítják a vérkeringést, vízhajtó hatásuk van. Szívelégtelenség kezelésében alkalmazzák. A piros gyűszűvirág hatóanyagai lassabban, de tartósabban fejtik ki hatásukat, míg a gyapjas gyűszűvirág hatása gyorsabb, erősebb, de rövidebb időtartamú.

Felhasználása

A piros gyűszűvirág hatóanyagai a digitoxin, digoxin, gitoxin alkaloidák. A leveleiből kivont digitoxint szívelégtelenség kezelésére szolgáló gyógyszerekhez használják fel. Házilag nem alkalmazható, mert ha a növény bármely része a tápcsatornába kerül, hatóanyaga mérgezést, hányást, hasmenést, szívritmuszavart okoz. Súlyos esetben szívelégtelenséget, légzésleállást, halált válthat ki.

Vizelethajtó hatását az ókor orvosai is ismerték. A XVIII. század javasasszonyai a vízkórságot (szív- vagy vesebetegségek kísérője) a növény leveleiből főzött teával gyógyították. Az első leírás a gyűszűvirág orvosi felhasználására Withering Williamsztól származik 1785-ben. A gyűszűvirág hatóanyagát Oswald Schmiedebergnek sikerült izolálnia, de az analitikai vizsgálatokat csak 1925-ben Adolf Otto Reinhold Windaus végezte el. A teljes szerkezetét 1962-ben határozták meg. Napjainkban a gyűszűvirág hatóanyaga – a digitalis-glikozid – a szívgyógyszergyártás nélkülözhetetlen alapanyaga. A digoxin szerkezete :



IUPAC név :

(3β,5β)-3-[(O-2,6-dideoxy-β-D-ribo-hexapyranosyl-(1->4)-2,6-dideoxy-β-D-ribo-hexopyranosyl)oxy]-14-hydroxycard-20(22)-enolide

A bonyolult szerkezet egy fitoszteroid, melyben a szteroid váz (az aglikon) egy három monoszacharidból felépülő cukor részhez kapcsolódik.

A szívglikozidok esetében a hatásos és mérgező dózis között kicsi a különbség, ezért alkalmazásukkor szigorúan követni kell az orvos utasításait.

A piros gyűszűvirág tartalmaz egy digoxigenin nevű szteroidot is, melyet jelölőanyagként (főként nukleinsavak jelölésére) használnak a molekuláris biológiai kutatásokban.

A piros gyűszűvirághoz kapcsolódó érdekességek

A természetben az állatvilág érdekes módon alkalmazkodott a vadon élő, mérgező növényekhez. A piros gyűszűvirágot a hegyi legelőkön a szarvasmarhák, szarvasok és más emlősállatok kikerülik, nem legelik le.

Külön érdekesség, hogy egyes rovarok a mérgező hatóanyagot saját védekezésükre használják. Így a danaida-pillangó kölcsönveszi (felszívja) a piros gyűszűvirág mérgét és ezáltal lárvája nagy mennyiségű szívglikozidot tartalmaz, mely a madarak számára erős méreg, ezért a madarak ezeket nem eszik meg.

A gyűszűvirághoz erős és jellegzetes színe, magas növése és mérgező hatása miatt számos monda kapcsolódik. Régen azt mondták róla, hogy szárának meghajlásával tisztelег az előtte elhaladó tündérek előtt. A lila harangfürtök a tündérek ruházatának kedvelt része: például Shefrot, Írország egyik közismert tündérét mindig úgy jelenítik meg, hogy gyűszűvirágot visel. A gyűszűvirágot Skóciában pedig a „holt ember harangjainak" hívták, utalva erősen mérgező tulajdonságaira.

Számos krimi esetében a gyilkosságot szívglikozidokkal hajtják végre: Agatha Christie: Találkozás a halállal, Elizabeth Peter: Meghalni a szerelemért

Ismert filmekben is (James Bond film „Casino Royale” (2006), Columbo „Uneasy Lies the Crown”) a halált okozó hatóanyag a digoxin.

A *The decemberist* rock band a „The Rake's Song” dalában megénekli a gyűszűvirág veszélyeit.

Figyelem !

Ha kirándulásaink alkalmával a piros, lila, sárga gyűszűvirágokkal találkozunk, jusson eszünkbe, hogy fontos szívgyógyszerhatóanyagot tartalmaznak, gyönyörködjünk bennük, de vigyázzunk, mert csodaszép, de nagyon mérgező növények.

Majdik Kornélia

Az oszd meg és uralkodj (divide et impera) módszer

III. rész

Kitűzött feladatok

Szorzat

Számítsuk ki N darab szám szorzatát az oszd meg és uralkodj módszerrel.

Bemeneti adatok

A **`SZORZAT.BE`** szöveges állomány első sorában az `N` természetes szám található, megadva az összeszorzandó értékek számát. A második sorban szóközökkel elválasztva `N` darab valós szám található.

Kimeneti adatok

A **`SZORZAT.KI`** szöveges állomány egyetlen valós értéket kell tartalmazzon, amely a bemeneti számsorozat elemeinek szorzata.

LNKO

Adott egy sorozat. Határozzuk meg az oszd meg és uralkodj módszert használva az összes elem legnagyobb közös osztóját.

Bemeneti adatok

Az **`LNKO.BE`** szöveges állomány első sorában az `N` természetes szám található, megadva a sorozat elemeinek számát. A második sorban szóközökkel elválasztva `N` darab természetes szám található, amelyek a sorozat elemei.

Kimeneti adatok

Az **`LNKO.KI`** szöveges állomány egyetlen természetes értéket kell tartalmazzon, amely a bemeneti számsorozat elemeinek legnagyobb közös osztója.

Haladvány

Adott egy sorozat. Határozzuk meg az oszd meg és uralkodj módszert használva, hogy a sorozat elemei számtani haladványt alkotnak-e vagy sem.

Bemeneti adatok

A **HALAD.BE** szöveges állomány első sorában az N természetes szám található, megadva a sorozat elemeinek számát. A második sorban szóközökkel elválasztva N darab valós szám található, amelyek a sorozat elemei.

Kimeneti adatok

A **HALAD.KI** szöveges állomány első sorába írassuk ki az IGEN szót abban az esetben, ha a sorozat számtani haladvány illetve a NEM szót, ha nem számtani haladvány.

Növekvőség

Adott egy sorozat. Határozzuk meg az oszd meg és uralkodj módszert használva, hogy a sorozat elemei növekvő sorrendben vannak vagy sem.

Bemeneti adatok

A **NOVEK.BE** szöveges állomány első sorában az N természetes szám található, megadva a sorozat elemeinek számát. A második sorban szóközökkel elválasztva N darab valós szám található, amelyek a sorozat elemei.

Kimeneti adatok

A **NOVEK.KI** szöveges állomány első sorába írassuk ki az IGEN szót abban az esetben, ha a sorozat elemei növekvő sorrendben vannak-e illetve a NEM szót, ellenkező esetben.

Hatványozás

Határozzuk meg egy x ($x \neq 0$) szám k-adik hatványát az oszd meg és uralkodj módszerrel (k természetes).

Bemeneti adatok

A **HATVANY.BE** szöveges állomány egyetlen sorában két, egymástól szóközzel elválasztott, természetes szám található, amelyek a feladat kijelentésében szereplő x és k értékek.

Kimeneti adatok

A **HATVANY.KI** szöveges állomány az x^k értéket kell tartalmazza.

Legnagyobb összegű részsorozat

Adott egy N elemű sorozat. Határozzuk meg azt a legnagyobb összeget, amelyet a sorozat egymás utáni elemeinek összegeként kapunk.

Bemeneti adatok

A **MAXSOR.BE** szöveges állomány első sorában az N természetes szám található, megadva a sorozat elemeinek számát. A második sorban szóközökkel elválasztva N darab valós szám található, amelyek a sorozat elemei.

Kimeneti adatok

A **MAXSOR.KI** szöveges állomány első sorába írassuk a kért legnagyobb összeget.

Úszómedence

Egy tulajdonos szeretne egy úszómedencét építeni a kertjében. A kert téglalap alakú, és bizonyos pontjain dísznövények találhatók. A tulajdonos szeretné tudni, hogy mekkora lehetne az a legnagyobb területű úszómedence, amelyet úgy építhetne, hogy egy növényt sem kell elköltöztetni az eredeti helyéről. A tulajdonos olyan téglalap alakú medencét szeretne, amelynek oldalai párhuzamosak a kertet körülvevő kerítéssel. Egy dísznövény maradhat a medence szélén is.

Bemeneti adatok

A **MEDENCE.BE** szöveges állomány első sorában két, H és S, természetes szám található, amelyek megadják a kert hosszúságát és szélességét. Ha egy koordináta rendszerben ábrázolnánk a kertet, akkor a bal alsó sarok lenne az origóban és a jobb felső sarok lenne a (H,S) koordinátájú pont. Az állomáy következő sorában az N természetes szám található, amely megadja kertben levő dísznövények számát. A következő N darab sor mindenikében egy-egy dísznövény a fentebb említett koordináta rendszerbeli koordinátái szerepelnek (ordináta és abszcissza szóközzel elválasztva).

Kimeneti adatok

A **MEDENCE.KI** szöveges állomány első sorába írassuk ki a legnagyobb területű úszómedence területét, amelyet a követelmények mellett meg lehetne építeni. A második sorba írassuk ki ennek az úszómedencének a bal felső és jobb alsó sarkának koordinátáit (négy érték, a bal felső sarok ordinátája és abszcisszája valamint a jobb alsó sarok ordinátája és abszcisszája).

Medián

Értelmezés szerint egy sorozat medián értéke az az eleme a sorozatnak, amelynél az elemek fele kisebb és a másik fele nagyobb, másképpen mondva, ha a sorozat elemeit növekvő sorrendbe rendezzük, akkor a medián lenne a középső elem. Ha páros számú elemet tartalmaz a sorozat, akkor két ilyen középső elem is létezik, ilyenkor a kettő közül mindig a kisebb a medián.

Adott egy N darab természetes elemet tartalmazó sorozat. Határozzuk meg a sorozat mediánját oszd meg és uralkodj módszert alkalmazva anélkül, hogy rendezzük a sorozatot.

Bemeneti adatok

A **MEDIAN.BE** szöveges állomány első sorában az N természetes szám található, megadva az sorozat elemeinek számát. A második sorban szóközökkel elválasztva N darab természetes szám található, amelyek a sorozat elemei.

Kimeneti adatok

A **MEDIAN.KI** szöveges állomány első sorába írassuk ki a sorozat mediánját.

Megoldási útmutató a kitűzött feladatokhoz

Szorzat

Kettéosztva a sorozatot a közepénél, ha meghatározzuk a bal oldali részben szereplő elemek szorzatát, majd a jobb oldali részben levő elemek szorzatát is, akkor ezeket csak össze kell szorozni és megvan az eredmény. A triviális feladat az egy elemű rész elemeinek szorzata, ami maga az az egy elem.

LNKO

Kettéosztva a sorozatot a közepénél, ha meghatározzuk a bal oldali részben szereplő elemek legnagyobb közös osztóját, majd a jobb oldali részben levő elemek legnagyobb közös osztóját is, akkor ezeknek ki kell számolni a legnagyobb közös osztóját és megvan az eredmény. A triviális feladat az egy elemű rész elemeinek legnagyobb közös osztója, ami maga az az egy elem.

Haladvány

Egy sorozat elemei számtani haladványt alkotnak, ha bármely két egymás utáni elem különbsége (x_i-x_{i-1}) állandó. Hogy mennyi kell legyen ez a c állandó érték, azt ki lehet számolni az első két elem különbségéből, $c \leftarrow x_2 - x_1$.

Kettéosztjuk a sorozatot a közepénél. Akkor lesz az eredeti sorozat számtani haladvány, ha a bal oldal is számtani haladvány, a jobb oldali rész is számtani haladvány és ha a két rész találkozásánál levő elemek különbsége c (ha a k-adik elemnél osztottuk ketté a sorozatot úgy, hogy a bal oldali rész x_1-től x_k-ig tart és a jobb oldali rész x_{k+1}-től x_N-ig, akkor $x_{k+1} - x_k$ egyenlő kell legyen c-vel). A triviális feladat eldönteni az egy elemű részről, hogy számtani haladvány-e, amit annak fogunk tekinteni.

Növekvőség

Egy sorozat elemei növekvő sorrendben vannak, ha a közepénél kettéosztva a sorozatot a bal oldali rész is és a jobb oldali rész is növekvő valamint a két rész találkozásánál levő elemekre igaz a következő: ha a k-adik elemnél osztottuk ketté a sorozatot úgy, hogy a bal oldali rész x_1-től x_k-ig tart és a jobb oldali rész x_{k+1}-től x_N-ig, akkor $x_k \leq x_{k+1}$. A triviális feladat eldönteni az egy elemű részről, növekvő-e, ami igaz.

Hatványozás

Nyilván van gyorsabb megoldás, mint az 1-től k-ig menő ciklus segítségével, vagyis ismételt szorzásokkal számolni az x^k értéket. Könnyen rá lehet jönni, ha k páros, vagyis felírható úgy, mint $k=2 \cdot d$, akkor $x^k=x^d \cdot x^d$, ha viszont k páratlan, vagyis felírható úgy, mint $k=2 \cdot d+1$, akkor $x^k=x^d \cdot x^d \cdot x$. Tehát a részfeladatra bontásunk a következő képletre alapozható:

$$x^k = \begin{cases} 1, & ha\, k = 0 \\ x^{[k/2]} \cdot x^{[k/2]}, & ha\, k > 0\, és\ páros \\ x^{[k/2]} \cdot x^{[k/2]} \cdot x, & ha\, k\ páratlan \end{cases}$$

A triviális feladat az x^0 és x^1 kiszámolása.

