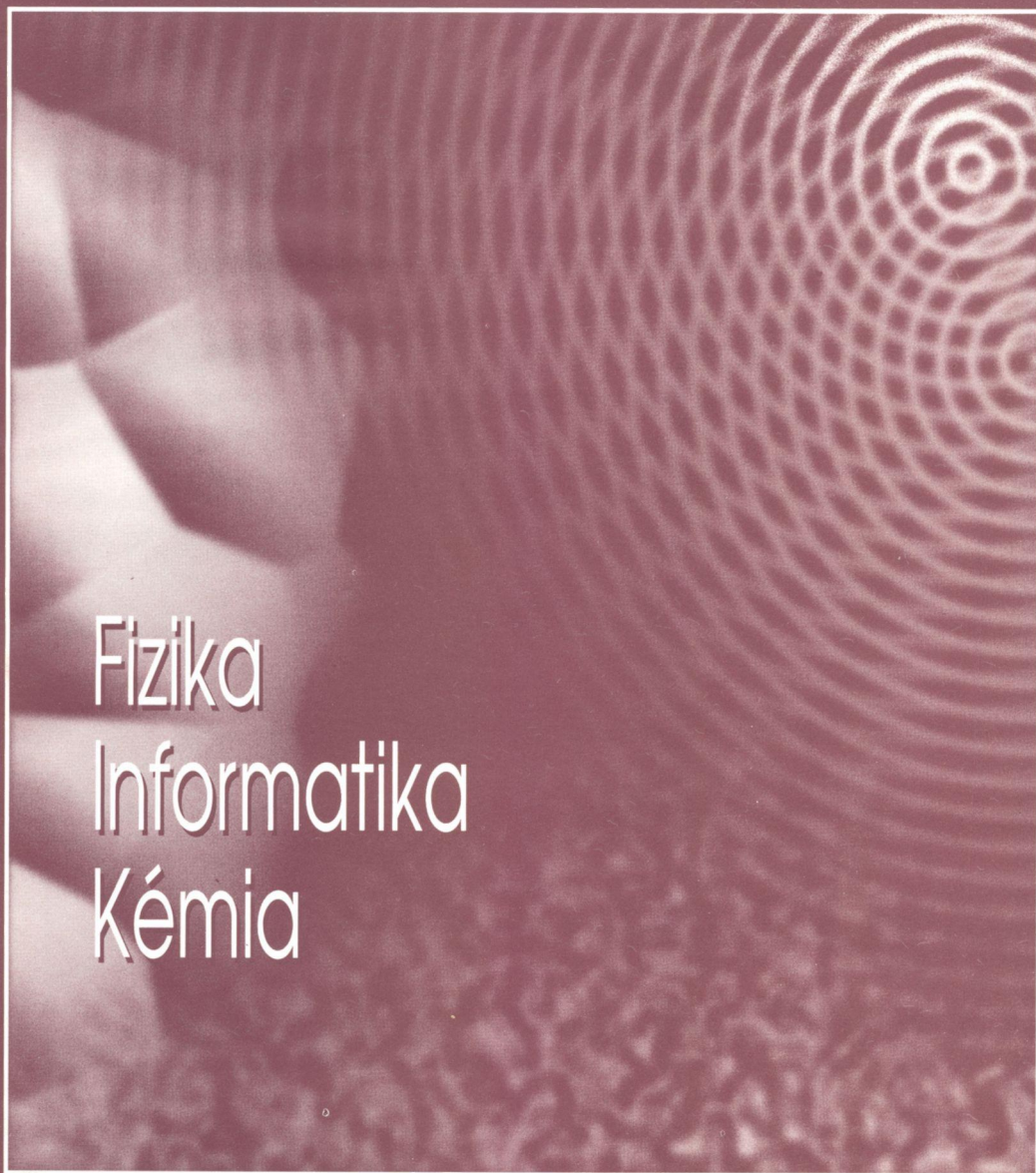


FIJKA

1998-99

3



Fizika
Informatika
Kémia

ENIT

FIJKA

Fizika
InfoRmatika
Kémia
Alapok

Az Erdélyi Magyar
Műszaki Tudományos
Társaság kiadványa

Megjelenik kéthavonta
(tanévenként
6 szám)

8. évfolyam
3. szám

Felelős kiadó
ÉGLY JÁNOS

Főszerkesztők
DR. ZSAKÓ JÁNOS
DR. PUSKÁS FERENC

Felelős szerkesztő
TIBÁD ZOLTÁN

Szerkesztőbizottság

Bíró Tibor, Farkas Anna,
dr. Gábos Zoltán, dr. Kará-
csony János, dr. Kása Zoltán,
dr. Kovács Zoltán, dr. Máthé
Enikő, dr. Néda Árpád,
dr. Vargha Jenő

Szerkesztőség

3400 Cluj – Kolozsvár
B-dul 21 Decembrie 1989,
nr. 116
Tel./Fax: 064-194042,
190825

Levélcím

3400 Cluj, P.O.B. 1/140

* * *

A számítógépes szedés és
tördelés az EMT
DTP rendszerén készült.

Megjelenik az
Illyés Közalapítvány
támogatásával.

Borítóterv: Vremir Márton



- Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság
- Kolozsvár, B-dul 21 Decembrie 1989, nr. 116
- Levélcím: RO – 3400 Cluj, P.O.B. 1 – 140
- Telefon: 40-64-190825; Tel./fax: 40-64-194042
- E-mail: emt@emt.org.soroscj.ro
- Web-oldal: <http://www.emt.ro>
- Bankszámlaszám: Societatea Maghiară Tehnico-
Științifică din Transilvania BCR-Cluj
45.10.4.66.2 (ROL)

150 éve született Eötvös Loránd

Eötvös Loránd az általános relativitáselmélet bölcsőjénél

Eötvös Loránd 1848. július 27-én született. A politikus és író Eötvös József fia apja nevéhez méltó életpályát futott be. Pályaválasztását a németországi egyetemek jelentős természettudós professzorai alakították. Kirchoff és Bunsen kísérletezni tanította, Helmholtztól az elméletet sajátította el, megszokta az alapos, fegyelmezett munkát, megőrizte érdeklődő természetét. A pesti tudományegyetemen a fizikai tanszék katedráján tanított, majd akadémikus, miniszter lett. Most e tanulmányban számunkra a kutató fizikus a fontos, aki hihetetlen pontosságú méréseivel, évtizedek szorgalmas munkájával fantasztikus részleteket tárt fel az akkor már majd' 300 éve ismert gravitációról. Ingája trükkös módosításával olyan eszközre tett szert, amivel a Föld felszíne alá tudott tekinteni. Módszere segítségével vezet, kőolajat és földgázt lehetett fakasztani a mélyből. Frappáns megállapításával, hogy ti. a testek súlyos és tehetetlen tömege szigorúan arányos egymással, a testek kémiai összetételétől függetlenül (alkalmas mértékrendszerben egyenlők) megbízható alapot teremtett az általános relativitáselmélet számára.

Eötvös találkozása a gravitációval

Eötvös Loránd a magyar fizika történetének első olyan képviselője, akinek nevét azonnal szárnyára kapta a világhír. Rá azonban nem csak mind kimagasló jelentőségű fizikusra emlékezünk. Hazánkban legalább akkora szerepet játszott, mint tudós tanár és mint irányító művelődéspolitikus is. Hiszen nem csak kutató, hanem sokoldalú egyetemi tanár is, a Magyar Tudományos Akadémia tagja (1873-tól levelező, majd 1883-tól rendes tag, 1889-től 16 éven át az elnöki poszt betöltője), ezen kívül 1894-ben a Wekerle-kormányban a vallás és közoktatás ügyeinek minisztere volt. De ő alapította a Matematikai és Physikai Társulatot is, 1891-ben, ami a mai Bolyai János Matematikai Társulat és az Eötvös Loránd Fizikai Társulat jogelődje. Nemzetközi hírnevét a folyadékok felületi feszültségének vizsgálatában nyert eredményeivel alapozta meg, amikor pedig a már korábban elkezdett kísérleti és elméleti kutatásai találkoztak a nagy alkalommal, 1909-ben a Göttingai Egyetem által kiírt pályázaton gravitációs vizsgálatával elnyerte a Benecke díjat. Erdemes hangsúlyozni, hogy ezt a díjat német egyetem által kiírt pályamunkával, németül publikált eredménnyel érte el. (A pályamű jelentőségét bizonyítja, hogy a geodéták-földmérők 16. (1910) és 17. (1912) nemzetközi konferenciáján Eötvös előadást tartott róla). Ebben a pályaműben, amelynek elkészítésében Pekár Dezső és Fekete Jenő volt munkatársa, már arról számolhatott be, hogy sikerült jelentősen felülmúlni német fizikusok, például Bessel és Hagen amúgy is tiszteletreméltóan nagy mérési pontosságát az anyag súlyos és tehetetlen tömegének viszonyát firtató kísérleteiben.

Am ebben a témában nem csak arról van szó, hogy hihetetlenül finom, nagy pontosságú mérési eljárást kellett kidolgozni – bár ennek is óriási jelentősége van. Akkoriban kezdett ugyanis világossá válni, hogy az anyag tehetlenségi tulajdonságát (a mozgásállapota megváltoztatásával szemben tanúsított ellenállását) mérő tehetetlen tömege és az általános tömegvonzásban az aktivitását (a hatáskeltés erősségét), ill. passzivitását (a hatás elszívását) jellemző súlyos vagy gravitáló tömege különleges szerepet foglal el a mechanika elméletében. A mechanika

tudománya és benne a mozgás elmélete, a dinamika önmagában meglenne a tehetetlen tömeggel. A súlyos tömeg – mai szóval élve – inkább a gravitációs kölcsönhatás elméletének a kelléke. Csak az elektromos és mágneses – illetve Maxwell elméletében kibontakozó – elektromágneses kölcsönhatás elmélete tolta fokozatosan előtérbe a súlyos tömeg kérdését.

A súlyos tömeg (gravitáló tömeg) igazából az anyag csatolási állandója a gravitációhoz. (Hasonlóan az elektromágneses jelenségekhez, ahol az elektromos töltés csatolja az anyag mozgását az elektromos, ill. mágneses erőterhez.) Tehát minden túlzás nélkül a gravitáló tömeget gravitációs töltésként is tekinthetjük, ami persze csak egyféle előjelű lehet, lévén a gravitáció csak tömegvonzás. De, hogy miért esnek a testek egyforma módon (ugyanakkora gyorsulással – szabadon), vagyis miért lehet szabadesésről beszélni csak úgy, az eső test méretétől ill. kémiai összetételétől függetlenül, ez a kérdés már Galilei óta izgatja a fizikusokat.

A gravitációnak Newton korában a dinamikával együtt kodifikált egyeduralgó szerepe megdőlt az elektromágneses kölcsönhatás megjelenésével (Maxwell, 1870). S mert ez utóbbi elég erősnek bizonyult a laboratóriumi vizsgálatokra, egyszerre vetette fel a hatás tovaterjedésének részleteire („kell-e idő és mennyi a hatás tovaterjedéséhez?”) valamint a csatolás, a mozgó anyagra kifejtett hatás erősségére vonatkozó kérdéseket.

Ez például azt is eredményezte, hogy a mechanika egyre inkább a különféle anyagok (eloszlásuk: pontok, merev testek, rugalmas közegek, folyadékok, gázok) mozgásának leíró elveit és eszközeit foglalja össze. Az erők mögött álló kölcsönhatások közül már ekkor két, egymásra vissza nem vezethető nyilvánult meg, ezek önálló elméletei kiváltak a mechanikából. Ezeket külön lehetett, de kellett is tanulmányozni, mert van már mit összehasonlítani és vannak megfigyelhető különbségek is.

A súlyos és tehetetlen tömeg problémája

Eötvös kezében a torziós inga, melyet egyszerű formában már H. Cavendish és J. Coulomb is használt, hihetetlen méretű ugrást tett a mérések hibatarának szűkítésében. Sőt, a hagyományos inga alakjának módosításával Eötvösnek sikerült a gravitációs (nehézségi) erőter hely szerinti változásainak a pontos kimutatása is.

Ami a pontosságot illeti, alapkutatósi jelentősége van annak, ha az anyag súlyos és tehetetlen tömegei között volna is különbség, az eltérés a tömeg értékéhez viszonyítva nem lehet 1/200.000-nél nagyobb. S ami még fontosabb, ezt a relatív korlátot úgy tudták megállapítani, hogy a legkülönbözőbb kémiai összetételű próbatestekre terjesztették ki a vizsgálatot. Ezért lehet úgy fogalmazni, hogy: „az anyag súlyos és tehetetlen tömege kémiai összetételtől függetlenül egyenlő” – vagy legfeljebb egy mértékrendszerrel függő univerzális állandó szorzó erejéig arányos egymással.

Ami viszont a gravitációs erőter ilyen kifinomult pontosságú mérését illeti, egy időre majdnem elhomályosította az alapkutatósi eredményt, a műszaki alkalmazások elsőprő jelentősége miatt. A geológiai (ásványtani) és geofizikai kutatásokban az Eötvös-inga éppen jókor érkezett. Számos helyen hatalmas alagútfúrások zajlottak (vasútépítés: Eötvös-inga a Simplon-alagút építésében) és éppen megindult a robbanómotorok ipari és közlekedési elterjedése, kellett a kőolaj és a földgáz. Ezeknek az alkalmazott kutatásoknak köszönhetően Eötvös Loránd nemzetközi tudományos hírneve és magyar kutatói elismertsége a magyar tudománytörténetben addig példa nélkül álló szintre emelkedett. Mai szóval: a hivatkozások számát fel sem lehetett becsülni.

Az Eötvös féle mérések geofizikai jelentőségét is csakhamar felismerték. Nem csak kőolaj, földgáz, víz keresésére használták Eötvös eszközeit és módszereit, hanem a vulkánkitörések, földrengések vizsgálatába is csakhamar bevonták ezeket. Maga Eötvös Loránd pedig az érdeklődés középpontjába került a témakör első nemzetközi konferenciáin.

Az eredmény alapkutatósi jelentőségének megítélése azonban maga is kétarcú. Az eredmény meg is osztotta az alapkutatókban érdekelteket. A hagyományosan

gondolkodók – akiket az elektromágnesség, a villamosság forradalma hidegen hagyott – a tömegek azonosságának e hihetetlen pontosságú bizonyítását csak Galilei gondolatmenete és Cavendish mérései hiábavaló, érdektelen folytatásának, epigon-tevékenységének tekintették és ezért nem is lepődtek meg rajta, hiszen nincs benne semmi forradalmian új.

A fizikus korszerű problémáival foglalkozó modern gondolkodásúak körében sajnos nem terjedt el elég gyorsan Eötvös eredménye. Bár talán ne legyünk velük egészen igazságtalanok, a korszakalkotó Eötvös-végeredményt bemutató dolgozat posztumusz, csak jóval Eötvös halála (1919. április 8.) után, 1922-ben jelent meg, a munkatársai által ajtó alá rendezett, utóbb világhíres Eötvös-Pekár-Fekete-közlemény.

Érdekes, hogy egy pozitív alaptudományi hivatkozás szerzője nem vette észre, hogy ekkorra Eötvös Loránd már elhunyt. Leon Lederman így ír: „Eötvös 1888 és 1922 között foglalkozott a gravitációs és a tehetetlen tömeg kérdésével”.

Örök nemzeti problémánk: magyar eredmény elismerése külföldön

A magyar tudománytörténet számára Eötvös gravitációs vizsgálatai közül ez „a súlyos és tehetetlen tömeg azonossága” megállapítás nemzetközi elfogadása, pontosabban a magyar hozzájárulásként való elfogadása központi kérdés. Főleg most, a 20. század végén, amikor Eötvös legendás mérőeszközei már lassan csak a műszaki múzeumok kiállítási tárgyai lettek. (Az első példányok a párizsi világkiállításon 1900-ban díjat nyert ipari műemlékek!) Hiszen ma már a százával keringő mesterséges holdak kozmikus geodéziai erőforrás-kutató eszközként sokszor kényelmesebb megoldásokat kínálnak.

Eötvösnek a tehetetlen és súlyos tömegre vonatkozó megállapítása az általános relativitáselmélet kiinduló alapjának a legfontosabb mozzanata. Ez szolgál az Einstein-féle ekvivalencia-elv (egyenértékűségi elv) megfogalmazásának kísérleti, tapasztalati hátterével. Ez biztosítja, hogy egy testre ható gravitációs erőt (ami a súlyos tömeggel arányos) kémiai összetételtől függetlenül kompenzálni lehessen egy tehetetlenségi erővel (ami a tehetetlen tömeggel arányos). Einstein e tény ismerete vagy hite nélkül nem mondhatta volna ki az ekvivalencia-elvet. Nem állíthatta volna, hogy fizikai kísérletekkel nem lehet különbséget tenni a következő két szituáció között: egy laboratórium áll és benne nehézségi (gravitációs) erőter uralkodik (például kitérzi a lefelé mutató irányt), ill. a laboratóriumban nem hat semmiféle gravitáció, ám megfelelő gyorsulással mozog a laboratórium (az előbbivel ellentett) felfelé mutató irányban. (Sietünk leszögezni, hogy a laboratórium említése utal a véges geometriai méretére, amelynek következtében az elv természetesen csak lokális érvényességű.)

Más kérdés, hogy a dicső elődök: Galilei-Cavendish-Bessel-Hagen sora végén a fokozatosan szűkülő kísérleti hibahatár alapján mit hisz és mit tud a kutató.

Jóllehet Eötvös a párizsi Nemzetközi Fizikuskongresszuson (1900) és a Nemzetközi Szeizmológiai Társaság római találkozásán (1906), valamint a göttingai pályázat nyerteseként (1909) szerepelt már a nemzetközi tudós világ előtt – az erőforrás-kutatókat és geodétákat most ne is említsük. Einstein eleinte nem is hivatkozott rá az általános relativitáselméleti publikációiban. Ennek bizonyítására elegendő Einstein első közleményeit és az első relativitáselméleti tankönyveket felütni. Sőt abban sem, amiben említi a két tömeg egyenlőségének tényét.

Erről a legtöbbet talán Abraham Pais *Subtle is the Lord c.* terjedelmes tudományos Einstein-életrajza (1982) kínál, dokumentumok alapján.

Pais Einsteint idézi egy beszélgetés során (204. old): „Tudta, hogy én még csak nem is hallottam Eötvös kísérleteiről abban az időben?” – mármint 1913 táján, amikor Einstein Prágában tartózkodott. Eötvös eredményeiről Einstein csak azután szerezhetett tudomást, amikor megkezdődött az együttműködés Einstein és Marcel Grossmann között. Ennek pedig az első nyoma egy 1913-ból datált Einstein-Grossmann-cikk. Eszerint csak Grossmántól tudja meg Einstein a maga tényyszerűségében – és nem az elvi extrapoláció szintjén, hogy a „súlyos és a tehetetlen tömeg fizikai azonossága – (Pais szavai) – igen nagy valószínűségű”.

Az információ terjedését természetesen jelentősen bonyolíthatták az I. világháború eseményei, meg mindaz, ami utána következett, még ha a szereplők ugyanazon szövetségi oldalról származtak is.

