

FIZIKA **INFORMATIKA** **KÉMIA**

alapok

A lézer

**Kilencven éve született
Neumann János**

**Vegyvi képletek rövid
története**

Egyetemi felvételi

1993-94/1

TARTALOM
1993-94 / 1

Előszó	3
Ismerd meg	
A lézer	3
Színek, színes anyagok, színezékek	7
Arcképcsarnok, tudományok története	
90 éve született Neumann János	9
Dr. Victor Marian	12
A vegyi képletek rövid története	13
Kísérlet, labor, műhely	
A vízfolyás egyszerű modellje	17
Otthoni kísérletek	19
Sav-bázis kimutatása indikátorral	21
Feladatmegoldók rovata	
Fizika	23
Kémia	24
Informatika	25
Véglegesítő vizsga tételek	25
Egyetemi felvételi—1993	26
Vermes Miklós—fizikaverseny	28
Nemes Tihamér Számítástechnikai verseny....	30
Híradó	
Bolyai Nyári Akadémia	33
Nemes Tihamér Számítástechnikai verseny....	34

Szerkesztőbizottság:

Elnök: dr. Selinger Sándor
Tagok: Balázs Márton, Biró Tibor, Farkas Anna,
dr. Gábos Zoltán, dr. Karácsony János, dr. Kása
Zoltán, Kovács Zoltán, dr. Máthé Enikő, dr. Néda
Árpád, Robu Judit, dr. Vargha Jenő, Virágh Károly

firka

Fizika
InfoRmatika
Kémia
Alapok

Az Erdélyi Magyar
Műszaki
Tudományos
Társaság
kiadványa

Főszerkesztő:
dr. ZSAKÓ JÁNOS
Főszerkesztő
helyettes:
dr. PUSKÁS FERENC
Műszaki szerkesztő:
TIBÁD ZOLTÁN
borítólap:
DAMOKOS CSABA

Szerkesztőség:
3400 Cluj-Kolozsvár
str. Universitatii 10

Levélcím:
3400 Cluj-Kolozsvár
C.P. 140

A számítógépes
szedés és tördelés az
EMT DTP rendszerén
készült

Előszó

1991 és 1992-ben a Firkának négy-négy száma jelent meg. Az utolsók sajnos nagyon nagy késéssel, amiért elnézést kérünk olvasóinktól. Reméljük, hogy a közeljövőben lényegesen javulni fog a helyzet.

Mínthogy a lap a középiskolások számára készül, célszerűbbnek tartjuk a jövőben nem naptári évekre, hanem tanévekre felosztani a megjelentetett számokat. Terveink szerint tanévenként hat, vagyis évharmadonként kétszer jelentkeznénk egy-egy számmal.

Nagyon szeretnők, ha az olvasóinkkal való kapcsolat kétirányúvá válnék. Várjuk tehát az észrevételeket, óhajokat és főleg közlésre beküldött anyagot, cikket, kísérletek leírását, megoldandó feladatokat, mind a tanárok, mind pedig a diákok részéről. Az első biztató jelek már megjelentek, de még messze vagyunk attól, hogy a szerkesztőbizottság válogathasson a sok beküldött anyagból.

A feladatmegoldók se halmoztak el levelekkel, pedig nem vagyunk túl igényesek a beküldési határidő tekintetében. Szívesen vesszük a megoldásokat a lap megjelenése után 3-4 hónappal is.

A szerkesztőbizottság

Ismerd meg

A lézer

Századunk második felének tudományos vívmányai körében előkelő helyet foglal el egy speciális fényforrás, a lézer. Alapelveinek kidolgozásáért Ch. H. Townes, Ny. G. Bászov, A. M. Prohorov 1964-ben és A. Kastler 1966-ban fizikai Nobel-díjat kapott. Újszerűségének bemutatása, működésének ismertetése néhány; a fényvel kapcsolatos eredmény felsorolását igényli. Elsősorban arra kell felelnünk, hogy mi a fény és az hogyan kelthető.

Mi a fény?