Legnagyobb összegű részsorozat

Ha kettéosztjuk a sorozatot a közepénél, akkor a legnagyobb összeg származhat a bal oldalról, származhat a jobb oldalról, de lehet, hogy a legnagyobb összegű részsor egyik fele a bal, másik a jobb oldalon található. Ezért meg kell határozni a középső elemtől kiindulva az elemek összegét is, és valahányszor nagyobb értéket kapunk az eddig meghatározott maximumtól, akkor azt őrizzük meg.

Úszómedence

Érdemes lerajzolni egy egyszerű példát, amikor csak egy dísznövény található a kertben. Ha húzunk egy vízszintes és egy függőleges egyenest a dísznövény koordinátái által megadott ponton keresztül, akkor ezek az egyenesek a kertet négy kisebb téglalapra osztják, amelyek egyikében sincs már dísznövény. Ezek közül a legnagyobb területű lesz a megoldás. Ha több dísznövény is van, akkor az egyikre elvégezzük az előzőekben leírt felbontást és a keletkezett négy téglalap közül azokra, amelyek tartalmaznak legalább egy dísznövényt, megint hasonlóan dolgozunk.

A triviális feladathoz akkor jutunk el, amikor egy olyan téglalaphoz jutottunk, amely nem tartalmaz dísznövényt. Ennek meg kell határozni a területét, és ha nagyobb, mint az eddig talált legnagyobb területű téglalap, akkor ezt kell megőrizni.

Medián

Habár nincs megengedve a rendezés, a megoldás hasonlít a gyors rendezésnél használt eljáráshoz. A sorozatunk elemeit két csoportba soroljuk a következőképpen: az első elemnél kisebbek sorozata legyen a `Hbal` és a nála nagyobbak sorozata pedig a `Hjobb`. Az eredeti sorozat elemeinek száma `N`, és legyen a `Hbal` sorozat számossága `Nbal`, a `Hjobb` sorozat számossága pedig `Njobb`. Ekkor egyértelmű, hogy `Nbal+1+Njobb=N`. Három eset lehetséges:

1. megtaláltuk a mediánt, abban az esetben, ha Nbal=Njobb vagy Nbal=Njobb+1.
2. a medián a Hbal sorozatban van és annak a növekvő sorrendbe rendezés szerinti k-adik eleme; a k-t úgy kapjuk, hogy k=[N/2].
3. a medián a Hjobb sorozatban van és annak a növekvő sorrendbe rendezés szerinti k-adik eleme; a k abból számolható, hogy Nbal+1+k=[N/2], vagyis k=[N/2]-Nbal-1.

Tulajdonképpen arra vezetődött vissza a feladat, hogy határozzuk meg egy sorozat növekvő sorrendbe rendezés szerinti `k`-adik elemét. Az alaphelyzetből kiindulva a teljes sorozatnak természetesen az `[N/2]`-edik elemét akarjuk meghatározni. Tehát képletesítve a dolgokat:

$$\text{keres}(H,k)=\begin{cases} H_1, & ha\left|Hbal\right|=k-1 \\ \text{keres}(Hbal,k), & ha\left|Hbal\right|\geq k \\ \text{keres}(Hjobb,k-\left|Hbal\right|-1), & különben \end{cases}$$

Ahol a `|T|` jelölés a `T` halmaz, sorozat számosságát jelenti, H_1 annak a sorozatrésznek az első eleme, amellyel épp dolgozunk (nem mindig az eredeti sorozat legelső eleme, csak az első meghívásnál) és a legelső meghívásnál `k=[N/2]`.

A módszert lehet javítani, ha három részre bontjuk a sorozatot: az első elemnél kisebbek, az első elemmel egyenlők és az első elemnél nagyobbak. Ebben az esetben nem fordulhat elő, hogy a medián értékének többszörös előfordulása esetén nem találjuk meg az első olyan alkalommal, amikor valamelyik előfordulás szerint bontjuk részekre a sorozatot (részsorozatot). Nem arról van szó, hogy amikor az első elem szerint a kisebbeket eléje, a nagyobbakat utána válogatjuk, akkor a vele egyenlők, valahova köréje kell kerüljenek egymás utáni pozíciókba, hanem számoljuk meg, hogy hány vele egyenlő van előtte és hány utána. Ennek megfelelően pontosítható a fenti képlet.

Lássunk egy egyszerű példát. Legyen a sorozat a következő:

`5 2 9 8 4 5 7`

Ebben az esetben a legelső elem, ami 5-ös, a medián, de ha a gyors rendezés elve szerint a nagyobbakat eléje, a kisebbeket utána válogatjuk, akkor a következő sorozatot kapjuk:

`4 2` **`5`** `8 9 5 7`

Az eredetileg első pozícióban levő 5-ös érték a harmadik pozícióba került. A képlet szerint nem ez a medián, hanem a negyedik elemtől az utolsóig tartó (jobb oldali) rész első eleme kell legyen. De ha figyelembe vesszük, hogy a jobb oldali részben van egy 5-ös, akkor megvagyunk.

Demeter Hunor

Textilipari nyersanyagok

A „textil” elnevezés a latin *textus* szóból ered, amelynek egyik jelentése szövet, fonadék. A textilipar az egyik legrégebbi, legnagyobb hagyományokkal rendelkező „ipari” ágazat. Azoknak a szakterületeknek a gyűjtőneve, amelyek szálas anyagokból fonalakat, különböző eljárások alkalmazásával lapszerű termékeket – szakszóval *kelméket* állítanak elő. Így „kelme” a szövet, a kötött kelme, a nemszőtt kelme, a nemez, a csipke, a fonatolt termék, a zsák, a kötél, zsinórok, csomózott hálók.

A textilipari nyersanyagok eredetük szerint két nagy csoportra oszthatók: természetes és mesterséges anyagok.

A természetes nyersanyagok növényi, állati és ásványi eredetűek. Ezek egy részével már az őskorban megismerkedett az ember:

- *magszálak*, melyek egyes növények magjain nőnek. Legismertebb közülük a gyapot,
- *háncsrostok*, legjelentősebb képviselője a len és a kender,
- *levélrostok* manilakender, sisalkender új-zélandi len, jukka,
- *gyümölcsrostok,* kókuszrost,
- *állati szőrök* gyapjú, kecskefajták szőre, teveszőrök, tehénszőr, lószőr és a prémes állatok szőre, bőr,
- *mirigyváladékok*, mely a házilag tenyésztett selyemhernyó és a vadon élő hernyófajták feldolgozható selyme,
- *természetes eredetű szervetlen anyagok* azbesztásvány (nagyon rossz a hővezető képessége és csak lassan melegszik át) szigetelő- és védőanyagként használják.

A Szintetikus szálasanyagok: kőolaj és földgáz feldolgozása során kapott anyagok polimerizációs és polikondenzációs termékei, melyek szálképzésre alkalmasak (polivinilszármazékok, poliakril-nitril, polipropilén, poliamidok, poliészterek, poliuretánok).

A természetes nyersanyagok nagy része őskori alapanyagnak tekinthetők.

Az őskorban a test védelmére bőrt, szőrmét, gyapjút, növényi rostokat, majd ezeket (pamut, len, kender, selyem) szövött formában használták.

A gyapot fontos szerepet töltött be az emberiség történetében, egyike a legősibb növényeknek, amelyet az ember termeszt.

A gyapot *(Gossypium)* a valódi kétszikűek közé tartozó mályvafélék legismertebb nemzetsége. Haszonnövényként négy fajt hasznosítanak, legelterjedtebb a hegyvidéki gyapot (G. hirsutum) amely a világ gyapottermelésének 90%-át adja.

Egyéves vagy évelő lágyszárúak, cserjék vagy nagyritkán kisebb fák – az egyévesként termesztett gyapot a természetben évelő növény. Gyökerének kérge és a mag mérgező gosszipolt tartalmaz.

A gasszipol ($C_{30}H_{30}O_8$) polifenolos aldehid. Mérgező anyag, képes behatolni a sejtekbe, ahol számos dehidrogenáz enzimet gátol.

Gyapot cserje

A megtermékenyülés után a termő növekedésnek indul, és tokterméssé alakul át. Eközben belseje 4–5 rekeszre oszlik; mindegyikben több maggal. A maghéj egyes sejtjei megnyúlnak, és ezekből alakulnak ki az ún. röptető szálak, a tulajdonképpeni gyapotszálak. A tok beérésének ideje a klímától függően a kikeléstől számított száz nap körül van. A beérett tok felnyílik, ez után szedik le a kibomlott, felbolyhosodott szálakkal borított magvakat. A magoktól elválasztott gyapotszálat nevezik *pamut*nak. A természetes szálas anyagok közül ez az egyik leggyakrabban felhasznált, legfontosabb textilipari nyersanyag, fiziológiai tulajdonságai talán a legjobbak. A jó nedvszívó és légáteresztő képessége miatt viselése jó közérzetet biztosít, anyaga révén bőrbarát. A pamut kelmék méretváltozásra hajlamosak, ezért célszerű ezeket az anyagokat „beavatni", forró vizes előmosással megelőzni a későbbi nagyobb mértékű zsugorodást.

A gyapot magszálait, a pamutot a textilipar használja fel. Emellett a sajtolt magok értékes étkezési és ipari olajat szolgáltatnak, a fehérjedús, csak kevés gosszipolt tartalmazó maradékot pedig takarmányként hasznosítják.

Kender

A kender (Cannabis sativa, hasznos kender) egyéves kétlaki növény, meleg éghajlat alatt bárhol megterem. Több változata ismert: cannabis indica, cannabis africa. Az egyik legősibb ipari növény. A kezdetektől fogva nem táplálkozási céllal, hanem rostjáért termesztették. A régészeti kutatások már a kőkorból származó halászatmaradványok alapján megállapították, hogy a fonalkészítés az egyik legrégebben űzött, máig fennmaradt foglalkozása volt az embernek. A kínaiak már i. e. 2800 évvel is jól ismerték a kendert. Szöveteket és köteleket készítettek belőle, a japánok és mongolok már a pamut megismerése előtt felhasználták. Dél-Európában Hérodotosz idejében már (az i. e. 5. században) ismerték. Észak-Európába a szkíták hozták be i. e. 700 körül. A magyarok is már a honfoglalás előtt ismerték a növényt és feldolgozásának módját. Ezt bizonyítja a *kender*, *csepű*, *szösz* szavaink török eredete. Magyarországon közel 900 éve termesztik is a kendert.

A kender elsődleges megmunkálása a kóró cellulóz tartalmú rostjainak az egyéb szöveteitől áztatással való elválasztásával kezdődik. Ezt szárítás, a kórók *törése*, majd a rostok és a fás részek *tilolással* való szétválasztása követi. A kender rostjaiból (nedvességnek jól ellenállók) fonál, ebből szövéssel különböző kelmék (vásznak, műszaki szövetek, vitorlavásznak, ponyvák, hevederek, zsákok, kárpitos kellékek), sodrással kötél, zsineg készíthető., papírgyártásnál is használják. A nem fonható kenderkócot tömítőanyagként használják például vízvezeték-csatlakozások tömítésére, vagy a kárpitosiparban tömőanyag gyanánt.

Len

A len (házi len) a kétszikűek osztályának lenfélék családjába (230 faja ismert) tartozik. Mérsékelt vagy szubtrópusi éghajlaton terem. Vázanyagának 65-80%-a cellulóz, ami mellett pektint, viaszt és lignint tartalmaz.

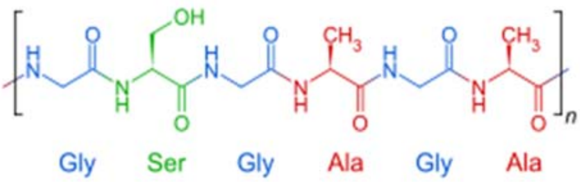
A lent szép fénye, hűvös tapintása, nagy szakítóereje, rugalmassága, könnyű fehéríthetősége és színezhetősége teszi kedvelt textilipari nyersanyaggá. A legkülönbözőbb rendeltetésű kelmék készítésére használják, a vékony batiszttól a könnyű ruházati szöveteken át a nehéz műszaki szövetekig. Közkedvelt háztartási célú felhasználásra (abrosz, szalvéta, lepedő), dekorációs, bútoripari és kárpitosipari szövetek gyártására. Nagy szilárdsága miatt díszletvászonnak, nagyméretű festményekhez festővászonnak használják. Talpvarró-cérnától egészen a finom sebvarró fonalakig kiterjedten alkalmazzák.

A hernyóselyem az eperfalevéllel táplálkozó, majd begubózó selyemhernyó *(Bombyx mori)* mirigyváladékából képződik, aminek alkotóeleme a fibroin (76%) és a szericin. A fibroint a ragadós állagú szericin veszi körül, és összeragasztja. A selyemhernyó fejlődésének egy bizonyos szakaszában ebből a mirigyváladékából gubót készít maga köré és ebben *báb*bá változik. Mintegy 15 nap alatt ebből a bábból alakul át lepkévé, amely a gubófalat meglazítja, és a keletkezett lyukon kibújik. A gubót alkotó selyemszálat csak addig lehet lefejteni, amíg a gubó ép. Ennek érdekében a begubózást követő 8–10. napon a gubóban lévő hernyót forró levegővel elpusztítják, majd a gubót 90 °C-os vízben főzik, ahol a szericinréteg megpuhul és így a selyemgubóból kb. 400–600 méter hosszú selyemszál fejthető le. 1kg gubóból (kb. 3000 darab) kb. 250 g szálat nyernek. Egy-egy gubószál nem elég erős, ezért 3–8 gubó szálát egy sodrás nélküli fonallá (grége) egyesítik, amit közvetlenül is fel lehet használni, de igen gyakran több grége összecérnázásával állítják elő az iparban használatos selyemfonalakat A gubóról lefejtett selyemszálról szappanoldatban leoldják a szericinréteget (hámtalanítás).