Azért Eötvös érdemei nem maradtak elismerés nélkül. Először idézzük Einsteint, 1949-ben írt tudományos önéletrajzából: „Igen pontos mérésekből (speciálisan: az Eötvös ingával végzett kísérletből) empirikusan nagy pontossággal ismeretes volt, hogy a testek súlyos tömegei pontosan egyenlők a tehetetlen tömegükkel.”

Vagy még korábbi visszapillantásból: „Ez a tétel, amely mint a tehetetlen és a nehéz tömegek egyenlőségének tétele is megformázható, mély értelmű jelentésben táruult elmém. Legnagyobb mértékben csodálkoztam a létén és azt gyanítottam, hogy a tehetetlenség és a gravitáció mélyebb értelmének kulcsa rejlik benne. Szigorú érvényességében még Eötvös kísérleti eredményeinek ismerete nélkül sem kételkedtem komolyan mely kísérletek – ha jól emlékszem – csak később váltak előttem ismertekké”. De idézhetjük akár a francia Louis de Broglie fizikai Nobel-díjas véleményét is: „...„Ezt a tehetetlen tömeg és gravitációs tömeg közti arányosságot Eötvös és munkatársai által végzett pontos mérések igazolták. Ez a megállapítás egzakttnak tűnik.”

Modernebb tan- és kézikönyvek általános relativitáselmélet egyenértékűség-(ekvivalencia-) elvének bevezetése előtt megemlíti Eötvös Loránd kísérleti eredményeit. Így például Wolfgang Rindler, Norbert Straumann szorgalmasan közli az általános relativitáselmélet kísérleti megalapozása során az Eötvös-féle vizsgálatok eredményeit. Az idézett Einstein-vallomások és -visszaemlékezések hivatkozási időrendje szerint a megalapozó elméleti töprengés arra az időre tehető (1907–1922), amikor már az Eötvös-eredmények a mértékadó nemzetközi fórumokon hozzáférhetőek voltak. Ez a 20. század első két évtizedében történt, amikor egy kéznek ujjain meg lehetett számlálni a fontos szakfolyóiratokat. Mit remélhetünk most, amikor ezerannyi szakágzatnak több százezer szakfolyóirata van, amiben a témakövetést is külön folyóiratokkal vagy elektronikus eljárásokkal kell segíteni?

Az Eötvös-kísérletek utóélete

Amikor már az emlékiratok és levelezések nyomán fény vetődött az általános relativitáselmülethez vezető töprengésekre egyszerre csak akadtak olyanok, akik Eötvös (10^{-5} relatív hibájú) eredményeit, illetve Renner János (a 10^{-7} relatív hibájú) eredményeit, méréseit meg akarták ismételni. Bebizonyosodott, hogy ez nem is olyan könnyű. Roll, Krotkow és Dicke 1964-ben megismételték a mérést, de csak 10 év munkája után tudták az Eötvös – eredmény egyszerű reprodukcióját is elérni. Pedig azért eltelt több mint fél évszázad, és ezalatt a technikai forradalom csak megsegíthette a kísérletezők dolgát. De végül sikerült, sőt egy kicsit javítani is tudtak rajta. A rendszeres ellenőrzés rámutatott egyes, csaknem szisztematikus jegyekre (az összehasonlított anyagok kémiai meghatározásában egyes esetekben hiányosság volt tapasztalható, így a „magnáliumötvözet” és a „kígyófa” mibenléte reprodukálhatatlannak bizonyult).

Ma már ott tartunk, hogy Eötvös utópisztikus mérési pontossága nem volt hiábavaló, mert megnyugtató alapot szolgáltatott az általános relativitáselmélet kiépítéséhez, aminek pedig a csodálatos hozományát az asztrofizikában és a kozmológiában született látványos eredmények igazolják. A hibahatár további leszorítására pedig újra kézzelfogható szükségletek merültek fel. Pár éve ugyanis feltevődött, hogy az Eötvös-törvény (a súlyos és tehetetlen tömeg univerzális arányossága) hibahatára alatt esetleg megbújhat még kétféle gravitáció. Ezt a problémakört az „ötödik erő” szindrómaként tartjuk nyilván. Az elektromágneses, a nukleáris erők és gyenge kölcsönhatások mellett a negyedik, a hagyományos gravitáció szerepel, az ötödik lenne az, ami még bujkál, s aminek kimutatása ill. cáfolata (kizárása) csak még szorosabb hibahatár esetén realizálható.

Eötvös: a klasszikus fizika fejedelme

Tudvalévő, hogy a mechanikát követő elektrodinamika, a háttérben működő termodinamika és statisztikus mechanika, mint az ún. *klasszikus fizika* betetőzését

jelentette a klasszikus relativitáselmélet. A speciális elmélet, a hatás véges – bár jó nagy – tovaterjedési sebességét vette komolyan, az általános pedig a gravitációt az Eötvös-törvény alapján geometrizálta. Ez utóbbi lépés kísérleti mágusa Eötvös. Jogos tehát, hogy a szakma Eötvös Lorándot a klasszikus fizika fejedelmének tekintje. Eötvös valóban csak a klasszikus fizikáért élt-halt, bár két vonatkozásban is – önkéntelenül a kvantumfizika malmára hajtotta a vizet.

Egyfelől a felületi feszültségre vonatkozó Eötvös-törvény olyan anyagi viselkedésről rántotta le a leplet szinte hihetetlen finomságú méréseivel, ami igazi elméleti magyarázatát csak a kvantumstatistikák alkalmazásával találta meg. Emlékezetes, hogy a kvantumelmélet Max Planck nyomán pattant ki, a hőmérsékleti sugárzás energiája (intenzitása) spektrális eloszlásának kvantumos magyarázatával. Ha Planck ezt nem tette volna meg (ha nem lett volna hőmérsékleti sugárzás), akkor szilárd testek fajhőjének alacsony hőmérsékleten tanúsított viselkedése hasonló módon kikényszeríthette volna a kvantumelmélet megszületését. Ám, ha ez nem történt volna meg, akkor a folyadékok felületi feszültségének Eötvös törvénye is megszülhette volna a hatáskvantumot.

A másik pedig az, hogy az Eötvös-eredmény 1922-ben publikált hibahatára eleve kizárja, hogy a részecskefizika ún. antirészecskéi másként gravitáljanak, mint normális tömegvonzással. I. I. Schiff, a Kaliforniai Egyetemen erre a meglepő eredményre jutott.

Abonyi Iván

(Természet Világa, 1998. június)

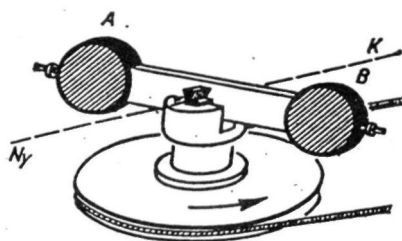
Eötvös Loránd a fizikus

Az idén ünnepeljük Eötvös Loránd – a kiváló fizikus és kultúrpolitikus – születésének 150 éves évfordulóját. A magyar fizikusok közül ő az első, aki világhírnévre tesz szert. Kutatási eredményeire olyan fizikusok hivatkoznak, mint Einstein vagy de Broglie. Minden kutatási területén a tudomány számára maradandót alkotott. Két területen végzett alapvető kutatásokat: vizsgálta a folyadékok felületi feszültségét és nagy érzékenyséű mérőeszközöket szerkesztett, ezekkel igen nagy pontossággal tudott gravitációs méréseket végezni, amelyek a későbbiek során mind elméleti mind gyakorlati szempontból igen nagy jelentőségűeknek bizonyultak. Bár elméleti szempontból is kiválóan képzett fizikus, eredményei mégis a kísérleti fizikusi készségét domborítják ki. Mind a gravitációs mind a felületi jelenségek vizsgálatai során új méréstechnikai eljárásokat dolgoz ki, amelyek több nagyságrenddel nagyobb pontosság elérését teszik lehetővé. Így a folyadékok felületi feszültségének a mérésére kidolgozza az ún. Eötvös féle reflexiós módszert, amely lehetővé teszi a felületi feszültségnek az addiginál jóval pontosabb mérését, ezáltal mérni tudta a felületi feszültség hőmérsékleti változását. E kutatásai során felfedezi a róla elnevezett **Eötvös szabályt**, amely a σ felületi feszültség és a folyadék T abszolút hőmérséklete között a következő összefüggést állapítja meg: $\sigma \cdot V^{3/2} = a \cdot (T_k - T)$ a képletben szereplő V a gőzállapotra számított mólóterefogat, T_k a folyadék kritikus hőmérséklete és a az ún. Eötvös-állandó, $a = 2,1$, a legtöbb folyadékra nézve ugyanaz az érték adódik és független a hőmérséklettől. Egyes folyadékoknál, a értéke eltér a fenti értéktől; pl. víznél és etilalkoholnál $a = 0,9 - 1,3$ között változik. Ennek az eltérésnek (anomália) az a magyarázata, hogy az ilyen folyadéknak a szerkezete eltér az ideálistól. A víz esetében, pl. a molekulák csoportokba, asszociátumokba tömörülnek. A „hosszú” és poláros molekulájú szerves vegyületek esetében viszont a értéke nagyobb 2,1-nél, ennek szintén folyadék-szerkezeti magyarázata van. Ezek a hosszú és erősen poláros molekulák rendezett módon a hossz tengelyükkel a folyadék felszínére merőlegesen helyezkednek el, így jóval több molekula építi ki a felületi hártját, mint egy rendezetlen struktúrájú normális folyadéknál. Ez a rendezettebb felületi szerkezet megnöveli a folyadék Eötvös-állandóját. Az említett példákából is látható, hogy a

folyadékok szerkezetvizsgálatához igen hatékony segítséget nyújt az Eötvös-szabály. A képletben szereplő mólterfogot kifejezhető a sűrűség és a mólömeg segítségével, így lehetőség nyílik a folyadékok mólömegének a meghatározására, felületi feszültség mérése alapján. A kísérleti úton megállapított szabályból következik a folyadékok felületi energiájára vonatkozó Eötvös-féle törvény, amely kimondja, hogy valamennyi folyadék molekuláris felületi energiája 1 fok hőmérsékletváltozásra ugyanannyit változik. Ez az általános gáztörvény megfelelője a folyadék-állapotra.

Az Eötvös jelenség

A Föld felületén kelet-nyugat irányba mozgó testek súlya (nyugalmi-állapotukhoz képest) megváltozik. A nyugat felé mozgó testeknél súlynövekedés, a kelet felé mozgóknál súlycsökkenés lép fel. Ezt a hatást, melyet róla neveztek el, kísérletileg elsőként Eötvösnek sikerült kimutatnia 1904-ben. A jelenség kimutatásához szükséges kísérleti berendezés fő része egy függőleges tengely körül forgó mérleg (1. ábra). A mérlegkarok végein két egyenlő tömegű **A** és **B** test található. Ha egy adott pillanatban az **A** test éppen nyugat felé mozdul el a forgás következtében (az ábrán a rajz síkjából kifelé), akkor **A** nehezebb lesz **B**-nél, emiatt a baloldali kar lefelé, a jobboldali pedig felfelé fog kibilleni. Egy negyed fordulat múlva a karokra ható forgatónyomaték zéró, de egy félfordulat után a **B** test kerül a baloldalra és akkor az fog lefelé billeni. Állandó fordulaton tartva a mérleget annak karjai periodikus rezgőmozgást végeznek. A mérlegkarok lengési amplitúdói jelentősen megnövelhetők, ha a forgó rendszert rezonanciára hangolják.



1. ábra

Az Eötvös jelenség a forgást végző rendszerekben mozgó testekre ható Coriolis-féle tehetetlenségi erő következménye. A mi földrajzi szélességünkön egy 70 kg-os tömegű testnél, ha az 1 m/s sebességgel mozog kelet-nyugat irányban, akkor a fellépő súlyváltozás 0,00981 N lesz. Az egyenlítő síkjában keleti irányban 8 km/s sebességgel kilőtt lövedék az Eötvös jelenség folytán már súlytalan állapotba kerül.

Az Eötvös-féle torziós inga

A gravitációs erőtér igen kicsi helyi (lokális) változásainak a mérésére kifejlesztett egy sorozat mérőműszert, amely lényegében a Cavendish és Coulomb által is használt torziós mérleg zseniális továbbfejlesztésén alapult. Eötvös műszereinek egyik változata a horizontális gravitációs variométer (2. ábra). Fő alkotó része egy vízszintes helyzetű alumínium rudacska, amely egy vékony (kb. 20–40 μ vastagságú) platina-irídium torziós szárra van felfüggesztve. A rudacska egyik végén az **A**, a másik vége alatt valamivel mélyebben – egy huzalra felfüggesztve – a **B** kis platina henger található. A két kis platina henger azonos tömegű. A torziós lengőrész egyensúlyi helyzete tükörleolvasással határozható meg. Az egész ingát kettős vagy hármas fémtokozat (koaxiális fémhengerek) védi a külső zavaró hatások ellen. A mérés elve azon alapszik, hogy a gravitációs erőtér inhomogenitása folytán a **g** gravitációs térerősség az **A** és **B** hengerek helyén irány és nagyság szerint kissé különböző, ezért az inga rudjára a gravitációs erő egy forgatónyomatékkal hat.

Eötvös kimutatta, hogy ezzel az ingával egy adott helyen öt mérést végezve meghatározható a gravitációs erőtér szintfelületének a görbülete és a **g** horizontális gradiense (iránya és nagysága). Az öt mérést úgy végzik el, hogy az inga rudját rendre 72°-os szöggel elforgatják. Minden egyes elforgatás után az inga torziós szála beáll egy új egyensúlyi helyzetbe, melyre nézve a szál torziós nyomatéka kiegyenlíti a rúdra ható gravitációs erő forgatónyomatékát. Az ingával 10^{-9} nagyságrendű (1 Eötvös egység) gradiens változás is kimutatható.

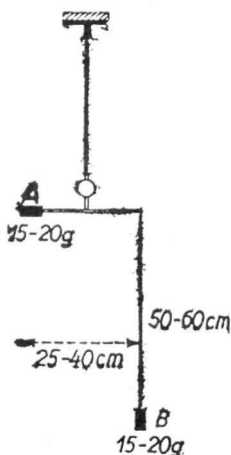
Az inga alkalmas a súlyos (gravitáló) és a tehetetlen tömeg viszonyának a vizsgálatára (lásd az előző, – Abonyi Iván – cikket), de nagy érzékenysége folytán épp úgy felhasználható az altalaj szerkezeti vizsgálatára főleg a fellépő anomáliák, szerkezeti változások kimutatására. A 30-as években a különböző geológiai kutatásoknál, így többek között az Észak-amerikai olajmezők feltérésénél is fontos szerepük volt az Eötvös-féle gravimétereknek.

Eötvös féle gravitációs kompenzátor

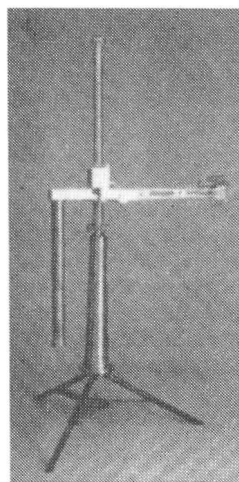
Az Eötvös által szerkesztett gravitációs mérőműszerek egyik érdekes változata a róla elnevezett gravitációs kompenzátor (3. ábra). A készülék egy torziós szárra felfüggesztett vízszintes rúdból áll, melynek végein egy-egy gömb alakú test található. A vízszintes rúd egy hengeralakú csőben van elhelyezve, melynek végeihez hengerkvadráns alakú ólomtömegek csatlakoznak. A kvadránsok a vízszintes síkban, a készülék függőleges szimmetriatengelye körül elforgathatók. Ha az ólomtömegek a rúdhoz viszonyítva szimmetrikus helyzetben vannak, akkor a rúdra gyakorolt gravitációs vonzó hatásuk kiegyenlítődik. Ha viszont a szimmetrikus helyzetből kimozdítjuk a rendszert (a kvadránsok elforgatása által), akkor az ólom tömegek a rúd végén levő gömbökre azonos irányú forgatónyomatékkal hatnak és a rúddal együtt a torziós szálat elcsavarják. Ha ezt az eszközt maximális érzékenységre (labilis helyzet) állítjuk, akkor egy igen érzékeny készülékhez jutunk, amely a külső környezetben létrejövő kis tömegeloszlás változást is képes kimutatni. Az eszköz érzékenységére jellemző, hogy a Tudományos Akadémia pincéjében elhelyezett kompenzátorral a Duna vízszintjének a változását Eötvös cm-nyi pontossággal tudta mérni.

Érdemes megemlíteni, hogy kezdetben (1896) földmágneses mérésekkel is foglalkozott és ezen a területen is tudott eredetit alkotni. Kifejlesztette a róla elnevezett, **Eötvös-féle relatív mágneses deklinációs mérőműszert**.

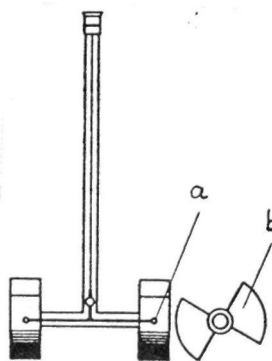
Eötvös munkássága egy korszakot zár le, a klasszikus fizika korszakát. Az utána következő nagy magyar fizikusok már a modern fizika megalapozói lettek, de lényegében már Eötvös gravitációs vizsgálatai is a modern fizika útját egyengetik.



2.a. ábra



2.b. ábra



3. ábra
a – gömb; b – kvadráns

Puskás Ferenc

Eötvös Loránd Kolozsváron

A kolozsvári Ferenc József Tudományegyetem tanácsa 1902. november 3-án elhatározta, hogy Bolyai János születésének századik évfordulója alkalmával emlékülést szervez 1903. január 15-én. Az egy havi késést az tette szükségessé, hogy a meghívott vendégek egy része december 15-én nem tudott volna megjelenni. Az ünnepség előkészítésével dr. Szabó Dénes, dr. Farkas Gyula, dr. Apáthy István és dr. Schlesinger Lajos foglalkozott.

Az egyetem akkori rektora dr. Schilling Lajos által megnyitott és zárt ünnepség keretében dr. Schlesinger Lajos tartott emlékbeszédet. Rövidebb üdvözlőbeszédet mondott Br. Eötvös Loránd és dr. Szily Kálmán a Magyar Tudományos Akadémia, dr. Fröschlich Izidor és dr. Beke Manó a budapesti egyetem, dr. Rados Gusztáv a budapesti József-Műegyetem, Budislavjevic Emanuel a bécsi Műszaki Katonai Akadémia, dr. Kürschák József a Matematikai és Fizikai Társulat, Csiki Lajos a marosvásárhelyi ev. ref. kollégium, dr. Szamosi János az Erdélyi Irodalmi Társaság részéről, valamint Bedóházy János, a két Bolyai életírója.

Az alábbiakban a Magyar Tudományos Akadémia akkori elnöke, Eötvös Loránd beszédét ismertetjük.

Tisztelt ünneplő gyülekezet!