Az emberi szem által érzékelhető elektromágneses sugárzást szokás a fény névvel illetni. Az elektromágneses sugárzás az anyagnak egy sajátos megjelenési formája, amely hullámszerűen terjed, de ugyanakkor (a kölcsönhatási, keltési és elnyelési folyamatokban) darabosan — korpuszkulárisan — is tud viselkedni. E kétarcúság leírásakor a kvantumelmélet utasításait követjük, mely szerint a tárgyak mikroszkópikus részleteire is kíváncsi kutató a vizsgált tárggyal — esetünkben a sugárzással — kapcsolatban két képet kell használnjon. A hullám- és a korpuszku-la-kép a sugárzást két különböző oldalról mutatja be, így e képek egymást kiegészítik. Az egyik kép kizárólagos használata, vagy a két képnek egyetlen képpel történő helyettesítése jobb esetben részizagságokhoz, rosszabb esetben téves következtetésekhez vezet.

A fizikában jól bevált módszert követve a sugárzást jellemző mennyiségeket egy leegyszerűsített (idealizált) elemi modellel kapcsolatban vezették be. Az elektromágneses sugárzás egyik elemi objektuma a síkhullámként terjedő, egyszínű (monokromatikus) és körösen (ciklulárisan) polarizált sugárzás. Mit mutat e sugárzás hullám- és korpuszku-láris-képe?

Kezdjük a hullámarcot bemutató "pillanatképpel". A sugárzás által betöltött tartomány valamennyi pontjában két vektormennyiség értelmezhető, az \mathbf{E} elektromos térerősség és a \mathbf{B} mágneses indukció. \mathbf{E} közös pontban támadó vektorokat, az óramutató mintájára, egy-egy irányított egyenes szakasszal ábrázoljuk. Az \mathbf{E} , ill. \mathbf{B} vektorokkal benépesített tartománnyal, az \mathbf{E} -, ill. \mathbf{B} -vektormezővel kapcsolatban a pillanatképen több sajátosság ismerhető fel.

Létezik egy kitüntetett irány, amelyre a sugárzás valamennyi \mathbf{E} és \mathbf{B} vektora merőleges. Az egyazon pontban támadó \mathbf{E} és \mathbf{B} vektorok is merőlegesek egymásra, ezért általában csak az \mathbf{E} -mező szerkezetét vizsgáljuk. Az \mathbf{E} -mező valamennyi \mathbf{E} vektora ugyanolyan nagyságú (az \mathbf{E} -"mutatók" egyenlő hosszúak). Egy kitüntetett irányú egyenes mentén haladva kössük össze az egyenes pontjaiban támadó \mathbf{E} vektorok végpontjait. Ily módon a vizsgált sugárzás jelleggörbéjéhez, egy csavarvonalhoz jutunk. A λ -val jelölt menetmagasság — a hullámhossz — a sugárzás egyik fontos adata: a sugárzás színét jelzi.

Egy, a kitüntetett irányra merőleges síkban az \mathbf{E} -mutatók állása egyezik. Mivel a mutatók állását a kitüntetett irányra merőleges — megegyezés alapján kijelölt — iránytól mért "fázisszöggel" adjuk meg, állítjuk, hogy a kiemelt síkban a sugárzás fázisa jól meghatározott. A kitüntetett irányban haladva a fázisszög értéke folyamatosan változik (teljes szögértékű változás hullámhossznyi út megtétele után jelentkezik).

A "mozgó" hullámkép újabbsajátosságokat tár fel. A pillanatképpel kapcsolatban említett kitüntetett irány új szerepet kap, a sugárzás terjedési irányát jelzi. Ebben az irányban továbbítja a sugárzás az elektromágneses mezőállapotot, ebben az irányban mozog hatalmas sebességgel a sugárzás adatait tároló csavarvonal. A légüres térre érvényes terjedési sebességre általában a $3 \cdot 10^8$ m/s (kissé felkerekített) értéket használjuk. A mozgóképen az összes \mathbf{E} -mutatók egyenletesen és azonos ütemben forognak. Az egységnyi időre eső fordulatok számát ν -vel jelöljük és frekvenciának nevezzük. Az \mathbf{E} -mutatók előre és visszafelé is járhatnak, ezért a körösen polarizált sugárzás esetében a forgásirányt, vagy a jelleggörbe "csavarodását" is meg kell adni. A frekvencia, hullámhossz és terjedési sebesség között a $\nu \lambda = c$ kapcsolat áll fenn.