A hernyóselyem tulajdonságai: a szál belső szerkezetének következtében oldaláról sok fényt ver vissza, ezért a szálak fényesek. A selyem viszonylag erős, a hámtalanított selyem szakítóhossza (az az elméleti hosszúság, amely alatt saját súlya alatt elszakadna) a nejlonéval egyezik meg. Nedves állapotban azonban szilárdságának mintegy 20%-át elveszíti. Erősen nedvszívó, saját tömegének akár 30%-át kitevő vizet is meg tud kötni. Nedves állapotban megduzzad. Jó elektromos szigetelő. Híg savak nem károsítják, sőt savazással javítható a fogása és a fénye, de savakkal szemben általában kevésbé ellenálló mint a gyapjú. A lúgokat azonban kissé jobban bírja a gyapjúnál. A szerves oldószereknek ellenáll. A klór erősen károsítja. Igen jól színezhető. Mikroorganizmusokkal szemben ellenálló. Ezek a tulajdonságok a fibroin tartalmának tulajdoníthatók.

Hernyóselyem

A fibroin, mely a selyemhernyó lárváink, a pókok, más molynemzetségekbe (Antheraea, Cricula, Samia, Gonometa, stb.) tartozó élőlények mirigyváladékaiban is keletkezik, egy oldhatatlan fehérje:



Fibroin

A fibroin fehérjék ellentétes irányú béta lapok rétegeiből állnak, elsődleges szerkezetükben a (Gly-Ser-Gly-Ala-Gly-Ala) aminosav ismétlődik. A magas glicin és alanin tartalom lehetővé teszi, hogy a lapokat kis helyre is össze lehessen tömöríteni, ez okozza a selyem merev szerkezetét és szakítószilárdságát. A szericin hidroxi-aminosavakban gazdag, vízoldékony biopolimer, ezért a kozmetikai iparban is széles körben alkalmazzák (a bőr és a haj keratinjához kötődik, a bőr vízvisszatartó képességének megőrzésében és nedvességtartalmának szabályozásában van jelentősége).

A hernyóselyem szövésre való alkalmasságát a kínaiak ismerték fel már időszámításunk előtt 3000 évvel. A neves kínai filozófus, Konfuciusz szerint a selyem története Kr. e. 2640 körülre nyúlik vissza Kínában. A legenda szerint ugyanis Hszi Ling Si kínai császárné véletlenül beleejtett a forró teájába egy selyemgubót, ami a hőtől meglágyult és hosszú, finom fonalat eresztett le. Ennek a véletlennek köszönhetően indult volna el világhódító útjára a hernyóselyem. A régészeti kutatások eredményeként 2007-ben találtak is Csianghszi tartományban egy régi sírban az ásatások során olyan színes selyemszövet-darabot, amelynek kora 2500 év. 2009-ben Pakisztánban találtak radiokarbon-módszerrel azonosított korú, Kr. e. 2450-2200-ből olyan selyemszálakat, amelyek más lepkefajok *(Antheraea assamensis, Antheraea mylitta)* szálai, ez azt bizonyítja, hogy az Indus-völgyi civilizáció Kínától függetlenül ismerte a selymet.

Tény, hogy a selyem Kína kultúrájában évezredeken át igen fontos szerepet töltött be. Ezért a selyemszál nyerésének és feldolgozásának titkát 3000 éven keresztül szigorúan őrizték. Kínában halálos bűnnek számított egy selyemhernyót vagy akár egy petét kivinni az országból. A selyem igen fontos kereskedelmi cikk volt Kínában, amelyet a híres selyemúton (ami valójában több ágon is haladt Ázsián és Európán át) szállították egészen Rómáig. A selyem kereskedelmének első nyomaira utalnak egy i. e. 1070-ből származó egyiptomi múmia hajában talált selyemszálak. Van olyan vélemény, amely szerint Homérosz az Odüsszeia 19. énekében Pénelopé kérőjének selyemingére utal: „*Láttam erősen csillámló ingét is a testén:| éppen olyan volt, mint száraz hagymának a héja.|Oly puha volt, és mint a nap, úgy ragyogott az a szép ing*” (Devecseri Gábor fordítása).

A selymet a bizánci és mór selyemszövők vitték el Spanyolországba is, ahonnan Itáliában is ismertté vált ez a technika. A 13. századra Firenze és környéke az európai selyemgyártás fontos központja volt. Nagy selyemkereskedelmi központok alakultak ki Észak-Itáliában, Firenze és Lucca városában. I. Ferenc, francia király a 16. században olasz selyemkészítőket hívott be országába, ők alapították meg a híres lyoni selyemipart. Innen azután egész Európában elterjedt.

Magyarországon a selyemhernyót Passardi Péter János, olasz telepes honosította meg 1680-ban, ezt követően a 18. században számos selyemmanufaktúra működött.

A szintetikus szálas anyagok megjelenése előtt jelentős műszaki felhasználása is volt a selyemnek: elektromos szigetelő bevonatok, malomipari szitaszövetként, az első világháború idején ejtőernyők készítésére is használták. Selyemszövetekre képzőművészeti alkotásokat is festenek, lakásfalak díszítésére faliszőnyegeket és függönyöket is készítenek selyemből. A híres perzsaszőnyegek készítésére is használnak selyemszálakat. A selyem fonalak és kelmék a gyógyászatban és a kozmetikai iparban is alkalmazásra találtak.

Kína ma is a legnagyobb selyemtermelő ország. A világ összes hernyóselyemtermelésének 72%-a Kínából származik. 2006-os adat szerint a világ selyemtermelése 145ezer tonna/év, ez a mennyiség az összes szálasanyag termelésnek csak a 0,2%-a. A selyemszál viszonylagos ritkasága és nagyon munkaigényes előállítása miatt a belőle készített ruházati cikkek drága, luxuscikkeknek számítanak.

Máthé Enikő

Alapértelmezés szerint 64 bites architektúra alatt 64 bites adattípusokat és címeket lehetővé tevő 64 bites egész regisztereket és címzési regisztereket értünk. Egy 64 bites regiszter 2^{64} (több mint 18 trillió) különböző értéket vehet fel. Egy 64 bites memóriacímzésű CPU közvetlenül címezhet 2^{64} bájtnyi (= 16 exbibyte) bájtcímzésű memóriát.

- A 64 bites CPU-k először a szuperszámítógépekben jelentek meg az 1970-es években (Cray-1, 1975).
- Ezt követték a RISC-alapú munkaállomások és kiszolgálók az 1990-es évek elején, méghozzá a DEC Alpha, a Sun UltraSPARC, a Fujitsu SPARC64 és az IBM PowerPC-AS.
- 2003-ban jelentek meg a (korábban 32 bites) személyi számítógépekben használható 64 bites CPU-k az x86-64 és a 64 bites PowerPC processzorarchitektúrák formájában, majd 2012-ben a korábban inkább csak beágyazott rendszerek gyártójaként számon tartott ARM által bejelentett, az ARMv8-ban használt AArch64 processzorarchitektúra.
- A 64 bites egész típus teljes támogatása: Mindegyik általános felhasználású regiszter 32 bitesről 64 bitesre növelt, mindegyik aritmetikai és logikai művelet, a memóriából regiszterbe és regiszterből memóriába típusú műveletek, mind közvetlenül támogatják a 64 bites egészeket.
- További regiszterek: Az általános célú regiszterek méretének növelése mellett az x86-32-ben lévő névvel ellátott, általános célú regiszterek (eax, ebx, ecx, edx, ebp, esp, esi, edi) száma 8-ról 16-ra növekedett. Ezáltal lehetővé vált a lokális változóknak a verem helyett a regiszterekben történő tárolása, valamint a gyakran használt konstansok is helyet kaphatnak a regiszterekben. A gyors és kisméretű szubrutinok argumentumainak tárolására is nagyobb tárhely áll rendelkezésre. Mind a 16 regisztert lehet használni 64 bitesként (rax, rbx, rcx, rdx, rbp, rsp, rsi, rdi, r8 ... r15 néven), 32 bitesként (eax, esi, r8d stb), 16 bitesként (ax, si, r8w stb), 8 bitesként (al, sil, r8b stb). Ezen felül az ah, bh, ch, dh továbbra is használható. A több regiszter használatának hátránya, hogy magával hozza a több regisztermentést és -visszaállítást. Az AMD64-nek még így is kevesebb regisztere van, mint a legtöbb átlagos RISC processzornak (amelyeknek általában 32-64 regiszterük van) vagy mint a VLIW-típusú gépeknek, mint például az IA-64, amelynek 128 regisztere van.
- További XMM (SSE) regiszterek: Hasonlóképpen a 128 bites XMM regiszterek (Streaming SIMD (SSE)-utasítások) tárolására használatos) száma is 8-ról 16-ra növekedett.
- Nagyobb virtuális címtér: Az AMD64 architektúrára épülő jelenlegi processzormodellek legfeljebb 256 tebibájt (248 bájt) virtuális címteret tudnak megcímezni. Ez a határ a későbbi megvalósítások során 16 exibájtra (264 bájt) növekedhet. A 32 bites x86-os ezzel szemben csak 4 gibibájtot tud kezelni. Ez azt jelenti, hogy lehetőség nyílik nagyon nagy fájlok kezelésére is oly módon, hogy az egész fájlt leképezzük a folyamat (eljárás) címterébe (ami általában gyorsabb, mint fájlszintű írás/olvasáshívásokkal dolgozni), és nem kell a fájl részleteit külön-külön be- és kiírni a címtérbe.
- Nagyobb fizikai címtér: Az AMD64 architektúrára épülő jelenlegi processzorok legfeljebb 1 tebibájt (240 bájt) RAM-memóriát tudnak megcímezni; az architektúra en-

gedélyezi ennek kiterjesztését 4 pebibájtra (2^{52} bájt) a jövőben. Emulált módban, a Fizikai Cím Kiterjesztés (Physical Address Extension, PAE) támogatott, ez támogatott a legújabb 32 bites x86-os processzorokban is, engedélyezve a legfeljebb 64 gibibájthoz való hozzáférést.

- Utasításmutató-relatív adathozzáférés: Az utasítások hivatkozhatnak adattól függően az utasításpointerre (Relative Instruction Pointer - RIP regiszter). Ez pozíciófüggetlen kódot eredményez, ami gyakran használatos megosztott könyvtárakban, és valós időben történő hatékony kódbetöltésre.
- SSE utasítások: Az eredeti AMD64 architektúra átvette az Inteltől az SSE-t és az SSE2-t, mint mag-utasításokat. Az SSE3 utasításokat 2005 áprilisában adták hozzá. Az SSE2 helyettesíti az x87-es utasításkészlet IEEE 80 bites számítási pontosságát, az IEEE 32 és 64 bites lebegőpontos számítási pontosságának választási lehetőségével. Ez lehetővé teszi a lebegőpontos számítások kompatibilitását más modern CPU-kkal. Az SSE és az SSE2 utasításokat is kiegészítették, hogy támogassák a 8 új XMM regisztert. Az SSE-t és az SSE2-t támogatják az újabb 32 bites x86-os processzorok. Azok a 32 bites programok, amelyek SSE-t és SSE2-t igényelnek, csak akkor fognak működni, ha megfelelő processzorral rendelkezik a rendszer. Ez a probléma nem jelentkezik 64 bites programoknál, mert minden AMD64-et támogató processzor támogatja az SSE-t és az SSE2-t is. Az SSE és SSE2 utasítások használata az x87-es utasítások használata helyett nem csökkenti azon gépek számát, amelyeken a programok futni fognak. Az SSE és az SSE2 gyorsabbak, és hasonlóak a hagyományos x87-es utasításokhoz, az MMX-hez és a 3Dnow!-hoz, ez utóbbiak használata felesleges AMD64 alatt.
- A No-eXecute bit: Az NX bit (a laptáblázat 63. bitje) lehetővé teszi az operációs rendszer számára, hogy meghatározza, a virtuális címtérnek mely részei tartalmazhatnak végrehajtható kódot, és melyek nem. Amennyiben olyan területről történik kódvégrehajtási kísérlet, ahol ez nem engedélyezett, akkor memória hozzáférési hiba keletkezik, olyan, mint például amikor egy csak olvasható helyre akarnánk írni. Ez hivatott megnehezíteni a rosszindulatú kódoknak, hogy átvegyék a rendszer feletti uralmat „puffer-túlcsordulás” típusú támadásokkal. Szegmensleíró tulajdonságként ehhez hasonló védelem van az x86-os processzorokban is a 80286-os óta. Ez a típusú védelem csak akkor működik, ha egy egész szegmensre vonatkoztatjuk. Az AMD volt az első, amely az x86-os processzorokban használta a no-execute bit-et a lineáris címzési módnál. Ez a tulajdonság elérhető AMD64 processzorokban is emulált üzemmódban, és a jelenlegi Intel x86 processzorokban is, ha a PAE használatban van.
- A régi tulajdonságok eltávolítása: Az x86-os architektúra számos „rendszer-programozó” tulajdonsága nincs használatban a modern operációs rendszerekben, és nem elérhető az AMD64-en long (64 bites és kompatibilitás) üzemmódban. Ezek közé tartozik például a szegmentált címzés (habár az FS és a GS szegmenst tartották meg valamilyen formában a Windows-kóddal való kompatibilitás érdekében), a feladat állapot váltás és a virtuális 8086-mód. Ezek a szolgáltatások természetesen megmaradtak az emulált módban, ami lehetővé teszi e processzoroknak, hogy 32 bites és 16 bites operációs rendszereket futtassanak módosítás nélkül.