Környezőtől, atyján kívül, meg nem értve, magából és magának alkotta meg Bolyai János a geometriának azt az új világát, a mely mélységeinek ő, s később az ő nyomdokán baladók gazdag kincseket tártak föl a tudománynak.

Elismerésre, jutalomra e hazában nem számíthatott. Nem látta ő, csak elképzelni tudta azt a szebb világot, amelyben őt megérteni tudó emberek is élnek, talán ott valahol túl a hegyek határán, ott, ahol a göttingeni szellemóriás lakik, kinek neki atyja, mint ifjúkori barátjáról, oly szívesen beszélt. Ennek az akkor még tőlünk oly távolra eső és idegen tudományos világnak írta, ennek elismerésében bízva adta ki Bolyai azt a művét, mellyel magának s magyar nevével magyar nemzetének, el nem évülő dicsőséget szerzett.

Nekünk, a kik ma, száz évvel az ő születése után, itt összegyűltünk, már jobb a sorsunk. Hazánk azóta a tudományos világnak egy évről-évre gazdagabb termést ígérő tartománya lett. Mi gondolatainkat, mikor megszületnek, már a magunk nyelvén közzölhetjük velünk együtt baladó pályatársakkal, elismerésre, sőt jutalomra már itthon számíthatunk. De azért valljuk be őszintén, mi is arra a távolabb, de nagyobb s el nem évülő dicsőségre törekszünk, amely Bolyainak adatott, mert tudjuk, hogy csak az az igazi tudomány, mely világra szól, s azért, ha igazi tudósok és – amint kell – jó magyarok akarunk lenni, úgy a tudomány zászlóját olyan magasra kell emelnünk, hogy azt hazánk határain túl is meglássák és megadassék neki az illő tiszteletet.

Ez a mi eszményünk, ez valósult meg Bolyai alkotásával egyszer; ilyen teljes mértékben talán egyetlenyszer.

Azért is siettünk ma ide különösen mi, e hazában a matematikai tudományok művelői, hogy a nagy Bolyai dicső emlékét, s vele saját eszményeink diadalát ünnepeljük.

*Engem, a Bolyai tudományában jártasabb társaimmal együtt, a Magyar Tudományos Akadémia küldött ide. Nem jöttünk üres kézzel, társam, a főtitkár el fogja mondani, mivel járult az akadémia abhoz, hogy ez a mai ünnep a jövőben is emlékezetes maradjon.**

Én az egybegyűlteknék üdvözlöt hozok.

Nagyságos elnöklő rektor úr! Fogadja, kérem szívesen ezt az üdvözlöt. A közös nagy célokra törekvő tudományos testületek közös ragaszkodásának tiszteletteljes megnyilatkozása ez, de örömjongás is előrebaldásunk érzetében, mert látva azt, hogy hazánkban immár a Királybágon innen és a Királybágon túl is nagyrabecsülik

és serényen művelik a tudományt, reményleni kezdjük, hogy a tudományos világban lebet még, lesz még valamikor bíres Magyarország!

* Eötvös Loránd a Magyar Tudományos Akadémia azon határozatára utalt, amelynek értelmében ötvenként a bárhol és bármely nyelven megjelent legkiválóbb matematikai vizsgálat szerzőjét 10.000 korona „Bolyai-jutalom”-mal és éremmel tünteti ki. A jutalmat 1905-ben H. Poincaré, 1910-ben D. Hilbert kapta. A háború és következményei a díj kiadását a későbbiekben lehetetlenné tette.

Gábos Zoltán

Hogyan vált az ifjú Eötvös neves tudóssá

Az arisztokrata származású Eötvös Loránd 17 évesen kitűnő eredménnyel érettségizett a pesti piarista gimnáziumban, s a családi hagyományokhoz híven a pesti tudománygyetemem jog- és államtudományi tanulmányokat kezdett. Érdeklődése széleskörű lévén, matematikai és természettudományi előadásokat is hallgatott. Érdeklődött az ásványtan és vegytan iránt is. Than Károly professzora biztatta, hogy a kor neves vegyészének, Bunsennek előadásait hallgassa Heidelbergben.

Elhivatottsága a természettudományok iránt ekkor formálódott, s rövid időn belül oly szilárdná vált, hogy egész életét annak szentelte. Életútja meghatározásában nagy segítségére volt megértő édesapja, báró Eötvös József, akit szintén a legnagyobb magyar gondolkodók egyikeként tisztelhetünk. Apa és fia meghitt kapcsolata alapozta meg a tudós, művelődéspolitikus kiteljesedését. E kapcsolatnak bizonyítéka levelezésük, melynek szerencsére egy része fennmaradt. Ezekből álljon itt néhány példa:

1866. III. 28. „Kedves Atyám! ... Az ambíció, s a kötelezettségérzet, mely nemcsak egy privilegiált nemzet, hanem az egész emberiség irányában köt le, velem született; e két indulatot kielégíteni, és pedig kielégíteni úgy, hogy amellet egyéni függetlenségemet megtartsam: életcélom, és legalább eddig úgy találom, hogy annak leginkább akkor felelhetek meg, ha tudományos pályára lépek. Miután beláttam, hogy a jogtudományok elmulasztása, ha fent említett nézetem mellett maradok, csak fél-szeggé tenne, ha pedig más pályát választanék, az elé akadályt gördítene, e gondolattal, melynek megvallom, sokáig rabja voltam, felhagytam; de csak megerősödtem azon véleményemben, hogy a természettudományokat, tekintetbe véve azoknak jelen terjedelmét, csak két esztendőre félrevetni, rám nézve nagy hátrány lenne. Jól tudom, hogy Te nem kívánod; sőt a könyvek által, melyeket nekem ajándékozol, magad segítsz előre, de képes vagyok-e én egyedül azokból tanulni? Tanulom az ásványtant, és nem ismerek ásványt, ... természettudományt természet nélkül. E bajon külföldi egyetemen, jó tanárok vezetése alatt, úgy hiszem, segítve lenne.

... Abban a korban vagyok, midőn az ember még nem férfi és már nem gyermek; kilépve a gyermekkorból, a világ még nem nyit ajtót; ha valaha, úgy ilyenkor érezhető a társaság szüksége; megbocsáthatod tehát nekem, ... külföldre vágytam.

... Láthatod ezekből, hogy óhajtasom nem pillanatnyi szeszély, hanem ha téves is, amennyire tőlem kitelt, higgadt megfontolás eredménye volt.”

1867. XII. 2. ... „Leveleid igen hív képét adják életednek. Nem fárasztod magad hosszú leírásokkal, de minden sorodból érezni, hogy jól érzed magadat. ... A nyugalom egymaga még nem boldogít. Leheveredni kényelmes pamlagon, minden kellemetlenség nélkül, még nem nagy élvezet. Jóf esik az is, ha elfáradtunk, s mert én is fáradt vagyok, nem kívánok mást; de még koromban is a nyugalom maga sokáig nem elégíthet ki. De pihenni egy magas tetőn, honnan határtalan kilátás nyílik, vagy pihenni a hajó fedélzetén, mely duzzadt vitorlákkal tovább halad, s míg semmi idegen

zaj nem bánt, míg minden zavaró érintkezéstől mentek vagyunk, végtelen tért látni magunk alatt, egy dicső látkört fogni fel egy tekintettel, vagy míg magunk nem mozdulunk, érezni, hogy haladunk: ez már a legfőbb gyönyör, s ilyent csak a tudományos foglalatosság adhat. A legszebb, a legháládatosabb, s az, mely szabad férhihoz a legméltóbb. És azért örülök, hogy ezt választád magadnak, s azon pályán jársz, melyet én, ha hajlamaimat követhettem volna, soha nem hagytam volna el. ... Ég áldjon meg. Mind egészségesek és csókolnak. Tiszteld nevemben Bunsent, Kirchoffot, Welkert, Bluntschlyt és Wangerowot. Szerető apád, Eötvös.”

1867. XII. 24. ... „Haladj bátran előre, és ne sajnáld a fáradságot. A tudomány körében a legnagyobb erőfeszítés eléri jutalmát ... az emberek legjobb akarattal alacsony vállaikon nem emelhetnek senkit magasra, azt mindenki csak saját erejével teheti. Adjon az ég erőt ehhez, adjon kitartást, s annyi meglegedést, amennyi egy emberi szívben megfér.”

1868. VII. 27. „Ma töltöd be huszadik évvedet. A nap, melyen születél, életem egyik legkínosabb napja volt. Anyád a szülés következtében életveszélyben forgott. Benn a városban a felséges nép lázongott, és még feleségem betegágyánál ülve remény és kétségbeesés között számoltam érütéseit, a pest-budai tornyokról a vészharang hangján tölték az éji csendet ... úgy látszik a kegyes végzet most ki akarja egyenlíteni akkori szenvedéseimet, s úgy rendelé, hogy éppen általad, ki akkor öntudatlanul kínjaimat okoztad, éltem legfőbb örömeit élvezzem. Tartson az ég sokáig testi és lelki egészségben, s úgy, hogy önmagaddal meglegedve érezzed magadat. ... Meg vagyok győződve, hogy magad iránt sokkal követelőbb vagy, mint valaha én lehetnék ...”

1869. II. 2. „Kedves fiam! ... Leveledre azonnal válaszolok, mert nem akarok késni egy napig sem, hogy örömet fejezzem ki a higgadt, férfias mód felett, mellyel jövődről szólsz. ... En is úgy vagyok meggyőződve, hogy az egyének kötelessége az emberiség boldogításáért tőle kitelhetőleg működni, én is hiszem, hogy midőn egy bizonyos körben – melyet hazánknak nevezünk – embertársunk anyagi és szellemi kifejlődésén dolgozunk, tulajdonképpen az egész emberi nem haladásának munkásai vagyunk, és éppúgy osztom nézeted abban, hogy nem annyira hazánk anyagi, mint nemzetünk szellemi művelése azon feladat, melyet választanunk kell. Örömmel foglak látni tehát azon a pályán, melyet magadnak választottál.

... Ki egy bizonyos tudományban magasabb cél után törekszik, nem nélkülözheti a szomszéd tudományok ismeretét.

... Az ész maga, a jellemnek kellő szilárdsága nélkül, még senkit nagy tudóssá nem tett, s ha valamitől féltetek, az nem az, hogy a nagyvilág vagy a politika csábít el ösvényedről, hanem az általános tudósvágyad, mely e tudományok határaitól a másokra vezet, s nem engedi, hogy egyben annyira haladj, mint erőd bírnia ...”

1870. III. 19. „... én azzal vigasztalom magamat, hogy te majd folytatni fogod művedet, és így a magyar kultúrának és tudományosságának megalapítása, ha nem is az én, legalább kettőnk nevéhez lesz kötve.”

Apja bátorítására a heidelbergi egyetemen doktorált, melyről így tudósít: 1870. VII. 8. „Mai napon a doktorátust sikerrel lettem. Legnagyobb örömet elsősorban az okozza, hogy ezzel a hírel Neked örömet szerezhettek. Szigorlatomat „summa cum laude” fokozattal fogadták el, ami sokak által irigyelt megtiszteltetés. E fokozatot itt nemigen osztogatják; ha jól vagyok értesülve, ebben a félévben kivülem még csak egy jelöltnek adatott, s kultuszminiszteri örömed telhetik abban, hogy ez is magyar volt. Neve König Gyula, győri születésű matematikus.”

Ezután hazatért, s elkezdte tudományos munkásságát, melynek jelszavát így fogalmazta meg: „... a tudomány zászlaját olyan magasra kell emelnünk, hogy azt hazánk határain túl is meglássák és megadassék neki az illető tisztelet”.

Életfilozófiáját a MTA 1901-es elnöki beszédében fogalmazta meg: „A titkok hónapban többre megy a költő, mint a természettudós ... A természettudósnak erőt inkább a gondolkodásnak az a józan szabadsága ad, mely nem akadályozhatja haladását, még ugrásait, repüléseit sem, de amely maga kérlelhetetlen elfogulatlansággal hívja fel az ítélet szigorát arra, hogy eredményeinek értékét megállapítsa. A fellegekben jár néha úgy, mint a költő, de meg tudja mondani mindig, milyen magasra emelkedett. ... A középkor előítéleteinek és csodaszerének lomtárából előkerestem a varázsvesszőt, melyről a varázs az idők folyamán amúgy is lekopott, s jobban illő mechanikai érvelésekkel arra bírtam, hogy feleletet adjon. Az igaz, hogy nem arra kértem, hogy rejtett kincseket mutasson, arra sem, hogy ellenségeimet, ha vannak, megjelölje, csak azt kívántam tőle: engedjen bepillantani annak az erőnek rejtélyeibe, amely e földön mindent mozgat, mindennek kijelöli helyét ... Itt lábaink alatt terjed el, hegyek koszorújával övezve az Alföld rónasága. Vajon milyen alakot adott neki? Micsoda hegyeket temetett el és mélységeket töltött ki lazább anyaggal, amíg létrejött ez az aranykalászkot termő, magyar nemzetet éltető róna? Amíg rajta járok, amíg kenyerét eszem, erre szeretnék még felelni.”

Ezt olvasom, írta Gellért Oszkár naplójában. Ez után olvasónaplóban a következő vers áll, amely a Nyugatban is megjelent 1919-ben:

Mester! a középkor
Csodatárából a varázsvesszőt
Kikerested, Mester
S azt mondtad, nem azért, hogy
Tán rejtett kincseket kutasson,
Vagy ellenségeidre mutasson,
Csak, hogy segítsen megismerned őt,
A titkos erőt,
A titkos erőt, mely itt a földön
Vonz s mozgat mindenedet,
Mely micsoda hegyeket temetett el
És micsoda mélyeket tölthetett ki hegyekkel,
Míg Alföld lett az Alföld ...
Óh, ha erre tudnál még választ kapni,
Míg bírod eszed! ...
Míg rajta jársz, s a kenyerét eszed.

Lásd, én se kérem, hogy nekem kincseket keressen,
Sem azt, hogy ellenségeimre rávezessen,
Sem azt, hogy feleljen arra, vajon
Mily büszke bérceket roskasztott össze,
Mily vad szakadékokat hantolt el örökre
Bennem a háború s forradalom.
Sem azt, hogy mutassa hol, merre hazám,
Mert rajta járok, s kenyerét eszem
Én is. Holtig.
Holtig, ha tán
Másutt oly puha lenne, mint amilyen sós volt itt.

De arra gondolok: ha keletről jő a fény
S ha a Föld nyugatról keletre forog
És ettől rajta minden nehezebb lesz
Ha nyugatra lendül:
Varázsvesszőm, ha válaszolni tudnál:
Ezért van-e, hogy az Eszme is, ha keletről
Mozdul nyugatnak, ott megnehezül?
S ezért van-e, hogy évmilliók alatt
A szív mellünkben nyugatabbra billent?

S ha kettészelik is: balfelől belőle
Valamivel mindig -
Valamivel mindig több marad.

(Nyugat 1919. 1049-1050. l.)

A hetvenéves Eötvös Loránd köszöntésekor Alexander Bernád filozófus így jellemezte:

„... Aranyszív, kristálytisza értelem, szinte csálhatatlan ítélőképesség, gyermek naiv lélek, egész mivoltában pedig merő tűz a művelődésért, felvilágosultságért, emberiségért, jogért és igazságért.

... Ha beszélni hallottam, úgy tűnt fel mindig, mintha angyalok muzsikálnának. Soha egy hamis hang, egy személyes támadás.

... Semmiféle kítűzött cél érdekében sem hajlandó az igazságon erőszakot elkövetni. A tudományos élet egészséges fejlődése volt mindig egyetlen irányadó szempontja, de ebben aztán kérlelhetetlen volt. A látszattudományt, az alakoskodást, a stréberkedést lelke legmélyéből utálta. Jellemző reá az ifjúság szeretete. ... Minden valódi tudományos érdem nála meleg elismerést és támogatást talált.

... Soha senki nem hallott Eötvös Loránd szájából hazafias frázist, de ő mindig hazájáért dolgozott. ... A nemzettel és a nemzetért való élet nála örökség. ... Ebben a kérdésben azoneygy apjával. ... Olyan apa, mint amilyen az övé volt, ilyen fiút érdemelt.”

Máthé Enikő

Ismerd meg!

A Java nyelv

III. rész – kivételkezelés, párhuzamosság

Minden programozó rémálma talán az, hogy az általa írt alkalmazás, program, minden különösebb ok nélkül, egyszerre csak kiír valamilyen furcsa hibaüzenetet és „lefagy”. Valamilyen végzetes hiba lép fel az alkalmazásban, elérkezett egy olyan pontba, ahonnan nincs normális kiút, a futás megszakad, és egyszerűen „kidobja” a felhasználót.

A hibák okainak sokfélesége miatt a hibavizsgálat gyakran több időt és energiát igényel, mint maga az alkalmazás fejlesztése. A programozó tulajdonképpen minden lehetséges futási módot, minden kombinációt végig kellene, hogy próbáljon ahhoz, hogy meggyőződjön a programkód hibamentességéről. Ez nem „egyszerű” megoldás. Az igazi megoldás az, ha a programozási nyelv biztosít valamilyen mechanizmust a hibák elhárítására, lekezelésére. A Java nyelv hibakezelése a *kivételkezelésen* alapszik. A futás közben fellépő hibát a Java *exception*-nak (kivételnek) nevezi. Amikor valamilyen hiba lép fel egy metódus futása során, automatikusan létrejön egy kivételobjektum, amely információkat tartalmaz a kivétel típusáról és az alkalmazás pillanatnyi állapotáról. Az a metódus, amelyben a hiba fellépett, *kiváltja* a kivétel megjelenését (throws the exception). Ez után a metódus működése megszakad. A kiváltott kivételt kezelni kell, ezt a *kivételkezelő* kódblokk végzi el (az a blokk, amelyben a kezelt kivétel típusa megegyezik a kiváltott kivétel típusával). A kivételkezelő blokkok egymásba ágyazhatók, a Java mindig megkeresi a legalkal-

masabb kivételkezelőt. Ezt a tevékenységet a kivétel *elkapásának* (catching exception) nevezzük. A kivétel elkapása után a kivételkezelő kapja meg a vezérlést, és ez értelmes módon feldolgozza azt.

A Java-terminológia két típusú kivételről beszél: *ellenőrzött* és *nem ellenőrzött* kivételről. Az ellenőrzött kivételeket mindig el kell kapni, és mindig specifikálni kell őket. Ha egy program nem tesz eleget ennek a két követelménynek, akkor a Java fordító hibát jelez. Természetesen sok olyan hiba is van, ami bekövetkezhet a programnak bármelyik sorában, és kezelése a Java nyelv keretein belül nem oldható meg. Ezek a nem ellenőrzött kivételek, a Java ezeknél megengedi az ellenőrzés áthagyását.

Kivétel *specifikálása* azt jelenti, hogy a programozó a metódus deklarációjakor megadhatja azokat a kivételeket, amelyeket a metódus kiválthat, de nem kezel.