A vázolt hullámképhez egy korpuszkula-képet kell mellékelni. A pillanatképen sajátos részecskék — fotonok —, a mozgóképen egyirányban c sebességgel száguldó, $h\nu$ energiát szállító, $h\nu/c^2$ mozgási tömeggel és $\mathbf{p} = \frac{h\nu}{c^2} \mathbf{c}$ impulzussal (lendülettel)

rendelkező, (saját perdületből származó) pozitív vagy negatív csavarodású fotonok találhatóak (h az ún. Planck-állandó).

Jóllehet a fentiekben ismertetett "elemi" sugárzás, egy a valóságban nem létező modell képvisel, használata a sugárzások elméletében több szempontból is hasznosnak bizonyult.

Ösztönző szerepe volt, mivel az ideálisnak tekinthető modell-sajátosságok (az irányítottság, egyszínűség, meghatározott fázisszög stb.) minél jobb megközelítésére készítette a kutatókat.

A modell alapján bevezetett alpmennyiségek (frekvencia, hullámhossz, terjedési sebesség, \mathbf{E} - és \mathbf{B} -vektor, fázisszög) bármely sugárzás esetében hasznosíthatók.

A bonyolult szerkezetű sugárzások elemi sugárzásokból építhetők fel. Ekkor a sugárzások együttes hatását egy olyan \mathbf{E} -mező segítségével írhatjuk le, amelyet az összetevő sugárzások \mathbf{E} -mezőiből nyerhetünk a vektorok összeadási szabályának felhasználásával.

A sugárzások összegeződésével — interferenciájával — kapcsolatban két szélső esettel találkozunk. A koherens összegeződés esetében két, vagy több szabályos (időben változatlan jelleggörbével rendelkező) sugárzásból, ugyancsak szabályos sugárzást nyerünk. Ekkor kísérletileg olyan hatások (interferencia-jelenségek) is kimutathatók, melyeket a sugárzások közös megnyilvánulásaként tudunk értelmezni. Az együttműködésre alkalmas sugárzásokat koherens sugárzásoknak nevezzük. Ezt

A kövérrel szedett betűk vektormennyiségeket jelölnek

Az elektromágneses sugárzások nagy családjában (gyakorlati szempontok figyelembevételével) legtöbbször a hullámhossz segítségével jelöljük ki (a csökkenő hullámhosszértékek irányában haladva) a rádióhullámú, mikrohullámú, infravörös, látható, ultravioleta, röntgen és gamma sugárzások tartományait. A látható sugárzást, a fényt, a 380 nm és 780 nm közé eső hullámhossz-intervallum képviseli (a nm-el rövidített nanométer a méternek milliárdnyi része).

A hagyományos fényforrások

A fénykeltés a legrégebbi időktől gyakorlati szükségesség volt, mivel a természet —elsősorban a Nap— által szolgáltatott fényt pótolni kellett. A pótlásra szolgáló első fényforrást —a villámgyújtotta tüzet— ugyancsak a természetől kaptuk a jándékba. A mesterséges (emberalkotta) fényforrások története az első tűzgyújtással kezdődik. E hosszú történetből emeljük ki néhány, századunk közepéig nyert eredményt.

Elsőként ismertetjük a 19. század végén zárult klasszikus korszak néhány eredményét. A századforduló idején az égésfolyamatot hasznosító gázégőt és petróleumlámpát az elektromos izzólámpa kezdte kiszorítani. A villámot utánzó gázkisülési csövek, vagy a "hideg" fény keltésére alkalmas lumineszcens folyamatok gyakorlati hasznosítására még nem gondoltak.