Fizika óravázlatok – tanároknak

VII. rész

Bevezetés

Jelen évfolyam számaiban folytatjuk az előző év folyamán a mechanika témakörben közölt óravázlatokat. Az óravázlatok a következő struktúrát követik (Falus Iván nyomán): Motiválás (érdeklődés felkeltése) – Előfeltételek (előismeretek felidézése) – Kifejtés (az ismeretek feldolgozása) – Rögzítés (ismétlés, rendszerezés) – Alkalmazás (készségek kialakítása) – Ellenőrzés. Az *Ellenőrzés* mozzanatán belül a fejlesztő értékelés oktatási módszerét alkalmazzuk (Csapó Benő nyomán): *Előzetes felmérés – Előzetes kompenzáció – Mediálás – Utólagos felmérés – Utólagos kompenzáció - A tudásbeli nyereség kiszámítása*

Erőtípusok: A rugalmassági erő

a) Motiválás

Gondolkodtatok már azon, hogy hogyan működik a rugós fürdőszobai mérleg? Vagy a rugós mérleg?

b) Előfeltételek

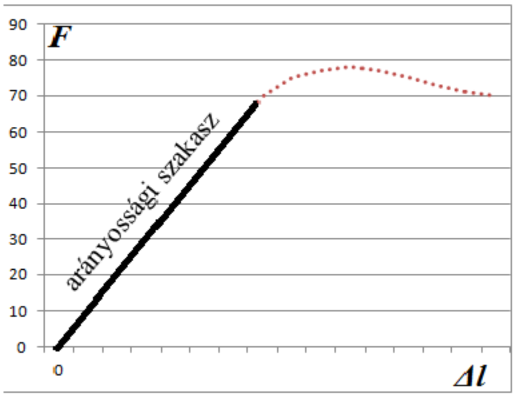
El tudnátok-e képzelni, mennyit nyúlik meg a párizsi Pantheon tornyából lelógó 67m hosszú acéldrót a mintegy 28 kg tömegű súly alatt (a Foucault-inga)?

c) Kifejtés

Az erőnek a már tanulmányozott dinamikai (mozgásállapot-változtató) hatásán kívül sztatikai (alakváltoztató) hatása is van. A testek az alakváltozás szempontjából kétfélék lehetnek. A rugalmas testek az alakváltoztató hatás megszűnte után visszanyerik eredeti alakjukat (acélrugó), míg a rugalmatlan testek tartós alakváltozást szenvednek (plasztilin). Tökéletesen rugalmas test a valóságban nem létezik, ez csak egy modell. A rugalmas testeket, ha alakváltozásnak (pl. megnyúlásnak) vetjük alá, miután az (F) alakváltoztató külső erő megszűnik, a visszaható (F_r) rugalmas belső erő hatására visszanyerik eredeti alakjukat. Amint a rugós mérleg szabályos skálabeosztásán is láthatjuk, a skálabeosztás az alakváltoztató erővel arányos. Mivel a rugalmas erő és az alakváltoztató erő egymással egyenlő nagyságúak, csak ellentétesek ($\mathbf{F_r} = -\mathbf{F}$), ezért felírható a rugalmas erő, mint ami arányos, de ellentétes irányú a (Δl) megnyúlással: $\mathbf{F_r} = -k \cdot \mathbf{\Delta l}$. (Természetszerűleg: $\mathbf{F} = k \cdot \mathbf{\Delta l}$). A k tényezőt rugalmassági állandónak nevezzük, mértékegysége a N/m. Ez az állandó függ a test méreteitől (az l_0 kezdeti hosszától, a test S keresztmetszetétől), és az anyagi minőségétől (E az anyag Young-féle rugalmassági modulusa, mértékegysége: Pa). Ezekkel kifejezve a test rugalmassági állandóját: $k = E \cdot S/l_0$. A rugalmas test alakváltozására vonatkozó Hooke-törvény: $F/S = E \cdot \Delta l/ l_0$. Az $F/S = \sigma$, neve feszültség, mértékegysége Pa, a $\Delta l/l_0 = \varepsilon$ neve relatív megnyúlás, ami mértékegység nélküli mennyiség, a hosszúságegységre eső megnyúlást jelenti. A Hooke-törvényt még a $\sigma = E\varepsilon$ alakban is felírhatjuk.

d) Rögzítés

Ha egy rugalmas testet F alakváltoztató külső erő hatásának teszünk ki, a megnyúlása egyenesen arányos a testre ható F alakváltoztató erővel és a test kezdeti hosszával, fordítottan arányos a test S keresztmetszetével, és függ a test (E) anyagi minőségétől: $\Delta l = F \cdot l_0/E \cdot S$. Ezt átírhatjuk az $F/S = E \cdot \Delta l/l_0$ (Hooke-törvénye) alakba is. Az F alakváltoztató erő hatására a rugalmas testben egy vele ellentétes F_r rugalmassági erő lép fel, amelynek alakja $F_r = -k \cdot \Delta l$, ahol az arányossági tényező: $k = E \cdot S/l_0$. Ezért az ilyen alakváltozás az ún. arányossági szakaszra érvényes csupán. Eddig az egyszerű alakváltozások közül csak a megnyúlást/összenyomást tanulmányoztuk, de a többit is (hajlítás, csavarás, nyírás) hasonló arányossági kifejezések írják le.



e) Alkalmazás

Mi teszi lehetővé a mérlegbeosztások arányos elkészítését? Miért egyenletes a fürdőszobai mérlegnek a skálabeosztása? Mennyivel ereszkedik meg a gépkocsi, ha négy felnőtt ül bele ahhoz képest, amikor csak egy? Mit jelent az, ha egy rugó rugalmassági állandója 10N/m? Hát, ha 20N/m? Az előbbiek közül melyik rugó a „keményebb”? Elvileg mi a jelentése a Young-féle rugalmassági modulusnak?

f) Ellenőrzés (fejlesztő értékeléssel)

- *Előzetes felmérés*

1. Mekkora rugalmassági együtthatója van annak a rugónak, amely 10N hatására 10cm-t nyúlik meg?

2. Számítsuk ki, mennyit nyúlik meg a párizsi Pantheon tornyából lelógó 67m hosszú acéldrót a mintegy 28kg tömegű súly alatt (a Foucault-inga), ha feltételezzük, hogy a drót keresztmetszete $4mm^2$? Adott az acél Young-féle rugalmassági modulusa: $E = 2,1 \cdot 10^{11} N/m^2$.

- *Előzetes kompenzáció.* Az előzetes felmérő megoldásai:

1. $k = F/\Delta l = 10/0,1 = 100N/m$.

2. $\Delta l = F \cdot l_0/E\ S = m\ g\ l_0/E\ S = 28 \cdot 9,81 \cdot 67/2,1 \cdot 10^{11} \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 2190,9 \cdot 10^{-5}m = 21,91mm \approx 2cm$.

- *Mediálás*

A Hooke-törvényből ($F/S = E\Delta l/l_0$) kifejezett test megnyúlásával kapcsolatban kísérletileg könnyen belátható: $\Delta l = F \cdot l_0/E \cdot S$, hogy a megnyúlás annál nagyobb, minél nagyobb alakváltoztató erő hat a testre, vagy nagyobb a test kezdeti hossza, és annál kisebb, minél nagyobb a test keresztmetszete (vastagsága). Az anyagi függést pedig az E értéke hordozza.

Ha azonos jellemzőjű rugókat sorba kapcsolunk, az erőhatás következtében minden egyes rugóra ugyanakkora erő hat, és mindegyik rugó létrehozza a maga megnyúlását. A rendszer megnyúlása az egyes rugók megnyúlásainak az összege lesz.

Ha azonos jellemzőjű rugókat párhuzamosan kapcsolunk, az alakváltoztató erő egyenlően megoszlik, és mindegyik rugóra ugyanakkora részerő fog hatni, az alakváltozás mértéke mindegyik rugóra azonos lesz, viszont annyiszor kisebb, ahány rugót kapcsoltunk párhuzamosan.

- *Utólagos felmérés*

Számítsuk ki, mennyire nyúlik meg két egyforma rugó, amelyeknek a rugalmassági állandója egyenként 100N/m, amikor a) sorba, majd b) párhuzamosan kapcsoljuk össze őket!

- *Utólagos kompenzáció.* Az utólagos felmérő megoldásai:
  a) A rugók sorba kapcsolásával a rugók kezdeti hossza összeadódik, viszont a rájuk ható alakváltoztató erő mindegyikben ugyanakkora, következésképp ugyanakkora rugalmassági erőt is hoz létre mindegyikben. Ezért az F erő két sorba kapcsolt rugó esetében a két rugó megnyúlásainak az összegével nyúlik meg (mindegyik rugó létrehozza a maga megnyúlását ugyanannak az F alakváltoztató erőnek a hatására): $F = k_1 \cdot \Delta l_1$, és $F = k_2 \cdot \Delta l_2$, azaz $F = k_s \cdot \Delta l = k_s(\Delta l_1 + \Delta l_2)$. Ilyenformán a két egyforma, sorosan kapcsolt rugóból álló rendszer egyenértékű rugalmassági állandója: $1/k_s = 1/k_1 + 1/k_2$. Az így kapott rendszer „lágyabb” lesz.
  b) A két rugó párhuzamos kapcsolásával a rugók kezdeti hossza azonos, és azonos a megnyúlásuk is. A rájuk ható alakváltoztató erő viszont megoszlik: $F = F_1 + F_2$. Így az egyik rugóra $F_1 = k_1 \cdot \Delta l$, a másikra $F_2 = k_2 \cdot \Delta l$ erő jut. Ezért az $F = k_p \cdot \Delta l$ képlet alapján a két párhuzamosan kapcsolt rugó esetében a két egyforma hosszú, párhuzamosan kapcsolt rugóból álló rendszer egyenértékű rugalmassági állandója: $k_p = k_1 + k_2$. Az így kapott rendszer „keményebb” lesz.
- *A tudásbeli nyereség kiszámítása* (transzferhányados): $Tr = (X_{utólagos} - X_{előzetes})/(100 - X_{előzetes})$, ahol X - a felméréseken elért teljesítmény százalékban. Ezzel lemérhető, hogy valaki mennyit fejlődött az előzetes kompenzáció és korrekció, valamint a mediálás után az utólagos felmérőn az előzetes felmérőhöz képest.

Házi feladat

1. Számítsuk ki, mennyi lesz *n* egyforma rugónak az egyenértékű rugalmassági állandója, amikor: a) az *n* rugót sorba, majd b) amikor az *n* rugót párhuzamosan kapcsoljuk össze!

2. Számítsuk ki, mennyi lesz *n* különböző jellemzőjű rugónak az egyenértékű rugalmassági állandója, amikor: a) az *n* rugót sorba, majd b) amikor az *n* rugót párhuzamosan kapcsoljuk össze!

3. Ábrázoljuk az F_r rugalmassági erő változását a rugalmas szál megnyúlásának függvényében az arányossági szakaszban!

Kovács Zoltán

honlap-ajánló

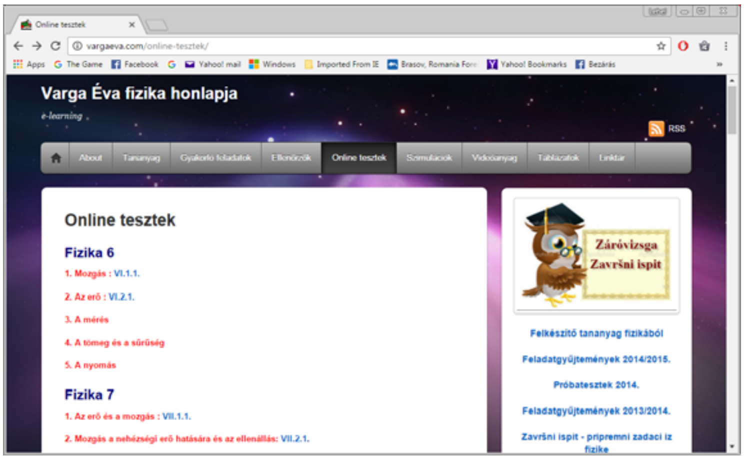
Varga Éva fizika honlapja a *http://vargaeva.com/* címen érhető el. A szerző így vall a honlapról: *„A honlapot 2012. januárjában indítottam, és a bejegyzéseket elsősorban a* becsei Samu Mihály Általános Iskola és Zdravko Gložanski Á.I. *tanulóinak szántam. Minden bejegyzés egy tanítási egységet foglal össze, röviden, kivonatosan ismertetve az alapvető tudnivalókat."*

A honlap céljai, hogy a tanulók:

- bővítsék tudásukat a természettudományok terén, és elektronikus formában is hozzáférhessenek a tananyag egy részéhez,
- mozogjanak otthonosan, gyakorlottan az e-learning és e-kommunikáció terén,
- ragadjanak meg minden alkalmat a tudásszerzésre,
- tudják, hogy … végül csak az számít mit tanultunk meg és mennyit fejlődtünk…

A honlap fejezetei:

- Tananyag,
- Gyakorló feladatok,
- Ellenőrzők,
- Online tesztek,
- Szimulációk,
- Videóanyag,
- Táblázatok,
- Linktár.



Jó böngészést!

K.L.I.

firkácska

Alfa és omega fizikaverseny

A sepsiszentgyörgyi Mikes Kelemen Líceum által szervezett Alfa fizikusok versenye 15 esztendő után megszűnt. Ezt a hiányt pótolandó indították útjára Székelyudvarhelyen, a Tamási Áron Gimnáziumban 2013 novemberében az Alfa és omega fizikaversenyt, tulajdonképpen az Alfa-verseny folytatásaként. Egy olyan vetélkedőt szerveztek, amelyen bármelyik VII.-VIII. osztályos diák eséllyel indul, kellő szorgalommal és következetes munkával akár a dobogó legfelső fokára is felállhat a végelszámolásnál. Az ***Alfa*** és ***Omega*** versennyel kapcsolatos információk a *http://www.alfaesomega.webnode.hu/* honlapon megtalálhatók.

Válogatás a 2015/2016-os tanév versenyfeladatai közül

VII. osztály

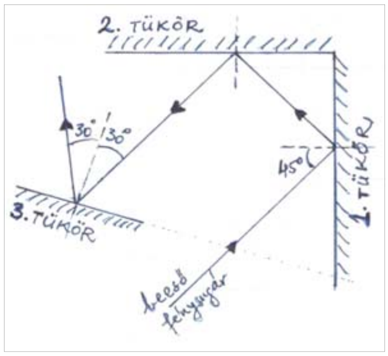
1. Végezd el az átalakításokat!