A programban bármikor kiválthatunk kivételeket a **throw** utasítás segítségével. A Java nyelv sokféle kivételtypust definiál, és a programozó is létrehozhat újakat, amennyiben az új kivételtypus az Exception osztályból vagy ennek valamilyen leszármazottjából öröklődik.

```
class MyException extends Exception {  
    ...  
}
```

(Az **extends** fenntartott szó jelzi az öröklődést. Javában csak egyágú öröklődésről beszélhetünk, vagyis minden osztály legfeljebb egy másik osztályból származhat. A többágú öröklődés szimulálása az *interfészek* segítségével történik, ahogy ezt majd később látni fogjuk.)

```
throw new Exception("Hiba!");  
throw new MyException;
```

Így kiváltottunk két kivételt. Az első Exception típusú, és egy hibaszöveget is tartalmaz, a második a mi típusunk. Azt is megfigyelhetjük, hogy a **throw** után nem osztályt, hanem objektumot kell megadni (a **new** példányosít jelen esetben).

A **throw** utasítás segítségével kiváltott kivételt el kell kapni. Ezért az utasításokat először is egy try blokkba kell foglalni. (*Próbáld ki az utasításokkal, ha fellép valamilyen kivétel, akkor kapd el.*)

```
try {  
    utasítások;  
}  
Kivételeket elkapni a catch blokkok segítségével lehet:  
try {  
    utasítások;  
}  
catch (KivételTípus1 változó1) {  
    utasítások;  
}  
catch (KivételTípus2 változó2) {  
    utasítások;  
}  
...
```

Megfigyelhetjük, hogy tulajdonképpen a **catch** blokkok egy formális paramétert deklarálnak. Ennek a paraméternek a típusa megegyezik a blokk által lekezelhető kivétel típusával és a paramétert bármilyen utasításban fel lehet használni a blokkon belül.

Lényeges a **catch** ágak sorrendje is, mert lehet olyan kivétel, amelyet több ág is kezelni tud, és ekkor csak az első alkalmas ág fut le. Például, ha azt akarjuk, hogy a **catch** ág minden lehetséges kivételt elkapjon, akkor a paraméter típusának az Exception osztályt adjuk meg:

```

catch(Excepció) {
    utasítások;
}

```

Mivel az Exception a kivétel-hierarchia gyökere, minden kivéltípussal kompatibilis.

A kivételkezelő felépítésénél egy **finally** blokkot is megadhatunk a **catch** ágak után:

```

try {
    utasítások;
}
catch (KivételTípus1 változó1) {
    utasítások;
}
catch (KivételTípus2 változó2) {
    utasítások;
}
...
finally {
    utasítások;
}

```

Ez a blokk minden egyes esetben (normális, hibás) lefut a **try** blokk befejeződése után.

Elképzelhető, hogy a programozó nem akarja a kivételeket kezelni az adott metódusban, hanem a metódus meghívójára hagyja ezt. Ekkor a metódus deklarációjában specifikálni kell az összes ellenőrzött kivételt.

```

metódus() throws KivételTípus1, KivételTípus2, ... {
    ...
}

```

A kivételkezelés nagyon jól illeszkedik az objektumorientált programozáshoz. A hibát kezelő kód jól elkülönül a tényleges kódtól, a hiba könnyen eljut arra a helyre, ahol azt kezelni kell. A kivételosztályok hierarchiába szerveződnek. A legmagasabb szintű osztály a `java.lang` csomagbeli `java.lang.Throwable` osztály, amely kiváltható. Ennek két gyerekosztálya van: a `java.lang.Exception` és a `java.lang.Error`, a nem ellenőrzött kivételosztályok őse, amely olyan súlyos hibát jelez, amelyet a Java nyelv nem tud kezelni (pl. `OutOfMemoryError` – fizikailag nincs több memória, minden lehetséges felszabadítás után sem).

Interfészek

A Java objektumorientált, a programok alapvető építőkövei az osztályok. Az is gyakran előfordul, hogy a programozó nem akar metódustörzseket megírni, úgynevezett *absztrakt osztályokat* akar csak létrehozni, ahhoz, hogy később már egy lerögzített struktúrára „húzhassa” rá az osztályát. Vagy olyan osztályhierarchia is elképzelhető, amelyben használni kell a többágú öröklődést, holott ezt nem engedi meg a Java nyelv. A megoldást az *interfészek* szolgáltatják.

Egy interfész egy új referencia típus, absztrakt (**abstract**) metódusok deklarációjának és konstans (**static**) értékeknek az összessége. A metódusok csak deklarálva vannak, implementálva nem.

Egy interfész deklarációja hasonlít az osztálydeklarációhoz, csak nem a **class**, hanem az **interface** fenntartott szóval kezdődik.

Egy interfész tényleges felhasználása implementációján keresztül történik. Egy osztály akkor implementál egy interfészt, ha az összes, az interfész által deklarált metódushoz megadja a metódus törzsét, vagyis implementálja azt.

Az interfészeket is lehet öröklődési hierarchiába szervezni, sőt itt többágú öröklődést is használhatunk. A másik eltérés az, hogy az interfészeknek nincs egy közös ősiük (mint az Object az osztályok esetén).

Egy osztály tetszőleges számú interfészt implementálhat a következőképpen:

```

class Név implements Interfész1, Interfész2, ... {
    ...
}

```


Párhuzamosság

Napjaink programozási módszere a párhuzamos programozás. Csak egy párhuzamos operációs rendszer képes egyszerre több dolgot csinálni, több alkalmazást futtatni. Egy alkalmazás, amennyiben ezt az operációs rendszer is megengedi, önmagában is képes ugyannerre, ha több szálát futtat. Minden egyes szálban az utasítások végrehajtása független egymástól.

A Java nyelv támogatja a többszálú (*multi-thread*) programozást. Két lehetőségünk is van szálak létrehozására. Az első az, ha olyan osztályt használunk, amelyik a `java.lang.Thread` osztályt terjeszti ki, ebből öröklődik. Amikor egy ilyen osztályt példányosítunk, egy külön szálát kapunk. Ahhoz, hogy a szál elkezdjen futni, meg kell hívni a `start` metódusát. Ez inicializálja a szálakat és elindítja annak a `run` metódusát, ami nem más mint a szál „főprogramja”, és ezt kell felülírni a saját kódunkkal.

```
class MyThread extends Thread {  
    public void run() {  
        System.out.println("Most a " + getName() + " szál fut!");  
    }  
}  
  
public class Szalak {  
    static public void main(String args[]) {  
  
        MyThread a, b, c;  
        a = new MyThread();  
        b = new MyThread();  
        c = new MyThread();  
        a.start();  
        b.start();  
        c.start();  
    }  
}
```

A másik módszer az, ha a `Runnable` interfészt használjuk. Ez az interfész a `java.lang` csomagban van deklarálva, a következőképpen:

```
public interface Runnable {  
    public abstract void run();  
}
```

Ennek a módszernek nagy előnye az, hogy nem kell kiterjeszteni a `Thread` osztályt, így az osztályunkat bárhonnán származtathatjuk (a Java nem támogatja a többágú öröklődést).

Természetesen itt is a `run` a szál „főprogramja”, ezt a metódust kell implementálnunk. Most nem használhatjuk a `Thread` osztály metódusait, mivel más az ős, csak az osztálymetódusokat érhetjük el. Módosul a példányosítás is. Csak a `Thread` példányok rendelkeznek a `start` metódussal, egy `Runnable`-t implementáló példány nem. Az eljárás ebben az esetben az, hogy `Thread` (vagy valamilyen leszármazott) példányt hozunk létre és a konstruktorban megadjuk a referenciát egy `Runnable` objektumra. Így, amikor a szál elkezd futni, a `Runnable` objektum `run` metódusa kapja meg a vezérlést.

```
class MyThread implements Runnable {  
    public void run() {  
        System.out.println("Most a " + Thread.  
currentThread().getName() + " szál fut!");  
    }  
}  
  
public class Szalak {  
    static public void main(String args[]) {
```

```

        MyThread szál;
        Thread a, b;
        szál = new MyThread();
        a = new Thread(szál);
        b = new Thread(szál);
        a.start();
        b.start();
    }
}

```

Egy szál futását befejezhetjük a suspend metódus meghívásával, majd újraindíthatjuk a resume metódussal. Ha le akarunk állítani egy szálát, használjuk a Thread osztály stop metódusát. Figyelem, ha egy szálát leállítottunk (stop), akkor olyan, mintha meghalna, nem lehet újra életre kelteni (start).

Természetesen a többszálú programozás nem egyszerű feladat. Nagyon sok elméleti ismeretet követel. A szálakat szinkronizálni kell ahhoz, hogy a program ne kerüljön kritikus helyzetbe, ügyelni kell a kölcsönös kizárásra stb. Vannak szálak, amelyek más szálakat kell, hogy bevárjanak (join), és beszélhetünk prioritásokról is.

De amennyire bonyolult a többszálú programozás, annyira szép is. Sok sikert hozzá!

A következő példaprogram a szálak indítását, leállítását mutatja be, kombinálva a kivételkezeléssel is.

```

class MyThread extends Thread {
    MyThread(String name) {
        super(name);
    }

    public void run() {
        try {
            while (true) {
                sleep(200);
                System.out.println("Most a " + getName() +
                    " szál fut!");
            }
        } catch (ThreadDeath dead_ex) {
            System.out.println("A " + getName() + " szál meghalt");
            throw dead_ex;
        } catch (InterruptedException e) {}
    }
}

public class Szálak {
    static public void main(String args[]) {

        MyThread a;
        a = new MyThread("1. szálacska");
        System.out.println("A szál indítása...");
        a.start();
        try { Thread.sleep(5000); }
        catch (InterruptedException e) {}
        System.out.println("A szál leállítás...");
        a.stop();
    }
}

```

Kovács Lehel

Tudománytörténet

Kémia történeti évfordulók

1998. november–december

330 éve, 1668. december 31-én született a hollandiai Voorhout-ban **Hermann Boerhaave**, orvos, botanikus, kémikus, az akkori Európa leghíresebb tudósa. A jatrokémiai elméleteket egybefoglalva, az emberi szervezetet önszabályozó gépnek tekintette. A kémiába mennyiségi módszereket vezetett be: hőmérsékletmérést, a mérleg használatát. Elsőként állított elő karbamidot. Megfigyelte, hogy az alkohol égésekor vízgőz keletkezik. Az alkimista elem-átalakítás lehetőségének ellenőrzésére több mint 15 éven áthevített egy higanypróbát, azt 511-szer felfőzte, 877-szer átdestillálta, de nem sikerült aranyképződést észlelnie. *Institutiones et experimenta chemiae* című könyve 25 kiadást ért meg. 1738-ban halt meg.

250 éve, 1748. december 9-én született a franciaországi Talloiresban **Claude Louis Berthollet**, Lavoisier legközelebbi munkatársa, a vegyi nomenklatúra kidolgozásában és az új égéselmélet hirdetésében. Felfedezte a klór színtelenítő hatását, elsőként állított elő klórmeszet, és a Berthollett féle sónak nevezett kálium-perklorátot. Megállapított az ammónia és a hirdogén-cianid összetételét, az utóbbival bebizonyítva, hogy Lavoisier elméletével ellentétben, nem tartalmaz minden sav oxigént. Felismerte a kémiai reakciók megfordíthatóságát és a kémiai egyensúly létét. Feltételezte, hogy a vegyületek kémiai összetétele változhat, de az összetétel állandóságát hirdető Prousttal folytatott híres vitájában alul maradt. Tiszteletére, az összetétel állandóságának törvényét megszegő, nemsztöchiometrikus vegyületeket bertholid vegyületeknek nevezik. 1822-ben halt meg.

220 éve, 1778. december 6-án született a franciországi Szent Léonard-ban **Joseph Louis Gay-Lussac**. Megállapította, hogy a különböző gázok hőkítáulási együtthatója azonos (Gay-Lussac törvény). Megfogalmazta a gázreakciókra érvényes térfogati törvényt. Munkatársaival több elemet izolált: bórt borsavból, szilíciumot szilícium-tetrafluoridból, nátriumot és káliumot hidroxidjaik olvadékból, vassal redukálva. Előállított számos új vegyületet, mint hidrogén-jodid, jód-klorid, hidrogén-fluorid, dician, klórcián, ditionsav, nátrium- és kálium-peroxid, nátrium- és kálium-amid. Több ipari eljárást tökéletesített, így az ólomkamrás kénsavgyártást is, a salétromot salétromsavval helyettesítve és beiktatva egy tornyot, (Gay-Lussac torony) a nitrózus gőzök elnyeletésére. 1850-ben halt meg.

1778. december 17-én született az angliai Penzance-ben **Humphry Davy**. Előállította a kéjgáznak is nevezett dinitrogén-oxidot. Észlelte az ezüst-halogenidek fényérzékenységét. Felfedezte a foszgént, a foszfor-pentakloridot, a foszforsavat, a hidrogén-telluridot, stb. Legfontosabb eredményeit az lektrolízis segítségével érte el. Így sikerült előállítania nátrimot, káliumot, magnéziiumot, kalciumot, stronciumot és báriumot. Bebizonyította, hogy a klór elem és nem tartalmazott oxigént, hogy a gyémánt tiszta szén, hogy a savak nem tartalmaznak mind oxigént, hidrogént viszont igen. elsőként állított elő izzólámpát, 2000 galvánelem segítségével felizzítva egy platina szálal. Feltalálta a biztonsági bányászlámpát (Davy-lámpa). 1829-ben halt meg.

180 éve, 1818. december 3-án született a bajorországi Lichtenheim-ban **Max Joseph von Pettenkofer**. Az egészséges és a beteg ember anyagcseréjét tanulmányozta. Vizsgálta a táplálkozás hatását a vizelet összetételére. Javasolta a Pettenkofer-próbát az epesavak kimutatására vizeletben. Az első pontos vizsgálatokat végezte az élelmiszerek hőértékének megállapítására. A kísérleti vizsgálatokon alapuló modern higiénia egyik megalapítója volt. 1901-ben halt meg.

1818. december 28-án született a Majna-menti Frankfurtban **Karl Remigius Fresenius**, a múlt század egyik legnagyobb kémiai analitikusa, Berzélius művének folytatója. Kvalitatív és kvantitatív analízis céljaira összeállított táblázatai ma is használatban vannak. Analitikai kézikönyvei vagy 60 éven át a legjobbak voltak. 1897-ben halt meg.

160 éve, 1838. december 25-én született az oroszországi Knyágininben **Vlagymir Vasziljevics Markovnyikov**. A kaukázusi kőolajat vizsgálva, abban cikloparaffinok jelenlétét mutatta ki, és izolálta azokat. Továbbfejlesztette a szerves kémiai szerkezetelméletet, és a reakciómechanizmusok elméletét. Számos ezzel kapcsolatban szabályt fogalmazott meg, melyek közül legismertebb a szén-szén kettőskötésre történő addíciókor fellépő irányító hatás (Markovnyikov szabály). 1904-ben halt meg.

1838. december 26-án született a németországi Freibergben **Clemens Winkler**. Legfontosabb analitikai kémiai munkái, a gázanalízisek terén, a gravimetriában és a volumetriában. A térfogat analízisnél bevezette a normál koncentráció fogalmát. Elválasztási módszereket dolgozott ki. Meghatározta a Co és a Ni pontos atomtölyát. Előállította az első fém-hidrideket. 1886-ben felfedezte a Mengyelejev által megjósolt eka-szilíciumot, amit germániumnak nevezett el. 1904-ben halt meg.

140 éve, 1858. november 13-án született az oroszországi Buduhino-ben **Mihail Ivanovics Konovalov**, Markovnyikov tanítványa. A kaukázusi kőolaj és a cikloalkánok vizsgálatával foglalkozott. Felfedezte a telített szénhidrogének híg kénsavval való nitrálását magas nyomáson. Kimutatta a primér és szekundér nitrovegyületeknél mutatózó izomériát. 1906-ben halt meg.

130 éve, 1868. november 4-én született Dunamocson **Rigler Gusztáv**, a kolozsvári egyetem közegészségtan professzora. Kémiával kapcsolatos vizsgálatai a vér és a vérsavó lúgosságának az ingadozásaira vonatkoznak. 1930-ban halt meg.

1868. december 5-én született a kelet-poroszországi Königsbergben (ma Kalinyingrád, Oroszországban) **Arnold Johannes Wilhelm Summerfeld**. A röntgensugarak hullámtermészetét vizsgálta, tökéletesítette a Bohr-féle atommodellt. Kidolgozta a fémekben levő szabad elektronok statisztikus elméletét. 1951-ben halt meg.

1868. december 9-én született Breslauban (ma Wroclaw, Lengyelországban) **Fritz Haber** német kémikus. Elektrokémiával foglalkozott, bevezette az üvegelektrod használátát, az oldatok savasságának mérésénél, vizsgálta a nitro-benzol elektrolitikus redukálását. Tanulmányozta a gázreakciók egyensúlyának termodinamikáját, meghatározva az ammóniaszintézis optimális körülményeit. Az ipari megvalósítást Bosch-sal közösen végezte (Haber-Bosch eljárás). Bornnal közösen kidolgozta az ionkristályok rács-energiájának kiszámítására szolgáló termodinamikai körfolyamatot (Haber-Born ciklus). 1918-ban kémiai Nobel-díjat kapott. 1934-ben halt meg.

1868. december 19-én született a franciaországi Boiscommunben **Paul Marie Alfred Lebeau**. Olvadékelektrolízissel 99,8 százalékos tisztaságú berilliumot állított elő, valamint szén-tetrafluoridot. Vizsgálta a fém-szilicideket, valamint a fluorvegyületeket. Munkatársaival számos szervesetlen vegyületet állított elő: kénhexafluorid, nitril-fluorid (NO₂F), szelén-tetrafluorid, oxigén-fluorid. 1959-ben halt meg.

120 éve, 1878. november 7-én született Bécsben **Lise Meitner**. A rádióktív jelenségek vizsgálatával foglalkozott. Otto Hahn-nal közösen felfedezték a tórium C-t és a protaktíniumot. Kimutatta, hogy a gamma sugarak magátalakulásokkor keletkeznek. Hahn-nal és Strassmannal az urán neutronokkal való bombázásakor keletkező termékeket vizsgálta és elsőként állapította meg, hogy azok maghasadással keletkeznek. Előrelátta a mag-láncreakció lehetőségét. Javasolták, hogy tiszteletére a 109-es elemet meitneriumnak nevezzék el. 1968-ban halt meg.

110 éve, 1888. november 25-én született Késmárkon **Putnoky László**, a Budapesti Műegyetem szervesetlen kémia professzora. Tudományos munkássága az üvegféleségek előállításával, valamint a zománcok kémiai vizsgálatával kapcsolatosak. Foglalkozott a bauxit feltárásával és permangánsav előállításával is. 1948-ban halt meg.

1888. december 23-án született Budapesten **Osztrovsky Antal**, a budapesti Műegyetemen a mezőgazdasági iparok professzora. Erjedéstani vizsgálatokkal fog-

lalkozott, többek között az aldehidképződés okait tanulmányozta szeszes erjedésnél. 1944-ben halt meg.