A klasszikus korszak eredményeiből kettőt emelünk ki. A múlt század végén a fizikusok már állították, hogy a fényforrások olyan energiaátalakító berendezések, amelyek elektromos, kémiai, sugárzási energia és hő rovására fényenergiát termelnek. Fontos eredményekhez jutottak a fénytermelés mikroszkópikus magyarázatával kapcsolatban is. Az elektromágneses sugárzás Maxwell-elméletének alapján sejtették, hogy a fénykeltés folyamatában fontos szerepet játszanak az elektromos töltéssel rendelkező atom-építőkövek. E sejtés vezetett az egyik megjósolt "építőkönek", a fénykeltési folyamatok egyik főszereplőjének, az elektronnak a felfedezéséhez (1897).

A fénykeltéssel kapcsolatos legtöbb kérdésre csak századunkban adtak választ. Ebben egy új elmélet, a kvantumelmélet segítkezett. Az elmélet első sikerei között tartjuk számon a fényről alkotott Planck—Einstein-féle korpuszkula-képet (1900 — 1905), és az atommag felfedezését (1911) követő első elfogadható atomelméletet, a hidrogénatom Bohr-modelljét (1913). Ma egy —valamennyi anyagfajtára alkalmazható— igen hatékony kvantumelmélettel rendelkezünk. A következőkben a kvantumelméletnek a fénykeltéssel kapcsolatos eredményeiből sorolunk fel néhányat.

Az "elemi" fényforrások körében fontos szerepet játszanak az atomi részecskék: az atomok, molekulák és ionok. A pozitív töltésű ionok egy vagy több elektronjuktól megfosztott atomok vagy molekulák, a negatív töltésű ionok elektronfelesleggel rendelkező atomi részecskék. A külső hatásoktól mentes (szabad) atomi részecske energiája csak egymástól élesen elkülönült és jól meghatározott (a részecskére jellemző) értékeket vesz fel. Létezik egy, az energiában legszegényebb állapot, amelyet alapállapotnak nevezünk. Az energiában gazdagabb állapotok a gerjesztett állapot nevet kapták. A gerjesztett atomi részecske elektromágneses sugárzás keltésére alkalmas. A fénytermelés szempontjából természetesen e sugárzásnak a láthatóba eső része érdekes.

A statisztikus jellegű modern kvantumelméletben az ugrásszerűen bekövetkező állapotváltozásokkal kapcsolatban fontos adatként használjuk az átmeneti valószínűséget, amelynek alapján megadható a gerjesztett állapot élettartama. Erre a legtöbb esetben a 10^{-8} s körüli értéket kapjuk. Léteznek azonban 10^{-3} s vagy ennél nagyobb átlagos élettartamú ún. metastabilis állapotok is.

Az atomi részecskékkel kapcsolatban egy más elemi sugárzást keltő folyamatot is

találtak: az elektronnak a pozitív töltésű ion által történő visszafogadása, a "rekombináció" sugárzást termelő folyamat.

A gerjesztett atomi részecskék sugárzása és a rekombináció mellett még két fénykeltési lehetőség került az elemi folyamatok sorába. Az elektromágneses szempontból elektromos töltésrendszernek tekinthető tárgyak (pl. a fémtárgyak) egy belső mozgásból származó és a hőmérsékletre érzékeny ún. hőmérsékleti sugárzást bocsátanak ki. Elég nagy hőmérsékleten e sugárzásnak láthatóba eső része annyira felerősödik, hogy azt szemünkkel is érzékelnünk tudjuk. Egy más lehetőséget kínál a töltéssel rendelkező részecskék (pl. az elektron) hirtelen lefékezése (ekkor "fékezési" sugárzás keletkezik).

Az atomi részecskék gerjesztésére és ionizálására több lehetőség is kínálkozik.

Atomi részecske - atomi részecske ütközéskor az ütköző partnerek mozgási energiája (vagy annak egy része) gerjesztésre (esetleg ionizációra) fordítható ("termikus" gerjesztés). Szobahőmérsékleten a gerjesztést okozó ütközések száma viszonylag kicsi, ezért a termikus gerjesztés alapján működő fényforrások esetében magas üzemi hőmérsékletet kell biztosítani, és a kisugárzott energiát (a hőmérséklet fenntartása érdekében) hőközlés útján kell pótolni.