Mérési eredmény	**A mérési eredmény NMR-ben**	**Mérési eredmény**	**A mérési eredmény NMR-ben**	**Mérési eredmény**	**A mérési eredmény NMR-ben**
1 g/cm^3		2 coll		120 hℓ	
0,36 km/h		750 000 mℓ		0,1 óra	
640 ℓ		4 000 cm^3		2,5 ha	
5 $\cdot 10^8$ μm		0,2 kV		3600 cm/h	
0,25 ár		27C^o		0,4 N/mm	

2. Egy 10 cm élhosszúságú jégkockába belefagyott egy 100 milliliter térfogatú tömör vasgolyó. Mennyi a kocka átlagsűrűsége? A jég sűrűsége 900 kg/m^3, a vasé 7800 kg/m^3 .

3. Bilibókék háza egy 740 m^2-es telken található. A családnak még van egy tizenhárom áras gyümölcsöse, negyed hektáros szántója és 120 áras kaszálója is. Hány négyzetméter összesen a Bilibók-féle birtok területe?

4. Egy pontszerű zsíros kenyérre két, egyenként 10 N nagyságú erő hat. Mekkora az eredő erő, ha az erők iránya egymással 60 fokos szöget zár be? Készíts rajzot is! Mennyivel csökkenne az eredő erő, ha az erők által bezárt szög 90 fok lenne? Mikor lenne legnagyobb az eredő erő? Oldd meg a feladatot grafikus módszerrel is! 1N nagyságú erőnek 1 cm hosszúságú szakasz feleljen meg.

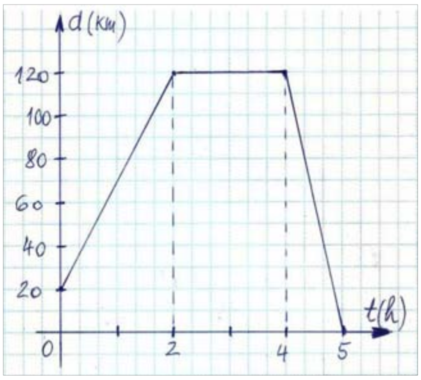


5. A mellékelt ábra szerint egy asztalon elhelyezünk két síktükröt egymásra és az asztalra is merőleges helyzetben. Az egyik tükörre az asztal lapjával párhuzamosan lézerfényt bocsátunk úgy, hogy mindkét tükröt csak egyszer érintse a fénysugár. Hogyan kell elhelyezni az asztalon egy harmadik síktükröt (mennyi az első és harmadik tükör által bezárt szög), hogy az arról visszavert fény a lézerceruza beeső fényével 60 fokos szöget zárjon be? Bizonyítás.

6. Egy kádba két csapon át folyik a víz. Az egyik csap 4 óra alatt, a másik csap 12 óra alatt töltené meg a kádat. Hány óra alatt telik meg a kád, ha együtt folyik a két csap?

7. A diótörő nyelét 20 N erővel nyomjuk a forgástengelytől 15 cm-re. A dió 5 cm-re van a forgástengelytől. Mekkora erő hat a dióra?

8. A mellékelt ábra egy gépkocsi által megtett utat ábrázolja az idő függvényében. Jellemezd részletesen a gépkocsi mozgását, határozd meg a sebességértékeit a mozgás különböző szakaszain, majd add meg az átlagsebességét m/s-ban és km/h-ban egyaránt.



9. Adva van egy szép, szabályos, henger alakú hordó. Hogy tudnád a hordót *pontosan* félig tölteni vízzel, ha *semmilyen* mérőeszközt, vagy más tárgyat nem használhatsz, csupán egy ismeretlen térfogatú vedret és vizet?

10. A képen (Anna Russel fotója) ugyanaz a hölgy visel egyszerre két különböző magas sarkú cipőt. A jobb oldali cipő sarka 5cm x 2cm-es alapfelületű, a bal oldali sarok négyzet alapúnak tekinthető. Határozd meg a két sarok által kifejtett nyomás arányát, ha a hölgy súlya egyenlően oszlik meg a két sarkon!

11. Az 1 méter oldalhosszúságú, négyzet alakú fémkeret egyik csúcsából egyszerre indul egy hétpettyes és egy kétpettyes katicabogár, 1 mm/s illetve 0,3 cm/s állandó sebességgel. Mennyi idő múlva és hol találkoznak először, ha végig a négyzet peremén, egymás után haladnak? Hol találkoznak másodszor?

12. Gyakorlati feladat: Rendelkezésedre álló eszközök: tolómérce (subler), mérleg, amellyel a tömegedet meghatározod, szalagméteres, A_4-es négyzethálós lap, korcsolya. Feladataid:

a) Határozd meg, a cipőd talpának felületét, majd a korcsolya jéggel érintkező felületét korcsolyázás közben. Az eredményt add meg cm^2-ben két tizedes és m^2-ben hat tizedes pontossággal! Mi befolyásolja a mérés pontosságát?

b) Határozd meg saját tömegedet és súlyodat!

c) Határozd meg, mekkora nyomást gyakorolsz a jégre, amikor fél lábon állsz rajta cipővel illetve korcsolyával. Hasonlítsd össze a nyomás értékeket (add meg a két nyomás arányát)! Becsüld meg, hogy egy fél lábon álló kifejlett lúd mekkora nyomást gyakorol a patak jegére, és hasonlítsd össze az általad kifejtett nyomással, amikor cipőben állsz a jégen. Az arány nem egyezik a tömegeitek közti aránnyal. Miért? Gondolatmenetedről, mérési eredményeidről számolj be maximum egy A_4-es lapnyi terjedelemben! Törekedj a világos, érthető, szabatos megfogalmazásra!

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

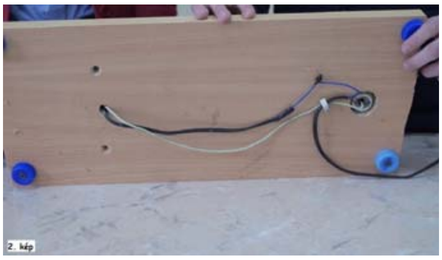
kísérlet, labor

Három kísérlet két izzóval

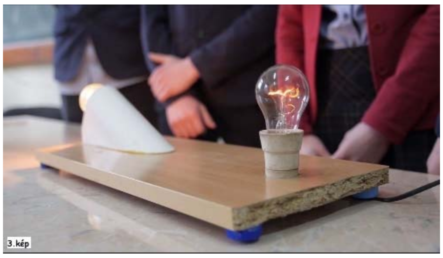
Szükséges anyagok és eszközök: 20-25 cm x 60-80 cm-es deszkadarab vagy farostlemez, 2 db 220 V-os, 40-60 W-os *hagyományos, wolfram szálas* izzó, 2 db izzó foglalat, 1-2 méteres két eres vezeték (kábel), egyszerű villás csatlakozóval a végén, pillepalack dugók, facsavarok, szigetelt vezetékek, szigetelő szalag.

Készítsük el az első képen látható egyszerű eszközt: fúrjunk két nagyobb lyukat a deszkára, szorítsuk bele a foglalatokat és kössük őket sorosan. A sorba kötés technikáját a 2. képen láthatjuk. Ez egy kicsit szokatlan kapcsolás, hiszen a háztartásban rendszerint párhuzamos kötésekkel találkozunk. Figyeljünk nagyon a szigetelésekre, hiszen a 220 V-os feszültség életveszélyes! A mi eszközünkön a bal oldali izzó egy eldobásra ítélt, de általunk megmentett lámpatestben van, és kontroll (ellenőrző) lámpának neveztük el.


1. kép


2. kép

1. kísérlet: Csatlakoztassuk áramkörünket a hálózati feszültségre. A sorosan kötött izzók gyengén világítanak, amint az a 3. képen is látható, hiszen a 220 V feszültség megoszlik közöttük.



3. kép

2. kísérlet: Nyissuk az áramkört. Csavarjuk ki az egyik izzót a foglalatból, óvatosan törjük el a buráját (4. kép). Vigyázzunk, hogy se mi, se az izzószál ne sérüljön meg! Csavarjuk vissza óvatosan a lecsupaszított izzót a foglalatba, és kapcsoljunk feszültséget az áramkörre. A kontroll lámpánk világít, az izzónk szála felizzik, de néhány pillanat múlva elég (5. kép), és a vele sorosan kapcsolt lámpa is kialszik, hiszen megszakadt az áramkör. Magyarázat: az izzásig hevült, magas olvadáspontú wolfram szál rövid idő alatt elég, mert a levegőben található oxigén segíti az égést. A hagyományos izzók belsejében ezért nem levegő, hanem légüres tér, vagy valamilyen semleges gáz (pl. argon) található.

4. kép

5. kép

3. kísérlet: Melegítsük lángszóróval az égő árambevezető üvegcsonkját (6. kép). Néhány másodperc múlva a kontroll lámpa felgyullad, ami azt jelenti, hogy a soros áramkör záródott, a szigetelőnek hitt üveg vezetővé vált. Az áramkör hosszú perceken át zárva marad még akkor is, ha már nem hevítjük az üvegcsonkot (7. kép).

6. kép

7. kép

Magyarázat: az üveg szobahőmérsékleten nem vezető, magas hőmérsékleten viszont vezetővé válik. Az ellenállás hőmérséklettől való függésére az anyagok szerkezeti tulajdonságaiban kell keresni a magyarázatot. Nagyon leegyszerűsítve a jelenséget azt mondhatjuk, hogy a fémeknél a hőmérséklet növekedésével az amúgy alacsony hőmérsékleten is mozgékony szabad elektronok mozgékonysága tulajdonképpen csökken, mert nő az ütközések száma, s ez növeli a fémek ellenállását. A szobahőmérsékleten szigetelő üvegnél (de például a vezetők közül a grafitnál is) a hőmérséklet növekedése jelentősen megnöveli a töltéshordozók számát, és ez csökkenti az ellenállást: a grafit jobban vezet, a mi estünkben pedig a forró, lágyulásig hevített üveg vezetővé válik. Ha már elindult az áram az áramkörben, a hőhatás miatt (Joule-hatás) az üveg hosszú ideig magas hőmérsékleten marad, utat engedve a vezetési töltéshordozók áramlásának.

Vass Annamária, Székely Ádám,
Simó Szabolcs, Bordás Örs, VIII. osztályos tanulók
Irányító tanár: *Székely Zoltán,* Tamási Áron Gimnázium, Székelyudvarhely

feladatmegoldók rovata

Kémia

K. 869. Hány cm^3 0,1N-töménységű kénsav-oldat szükséges $6cm^3$ 0,2M-os bárium-klorid oldatból a bárium-ionok eltávolításához csapadék formájában?

K. 870. Két, *a* és *b*-vel jelzett mérőlombikban etanolos vizes oldatok találhatók. Az *a*-ban levő oldat tömegszázalékos töménységének számértéke másfélszerese a mólszázalékos töménysége számértékének, míg a *b* edényben levő oldat esetén azonos a két töménység számértéke. Melyik a töményebb oldat? Mekkora az oldatok sűrűsége?

K. 871. Melyik az a kétvegyértékű fém, amelyből 1,6 g tömegű sósavval reagálva 3,8g sót eredményez teljes átalakulás esetén?

K. 872. Melyik az az egyvegyértékű fém, amelynek 23,45 g-nyi tömege vízzel ugyanakkora térfogatú hidrogént fejleszt, mint 5,4 g alumínium nátrium-hidroxid oldattal?

K. 873. Szén-monoxid és hidrogén tartalmú 25 ^oC hőmérsékletű és 1atm nyomású gázelegyből 1 m^3 elégetésekor 11625 kJ hőmennyiséget nyertek. Határozzuk meg az elegy térfogatszázalékos összetételét, ha ismerjük a CO, CO_2 és víz standard képződéshője értékét:
$\Delta H_{CO} = -110,4$ kJ/mol, $\Delta H_{CO2} = -393,3$ kJ/mol, $\Delta H_{H2O} = -214,6$ kJ/mol.

K. 874. Benzol klórozására 142 g klórt használtak. Ennek a mennyiségnek 80%-a monoklór-benzollá, a többi diklór-benzollá alakult. Amennyiben benzolra nézve 80%-os volt az átalakulás, mekkora tömegű benzolra volt szükség a reakció kezdetén?

K. 875. Mekkora tömegű propént tartalmazott a propén és 2-butén ekvimolekuláris elegye, amelyet kénsavas közegben kálium-permanganáttal oxidálva, majd a szerves termékét elkülönítve és azt 360 g vízben oldva 20%-os oldatot kaptak?

K. 876. Egy alkánt, alként és hidrogént tartalmazó gázelegyből 100 mL-t nikkel katalizátor felett vezetve 70 mL egységes terméket kaptak. Majd szintén 100 mL-t elégettek, ami során 210 mL szén-dioxioxid keletkezett. Határozd meg a kiinduló gázelegyben levő szénhidrogének molekulaképletét!

Fizika

F. 577. Ildikó sietne a fitnesz terembe. Szeretne 2 dl teát gyorsan meginni, de az túl forró, 70 C°-os. 2 cm-es élhosszúságú, 0 C° hőmérsékletű jégkockákkal hűti le italát. Hány darab jégkockát tegyen a teába, hogy az 30 C°-ra hűljön le? Tekints el mindenféle hőveszteségtől, a tea és a jég csak egymás között cserél hőt (a pohárral és a levegővel való hőcserét elhanyagoljuk). Összesen mennyi italt fogyaszt el Ildikó, ha kiissza a pohár tartalmát? Adottak: a jég sűrűsége ϱj = 0,9 g/cm3, olvadáshője λ = 333,999 kJ/kg, a tea és a víz fajhőit illetve sűrűségeit vedd azonosnak, c = 4117,8 J/kgK, valamint ϱv = 1 g/cm3.