100 éve, 1898. november 26-án született Heisaban **Karl Ziegler**. A szabad gyökök, sokatomos gyűrűk, fémorganikus vegyületek vizsgálatával foglalkozott, valamint az alkének polimerizációjával. Új katalizátor típust fedezett fel (trialkyl-alumínium és titán-tetraklorid elegye). Kutatásai lehetővé tették polietilén gyártását alacsony nyomáson, valamint a sztereospecifikus polimerizáció megvalósítását, ami forradalmasította a műanyag- és a szintetikus-kaucsuk-ipart. 1963-ban kémiai Nobel-díjjal tüntették ki. 1973-ban halt meg.

1898. december 20-án született az oroszországi Jenisszejszko-ban **Alekszej Alexandrovics Balandin**, a Moszkvai Egyetem professzora. Szerves vegyületek szintézisét tanulmányozta, a hidrogénezési és dehidrogénezési reakciók kinetikáját. Legismertebb munkái a heterogén-katalízis értelmezésével kapcsolatosak. Tanulmányozta a heterogén katalízis fázisait, kidolgozta a multiplétt elméletet, a katalitikus hidrogénezési és dehidrogénezési reakciók magyarázatára, figyelembe véve az aktív centrumok eloszlását a felületen, valamint az energetikai tényezőt. 1967-ben halt meg.

1898. december 22-én született Szentpéterváron **Vlagyimir Alekszandrovics Fok** (Fock). A kvantumelektrodinamika és relativitáselmélet területén dolgozott. Jelentős szerepe volt a kvantumkémiaiban is használatos "self-consistent field" (autokoherens tér) elméletének kidolgozásában (Hartree-Fock módszer). 1974-ben halt meg.

90 éve, 1908. december 17-én született az USA-beli Grand Valley-ben **Willard Frank Libby**. Atomfizikai és radiokémiai vizsgálatokkal foglalkozott, a "forró" atomok kémijával és a jelzett atomos módszerek kérdésével. Kidolgozta a ¹⁴C-szén izotóp sugárzásán alapuló kormeghatározási módszert. Tanulmányozta a trícium-képződését a természetben. 1960-ban kémiai Nobel-díjat kapott. 1980-ban halt meg.

80 éve, 1918. nov. 10-én született Münchenben **Ernst Otto Fischer**. Átmeneti fémeket és aromás vagy olefin-szénhidrogéneket tartalmazó fémorganikus vegyületeket, valamint a karbonil-komplexeket tanulmányozta. Fontosak a "szendvics-vegyületek" (ferrocén, dibenzol-króm stb.) területén végzett vizsgálata, amivel hozzájárult a fémek π -komplexeinek a felfedezéséhez. 1973-ban kémiai Nobel-díjjal tüntették ki.

Zsakó János

Fizikatörténeti évfordulók

100 éve született **Szilárd Leó** (Budapest, 1898. február 11. – La Jolla, USA, 1964. május 30.): magyar származású amerikai fizikus. Tanulmányait a budapesti és a berlini műegyetemen végezte, ahol 1922-ben doktorált. A hitleri uralom elől előbb Bécsbe, majd 1934-ben Londonba menekült, ahol egy kórház kutatólaboratóriumában helyezkedett el. 1939-től New Yorkban a Columbia Egyetemen végezte a maghasadással kapcsolatos vizsgálatait. 1940-ben más tudósokkal együtt az első atomreaktor előállításán fáradozott. 1942-től a Chicagói Metal Laboratory vezető fizikusaként dolgozott 1946-ig. 1946-tól a Sugárbiológiai és Biofizikai Intézet professzoraként tanított a Chicagói Egyetemen. 1964-ben visszavonult a tanítástól, és a Kaliforniai Salk Institute for Biological Studies tanácsadója lett. 1960-ban a Washingtoni Tudományos Akadémia az Atoms for Peace-díjjal tüntette ki.

Szilárd Leó gondolt először a láncreakció lehetőségére és jó politikai érzékkel ismerte fel annak nemcsak békés célú, hanem katonai jelentőségét is. Fermivel, Wigner Jenővel, Einsteinnel és Teller Edével együtt levelet írt Roosevelt elnöknek. E levél eredményeként indították el a Manhattan-tervet az atombomba létrehozására

1939-ben. 1945-ben, Németország kapitulálása után Einsteinnal együtt figyelmeztette az USA kormányt az atombomba szükségtelenségére, de hiába.

A fizikában főképpen az atomreaktor érdekelte. 1940-ben írta le az inhomogén térbeli elrendezésű urán-grafitreaktort a Physical Review számára, de kérte, hogy a háború végéig ne közöljék. Az atomreaktor szabadalma Fermi és Szilárd Leóé illette meg, de a háború után a szabadalmat megvette az USA – jelképes 1 dollárért. 1929-ben írta az információ-elmélet és az entrópia közötti kapcsolatokról szóló cikkét, amely ma az információelmélet és az agykutatás egyik alapja. A II. világháború után egyre többet foglalkozott a biológiával, ahol a fizika kutatási módszereit alkalmazta, éppen ezért őt szokták tekinteni a modern biofizika megeremtőjének.

100 éve halt meg **Johann Jacob Balmer** (Lausen 1825. május 1. – Bazel, 1893. március 12.) svájci fizikus és matematikus. A középiskolát Baselben végezte a matematikai szakot Karlsruheban és Berlinben. 1849-ben doktorált Bazelben – tézise a cikloidról szól. Egész életében egy bázeli leány-középiskolában tanított, bár 1865 és 1890 között tartott előadásokat a bázeli egyetemen is. Főképpen geometriával és geospektroszkópiával foglalkozott.

A hidrogén színképvonalait vizsgálva, 1885-ben felfedezte a róla elnevezett Balmer-formulát, melyet a Bohr-féle atommodell segítségével elméletileg is meg lehetett magyarázni.

100 éve halt meg **Josiah Latimer Clark** (1822. március 10. – 1898. október 10.): angol fizikus, aki 1872-ben feltalálta a normálelemet.

100 éve halt meg **John Alexander Newlands** (1838. – 1898. július 29.): angol fizikus és kémikus. A periódusos rendszer megszületésében játszott szerepet, az 1864-ben szerkesztett változatával, ahol minden nyolcadik elem rokon tulajdonságot mutatott. Sajnos, sem az ő változatának, sem az 5 évvel későbbi Mengyelejev féle változatnak nem volt sikere.

100 éve halt meg **Hieronymus Theodor Richter** (1824. november 21. – 1898. szeptember 25.) német fizikus, aki 1863-ban Reich-al együtt felfedezte az indiumot.

100 éve, 1898-ban:

- fedezték fel a rádiumot
- közölték a Lorentz transzformációt
- fedezték fel a Nernst-Thomson szabályt
- fedezte fel Polsen a mágneses hangrögzítőt
- fedezte fel Mauser a hátultöltős puskát
- fedezte fel Pierre és Marie Curie a radioaktív rádiumot és polóniumot

75 éve született **Val Logsdon** (1923. március 10.): amerikai fizikus, aki Croninnal együtt 1980-ban fizikai Nobel-díjat kapott.

75 éve halt meg **Hans Geitel** (1885. július 16. – 1923. augusztus 8.): német fizikus, aki Elsterrel együtt 1899-ben felfedezte a radioaktív folyamat egyik legjellemzőbb törvényét.

75 éve halt meg **Alekszandr Nyikolajevics Lodigin** (1847. október 6. – 1923. március 16.): orosz fizikus, aki felfedezte az izzószénpálcás villanylámpát.

75 éve halt meg **Edward Morley** (1838. január 29. – 1923. február 24.): amerikai fizikus, aki Michelsonnal együtt kimutatta, hogy a fény sebessége változatlan, akár a Föld mozgásával egyirányú fénysugarat figyelünk, akár ellentétes irányút (Michelson - Morley kísérlet).

75 éve halt meg **Wilhelm Konrad Röntgen** (1845. március 17. – München, 1923. február 10.): német fizikus. A zürichi műegyetemen végzett 1868-ban, azután Kundt asszisztense lett, akit követett a würzburgi és a strassbourgi egyetemre is. 1879-ben a gisseni egyetem fizika professzorává nevezték ki, majd visszament a würzburgi egyetemre, onnan pedig a müncheni egyetemre. A háború után rossz anyagi helyzete siettetette halálát.

1901-ben az első fizikai Nobel-díjat neki ítélték, „a róla elnevezett sugárzás felfedezésével szerzett rendkívüli érdemeiért”. Főként az elektromágnesség, az optika a kristályfizika és a molekuláris fizika érdekelte. Foglalkozott az x-sugárzással, a gázok fajhőjének tanulmányozásával, kimutatta a fénypolarizáció síkjának elektromágneses

elforgatását. Foglalkozott a belső sűrűdással, összenyomhatósággal, és a felületi feszültséggel is. Nevét viseli a szigetelők elektromos térben való mozgásakor keletkező röntgenáram is.

75 éve halt meg **Johannes Diderik van der Waals** (Leiden, 1837. november 23. – Amsterdam, 1923. március 8.): holland fizikus. Kezdetben tanítóként helyezkedett el, majd 1873-ban fizikatanári diplomát szerzett és doktorált. Doktori tézisének címe: A gázok és folyadékok kontinuitásáról. Ez az autodidakta tudós – hiszen csak 1862 és 1865 között hallgatott egyetemi előadásokat – tehetségével és szorgalmasságával 1910-ben elérte a fizikusoknak kijáró legmagasabb elismerést: Nobel-díjat kapott „a gázok és folyadékok állapotegyenletével kapcsolatos munkásságáért”. Nevét viseli a gázok és folyadékok állapotegyenlete, valamint a molekulák közötti erők. Kutatásai nem csak elméleti fejlődést indítottak el, hanem hozzájárultak például a gázok cseppfolyósításával kapcsolatos kérdések megoldásához. Eredményesen foglalkozott még a kapillaritás termodinamikai elméletével, az elektrolitikus disszociáció elméletével, valamint a hidrosztatikával.

75 éve, 1923-ban **Robert Andrenos Millikan**, amerikai fizikus Nobel-díjat kapott az elektromosság elemi töltésére és a fényelektromos hatásra vonatkozó munkájáért.

50 éve halt meg **Johannes Dewar** (1842. szeptember 20. – 1923. március 27.): skót fizikus, aki 1890-ben feltalálta a róla elnevezett Dewar-palackot, ami alkalmas a cseppfolyósított gázok tárolására.

50 éve, 1948-ban:

- J. Barden és W. Brattain felfedezi a tranzisztor-effektust
- megszületik a holográfia Gábor Dénes jóvoltából
- P.M. St. Brackett, angol fizikus, Nobel-díjat kapott magfizikai és kozmikus sugárzásfizikai felfedezéseiért, melyekre az általa tökéletesített ködkamra használatával jutott.

25 éve halt meg **Hans David Jensen** (Hamburg, 1907. június 25. – Heidelberg, 1973. február 11.): német elméleti fizikus.

A hamburgi egyetemen végzett 1932-ben, majd egy évvel később ott doktorált. Dolgozott a hamburgi egyetemen, a hannoveri technológiai főiskolán majd a heidelbergi egyetemen.

1963-ban az „atommag héjmodelljének megalkotásáért” kapott Nobel-díjat Maria Goeppert Mayerrel és Wigner Jenővel megosztva. Eredményesen kutatta az ionok kölcsönhatását a kristályok belsejében és a gyenge kölcsönhatások szimmetriatulajdonságait.

25 éve halt meg **Györgyi Géza** (Budapest, 1930. október 8. – Szeged, 1973. augusztus 24.): magyar fizikus, 1954-ben Budapesten szerzett fizikus oklevelet, 1971-ben doktorált. Dolgozott a Magyar Tudományos Akadémia Központi Fizikai Kutatóintézetében, majd a budapesti tudományegyetemen. Jelentős eredményeket ért el a fizika több területén: értelmezte az energia-impulzus tenzort polarizálható közegben, megalkotta a Györgyi-Goldhaber-modellt a részecske fizikában.

25 éve, 1973-ban **L. Esaki** japán fizikus Nobel-díjat kapott a félvezetőkben levő alagút-jelenségekkel kapcsolatos kísérleti felfedezéseiért I. Giaserrel és B. D. Josephsonnal megosztva.

Cseh Gyopár

Tudod-e?

Érdekességek a kémia világából

Anyagok újrahasznosítása

- A hulladékgyűjtőkben nálunk is mind több alumínium kerül (italos dobozok, tubusok, fóliák, stb). Nagy könnyelműség ezt megsemmisíteni a gazdaság számára, mikor tudott, hogy előállítása nagyon energiaigényes lévén, viszonylag drága fém. Nyugat-európában már több helyt működnek visszanyerő üzemek, (Németország, Olaszország). Olyan kisebb ország, amely nem rendelkezik ilyen lehetőséggel (például Svájc) megszervezte a használt alumínium csomagolóanyagok gyűjtését (magán gazdasági vállalkozások) s a szomszédos országok visszanyerő üzeimeiben biztosítják az alumínium újrahasznosítását. Jó ötlet volna elkezdni környezetben az alumínium hulladékok gyűjtését. Hátha kerül vállalkozó annak értékesítésére.

- Egy Lipcse környéki parafingyár eddig kenőolajgyártás melléktermékeként gyártott paraffint gyertyagyártás céljaira. Új eljárást dolgoztak ki polietilén és polipropilén, polivinil-klorid műanyag hulladékok hasznosítására hőbontással. Mindhárom anyag adott körülmények között hevítve 20-30 szénatomszámú paraffinná bontható.

A joghurt erősíti az immunrendszert

Németországi kísérletsorozatok azt bizonyítják, hogy a probiotikus baktériumok (például a *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*) az immunrendszer fontos feladatának befolyásolója lehet. Fokozza az immunrendszer szerveiben a sejtosztódást és serkenti a gyulladáscsökkentő anyagok (makrofágok, limfociták, interferonok) termelését.

Kísérleteket hasmenéses gyerekek, allergiás gyerekek, öregek vastagbélbántalmainál, rákos betegeknél végeztek joghurt vagy kefir kúrával Minden esetben pozitív eredményeket kaptak.

Új szénmolekula a C₃₆

A fullerének családjának legújabb tagját sikerült előállítani. Szénelektrodok között héliumot tartalmazó kamrában nagyáramú kisülés közben keletkeztek. Megállapították, hogy nagyon reakcióképes, levegőn gyorsan elbomlik. Reakcióképessége azt sejteti, hogy könnyebben képez vegyületeket, mint nagyobb szénszámú rokonai.

Az **izoflavonok** (C₁₅H₁₀O₂) az egészséges táplálkozásban jelentős szerepet játszanak, oxigéntartalmú heterociklikus vegyületek, a növényvilágban fordulnak elő (pl. szója).

Olyan országokban, ahol sok szóját fogyasztanak, ritkábban fordulnak elő degeneratív betegségek (prosztata és mellrák, szív- és érrendszeri megbetegedés, csontritkulás, magas koleszterin-szint).

Az ázsiaiak napi 80 mg-t fogyasztanak átlag (140 g tofunak – szójatejből készült, a telemea túróhoz hasonló termék – vagy 1/2 l szójatejnek felel meg). A hollandok SoyLife készítményéből 3 g tartalmazza ezt a mennyiséget. Bekeverhető bármilyen élelmiszerbe.

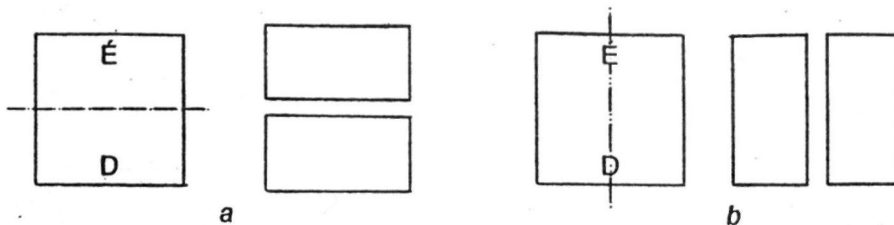
Máthé Enikő

Firkácska

Alfa fizikusok versenye

VII. osztály; III forduló

1. Gondolkozz és válaszolj!



a. Egy-egy kocka alakú mágneset különbözőképpen vágunk ketté. Vonzzák vagy taszítják egymást a kettévágott darabok? Indokold állításod!

b. A nyári kánikulában a strand homokkal borított része „égeti” talpunkat, míg a néhány méterre levő fűvel borított területen ezt nem érzékeljük. Mi a magyarázata a tapasztaltaknak?

c. Milyen tényezőktől függ a párolgás sebessége?

d. Melyik az egykarú és melyik a kétkarú emelő?

– diótörő

– harapófogó

– mérleghinta (lipinka)

– krumplinyomó

– csípőfogó

(rajzold le az erőhatásokat is) (8 pont)

2. Mi jellemző az egyszerű gépek alkalmazására? Karikázd be az igaz állítások előtti betűket!

a. erőt lehet velük megtakarítani

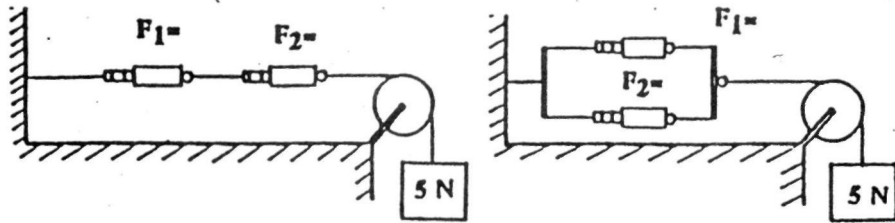
b. munkát lehet velük megtakarítani

c. energiát lehet velük megtakarítani

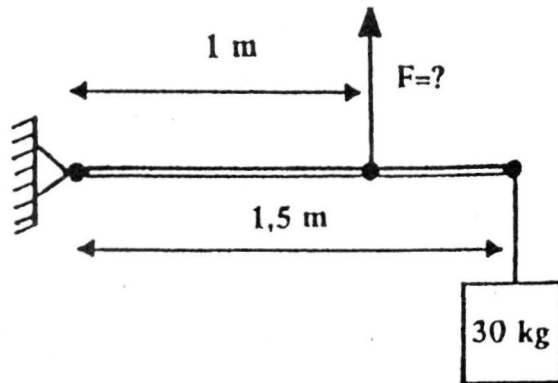
d. kedvezőbbé lehet velük tenni az erő irányát

e. ha erőben megtakarítás van, akkor nagyobb úton kell erőt kifejtenünk, mint egyszerű gép nélkül. (3 pont)

3. Mekkora erőt mutatnak az erőmérők? Röviden indokold! (4 pont)



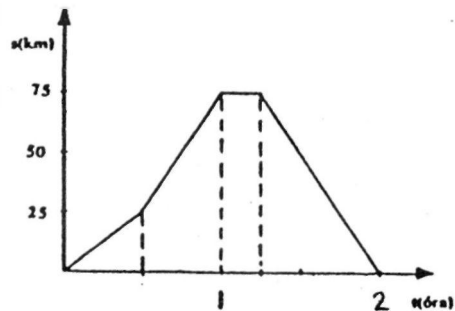
4. Mekkora erővel tudjuk a rudat vízszintes helyzetben tartani, ha annak tömege 2 kg? (4 pont)



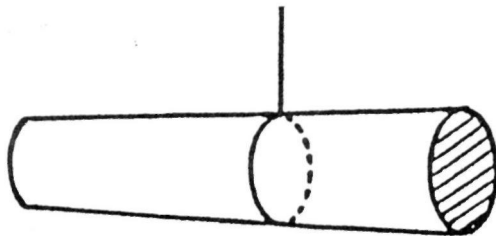
5. Az ábra egy gépkocsi megtett útját ábrázolja az idő függvényében.

a. Milyen megállapításokat tudsz tenni a grafikon alapján a gépkocsi mozgására? Számítással is igazold!

b. Mekkora a két óra alatt számolt átlagsebesség nagysága? (4 pont)



6. Egy nem egyenletes keresztmetszű rúd vízszintesen függ a rákötött kötélfurkon. Ha a kötélfurkok síkjában kettévágjuk, melyik darabja lesz nehezebb, a vékonyabb vagy a vastagabb? Miért? (4 pont)



7. (Kísérleti feladat) Határozd meg az étolaj sűrűségét! Eszközök: rugós erőmérő, (2,5 N méréshatárú); 1 nagyobb kavics; két megfelelő méretű üvegpohár; víz és étolaj.

a. Írd le részletesen, hogy milyen méréseket és számításokat végeztél!