F. 578. Figyeld meg a mellékelt kapcsolási rajzot. A huzalok ellenállását elhanyagoljuk. Az A és B pontok között az eredő ellenállás 6 Ω. A voltmérő ideális.

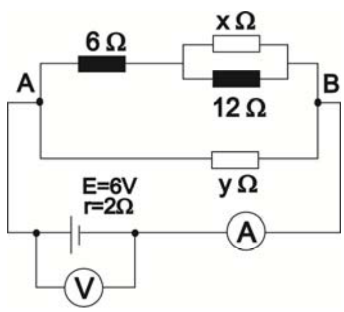
a.) Mekkora áramerősséget mér az ampermérő, ha ideális (ellenállása 0)?

b.) Mekkora áramerősséget mér az ampermérő, ha ellenállása R_A = 4 Ω?

c.) Mekkora feszültséget mutat a voltmérő az a.) illetve a b.) esetben?

d.) Találj legalább 1-1 értéket az x és y ellenállásokra. Válaszodat indokold!

e.) Vajon, hány értéke lehet a két ismeretlen ellen-állásnak? Keress egy összefüggést közöttük!



F. 579. A pilóták repülési irányukat az óra segítségével adják meg. A pillanatnyi repülési irány a 12 óra irányának felel meg mindig, így a „jobbra 90 fokkal" helyett azt mondják: „3 óra irányában", vagy a „mögöttem" helyett „6 óra irányában"-t mondanak. Kövessük egy repülő útját: a támaszpontról indul, egy adott irányba repül 1,732 (=√3) percig, majd 2 óra irányába kanyarodik és repül egyenesen újabb 1,732 (=√3) percig, aztán újra 3 óra irányába kanyarodik és repül egyenesen 3 percig, végül 4 óra irányába kanyarodik és repül egyenesen 1,5 percig. Hány óra irányába kell haladnia utána, hogy egyenesen a támaszpontra tudjon repülni? Hány perces repüléssel ér vissza a támaszpontra ebben az irányban haladva? Készíts rajzot!

A feladatokat javasolta: *Székely Zoltá*n tanár, Székelyudvarhely

F. 580. Az Apollo-15 és -16 űrhajók által a Hold felszínéről hozott legrégebbi kőzetekben a ${}^{87}_{37}\mathrm{Rb}$ és a ${}^{87}_{38}\mathrm{Sr}$ izotópok mennyiségének az átlagos aránya p=20.

a). Írjuk le a lejátszódott magfolyamatot!

b). Határozzuk meg a kőzetek átlagos életkorát (a Hold életkorát)!

A ${}^{87}_{37}\mathrm{Rb}$ felezési ideje $T = 6{,}2 \cdot 10^{10}$ év.

A feladatot javasolta: *Ferenczi János*, Nagybánya

Megoldott feladatok

Kémia – *FIRKA 2016-2017/2.*

K. 863. *Hány darab neutron található 4,75 g fluor-gázban?*

Megoldás: $Z_F = 9$ $A_F = 19$ $M_F = 19$ g/mol

$A = Z + n$ $n = 19- 9 = 10$ 1 mol fluor gázban $6\cdot10^{23}$ F_2 molekula van, ennek tömege 38 g. Mivel 1 mol F_2 gázban $2\cdot6\cdot10^{23}$ mol F atom van és minden atomban 10 neutron található:

38 g F_2 ... $10\cdot2\cdot6\cdot10^{23}$ neutron

4,75 g .... x = $1,5\cdot10^{24}$ neutron

K. 864. *Mekkora tömegű oxigén gázban van ugyanolyan számú atom, mint 4,4 g szén-dioxid gázban?*

Megoldás: $M_{O2} = 32$ g/mol $M_{CO2} = 44$ g/mol $\nu_{CO2} = 4,4/44 = 0,1$ mol

1mol CO_2 –ban 3 mol atom ($3\cdot6\cdot10^{23}$ darab atom) van, 1 mol O_2-ben 2 mol atom van

32 g O_2 ... $2\cdot6\cdot10^{23}$ atom

x ... $0,3\cdot6\cdot10^{23}$ atom ahonnan x = 4,8 g

K. 865. *Két leforrasztott fiola egyikében 1,5 g ammónia, a másikban 3 g kénhidrogén van. Melyik fiola tartalmaz több molekulát?*

Megoldás: Bármely anyagból 1mólnyi anyagmennyiség ugyanolyan számú ($6\cdot10^{23}$) molekulát tartalmaz. Ezért ki kell számítanunk a fiolákban levő gázok anyagmennyiségét:

$\nu = m/M$ $M_{NH3} = 17$g/mol $M_{H2S} = 34$ g/mol

$\nu_{NH3} = 1,5/17 = 0,088$mol $\nu_{H2S} = 3/34 = 0,088$mol

Tehát a két fiolában azonos számú molekula van

K. 866. *Mekkora tömegű oldószert kell elpárologtatnunk a 250 g tömegű 15%-os oldatból, ha 20%-os töménységűre van szükségünk? Mekkora a bepárolt oldat térfogata, ha sűrűsége 1,4 g/cm³?*

Megoldás:

Bepárlás előtt 250 g oldat $250\cdot15/100$ g oldott anyagot tartalmaz. A bepárlás során x g oldószer távozik az oldatból, az oldott anyag mennyisége nem változik (ennek feltétele, hogy annak forráspontja sokkal kisebb mint a vízé). Ezért írható, hogy:

(250 – x) g oldat ... $250\cdot15/100$ g oldott anyag

100 g ..... 20 g oldott anyag ahonnan x = 62,5 g oldószer

mivel $\varrho = m/V$ $V_{oldószer} = 62,5/1,4 = 44,54$ cm³

K. 867. *Egy 2,5 g tömegű cinklemezt 2,5 moláros sósavval kezelve 850 cm³ térfogatú (25 °C, 1atm) hidrogén gáz fejlődött. Milyen tisztaságú a lemez, ha az esetleges szennyeződései nem fejlesztenek hidrogént savval?*

Megoldás:

A fémlemez és sósav közti reakció egyenlete: $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$

Ennek értelmében 1mol cink 1mol hidrogéngázt szabadít fel, tehát $\nu_{Zn} = \nu_{H2}$

A fejlődött hidrogén térfogatából kiszámíthatjuk az anyag mennyiségét, amivel azonos anyagmennyiségű cink volt a lemezben.

1mol normálállapotú gáz térfogata V_o = 22,4 dm^3 , 25 ^oC hőmérsékleten az értékét a $V_o/T_o = V/T$ egyszerű gáztörvény segítségével kiszámíthatjuk: 22,4/273 = V/ 298

V = 24 dm^3 ν_{H2} = 0,850 dm^3/24 dm^3·mol^{-1}= 0,0354 mol

$\nu = m/M$ M_{Zn} = 65,4 m_{Zn} = 0,0354·65,4 = 2,315 g   2,5 g lemez ... 2,315 g Zn

100 g   .... x = 92,6 g

Tehát a lemez 92,6%-os tisztaságú.

K. 868. *Határozzuk meg annak a propán-propén gázelegynek a térfogatszázalékos összetételét, amelynek 1 dm^3-re 15 cm^3 olyan brómos-vizet képes elszínteleníteni, amit úgy készítettek, hogy 40 g brómot vízzel hígítottak egy 250 cm^3 térfogatú mérőlombikban.*

Megoldás:

A gázelegyből vizes közegben csak a propén képes brómot megkötni (1 mol propén 1mol brómot), a propán nem. A reakció egyenlete:

$H_2C = CH- CH_3 + Br_2 = H_2CBr – CBrH – CH_3$ amely alapján 1 mol propén 1 mol brómot addicionál.

M_{Br2} = 160 g/mol

Mivel 40g Br_2 1/4 mol 0,250 dm^3 (1/4 dm^3) oldatban található, a brómos-víz töménysége: 1 mol/dm^3. Ezért a 15 cm^3 oldatban 15·10^{-3} = 0,015 mol Br_2 van. Mivel $\nu_{Br2} = \nu_{C3H6}$, $V_{C3H6} = \nu_{C3H6}$·22,4 = 0,336 dm^3, ami 1 dm^3 gázelegyben van, akkor 100 dm^3-ben 33,6 dm^3 propén van. Tehát a gázelegy térfogatszázalékos összetétele: 33,6%propén és 100-33,6 = 66,4% propán.

Fizika – *FIRKA 2015-2016/2.*

L. 573.

a). A két repülőgép közötti d_o távolság a t = 0 s időpontban:

#

$$d_o = \sqrt{x_o^2 + y_o^2} = \sqrt{(-30\text{km})^2 + (-40\text{km})^2} = \sqrt{2500\text{km}^2} = 50\text{km}.$$

b). A t időpontban a két repülőgép közötti távolság:

$$d = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{(x_o + v_1 \cdot t)^2 + (y_o + v_2 \cdot t)^2} = \sqrt{x_o^2 + 2x_o v_1 t + v_1^2 t^2 + y_o^2 + 2y_o v_2 + v_2^2 t^2} =$$

$$= \sqrt{(v_1^2 + v_2^2)t^2 + 2(x_o v_1 + y_o v_2)t + x_o^2 + y_o^2} = \sqrt{(v_1^2 + v_2^2)\left[t^2 + \frac{2(x_o v_1 + y_o v_2)t}{v_1^2 + v_2^2} + \frac{x_o^2 + y_o^2}{v_1^2 + v_2^2}\right]} =$$

$$= \sqrt{(v_1^2 + v_2^2)\left[\left(t + \frac{x_o v_1 + y_o v_2}{v_1^2 + v_2^2}\right)^2 - \frac{(x_o v_1 + y_o v_2)^2}{(v_1^2 + v_2^2)^2} + \frac{x_o^2 + y_o^2}{v_1^2 + v_2^2}\right]}.$$

Ebből az összefüggésből megállapítható, hogy a két repülőgép közötti távolság a

$$t_m=-\frac{x_o v_1+y_o v_2}{v_1^2+v_2^2}=-\frac{-30\text{km}\cdot 800\text{km/h}-40\text{km}\cdot 900\text{km/h}}{(800\text{km/h})^2+(900\text{km/h})^2}=\frac{6}{145}\text{h}\approx 2\text{min}29\text{sec}$$

időpillanatban lesz a legkisebb.

c). A két repülőgép közötti d_m minimális távolságot a b). pontban levezetett összefüggésből nyerjük az idő t_m értékére:

$$d_m=\sqrt{x_o^2+y_o^2-\frac{(x_o v_1+y_o v_2)^2}{v_1^2+v_2^2}}=\sqrt{d_o^2+t_m(x_o v_1+y_o v_2)}=$$

$$=\sqrt{(50\text{km})^2+\frac{6}{145}\text{h}\cdot(-30\text{km}\cdot 800\text{km/h}-40\text{km}\cdot 900\text{km/h})}\approx 4{,}15\text{km}.$$

L. 574. Ha az m=1 kg tömegű etalon irídium részének tömegét m_1-gyel és platina részének tömegét m_2-vel jelöljük, akkor írhatjuk:

$$m_1+m_2=m.$$

A V térfogatú tömegetalon V_1 térfogatnyi irídiumot és V_2 térfogatnyi platinát tartalmaz, tehát:

$$V_1+V_2=V,\ \text{vagy}\ \frac{m_1}{\varrho_1}+\frac{m_2}{\varrho_2}=\frac{\pi d^2 h}{4}.$$

Továbbá oldjuk meg e két egyenletből álló egyenletrendszert!

$$\begin{cases} m_1+m_2=m \\ \dfrac{m_1}{\varrho_1}+\dfrac{m_2}{\varrho_2}=\dfrac{\pi\cdot d^2\cdot h}{4}\end{cases}$$

$$\Delta=\begin{vmatrix}1 & 1\\ \frac{1}{\varrho_1} & \frac{1}{\varrho_2}\end{vmatrix}=\frac{1}{\varrho_2}-\frac{1}{\varrho_1}\ ;\ \text{és}\ \Delta_1=\begin{vmatrix}m & 1\\ \frac{\pi\cdot d^2\cdot h}{4} & \frac{1}{\varrho_2}\end{vmatrix}=\frac{m}{\varrho_2}-\frac{\pi\cdot d^2\cdot h}{4},$$

s akkor

$$m_1=\frac{\Delta_1}{\Delta}=\frac{\dfrac{m}{\varrho_2}-\dfrac{\pi d^2}{4}\cdot h}{\dfrac{1}{\varrho_2}-\dfrac{1}{\varrho_1}}=110{,}39\ \text{g}\approx 110\ \text{g},$$

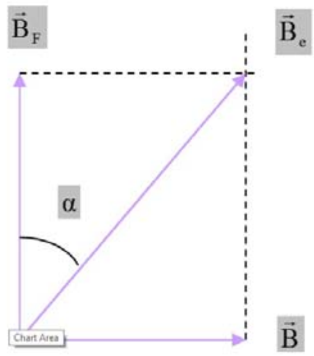
ahonnan

$$m_1/m=11\%\ ,$$

s így marad

$$m_2/m=100\%-11\%=89\%.$$

L. 575. A mágnestű környékén a vezetőn áthaladó elektromos áram mágneses terének $\vec{B}$ indukciója merőleges a Föld mágneses terének $\vec{B}_F$ indukciójára. A mágnestű e két vektor $\vec{B}_e$ eredőjének az irányában fog beállni. Az ábrának megfelelően írhatjuk:



$$\mathrm{tg}\alpha = \frac{B}{B_F} \Rightarrow B = B_F \cdot \mathrm{tg}\alpha \Rightarrow \frac{\mu_0 \cdot \mathbf{I}}{2 \cdot \pi \cdot r} = B_F \cdot \mathrm{tg}\alpha \text{, ahonnan}$$

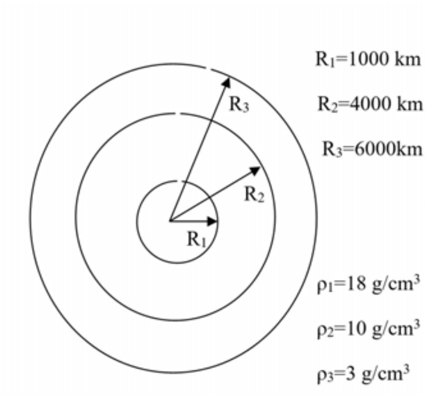
$$B_F = \frac{\mu_0 \cdot \mathbf{I}}{2 \cdot \pi \cdot r \cdot \mathrm{tg}\alpha},$$

s számszerű értékekkel:

$$B_F = \frac{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot 2\sqrt{3}}{2 \cdot \pi \cdot 3 \cdot 10^{-2} \cdot \mathrm{tg}30^0} = 4 \cdot 10^{-5}(\mathrm{T}).$$

Megjegyzés. A Föld mágneses terének az indukciója az Egyenlítő környékén 0,3 Gs = $3 \cdot 10^{-5}$ T, s nő a pólusok felé haladva, ahol eléri a 0,6 Gs = $6 \cdot 10^{-5}$ T-t.