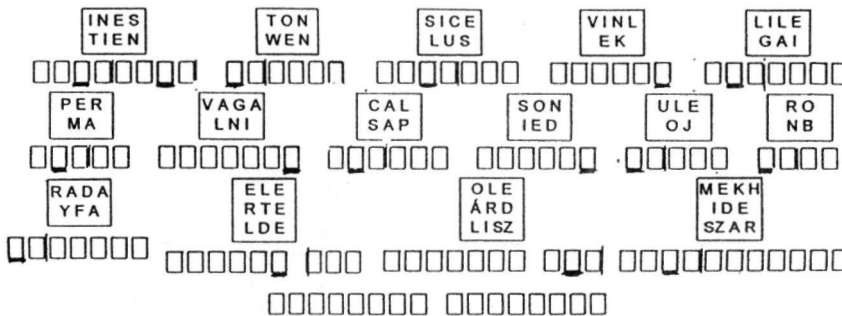
b. Az a cél, hogy az étolaj sűrűségét minél pontosabban meghatározzuk. Ennek érdekében mekkora (kisebb vagy minél nagyobb térfogatú) kavicsot célszerű választani a kísérlethez? Miért? Ezt a kísérlet elvégzése előtt fontold meg!

8. (Forrásanyag: Firka 1996-97) (7 pont)

- Ki született 425 éve?
- Ki született 350 éve?
- Milyen kísérletet végzett el 1746-ban Franklin?
- Mit indít el 1821-ben Faraday?
- Mit ismer fel 1846-ban Faraday?
- Mit alkot meg 1911-ben Rutherford?
- Mit fedez fel 1896-ban Rutherford?
- Ki kapott fizikai Nobel-díjat és miért 1921-ben 1971-ben

9. Rejtvény

Fizikus nevek sorakoznak a négyzetekben. Ha megtalárod a neveiket a megjelölt betűkből még egy ismert fizikus nevét kapod meg. (6 pont)

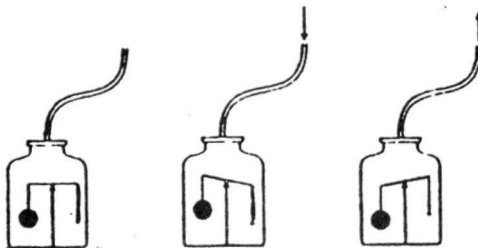


10. Írj a vízturbináról részletesen! (Ajánlott forrásanyag: Képes diáklexikon) (4 pont)

VIII. osztály III. forduló

1. Gondolkozz és válaszolj!

a. Egy három literes befőttesüvegben érzékeny mérleg van elhelyezve, melynek egyik karjára egy pingpong labda, másakra egy ólomnehezék van felerősítve. A mérleg



egyensúlyban van. A befőttesüveg záró tetején keresztül bevezető gumicsövön át egyszer levegőt fújunk, másodszer meg levegőt szívunk ki (tüdőnk segítségével). Egyik esetben a mérleg az egyik irányba, másik esetben a másik irányba billen ki. Magyarázd meg a jelenséget! (8 pont)

b. A tortából levágunk egy szeletet. Hasonlítsd össze a tortaszelet és az egész torta nyomását!

c. Minek a hőmérsékletét választotta Celsius a hőmérő két alappontjaként?

0°C

100°C

d. Szélcsendes időben Péter kezéből elszabadult az újonnan vásárolt léggömb. Miközben egyre magasabbra emelkedett, egyszer csak kipukkant a léggömb.

i. Miért emelkedett egyre magasabbra?

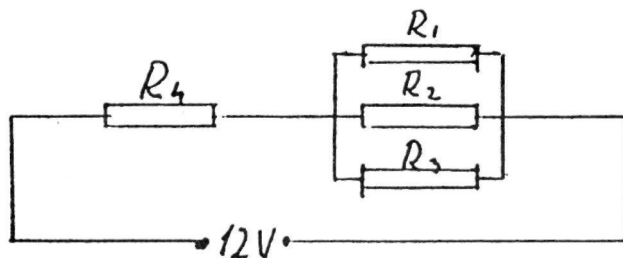
ii. Emelkedés közben milyen erők hatnak a léggömbre?

iii. Miért pukkant ki?

2. A kovácsmester a 15 kg tömegű 400°C hőmérsékletű munkadarabot 15°C hőmérsékletű vízben hűti. A hűtés befejeztével a víz és a munkadarab közös hőmérséklete 60°C . Hány kg volt a hűtővíz tömege, ha tudjuk, hogy $C_{\text{víz}}=4,2\text{kJ/kg}^{\circ}\text{C}$, továbbá a munkadarab anyaga vas, melynek fajhője $0,4\text{kJ/kg}^{\circ}\text{C}$? (4 pont)

3. Egy 0,5 l-es befőttes üveg tömege 250 g, Belefér-e ebbe az üvegbe 5 kg higany? Tudjuk, hogy a higany sűrűsége 13600kg/m^3 ! (4 pont)

4. Az ábrán látható kapcsolásban az ellenállások értékei $R_1=2\Omega$, $R_2=3\Omega$, $R_4=5\Omega$. Az áramforrás feszültsége 12 V, míg az „ R_4 ” ellenálláson számított teljesítmény 20 W. Az „ R_1 ill. R_3 ” ellenállás teljesítménye-e a nagyobb, és hányszor nagyobb? (4 pont)



5. A világ első villamos mozdonyát 1879-ben helyezték üzembe Berlinben. A mozdony áramforrásának a feszültsége 150 V, az áramerősség 14,7 A. Mekkora a mozdony elektromos ellenállása? (4 pont)

6. A televízió teljesítménye 100W. Megnézzük a tíz perces rajzfilmet. Mennyi a villamos energiafogyasztás? (4 pont)

7. (Kísérleti feladat) Villamos ellenállás meghatározása.

Használjuk az alábbi eszközöket: 4,5 V-os zseblep, R_x ismeretlen ellenállás, ismert értékű ellenállások, ampermérő, voltmérő, kapcsoló. Az adott eszközöket figyelembe véve tervezzünk kísérleti eljárást az ismeretlen ellenállás meghatározására! A mérési jegyzőkönyv tartalmazza:

– a mérés elvét

– az elektromos kapcsolás rajzát

– a kísérleti adatok táblázatát, benne az eredmény átlagértékével és az abszolút hiba értékével!

- milliméterpapíron a feszültség ábrázolását a áramerősség függvényében
- az ellenállás grafikus meghatározását (5 pont)

8. Az űrkutatás rejtelsei:

..... április 12-én Jurij Alekszejevics orosz kozmonauta elsőként repült az űrbe a nevű űrkabinnal. Úrutazása percig tartott és km-t tett meg Föld körüli pályán. Az oroszok 1963-ban újabb sikert értek el. Valentyina Vlagyimirovna Tyereskova-szor került meg a Földet.

..... Armstrong és Edwin elsőként léphettek a Holdra júliusában. Ennek az óriási sikernek azonban ára volt. január 27-én űrhajós életét vesztette a parancsnoki kabinban, amikor a fedélzetten tűz ütött ki a repülés előtti vizsgálat során. Az 1972-ben fellőtt volt programozva, hogy előbb megközelíti a legnagyobb bolygószomszédunkat, a, majd ezt elhagyva kilép a Naprendszerből. 1974-ben indították újra a-et. Miután elhaladt a Jupiter mellett, a vette célba. A űrszondák az 1960-as és 1970-es években képeket küldtek a Marsról. 1976-ban pedig a és leszállóegységei sima leszállást hajtottak végre és rengeteg adatot juttattak a Földre a Mars közeteiről és talajáról. (5 pont)

(Forrásanyag: Szemfüles folyóirat 1997-es év számai)

9. Rejtvény

A rejtvény függőlegesen mérőeszközök neveit vagy vele kapcsolatos szavakat rejt magában. Helyes megfejtés esetén a vízszintes kiemelt sorban is egy mérőeszköz neve jelenik meg. A megfejtést megkönnyítik a következő megadott betűk (ugyanaz a szám ugyanazt a betűt jelenti): 17 H, 19 C, 1 D, 18 F, 20 S, 12M, 21 G. (4 pont)

			12	11	12	15	9			18
			13	12	13	8	10			5
			8	16	8	10	3			19
		9	14	5	14	6	4	12	20	12
	3	10	15	8	16	10	12	5	15	13
1	2	6	11	12	10	12	13	4	5	8
5	4	11	6	13	17	13	8	8	6	3
6	5	3	11	8	11	4	14	10	1	5
7	8	7	3	14	8	5		6	14	21
2		10				8		10		
								12		

10. Írj az űrállomásról! (Ajánlott forrásanyag: Képes diáklexikon) (4 pont)

Balogh D. Anikó

Feladatmegoldók rovata

Fizika

F.L. 169. Két azonos, tökéletesen rugalmas golyót $l=40$ cm hosszú nyújthatatlan szállal kötünk össze. $H=10,1$ m magasságból először az egyik golyót engedjük szabadon. A golyókat összekötő szál megfeszülésének pillanatában elengedjük a másik golyót is. Hányszor ütköznek a golyók egymással a talajra érkezésig, ha az utolsó ütközés a talajra érkezéskor következik be?

F.L. 170. A P - V síkon egy állapotváltozás kezdő és végállapotát ábrázoló pontok szimmetrikusan helyezkednek el a szögfelező két oldalán. Milyen kapcsolat van a hőcsere és a végzett mechanikai munka között? Igazoljuk állításunk!

F.L. 171. Szigetelő lapon található vezető próbatesttel sorozatosan megérintve elektromosan feltöltünk. Minden egyes érintkezés előtt a próbatest elektromos töltése Q . Határozzuk meg a vezető legnagyobb elektromos töltését, ha az első érintkezés után a vezető töltése Q_1 .

F.L. 172. Két, azonos anyagú vezető szálát olyan ötvözetből készítünk, melynek fajlagos ellenállása nem változik a hőmérséklettel. Határozzuk meg a két szál átmérőjének arányát, ha tudjuk, hogy az egyik szál relatív megnyúlása, amikor I erősségű áram halad át rajta ugyanakkora, mint a másik szál relatív megnyúlása, ha azon 8-szor nagyobb erősségű áram folyik át.

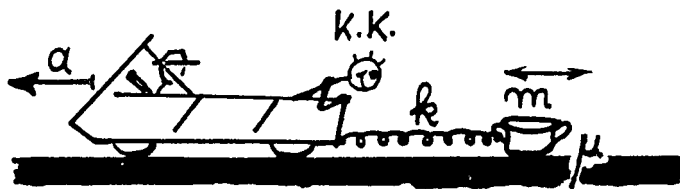
F.L. 173. $R = 10$ cm görbületi sugarú és n törésmutatójú síkdomború vékony lencse optikai főtengelyén, a lencsétől 20 cm-re S pontszerű fényforrás található. A lencse másik oldalán, 20 cm-re a lencsétől síktükört helyezünk el. A tükör síkja merőleges az optikai főtengelyre. Az n törésmutató milyen értékeire gyűlnek össze S -ben a lencsén áthaladó, a tükrön visszaverődő, majd a lencsén újból áthaladó fénysugarak?

(Az F.L. 169–173. feladatok szerzője Karácsony János)

F.L. 174. Kísérletező Karcsi $k=25$ N/m állandójú rugó segítségével autójuk után köt egy $m=4$ kg tömegű tárgyat, úgy, hogy kezdetben a rugó ne legyen deformálva. A tárgy és a vízszintes úttest közötti súrlódási együttható értéke $=0,1$. Az autóból figyelve azt veszi észre, hogy miközben autója $a=2$ m/s²-tel gyorsul, a vontatott tárgy rezgőmozgást végez.

Segítsünk K. Karcsinak választ adni a kísérletével kapcsolatban felmerülő kérdéseire:

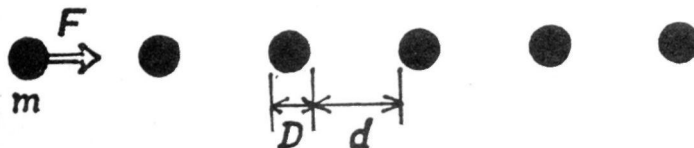
- Miért jelenik meg a rezgés? (indoklás)
- Mekkora a rezgés periódusa és amplitúdója?
- A tárgy az úttesthez viszonyítva mozoghat-e az autonál gyorsabban? Ha igen, akkor legtöbb hány százalékkal mehet nála gyorsabban, és mikor? (megközelítőleg ...)? (használjunk a g -nek 10 m/s²-et).



F.L. 175. Egy egyenes mentén, egymástól egyenlő távolságra nagyszámú, egyforma golyót helyezünk el. Az egyik golyóra – az egyenes irányába – mindvégig állandó erőt fejtünk ki (lökjük a golyót). Határozzuk meg az így létrehozott zavar – lökéshullám – terjedési sebességét a golyósoron, valamint az állandóan taszított golyó átlagos sebességét, ha a golyók ütközése:

- tökéletesen rugalmas
- teljesen rugalmatlan.

Ismertnek tekintjük a golyók m tömegét, D átmérőjét, a közöttük lévő d távolságot és az F erőt. A gravitációs erőktől eltekintünk.



(Az F.L. 174–175. feladatok szerzője Biró Tibor)

Kémia

K.G 181. A vakáció alatt az iskolai vegyszeres polcon unalmukban a vegyszeres üvegek versengeni kezdtek. Az üvegekben egyformán 250 g tömegű anyag volt, s hasukon a következő címkéket viselték:

KÉN VAS SÓSAV 22%-os oldat

Azon versengtek, hogy melyikben van több atom, molekula, nagyobb anyagmennyiség. Segíts a versenyeredmények helyes eldöntésében!

K.G 182. Két azonos tömegű pohárba 1-1 tized mólnyi nátriumot, ill. magnéziumot tettek, s rájuk öntöttek 5 mólnyi vizet. A teljes reakció után határozd meg:

- Melyik pohár tömege nagyobb
- A poharakban található elegyek tömegszázalékos összetételét.

K.G 183. 5 cm³ térfogatú próbatesteket készítettek a táblázatban található anyagokból. Egyeseknek a tömegét sikerült lemérni, a többinek sűrűségét ismertük. Töltsd ki a táblázat üres mezőit, s állapítsd meg, melyik próbában van a legtöbb, illetve melyikben a legkevesebb atom! (a feladatok megoldásánál használd a tankönyvben található atomtömeg táblázatot!)

	ρ	m	n_{atom}
Ca	155		
CaSO ₄	2,96		
S		9,75	
CaS	2,18		
Ag	10,5		
Ag ₂ S		36,5	
K		4,3	
K ₂ S	1,8		

K.L. 255. Kétvegyértékű fém oxidjából 2g tömegűt elemi hidrogénnel redukálva, teljes reakció során 0,5 g víz keletkezett. Határozd meg a fém atomtömegét!

K.L. 256. A grafit kristályban az egy síkban levő C atomok távolsága 1,42 Å, még az egymás alatt levő síkban találhatóak közti távolság 3,4 Å. Mekkora a grafit sűrűsége?

K.L. 257. Egy vízcsepp térfogata 0,05 ml szobahőmérsékleten. Ilyen körülmények között feltételezzük, hogy a víz sűrűsége 1000 kg/m^3 . Hány vízmolekula van egy vízcseppben?

K.L. 258. Fizikai mérések (elektrondiffrakció) segítségével meghatározták, hogy a víz molekulában a H és O atomok közti távolság $0,958 \text{ \AA}$, míg a két H atom közti távolság $1,514 \text{ \AA}$. Ezen adatok segítségével határozd meg a vízben a HOH kötésszög számértékét.

K.L. 259. A SO_2 molekulában az OSO kötésszög nagysága $119,54^\circ$, az O-S távolság $1,432 \text{ \AA}$. Határozd meg, hogy milyen távolságra található a két oxigén atom a SO_2 molekulában!

K.L. 260. 20°C hőmérsékleten és 1 atm. nyomáson egy szénhidrogén 9 grammnyi tömege 4 l térfogatú. ez a mennyiség 0,665 g hidrogént képes addicionálni. mi lehet a szénhidrogén molekula képlete? Hogyan tudnád eldönteni, hogy melyik vegyület-osztályba tartozik, ha rendelkeznél az adott mennyiségű vegyületpróbával?

K.L. 261. Benzol-hexán elegy elégetésekor 1,5-ször akkora anyagmennyiségű víz keletkezik, mint CO_2 . Határozd meg a szénhidrogénelegy tömegszázalékos összetételét.

K.L. 262. Melyik az a szénhidrogén, amelyik molekulájában 60 % szenet tartalmaz?

(Soltész György, Debrecen, KLTE)

Informatika

I.127. Az alábbi algoritmus két *bal* metszetét határozza meg. A két halmazt az N elemszámú A és az M elemszámú B tömbben tároljuk.

Metszet:

```
K:=0
Ciklus I=1-től N-ig
  J:=1
  Ciklus amíg J≤M és A(I)≠B(J)
    J:=J+1 (*)
  Ciklus vége
  Ha J≤M akkor K:=K+1 : C(K) :=A(I)
Ciklus vége
Eljárás vége.
```

A. Adott N és M esetén ($N \leq M$) milyen adatokra a *leggyorsabb* az algoritmus, azaz a (*)-gal jelölt sort milyen A és B vektorra hajtja végre a *legkevesebbszer*? A (*)-gal jelölt sort ebben az esetben hányszor hajtja végre?

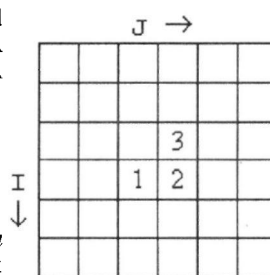
B. Adott N és M esetén ($N \leq M$) milyen adatokra a *leglassúbb* az algoritmus, azaz a (*)-gal jelölt sort milyen A és B vektorra hajtja végre a *legtöbbször*? A (*)-gal jelölt sort ebben az esetben hányszor hajtja végre?

I. 128. Az alábbi algoritmus a képernyő pontjait festi ki az (I,J) pontból kiindulva, a DB tömb feltöltésétől függő sorrendben.

```
Fest (I, J) :
K:=1 : L:=1
Ciklus amíg KépernyőnBelül (I, J)
  Pontrajzolás (I, J)
  I:=I+T(L, 1) : J:=J+T(L, 2) : DB(K) :=DB(K) -1
  Ha DB(K)=0 akkor K:=K+1 : L:=L mod 4 + 1
Ciklus vége
Eljárás vége.
```


A *KépernyőnBelül(I,J)* függvényeljárás igaz értéket ad eredményül, ha az (I,J) pont a képernyőn belül van. A *Pontrajzolás(I,J)* eljárás kivilágítja az (I,J) pontot. A Pontrajzolás (I,J) eljárás kivilágítja az (I,J) pontot. A Pontrajzolás két elemű T tömb elemeinek tartalma:

$T(1,1)=0, T(1,2)=1, T(2,1)=-1,$
 $T(2,2)=0,$
 $T(3,1)=0, T(3,2)=-1, T(4,1)=1,$
 $T(4,2)=0.$



Milyen sorrendben festi ki az algoritmus az ábrán látható terület pontjait, ha a DB vektort az alábbiak szerint töltjük ki? Másold le az ábrát 3-szor, és írd bele a további lépések sorszámát!

- A. DB=1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,...
- B. DB=1,2,3,4,5,6,...
- C. DB=1,2,2,3,4,4,5,6,...

I.129. Az alábbi algoritmus két rendezett vektor (A, B) elemeiből állít elő egy újabb rendezett vektort, amelyben azok az elemek szerepelnek, amelyek legalább az egyikben előfordulnak. Az eredmény minden elemének különbözőnek kell lennie.

Összefuttatás (A, N, B, M, C, K) :

I:=1: J:=1: K:=0

Ciklus amíg I≤N és J≤M

K:=K+1

Ha $A(I) < B(J)$ akkor $C(K) := A(I) : I := I+1$

különben ha $A(I) = B(J)$ akkor $C(K) := A(I) : I := I+1 : J := J+1$

különben $C(K) := B(J) : J := J+1$

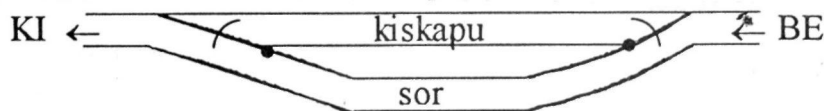
Ciklus vége

Eljárás vége.

- A. Milyen feltételeknek kell teljesülniük A-ra és B-re az eljárás helyes működéséhez?
- B. Milyen hibát okoz az eredményben, ha ezek a feltételek nem teljesülnek?

I.130. A *kiskapus sor* olyan adatszerkezet, amelyen háromféle műveletet lehet végrehajtani: SORBA a BE bemenetre érkező jelet beteszi a sor végére, SORBÓL kirakja a következő jelet a sor elejéről a KI kimenetre, ÁT pedig átengedi a BE bemenetre érkező jelet a KI kimenetre. A kiskapus sort illusztrálja az ábra.

Feltezzük, hogy a BE bemenetre az 1,2,3,4,5 jelsorozat érkezik.



Példa:

Az 5,1,2,3,4 sorozat előállítható a SORBA, SORBÓL, SORBÓL, SORBÓL, SORBÓL műveletsorozattal.

A. Elő lehet-e állítani az alábbi sorozatokat? Amelyiket nem, azt meddig lehet? Amelyiket igen, azt hogyan lehet minimális számú művelettel előállítani?

- A1. 3,1,4,2,5 A2. 2,4,3,1,5 A3. 5,1,2,4,3 A4. 2,3,1,5,4

B. Fogalmazd meg, hogy milyen sorrendű lehet az eredmény sorozat!

I.131. Egy K szintű megszakítási rendszerben a magasabb szintű megszakításkérés megszakítja az alacsonyabb szintű kiszolgálását, az éppen kiszolgáltnál (az *aktuálisnál*) nem magasabb szintű megszakításkéréseknek viszont várakozniuk kell. (A

megszakítási szinteket természetes számokkal kódoljuk, a *legalacsonyabb szint* az 1-es.) Mindegyik szinthez egy-egy *várakozó sor* (SOR) tartozik, amelyben a *még fel nem dolgozott* megszakításkérések legfontosabb adatait tároljuk. Feltesszük, hogy minden megszakításkérés kiszolgálása azonos ideig, pontosan 10 időegységig tart.

A megszakításkiszolgáló olyan objektum, amelynek AKT nevű mezőjében a *legutóbb kiszolgált megszakítás szintjét* tároljuk, s a következő három eljárást képes végrehajtani:

Init: [végrehajtandó a rendszer indításakor]
AKT:=K: VAN:=hamis
Eljárás vége.

Megszakításkérés (P, NÉV): [végrehajtandó megszakításkéréskor]
R.NÉV:=NÉV: R.IDô:=0: Sorba (P, R)
VAN:=igaz
Eljárás vége.

Kiszolgálás: [végrehajtandó VAN=igaz esetén]
Ciklus amíg AKT \geq 1 és Üres (AKT)
AKT:=AKT-1
Ciklus vége
Ki: Elsô (AKT) .NÉV
R:=Elsô (AKT) : R.IDô:=R.IDô+1: ElsôtMódosít (AKT, R)
Eljárás vége.

A *Sorba(P,R)* eljárás a *P* szintű megszakításkérést leíró (NÉV és IDÔ mezőkből álló) rekordot bejegyzi a *P* megszakítási szint várakozó sorának végére. A *Sorból(P)* eljárás törli a *P* szint várakozó sorából a soron következő megszakításkérést. Az *Elsô(P)* függvényeljárás egy rekordot ad eredményül: a *P* szint várakozó sorában tárolt megszakításkérések közül az első leíró rekordot. Az *ElsôtMódosít(P,R)* eljárás a *P* szint várakozó sorában levő *első* rekordot írja fölül az *R* rekorddal. Az *Üres(P)* függvényeljárás igaz eredményt ad, ha a *P* szint várakozó sorában már nincs több kiszolgálásra váró megszakításkérés.

Milyen hibák vannak a *Megszakításkérés* és a *Kiszolgálás* eljárásban, s hogyan lehet ezeket kijavítani?

(A *Nemes Tibamér Verseny feladataiból*, 1998)

Híradó

Vermes Miklós fizikaverseny '98

Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT) védnöksége alatt immár nyolcadszor vettek részt erdélyi líceumi tanulók a soproni Vermes Miklós nemzetközi barátsági fizikaversenyen. A 21 erdélyi diák magyarországi és szlovákiai tanulók népes csoportjával mérte össze tudását három kategóriában. Diákjaink nagyon szép eredményt értek el az igényes fizikaversenyen. Bizonyítékul felsorolhatjuk az erdélyi tanulók első öt helyezését és a dicséretes eredményt mindhárom kategóriában.

Mechanika: Belkovits Katalin 5. helyen végzett a marosvásárhelyi Bolyai Farkas Líceumból (tanára Biró Tibor), dicséretes eredményt értek el az alábbi IX. osztályos tanulók is: Fazekas István Kölcsey Ferenc Líceum, Szatmárnémeti (T: Boga Katalin),

Soós János a kolozsvári Báthory István Líceumból (T: Párhonyi Sándor), Bartha Szabolcs - Nagy Mózes Líceum, Kézdivásárhely (T: Bartha Zsolt), Csibi Attila és Puskás Károly, mindketten a Bolyai Farkas Líceumból (T: Biró Tibor), Erős Attila gyermekszentmiklósi Salamon Ernő Líceumból (T: Nap László).

Hőtan: (X. osztályosok): Első helyen végzett a kolozsvári Brassai Sámuel Líceumból Braica István (T: Darvai Béla). Dicséretes eredményt ért el Hegyi Géza - Márton Áron Gimnázium, Csíkszereda (T: Pozsonyi Mihály), Fejér Szilárd a Nagy Mózes Líceumból (T: Dezső Vencel), Sebestyén Erika a kolozsvári Báthory István Líceumból (T: Párhonyi Sándor), Mátyás István a kolozsvári Apáczai Csere János Líceumból (T: Vörös Alpár), Karácsony János a Márton Áron Gimnáziumból (T: Pozsonyi Mihály), Varga Loránd a Gábor Áron Líceumból (T: Horváth Lajos).

Elektromosság - optika: (XI. osztályosok): 1. helyen végzett a sepsiszentgyörgyi Mikes Kelemen Líceumból Ravasz Mária Magdolna (T: Ravasz József), 2. hely: Mátyás Ferenc Székelyudvarhely, Tamási Áron Gimnázium (T: Bardócz Imre), 3. hely: Bak Antal Gergely a Kölcsey Ferenc Líceumból (T: Récsey Jenő), 4. hely: Lukács Andor, Székelyudvarhely, Tamási Áron Gimnázium (T: Bardócz Imre).

Dicséretes eredményt ért el Balogh Levente, Nagybánya, Sincai Líceum (T: Lévy Rodica), Szilágyi Zsolt székelyudvarhelyi Tamási Áron Gimnázium (T: Bardócz Imre), Paál Tihamér, Nagy Mózes Líceum (T: Bokor Tibor).

A Vermes Miklós versenyen résztvevő diákoknak és kísérő tanáraiknak felejthetetlen élmény marad Abonyi István és Radnai Gyula professzor értékes előadása és a versenyt kísérő gazdag kulturális program.

Köszönet illeti a szervezést vállaló Vermes Miklós Alapítványt, az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaságot (EMT), a soproni Berzsényi Dániel Gimnázium igazgatóságát és tanárait, az Eötvös Loránd Fizikai Társulat tagjait, dr. Kopcsa Józsefet, Varga Istvánt, Mascher Jenőt, dr. Tolvaj Lászlót és Holndonner Lászlót, a MATÁV igazgatóhelyettesét. Külön elismerésünket tolmácsoljuk Nagy Márton fizikatanárnak, a Vermes Miklós Tehetségápoló Alapítvány elnökének, az ELFT elnökének, aki szakmai vonatkozásokon túl a gazdag kulturális programot szervezte.

A verseny záróakkordjaként a résztvevő erdélyi és szlovákiai diákok is koszorút helyeztek el Mikola Sándor és Vermes Miklós emléktáblájánál. Jó volt így, közösen fizikázni!

Darvai Béla

Brassai Sámuel Líceum, Kolozsvár

Alfa fizikusok versenye

Mikes Kelemen Líceum – Sepsiszentgyörgy

A három évvel ezelőtt elindított verseny a VII. és VIII. osztályos tanulóknak, mely október hónaptól április végéig tart, négy levelezéses fordulóból és egy döntőből áll.

Az 1997–98-as tanév versenyének döntőjét 1998. április 25-én tartottuk a Mikes Kelemen Líceumban.

Erre a versenyre jelentkezett 155 tanuló, három megye (Brassó, Hargita, Kovászna) húsz iskolájából. A döntőbe 95 tanuló jutott.

Eredményeik:

VIII. osztály:

I. díj: Czompó Csaba, Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy;

Bartha Ágnes, Nagy Mózes Líceum, Kézdivásárhely

II. díj: Ürmösi Sándor, Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy

III. díj: Varga Izabella, 10-es Általános Iskola, Brassó

Dicséret: László Tamás, Móra Ferenc Általános Iskola, Székelyudvarhely

Balogh Szilamér, Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy

VII. osztály:

- I. díj: Scridon Lóránt, Móra Ferenc Általános Iskola, Székelyudvarhely
Bartha Zsolt, Nagy Mózes Líceum, Kézdivásárhely
Csog József, Székely Mikó Kollégium, Sepsiszentgyörgy
- II. díj: Nagy Imre Általános Iskola, Csíkszereda
Keresztes Júlia, Mikóújfalú
- III. díj: Gáll Sarolta, Nagy Imre Általános Iskola, Csíkszereda
Zsigmond Zsuzsa, Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy
- Dicséret: Szász Dezső, Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy
Varga László, Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy
Gárbea Erzsébet, Nagy Imre Általános Iskola, Csíkszereda
Bíró Barna: József Attila Általános Iskola, Csíkszereda
Burdján Annamária, Fogarassy Mihály Általános Iskola, Gyergyószentmiklós

Az idei döntőre meghívtuk Sepsiszentgyörgy és Kézdivásárhely VI. osztályos tanulóit is, akik levelezéses forduló nélkül, csak a döntőn vettek részt. A jelentkezett 55 tanuló díjazottjai:

VI. osztály:

- I díj: Gazdag Lehel, Székely Mikó Kollégium, Sepsiszentgyörgy
Baló Zoltán, Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy
- II. díj: Bálint Balázs, Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy
Budai Tünde, Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy
- III. díj: Farkas Hunor, Nagy Mózes Líceum, Kézdivásárhely
Böjte Andrea, Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy
- Dicséret: Barabás Jutka, Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy
Réti István, Váradi József Általános Iskola
Bedő Pálma Boróka, Váradi József Általános Iskola
Opra Tamás, Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy.

Köszönjük a fizika szakos kollégáknak a segítségét és reméljük, hogy a versenyt a jövőben is meg tudjuk szervezni még több tanuló részvételével.

Balogh Deák Anikó

Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy

Informatikai hírek

Mi újat hozott a Windows 98?

A Windows-család új operációs rendszere a Windows 98 nem sokban tér el a Windows 95-től, de gyorsabb, egyszerre két monitor kezelésére is alkalmas, FAT32 (File Allocation Table) állományrendszert használ, az Internet-elérése fejlettebb. Ellenben hátránya, hogy látszólag nincs különbség az online és offline működés között, tehát a felhasználó nem látja, hogy éppen rá van-e kapcsolódva a világhálóra vagy nincs (Ez jelentősen megnövelheti a telefonszámlát!). Ezt a hiányosságot minden bizonnyal hamarosan kijavítják. A Windows 98 hardverigénye nagy:

- legalább 486DX, 66 MHz-es processzor (ajánlatos azonban a 120 MHz-es Pentium),
- legalább 16 MB operatív tár (az optimális méret 64 MB),
- telepítéskor jó, ha van legalább 200 MB üres helyünk (ez azonban nagyban függ a telepítés milyenségétől, mit és mennyit telepítünk a lehetőségekből),
- a monitor nem lehet VGA-nál gyengébb, kell CD-ROM- vagy DVD-ROM-meghajtó, természetesen egér, és ajánlatos hangkártya, hangszóró,
- az Internet-eléréshez legalább 14400 bps sebességű modem szükséges.

Egyéb információk a Microsoft honlapján olvashatók.
(<http://www.microsoft.com>)

A 2000. év problémája

Az utóbbi időben egyre többet hallunk arról, hogy sok program és esetleg számítógép is nem lesz képes kezelni a 2-essel kezdődő évezred dátumait. A probléma oka, természetesen az, hogy ezek a programok és számítógépek csupán két számjegyet használnak a keltezésre, és bizonyos ellenőrzések miatt az áttérés a 99-ről a 00-ra sok gondot okozhat (A program hibát jelezhet, ha ellenőrzi, pl. egy születési év beírásakor, hogy az kisebb-e, mint az aktuális évszám). A programokat ki kell javítani. Mit csináljunk azonban az olyan gépekkel, amelyeknek a BIOS-a nem képes négyjegyű számokat használni a dátumra? Ingyen letölthetjük a hálózatról a *Viasoft OnMark 2000* nevű programot, amely teszteli gépünket, és ha kell, kijavítja a hibát.

Cím: <http://www.onmark.viasoft.com/fix-it>.

Informatika-folyóiratok az Interneten

PC World – <http://www.pcworld.hu>

Computer Panoráma – <http://www.cpanorama.hu>

VGA Monitor – <http://www.vgamonitor.hu>

PC Report – <http://www.agora.ro>

Byte – <http://www.agora.ro>

Gazeta de Informatică – <http://www.ginfo.ro>

Erdélyi magyar újságok a Világhálón

Egyre több hazai magyar sajtótermék kerül fel az Internetre. Az egyik olyan lelőhely, ahol többet is találhatunk belőlük, az a Hámos László által létrehozott Hungarian Human Right Foundation (Magyar Emberjogi Alapítvány) honlapja. Címe: <http://www.hhrf.org>.

Megtalálható itt a kolozsvári *Szabadság*, a marosvásárhelyi *Népújság*, a bukaresti Romániai *Magyar Szó*, de a szlovákiai *Új Szó*, valamint a *Vasárnap* is. A legtöbb újság már megjelenése napján olvasható a világ minden táján.

A *MatLap* minden számának tartalma, egyes cikkek és példák is olvashatók a <http://math.ubbcluj.ro/~matlap> című honlapon. A **Firkáról** az EMT honlapján (<http://www.cmt.ro>) olvashatunk.

Ha egy újság vagy folyóirat honlapját keressük, de nem tudjuk a címét, akkor legegyszerűbben valamelyik keresőszeriverrel találhatunk rá. Ilyen pl. az AltaVista (<http://altavista.digital.com>) vagy a Yahoo (<http://www.yahoo.com>). Egyéb kereső szerverek címe megtalálható pl. a kolozsvári egyetem honlapján. (<http://www.ubbcluj.ro>). Keressük meg pl. a kolozsvári *Művelődés*c. lap honlapját!

Kisokos

Érdekes információk találhatóak a <http://www.kisokos.com> címen. Amint a neve is mutatja sok okos dologra találunk itt. És minden magyarul van! Idézzünk az október hírlevélből:

Elindult a tüköroidal

A Kisokos egy éves születésnapjával egy időben megnyílt a második, ún. tüköroidal, melynek lényege, hogy elérhetővé tegye az oldal szolgáltatásait az esetben is, ha valamilyen technikai ok miatt az oldal eredeti változata nem lenne elérhető. Természetesen, minden szolgáltatás, beleértve a Képeslapküldő, Real Audio és egyéb szolgáltatások is megtalálhatók a tüköroidalon, így érdemes bejegyezned kedvenceid köze, hisz sok esetben jelentősen gyorsabban elérhető az információk, mint az egyre nagyobb létszámmal bombázott eredeti oldalon. Bár előfordultak kisebb fennakadások a két oldal összehangolásában, azért mindenképp sikeresnek mondható az indulás. A tüköroidal címe: <http://www.kisokosusa.com>

Változott a keresők oldala!

Annak ellenére, hogy már eddig is 30 keresőprogram állt rendelkezésre az Internet felkutatásának megkönnyítésére, a Keresők oldalán jelentős változás történt. Egy univerzális keresőt helyeztünk el, mely különböző kategóriákban sorolja fel a legnépszerűbb keresőprogramokat, Természetesen továbbra is megmaradtak a legismertebb keresőprogramok, plusz külön a Kisokos keresője a "házon belüli" információk felkutatására, azonban az újonnan elhelyezett kereső bizonyára hasznos és népszerű segédeszköz lesz.