L. 576.



a). A Föld középpontjától $x \le R_1$ távolságra a gravitációs gyorsulás

$$g_1 = K\frac{\varrho_1 \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot x^3}{x^2} = \frac{4}{3}K \cdot \pi \cdot \varrho_1 \cdot x.$$

Ha $x \ge R_1$ de $x \le R_2$, akkor a gravitációs gyorsulás:

$$g_2 = \frac{4}{3}K \cdot \pi \cdot \varrho_2 \cdot x -$$

$$-\frac{4}{3}K \cdot \pi \cdot \varrho_2 \cdot R_1 \cdot \frac{R_1^2}{x^2} + \#$$

$$+\frac{4}{3}K \cdot \pi \cdot \varrho_1 \cdot R_1 \cdot \frac{R_1^2}{x^2} =$$

#

$$= \frac{4}{3}K \cdot \pi \cdot \frac{1}{x^2}\left(\varrho_2 \cdot x^3 - \varrho_2 \cdot R_1^3 + \varrho_1 \cdot R_1^3\right)$$

#

A külső réteg belsejében, vagyis amikor $x \in [R_2, R_3]$, a gravitációs gyorsulás:

$$g_3 = \frac{4}{3}K \cdot \pi \cdot \varrho_3 \cdot x - \frac{4}{3}K \cdot \pi \cdot \varrho_3 \cdot R_2 \cdot \frac{R_2^2}{x^2} + \frac{4}{3}K \cdot \pi \cdot \varrho_2 \cdot R_2 \cdot \frac{R_2^2}{x^2} - \frac{4}{3}K \cdot \pi \cdot \varrho_2 \cdot R_1 \cdot \frac{R_1^2}{x^2} +$$

$$+\frac{4}{3}K \cdot \pi \cdot \varrho_1 \cdot R_1 \cdot \frac{R_1^2}{x^2} = \frac{4}{3}K \cdot \pi \cdot \frac{1}{x^2}\left(\varrho_3 \cdot x^3 - \varrho_3 \cdot R_2^3 + \varrho_2 \cdot R_2^3 - \varrho_2 \cdot R_1^3 + \varrho_1 \cdot R_1^3\right)$$

A bolygón kívüli térrészben ($x \ge R_3$) a gravitációs gyorsulás:

$$g_4 = \frac{4}{3}K \cdot \pi \cdot \frac{1}{R_3^2}\left(\varrho_3 \cdot R_3^3 - \varrho_3 \cdot R_2^3 + \varrho_2 \cdot R_2^3 - \varrho_2 \cdot R_1^3 + \varrho_1 \cdot R_1^3\right) \cdot \frac{R_3^2}{x^2} =$$

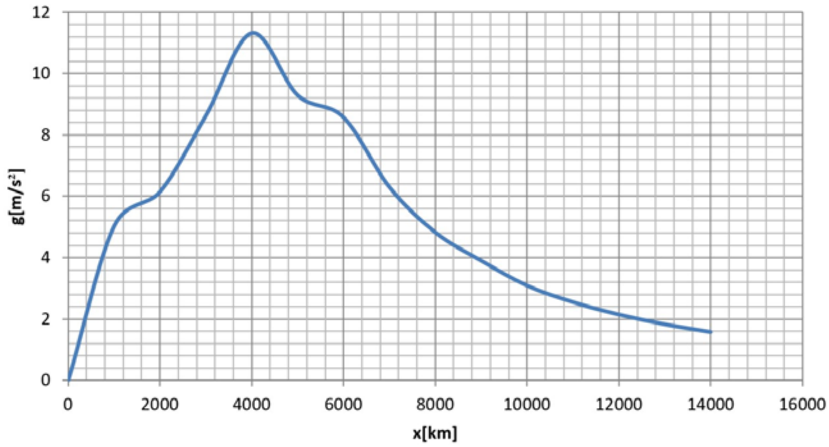
$$= \frac{4}{3}K \cdot \pi \cdot \frac{1}{x^2}\left[\varrho_3 \cdot R_3^3 + \left(\varrho_2 - \varrho_3\right) \cdot R_2^3 + \left(\varrho_1 - \varrho_2\right) \cdot R_1^3\right]$$

b). A grafikus ábrázolás céljából előbb egy értéktáblázatot készítünk az a) pontban megállapított egyenletek alapján:

x[km]	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000
g[m/s²]	0	5,029	6,146	8,630	11,315	9,286	8,568	6,295

x[km]	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000
g[m/s²]	4,820	3,808	3,084	2,549	2,142	1,825	1,574

A fenti adatok alapján az EXCEL programmal a következő grafikont kapjuk:



Természettudományos hírek

A természettudományok és technika továbbfejlődésének fontos feltétele a méréstechnika fejlődése

A méréstechnika fejlődésében az érzékenység mértékének növelése az egyik legfontosabb feladat. Svájci kutatók, az Institut für Biomedizinische Technik munkatársai mágneses térben végzett mérések során az orvosi diagnosztikában használatos mágneses rezonanciás képalkotó (MRI) készülék belsejében óriási térerő mellett egy vízcseppen követték a vizsgált méretek változását, amit eddig csak mérsékelt mágneses térerő (például a Föld térereje) esetében tudtak meghatározni. Sikeres mérésük jelentőségének érzékelésére a szerzők az alábbi tömegmérési analógiát hozták fel: egy átlagos tömegű és fogyasztású személyautó össztömege változásának meghatározása, miközben az 0,2 millimétert haladt, amihez a megfelelő mennyiségű üzemanyagot használta el.

A kidolgozott új mérési technika a diagnosztikai célú képalkotó eljárásokon kívül kutathatóvá teszi mindazokat a folyamatokat, amelyek a mágneses térerő nagyon kismértékűi megváltozását okozzák.

A modern fiziko-kémiai műszeres módszerek (pl. tömegspektrométerrel kombinált gázkromatográfia, infravörös spektroszkópiai vizsgálatok) új gazdaságtörténeti adatokat szolgáltathatnak

A keletangliai Suffolk tartomány nagyon gazdag különböző régészeti leletekben. Már 1939-ben végzett feltárások során gazdag műkincs lelőhelyekre találtak ebben a térségben. A tengerparti Sutton Hoo-ban egy egész hajósírt ástak ki, melyben számos ékszer, ezüst tárgy, érmék, rituális szertartásokhoz használt fegyverek mellett különböző anyagok voltak, pl. egy edényben kátránynak tulajdonított, a hajók javítására szolgáló fekete anyag, amely a XX. sz. végéig számos kutatás tárgyát képezte. A 2000-res évek elején ebben a VII. századi angliai sírhalomban eltemetett hajón talált anyagokat kezdték a modern vizsgálati módszerekkel tanulmányozni, s a legutóbbi, 2016-ban közölt következtetés szerint a régebben kátránynak minősített anyagról kiderítették, hogy a tömegspektrométerrel kombinált gázkromatográfiás, illetve infravörös spektroszkópos vizsgálatok eredménye alapján az Közel-Keletről származó bitumen. A különböző közép-keleti országokból bitumen próbákat szereztek összehasonlítási céllal. Ezek azonos elemzését elvégezve a mérési adataik összehasonlítása során megállapították, hogy az ős anyagminta származási helye Szíria. Ez a tény azt az eddig ismeretlen történelmi tényt is igazolta, hogy már a kezdeti ókorban is létezett kereskedelmi kapcsolat Szíria és Suffolk között.

A neandervölgyi európai emberek is tehettek már felfedezéseket

A neandervölgyiekkel kapcsolatos franciaországi régészeti kutatások során találtak MnO_2 nyomokat olyan helyeken is, ahol ásványformában a mangán-dioxid nem fordul elő. Eddig azt feltételezték, hogy más vidékről szerezve festékként használták. Erre nem volt szüksége a neandervölgyieknek, mivel a korom és faszén könnyebben rendelkezésükre állt és ugyanazt a színt eredményezte. Jelenkori vizsgálatok (2016) során azt észlelték, hogy a fa MnO_2-dal keverve alacsonyabb hőmérsékleten gyullad meg, a faszén sokkal gyorsabban ég. Ez igazolja, hogy tűzgyújtás megkönnyítésére kevertek MnO_2-ot a fa vagy szén közé.

Újabb eredmény a transzurán elemek kémiai viselkedését meghatározó szerkezet megismerésében

A transzurán elemek atommagjai instabilak, radioaktív bomlás során más elemek magjaivá alakulnak. Ezért kémiai viselkedésük, lehetséges vegyületeik előállítása, ezek szerkezete gyakorlatilag ismeretlen. Érdekes eredményt közölt a Science 353 (2016) 888. oldalán a berkeliummal kapcsolatban. Előállították a 249 tömegszámú izotópját, amelynek viszonylag nagy a felezési ideje: 320 nap. Ezzel az izotóppal egy nagyszámú kutatócsoportnak sikerült vizes közegben a Bk(III)-atomot tartalmazó vegyületeit (borát és pikolinát) előállítani. Átmenetifém jellegének megfelelően feltételezték, hogy a lantanoidákhoz hasonlóan jó komplexképző. Az előállított komplexből egykristályt fejlesztve annak szerkezetét röntgensugár-diffrakciós módszerrel meghatározták. Ez az első aktinoida-vegyület, melynek a tényleges szerkezetét sikerült gyakorlatilag meghatározni. Eddig csak a periódusos rendszer törvényszerűségei alapján a lantanoidákkal való hasonlóság alapján (berkelium – terbium) következtettek lehetséges szerkezetükre.

Nem csak utópia lehet a szervfelépítés őssejtekből?

A polimerek eddig ismert egészségügyi hasznosításánál az utóbbi időkben egy szenzációsnak tűnő új alkalmazhatóságot kísérleteztek ki a lausannei (Franciaország) École polytechnique fédérale kutatói az őssejtekből létrehozott szervkezdemények (organoidok) ellenőrzött és standardizált vizsgálatához. Míg ezelőtt egerekből származó géleket használtak az őssejtkutatásban (ezek nem alkalmazhatók humán célokra), a francia kutatók polietilénglikolból és vízből álló hidrogélben (összetétele szabadalmi védettség alatt áll) bélből származó őssejteket alakítottak bélszerű struktúrává. A felhasznált gél stabil közeget biztosított az őssejteknek és azok átalakulásához. Vizsgálni tudták azokat a fizikai és kémiai tényezőket, amelyek szükségesek az őssejtek átalakulásához. Az őssejtekből létrehozott sejtkezdemények azért is fontosak lehetnek, mert az adott személyből származó sejtek segítségével tanulmányozhatóvá válhatott az illető betegségének molekuláris biológiai háttere, és gyógyszer hatékonysági vizsgálatokra is alkalmasak lehetnek. A gyakorlati alkalmazásukhoz még sokrétű kutatómunkára van szükség.

Forrás: Magyar Tudomány (2017,1.115): Gimes Júlia és MKL (LXXII/1.27), Lente G. közlései alapján

Számítástechnikai hírek

Kihívója akadt a Pokémon Gonak

Alig több mint fél éve, hogy megjelent a fél világot lázba hozó *Pokémon Go*, máris itt egy újabb zsebszörnyes játék, amiben csapatostul küldhetjük harcba a fura lényeket, ráadásul ingyen, és még a szabadba sem kell kimennünk hozzá. A *Pokémon Duel* január 24. óta érhető elő Androidra és iOS-re, és különbözik mind a klasszikus Pokémon-játékoktól, mind a tavaly nyáron debütált Go-tól – az utóbbival ellentétben itt például nem kell sétálgatni ahhoz, hogy értelmet nyerjen a program. A Pokémon Duel lényegében egy stratégiai játék, amiben zsebszörnyes figurákat gyűjthetünk, ám ezúttal nem a Gymekben kell harcba küldeni őket az ott tanyázó lények ellen, hanem a programot telepítő többi játékossal bonyolódhatunk csatába. Amíg a klasszikus Game Boy-ra és Nintendo DS-re megjelent Pokémon-játékokban körökre osztott harcokban küldhettük csatába a lényeinket (egyszerre egyet), addig itt egy hatos csapatot válogathatunk össze, hogy aztán a lények egy speciális „pályán" mérjék össze az erejüket az ellenfelünk fél tucat lényével – a cél, hogy elhódítsunk egy területet a többiektől. A lényeink természetesen fejleszthetők, mindenféle extrákkal vértezhetjük fel őket, és a többi játékos ellen vívott taktikus csaták kimenetele attól függ, hogy miképp használjuk ki a lényeink képességeiben és a különböző bónuszokban rejlő lehetőségeket.

ARM-alapú chipet fejleszt az Apple

Kiszivárgott információk alapján a házon belül csak T310-nek nevezett chip a gyártó notebookjaiban lévő bizonyos funkciók, például a Power Nap energiatakarékos üzemmód vezérlését veheti át. Ezt a feladatot eddig az Intel processzorai végezték. A társaság tavaly kezdte a fejlesztést, és az az ARM architektúráján alapul. A Power Nap lehetővé teszi a MacBookok számára, hogy e-maileket hívjanak le, szoftverfrissítéseket telepítsenek és naptárbejegyzéseket szinkronizáljanak, miközben a kijelző csukva, illetve kikapcsolva van, s a készüléket nem használják. Jelenleg a Power Nap az Intel processzoraiban található meg, amelyek a funkció alkalmazásakor energiatakarékos üzemmódba kapcsolnak. Az ARM-chip használata azonban még tovább csökkenthetné a fogyasztást. Az új chip a jövőben még több funkciót vehet át az Intel processzoraitól, így képessé válhat az olyan hardverek vezérlésére, mint a WLAN-modulok vagy a háttértárolók. Ugyanakkor az Apple nem akarja az Intel CPU-it kiváltani, viszont az új fejlesztésnek köszönhetően még jobban optimalizálhatja a hardvereit és a szoftvereit.

Hasznos funkciókkal bővült a Google Maps

A Google Térképet a keresőóriás folyamatosan fejleszti a színfalak mögött, és ennek köszönhetően most is számos hasznos változtatáson esett át az alkalmazás. A felhasználóknak ettől kezdve sokkal kézenfekvőbb lesz az alkalmazás használata, és több információt fognak elérni egy-két érintéssel, a kereső használata nélkül, mint korábban. A programban alul már egy olyan sáv található, amit egyetlen mozdulattal fel lehet húzni és három lapfülre van tagolva. Az információs sáv felhúzása két lépésben történhet majd, egy kisebb mozdulattal a kijelző feléig megy fel ez a mező, így még a térképet is lehet látni, a nagyobb húzással pedig az egész kijelzőt befedik a mellékes adatok. A fent említett három fülből az elsőre kerültek a közeli vagy hasznos, érdekes helyek (POI-k), ahonnan rögtön lehet éttermet, benzinkutat, kávézót, bankautomatát, postai hivatalt vagy mást keresni. Akár még ajánlások alapján is, hiszen vannak itt összeszedve kiemelten jó ebédlők és egyéb helyek. A kiszemelt helyet elég kiválasztani, és a Térkép máris oda navigálja a felhasználót. A második a forgalmi fül, itt a Térkép valós időben jelezni fogja a forgalmi adatokat, és a mentett helyekre rögtön ki is számolja a menetidőt az aktuális információk alapján. Ez azt jelenti, hogy a felhasználó azonnal látja, mennyi idő alatt tud az adott helyről például hazaérni vagy esetleg milyen hosszú lesz az utazás a munkahelyre. Egy-egy időpontban a legtöbbször persze már tudják az emberek, hogy mire számíthatnak a jól bejárt útvonalaikon, ám mivel a Google Térkép valós idejű adatokkal dolgozik, így ez a váratlan helyzetekre is fel tudja hívni a felhasználók figyelmét, láthatja ezen keresztül az ember, ha mondjuk egy baleset miatt a megszokottnál is nagyobb torlódással kell számolni. Természetesen arra is van lehetőség, hogy a lehető legkedvezőbb útvonalon navigáljon el a program a kívánt pozícióba, így talán még az utolsó pillanatban is el lehet kerülni a munkahelyről vagy a gyerek iskolájától való elkésést.#Az alsó sáv harmadik fülére pedig a tömegközlekedéssel kapcsolatos információk kerültek. A Google Térkép az egyre gyarapodó adatbázisának köszönhetően már azt is tudja, hogy a felhasználónak mikor és hova kell mennie, hogy ne késse le a buszát, vonatát vagy egyéb közlekedési eszközét. A keresőóriás szeretné elérni, hogy soha senkinek ne kelljen futni a járata után. A mentett helyek itt is fontos szerephez fognak jutni, hiszen a Google Térkép ezúttal is rögtön jelezni fogja ezekre a pontokra a menetidőt és persze azt is, hogyan lehet eljutni A-ból B-be a tömegközlekedéssel. Ha menet közben jut eszébe az embernek, hogy elfelejtett valamit venni a boltban, akkor az első lapon megnézheti a közeli boltokat, és leszállhat a következő megállónál, majd rápillanthat az utolsó lapon, hogy mikor indul a következő járat, így tudni fogja, hogy mennyi ideje van a kiszemelt boltban vásárolni, mielőtt lekésné a buszt.

Extrém magasban repülő drónokat tesztelnek a kínaiak

A Boeing-737-es típusú utasszállító repülőgép szárnyfesztávolságánál is szélesebb, több mint 40 méter szárnyfesztávolságú drónnal a közelmúltban hajtották végre az első teljes körű kísérleti repülést – közölte Si Ven, a Kínai Tudományos Akadémia aerodinamikai kutatóközpontjának (CAAA) vezető mérnöke. A kínai drón a világ második legnagyobb, napenergiával működő drónja, csupán az amerikai űrkutatási hivatal, a NASA modellje szárnyalja túl méreteiben. A robotrepülőgép képes hosszú ideig repülni extrém magasságokban, karbantartása könnyű és egyszerű – mondta a szakember, aki a részletekről csupán annyit közölt, hogy a drón képes 20–30 kilométer magasba felemelkedni, és óránként 150–200 kilométeres sebességgel repülni. A pilóta nélküli légi járművet légi felderítésre, előrejelzésre, katasztrófa sújtotta térségek feltérképezésére, meteorológiai megfigyelésre és távközlésre fogják használni.

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

Fizikatörténeti KI MIT TUD?

III. rész

Jelen évfolyam számaiban fizikatörténeti vetélkedőt közlünk. A táblázatokban a tudósok Nobel-díjjal kapcsolatos válaszait kell helyesen társítani, illetve a tudósokkal kapcsolatos érdekességeket kell tudósokhoz társítani. Beküldeni a kétszer 12 kérdésre adott válaszokat kell a kovzoli7@yahoo.com címre a lap megjelenését követő 1 hónapon belül (pl. 1B, 2A stb.). A nyertesek között jutalmakat sorsolunk ki. A megfejtéssel együtt mindig írjátok meg a neveteket, iskolátok pontos megnevezését és a helységet, az osztályotokat, a fizikatanárotok nevét és a telefonszámotokat.

Érdekességek a Nobel-díj körül	**Válaszlehetőségek**
1. Ki (és mikor) kapta az első fizikai Nobel-díjat?	**A)** W. K. Röntgen; **B)** A. Einstein; **C)** Marie Curie
2. Ki részesült kétszer fizikai Nobel-díjban?	**A)** W. K. Röntgen**; B)** A. Einstein**;** **C)** John Bardeen
3. Miért kapott Einstein Nobel-díjat? Mikor kapta?	**A)** „A külső fényelektromos hatás felfedezéséért." (1905) **B)** „A relativitás-elmélet kidolgozásáért." (1919) **C)** „Az elméleti fizikának tett szolgálataiért, különösen a fotoelektromos hatás törvényének felfedezéséért." (1921)
4. Melyik házaspár kapott fizikai Nobel-díjat?	**A**) Szent-Györgyi Albert és Szent-Györgyi Albertné **B)** Pierre Curie és Marie Curie **C)** Maria és Peter Goeppert Mayer
5. Hányszoros Nobel-díjas Marie Sklodowska?	**A)** 1; **B)** 2; **C)** 3;
6. Hány Nobel-díja van a Curie-családnak	**A)** 1; **B)** 3; **C)** 5;
7. Milyen Nobel-díjat kapott E. Rutherford?	**A)** Kémiai; **B)** Fizikai; **C)** Matematikai
8. Ki nem Nobel-díjas a mellékelt magyar, illetve magyar származású kutatók közül?	Lénárd Fülöp, Bárány Róbert, Zsigmondy Richárd, Szent-Györgyi Albert, Hevesy György, Békésy György, Wigner Jenő, Gábor Dénes, Polányi János, Wiesel Elie, Oláh György, Harsányi János, Barabási Albert László, Kertész Imre
9. Az alábbi Nobel-díjas fizikusok milyen hozzátartozója kapott szintén fizikai Nobel-díjat! William Henry **Bragg és** William Lawrence **Bragg,** Niels Henrik David **Bohr és** Aage Niels **Bohr,** Josefh John **Thomson és** Georg Paget **Thomson**	**A)** testvérek **B)** apa és fia **C)** távolabbi rokonok és névrokonok
10. Hány matematikai Nobel-díjat osztottak ki 2015-ig?	**A)** 0; **B)** 116; **C)** 157;

11. Hány nő kapott fizikai Nobel-díjat? Ki(k) ő(k)?	**A)** 1; **B)** 2; **C)** 3;
12. Mely években nem adták ki a fizikai Nobel-díjat?	**A)** 1914, 1915, 1916, 1940, 1941, 1942 **B)** 1916, 1931, 1934, 1940, 1941, 1942 **C)** 1916, 1931, 1939, 1940, 1944, 1945

ÉRDEKESSÉGEK A TUDÓSOKRÓL	**Tudósok**
1. Ki az a görög természetfilozófus, akit a hét görög bölcs közé sorolnak és a milétoszi iskola ősatyjának tekintenek?	**A)** Johannes **Kepler**
2. Ki az a polihisztor, aki műveit tükörírással írta?	**B)** Giordano **Bruno**
3. Ki az a csillagász, akinek párbajban levágták az orrát, és élete végéig ezüst (arany) orrprotézist viselt?	**C)** William **Gilbert**
4. Kit neveztek a mágnesség és elektromosság atyjának?	**D)** Albert **Einstein**
5. Ki az a csillagász, akinek édesanyját boszorkánysággal vádolták?	**E) Thalész**
6. Ki az a gondolkodó, akit 1600. február 17-én Rómában a Campo di Fioré-n megégetnek?	**F)** Leonardo **da Vinci**
7. Melyik Nobel-díjas fizikusnak volt legkedvesebb hobbija a hegedülés?	**G)** Tycho **de Brache**
8. Melyik fizikus akasztotta fel magát?	**H)** Ernest **Rutherford**
9. Ki Rumford grófja?	**I)** William **Thomson**
10. Ki lord Kelvin of Largs?	**J)** Benjamin **Thomson**
11. Kit neveztek „Krokodil"-nak?	**K)** Ludwig Eduard **Boltzmann**
12. Ki „C. T. R."?	**M)** Charles Thomson Rees **Wilson**

A Firka 2/2016-2017 ***fizikatörténeti KI MIT TUD?*** megoldása:

Művek

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
C)	I)	A)	J)	H)	B)	K)	D)	F)	E)	G)	R)	P)	O)	M)	K)	L)

Aforizmák, szállóigék, epigrammák

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
G)	F) H) K)	F) H) K)	F) H) K)	B) I)	B) I)	D)	J)

9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
A) O) P)	E)	C)	N)	A) O) P)	A) O) P)	L)	M)

Hibaigazítás:

Az előző számban megjelent ***KI MIT TUD?*** *kiírása helyesen*: **(...)** A első táblázatban a tudósok műveit kell a megfelelő tudóshoz társítani. Beküldeni a 17 tudós műveihez hozzárendelt tudós betűsorszámát kell (pl. 1F, 2J stb.) a kovzoli7@yahoo.com címre a lap megjelenését követő 1 hónapon belül. A második táblázatban az aforizmák, szállóigék, epigrammák sorszámához kell társítani a 16 tudós nevének betűsorszámát. (..)

Kovács Zoltán

Kémiai MARADJ TALPON!

1. Század milliméter pontosságú csavarmenetes hosszmérő eszköz: (10)

M			**R**	**O**			**T**		**R**

2. A legnagyobb sűrűségű nemesfém:

O				**U**	

3. kalcium-nitrát (égetett mésszel keverve műtrágyaként használják) triviális neve:

		S		**S**					**R**	**O**	

4. Telített szénhidrogének keverékéből álló viaszszerű természetben is előforduló barna anyag, amely a kőolaj oxidációja során keletkezik:

O		**O**				**I**	

5. A kolloid rendszerekben észlelhető fényszóródást így is nevezik:

T			**D**			**L**	**-**		**E**		**E**			**É**		

6. Az anyag egyenletes melegítésekor tömegváltozása meghatározásán alapuló mennyiségi analízisre alkalmazott vizsgálati módszer:

T					**G**	**R**			**I**					**I**	

7. A szilíciumnak hidrogénnel alkotott, az alkánokkal analóg vegyületeinek csoportneve:

	Z		**L**			**O**	

8. Olyan anyag, amelynek az elektromos ellenállása egy kritikus hőmérséklet alatt kimondhatatlanul alacsonyra csökken:

		U				**E**		**E**		**T**	

9. Szerves molekula szénatomjához kapcsolódó $-SO_2OH$ csoport bevitele:

S				**F**			**Á**		**Á**	

10. A hexametilén-tetramint ezzel a névvel is jelölik:

			T	**R**			**I**	

11. Kaktuszokban előforduló, különböző érzéki csalódásokat okozó alkaloid:

				K			**I**	

12. A kozmikus térből a Földre hulló szilárd ásványi összetevők alkotta kőzet:

	E		**E**			**I**	

A ***kémiai MARADJ TALPON*** megfejtői:
Deák Gellért Gedeon X. osztályos tanuló, Kőrösi Csoma Sándor Líceum, Kovászna (2015/16. 3, 4., 2016/17. 1,2)

Budai Szabina IX. osztályos tanuló, Kölcsey Ferenc Főgimnázium, Szatmárnémeti (2016/17. 1)

Máthé Enikő

Tartalomjegyzék

Tudod-e?

Katedra

Honlap-ajánló

Firkácska

Kísérlet, labor

Feladatmegoldók rovata

Híradó

Vetélkedő

fizika, informatika, kémia

ISSN 1224-371