<http://www.kisokos.com/Keresok/>

<http://www.kisokosusa.com/Keresok/>

Kibővült a játékház

Az elmúlt hírlevél óta négy játékkal bővült a Játékház oldala! A legújabb játék, melynek neve "Tail Gunner", egy rendkívül egyszerű, de mégis látványos és élvezetes "lődd le" játék. Jó tudni viszont, hogy a Netscape típusú böngészők sajnos nehezen kezelik a Java programokat, melyekből az internetes játékok készülnek, így ha nehézségeket tapasztalnál, töltsd le az Internet Explorer legújabb típusát:

<http://www.microsoft.com/ie/download/>

A "Tail Gunner" optimális használatához a tervezők 200Hz-es, vagy még gyorsabb számítógépet javasolnak, és Internet Explorer 4 típusú böngészőt! A másik három játék szintén az Internet Explorer 4-es típusával élvezhető a legjobban, bár Internet Explorer 3-as és Netscape 4-es böngészőkkel is működőképesek. Az új játékok mindig a lista tetejére kerülnek, így könnyen ellenőrizni tudod, hogy utolsó látogatásod óta történt-e változás. Jó szórakozást!

<http://www.kisokos.com/Jatekhaz/>

<http://www.kisokosusa.com/Jatekhaz/>

Újdonság a képeslapküldőben

A Kisokos ismét jelentkezik egy újdonsággal, melyet a képeslapküldő oldalán találhatsz meg. Az újdonság pedig 50 darab olyan képeslap, melyek saját gyártmányúak! A mindenki által megvásárolható grafikai kollekciók ezen felhasználásának bizonyára sok követője lesz a későbbiek során, azonban jó tudni, hogy Kisokos volt ismét a legelső ezzel az igazán eredeti ötlettel! Az új lapok bizonyára elnyerik tetszésed, melyek két nyelven készültek, így angol nyelvű barátaidnak is küldhetsz belőlük. Nagyon jó szórakozást!

<http://www.kisokos.com/Kepeslapkuldo/>

<http://www.kisokosusa.com/Kepeslapkuldo/>

Jótanácsok mindenkinek

Sajnos, még mindig sokan hibáznak, amikor a Képeslapküldőben kitöltik a kérdőívet. A leggyakoribb hibák magyarázatára készült a FAQ, azaz a Gyakran feltett kérdések oldala, amelyet jó átolvasni!

Webmesterek figyelmébe!

Egyre többen jelennek meg színvonalas honlapokkal, azonban egyre többen vadásznak a kemény munkával elkészített honlapok tartalmára is, melyeket ellopva gyorsan készült lapok találhatók a világhálón. A Kisokos maga is elszenvedett már néhány hamisítást, sőt olyan személy is volt, aki teljesen megegyező témákat, teljesen megegyező sorrendben készített, sok esetben még arra is lusta volt, hogy átnevezze a nyilvánosan eltulajdonított ötleteket, majd meghívást küldött az oldalra, ahol a Kisokos aktái, Real Audio klippjei, sőt még grafikái is megtalálhatók voltak!

A tehetséges, tisztességes, eredeti ötletekkel előálló webmestereknek javasolom, hogy értesítsék egymást ezekről a zaklatókról, akiknek oldalai egyébként – nem csoda – semmiféle különösebb sikert nem értek még el! (Kaqkk, remélem, olvasod a hírlevelet, mert ez rád is vonatkozott!!!)

Kapcsolódj be te is!

Van jó néhány lehetőség arra, hogy aktívan részt vegyél az oldalon. Így javasolom, hogy Te is gyakrabban kapcsolódj be. Példaként említhetők a következők:

- ingyenes próbihirdetési oldal magán- és üzleti jelleggel is,
- faliújság, ahol nagyobb terjedelmű közleményeket jelentethetsz meg, vagy írhat sz bármiről, ami téged érdekel, legyen az politika, barátság, viccek, ismerkedés, technikai kérdések, problémák stb-stb...
- a Láncajánló oldala, ahova automatikusan feljegyeztetheted kedvenc láncaidat (links) melyeket a világhálón találtál, és másnak is ajánlanál,
- saját honlappal rendelkezők jelentkezhetnek a Vendégoldalakra,
- a Nyílt fórum oldalán tehetséges költők, írók, grafikusok jelentethetik meg műveiket, teljesen ingyen!
- Szívküldi, és más, magánjellegű üzeneteket küldhetsz a Kisokos Show-ban, amely egy kb. négyórás zenei műsor, sok régi kedvencből összeállított válogatással Real Audio technológiával sugározva.

És, persze, bekapcsolódhatsz neved vendégkönyvbe történő bejegyzésével is! Éljd tehát az adott ingyenes lehetőségekkel, és válj aktív résztvevővé!

Reklám

Az oldal vállalatoknak, webmestereknek és magánszemélyeknek is rendkívül kedvező árakon kínál reklámlehetőségeket, így érdemes átolvasni a részletes információkat!

<http://www.kisokos.com/Reklaminfo/>

<http://www.kisokosusa.com/Reklaminfo/>

Szemelgetések az Internettől

<http://www.internetto.hu/>

ELEKTRONIKUS KÖNYVEK

A NuvoMedia, a SoftBook és az Everybook is piacra dobta elektronikus könyvét. A tenyérnyi képernyő elektronikus szövegek tárolására és olvasására szolgál, nagy előnye a hagyományos könyvvel szemben, hogy háttérvilágításának köszönhetően a sötétben is olvasható. A NuvoMedia Rocket eBook nevű "e-könyve" fél kg súlyú, ára 500 dollár, akkuja 20 órán át működik egy töltéssel és 4000 oldal szöveg és kép tárolására képes. A Barnes and Noble online könyvesboltjában megvásárolhatók az elektronikus szövegek, áruk 18–25 dollár, öt perc alatt letölthetők. A SoftBook és az EveryBook 1,5 kg súlyú, jövőre megjelenő készülékeit a vállalati ügyfeleknek szánják. A 600 dolláros SoftBook százezer, az 1500 dolláros EveryBook félmillió oldal tárolására lesz képes. (AP)

KONCENTRÁCIÓ AZ ERDÉLYI INTERNET-PIACON

Négy erdélyi cég, az EcoSoft, az Integra, a NetSoft és a Nextra együttműködésével még az idén megalakul a BitNet, mely ezáltal a régió legnagyobb internet-szolgáltatója lesz. Az új cég elsősorban a vállalkozásokat szeretne kiszolgálni, de nem zárkózik el az egyéni előfizetői igényektől sem. Ezzel egyidejűleg folyik az erdélyi regionális hálózat kialakítása: központját, Marosvásárhelyt már összekapcsolták Nagyszebennel, Kolozsvárral, Csíkszeredával és Székelyudvarhelyel. A számítástechnikai eszközöket forgalmazó EcoSoft, a videokonferencia-szoftverrel foglalkozó Integra, az internet-szolgáltató NetSoft és a hálózatmenedzsmentre szakosodott Nextra tulajdonosai együtt közel 75.000 dolláros beruházást hajtottak végre a hálózat és a szolgáltatások fejlesztése érdekében. Egyelőre bérelt vonalakon folyik majd az információ-továbbítás, a tervek szerint később azonban műholdas összeköttetést alakítanak ki az egyes szerverek között. A régióban a korlátlan hozzáférést havonta 30–35 dollárt kell fizetni, Bukarestben ez kb. 25–30 dollárba kerül. Erdélyben becslések szerint mintegy 5000 internet-felhasználó van, s ez a szám évente nagyjából másfélszereződik. A felhasználók többsége a munkahelyéről éri el a hálózatot. (Munkatársunktól)

WINDOWS 2000 AZ NT 5.0 HELYETT

Windows 2000-re nevezték át a készülő Windows NT 5.0-at, az operációs rendszer ezt követő frissítése pedig várhatóan a Windows 2001 vagy 2002 verziószámot viseli majd. A Microsoft a program négy különböző változatát dobja piacra jövőre: egy asztali számítógépre és három szerverekre készült változatot. A legolcsóbb szerver-változat egy-, illetve kétprocesszoros gépekre készül, a Win 2000 Advanced Server négyprocesszoros gépeken, a Win 2000 Datacenter Server pedig maximum 16 processzoros gépeken fut majd. Az NT 4.0 jelenleg egy asztali és két szerverváltozatban kapható, utóbbiak között viszont lényeges árkülönbség van. Az egyszerű tízgépes változat ára 800 dollár körül van, az üzleti (enterprise) változat ára szinten tíz gépre azonban már mintegy 8 ezer dollár. A Windows 2000 a két árkategória közé egy harmadikat is besorol, az Advanced Server ára az "egyszerű" és a vállalati NT 4.0 ára között lesz. (c|net)

IBM SZUPERSZÁMÍTÓGÉP

3,88 trillió számítást tud elvégezni másodpercenként az az új szuperszámítógép, amely az IBM és a Lawrence Livermore National Laboratory együttműködésének eredményeként jött létre. Ez a világ jelenlegi leggyorsabb számítógépe, sebessége kb. 15 000-szerese egy átlagos asztali PC-nek. A Blue Pacific névre keresztelt gép tulajdonképpen egy IBM RS/6000 SP, amelyben összesen 5856 darab processzor, 2,6 terabyte memória és 75 terabyte merevlemez-kapacitás kapott helyet. A gép ugyanazt az alapfelépítést használja, mint amit a híres Deep Blue sakkszámítógép, a Blue Pacific-nek viszont egész más feladatai lesznek: nukleáris fegyverek kísérleti robbantásait fogják szimulálni rajta. (c|net)

KUKKER

A HIX-újságokhoz tartozó Kukker várja a rövid, érdekes leírásokat, ismertetőket a legkülönbözőbb WWW-lapokról világszerte. Írhatsz mindazokról az érdekes helyekről, amelyekre böngészés közben bukkantál rá, és úgy érzed, érdemes rájuk mások figyelmét is felhívnod. Akár saját honlapod is bemutatatható, hírt adhatsz a jelentős frissítésekről – persze csak akkor, ha a lap érdekes!

Jelentkezés: subs.kukker@hix.com

Cikk-küldés: kukker@hix.com

Böngészde a weben: <http://www.kukker.com>

RÖVIDEN

– Az IBM novemberben 600 dolláros PC-t dob piacra. Az olcsó Aptiva lesz az egyik utolsó modell, amely a National Semiconductor Cyrix részlegének licence alapján gyártott processzort használja. Mint már írtuk, a chipgyártó felbontotta az IBM-mel kötött licencszerződését, így a kék óriás januártól nem gyárthat a licenc alapján készülő processzort. Az Aptivában 300 MHz-es processzor van, 32 MB memória, 3,2 GB merevlemez, CD-meghajtó és 56 kbps sebességű modem. (c|net)

– A japán internet-felhasználók száma szeptember végén 11,5 millió volt, vagyis az ország 16 év feletti népességének 11%-a. A Nikkei Market Access felmérése szerint 7,2 millió japán állampolgárnak van web-hozzáférése, 9,3 millióan e-maileznek, és 14 millióan használnak valamilyen online szolgáltatást – ez utóbbi a népesség 13,4 százaléka. (AsiaBizTech)

– Ingyenes lesz a Corel Linux operációs rendszerre készülő WordPerfect 8 programjának Personal Edition változata. A teljes körű programcsomag Server Edition néven fog megjelenni, ez már nem lesz ingyenes, a pontos árat azonban csak később hozzák nyilvánosságra. (c|net)

Sorsoltunk a FIRKA előfizetők között!

Kedves FIRKA előfizetők

Ígretünkhöz híven novemberben, pontosabban november 28-án sorsoltuk ki a **FIRKA feliratú trikókat**. Örömmel újságoljuk, hogy a meghirdetett 10 darab trikó helyett 20 darab talált új gazdára. Ez annak következtében történt, hogy idén 700-an fizettek elő a FIRKA folyóiratra és szerettünk volna több előfizetőnek örömet szerezni.

A nyertesek névsora:

Otti Orsolya - X.E. Márton Áron Gimnázium, Csíkszereda

Bogdan Mircea – Brassai Líceum, Kolozsvár

Jakab Júlia – Börvely

Szőcs László – Csíkmenaság

Sánta Judit – Segítő Mária Római Katolikus Líceum, Csíkszereda

Bartha Béla – Marosvásárhely

Tőkés Ildikó – Tamási Áron, Gimnázium, Székelyudvarhely

Ambrus Csanád – Marosvásárhely

Köntös István – 1. számú Általános Iskola, Torda

Bereczki István – Marosvásárhely

Lőrincz Melinda – Baróti Szabó Dávid, Barót

Bara Lehel – Kölcsey Ferenc Líceum, Szatmárnémeti

Andó Csaba – Csíki Gergely líceum, Arad

Manaszesz Hajnal – Apáczai Líceum, Kolozsvár

Kovács Ildikó – Csíki Gergely Líceum, Arad

Szász Izolda – Marosvásárhely

Rencsik Pál – Kölcsey Ferenc Líceum, Szatmárnémeti

Urbanovits Zoltán – Mikos Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy

Hatos M. XII. – Marosvásárhely

Bara Júlia – XI. E., Elméleti Líceum, Dicsőszentmárton

A nyereményeket a terjesztőknél lehet átvenni, akinek postán küldjük, vagy személyesen visszük el. Minden kedves nyertesünknek gratulálunk!

Vetélkedő

III. forduló

Középkori csillagász

Az egyik függőleges mentén egy híres középkori csillagász nevét rejtettük el. A kitöltött rejtvényrel együtt küldjétek be néhány sorban egy rövid ismertetőt is ennek a tudósnak az életéről és munkásságáról (300–600 betű vagy 50–100 szó, példaképpen szolgálhatnak a rejtvény életrajzi leírásai)!

Adjátok meg a neveketek kívül a pontos címeket, az iskolátokat, az osztályotokat és a fizikatanárotoke nevét is!

A megfajtesek beküldésének határideje: 1999. március 1.

Vízszintes:

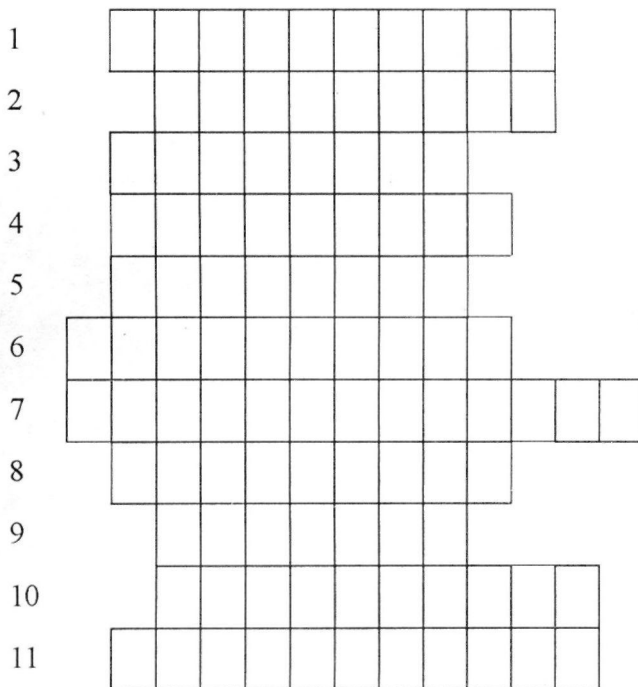
1. Egy periodikus jelenség ismétlődési gyakoriságát jellemző fizikai mennyiség. Mértékegysége az $1/s$, ill. a Hz .

2. A változó sebességű mozgás időegység alatti sebességváltozását jellemző fizikai mennyiség. Mértékegysége a m/s^2 .

3. Pozsonyi származású (1734–1804) magyar feltaláló, aki sakkozógépével alapozta meg hírnevét. Európai és amerikai körúton mutatta be gépét. Vezérlési mechanizmusáról ma sem állíthatunk semmit bizonyosan.

4. A haladó mozgást végző testet helyettesítő ideális modell, amely rendelkezik a test tömegével, de kiterjedése nincs. Rendszerint a test tömegközéppontját szokták vele helyettesíteni.

5. Torinói születésű francia matematikus (1736–1813), a párizsi École Normale és az École Polytechnique tanára. Bevezeti a hármas integrált. Az (harmad- és negyedfokú) algebrai egyenletek gyökeivel és a variációs számítással kapcsolatos területeken alkotott újat.



6. Fizikai mennyiség, testeknek (közegnek) valamilyen fluidum (atomok, molekulák, elektromos töltéshordozók) áramlásával szemben tanúsított magatartása. E mennyiség előtagjaként leggyakrabban az *akusztikai*-, *elektromos*- szavakat szokták használni. Reciproka a vezetőképesség.

7. Dielektromos állandó, áthatás. A dielektrikumokra (elektromos szigetelőkre) jellemző anyagi állandó. Relatív értéke egy adott közeg esetén megadja, hogy egy adott töltéselrendezés keltette elektromos mező térerőssége hányadrészére csökken eme közegben a vákuumbeli térerősség értékéhez viszonyítva. Abszolút változatának mértékegysége az SI-ben az As/Vm vagy a F/m , relatív értéke mértékegység nélküli szám.

8. Az időtartam SI-beli mértékegységének latin megnevezése.

9. Magyar származású amerikai matematikus (1903–1957). Budapesti egyetemeken és Berlinben tanult, a budapesti Tudományegyetemen doktorált. Először különböző német egyetemeken tanított, majd az Egyesült Államokba települt át. Ott vendégtanár, majd Los Alamosban az atombomba kifejlesztésén dolgozó csoport tagja. A '40-es évek felétől a számítógép kifejlesztésében játszott úttörő szerepet. Élete végén az automaták általános elméletével foglalkozott.

10. Fizikai mennyiség, a mechanikában az egységnyi keresztmetszetre jutó alakváltoztató erő. Mértékegysége a N/m^2 ; az elektromosságban két pont közötti potenciálkülönbség, egy áramkör két pontja közötti munkát jelenti, amelyet az áramforrás keltette elektromos mező végez, miközben az egységnyi elektromos töltést áramoltat át a két pont közötti vezetőszakaszon, mértékegysége a $J/C = V$ (volt).

11. Az ilyen erők mechanikai munkája nem függ a pálya alakjától, csak a kezdeti és a végső pontok helyzetétől. Ilyen elektromos mező összmunkája bármely zárt görbén egyszer végigvitt pontszerű elektromos töltésen nulla.

Kovács Zoltán

Folyóiratunk következő száma 1999. február 1-én jelenik meg.

Kívánunk a FIRKA olvasóinak Kellemes Ünnepeket, jó pihenést, hogy újult erővel kezdjék az 1999-es esztendőt.

Tartalomjegyzék

150 éve született Eötvös Loránd

Eötvös Loránd az általános relativitáselmélet bölcsőjénél	91
Eötvös Loránd a fizikus	95
Eötvös Loránd Kolozsváron	98
Hogyan vált az ifjú Eötvös neves tudóssá	99

Fizika

Fizikatörténeti évfordulók	109
Alfa fizikusok versenye	113
Kitűzött fizika feladatok	118
Beszámoló a Vermes Miklós fizikaversenyről	122
Beszámoló az Alfa fizikusok versenyéről	123

Kémia

Kémia történeti évfordulók	107
Érdekességek a kémia világából	112
Kitűzött kémia feladatok	119

Informatika

A Java nyelv – III. rész	102
Kitűzött informatika feladatok	120
Informatikai hírek	124
Szemelgetések az Internetből	127

ISSN 1224-371X



Eötvös Loránd

(1848 – 1919)