Gerjesztést és ionizációt gyakran megfelelő energiájú —felgyorsított— részecskék (pl. elektronok), vagy megfelelő hullámhosszú elektromágneses sugárzás segítségével valósítunk meg. Egyes esetekben a kémiai átalakulások termékei között találunk gerjesztett részecskéket. Ezekben az esetekben nem szükséges magas hőmérsékletet biztosítani.

A gerjesztési energia részleges vagy teljes elvesztése nem csak sugárzás útján következhet be. Előfordulhat, hogy a gerjesztett A^* és az alapállapotban levő B atomi részecske ütközésekor az A^* részecske alapállapotba jut, miközben a B részecske gerjesztődik ($A^* + B \rightarrow A + B^*$). De az ütközés során bekövetkezhet egy, a sugárzaskeltés szempontjából káros, ún. nemsugárzó átmenet. Ekkor a "hőgerjesztés" fordított folyamata megy végbe, a gerjesztési energia mozgási energiává alakul. Ha egy szilárd test felépítésében résztvevő részecske nem sugárzásos úton energiát veszít, az energiát a környezetet alkotó részecskék veszik át.

A sugárzás és a gerjesztés elemi folyamatainak ismerete lehetővé tette a fényforrások tervezett (irányított) fejlesztését és tökéletesítését. Az izzólámpák esetében a töltőgáz alkalmas megválasztásával a kívánt színösszetételt tudják biztosítani, vagy az izzószál élettidejét tudták növelni. A múlt században még sok titkot rejtő gázkisülési csöveket (az elemi folyamatok ismeretében) századunk közepéig, jó hatásfokú, sokoldalú hasznosításra alkalmas fényforrásokká alakították.

A fénycsövekben sikerrel hasznosították a lumineszcencia jelenségét is: lumineszcens anyagok felhasználásával a fénytermelés szempontjából veszteségként kezelt ultrabolya sugárzásnak egy részét a látható tartományba "transzformálták".

A hagyományos fényforrások sok előnyös sajátosságuk ellenére több okból is tökéletesítésre szorultak.

Mivel minden irányban sugároznak, a keltett sugárzás széttartó, és így a keltett energia nem kívánt irányokban is szétszóródik.

A keltett fény színgazdag, a kisugárzott energia széles hullámhossztartományra oszlik el.

A sok, egymástól függetlenül sugárzó részecskéből álló fényforrás szeszélyes, "zajos", interferenciára kevés hajlandóságot mutató sugárzást kelt.

Optikai eszközök (fényrekeszek, színszűrők stb.) segítségével a sugárzásból kiválasztható egy irányított, egyszínű, a koherens tulajdonságot kis távolságon (a "koherenciahosszon") belül megtartó rész. Az így nyert nyaláb azonban a sugárzási energiának csak igen kis részét hordozza.

(Folytatása a következő számban.)

Dr. Gábos Zoltán

SZÍNEK, SZÍNES ANYAGOK, SZÍNEZÉKEK

2. *Festékek*. Már a legrégebbi időktől fogva az ember életében jelentős szerepet játszottak a színek. Az ég kék színe, a füvek, a fák zöldje, a növények, állatok tarkasága nemcsak felkeltette az ősember figyelmét, mintegy figyelmeztetve veszélyre, élelemszerzési lehetőségre, védekezésre, de bizonyára kellemes érzést, jó hangulatot is előidézett. Az emberi tudat és civilizáció fejlődésével mindinkább kialakult a színek meglátása, a színárnyalatok érzékelése, kedvező és kellemetlen színek kiválasztása. Így, a több mint 3500 évvel ezelőtti asszír-babilon civilizáció már megkülönbözteti a hét alapszínt és ezek nevéhez kapcsolja az akkor ismert hét bolygót, valamint templomaiknak (zigurátok) hét emeletét is az ismert hét színre festi.

A régi Görögország és Róma kiválasztja és kiváltságos rangra emeli a biborszínt, míg Egyiptom kiváltságos színe ez időben a fehér és vörös. A régi Kína, Perzsia lakói a fehér, vörös és fekete színeket használták. Az aztékok a négy égtájat az általuk kedvelt négy színnel: vörös, kék, zöld és sárga színekkel jellemezték. A régi indián kultúrában a kék színnel a jó istenek, a vörössel a rossz istenek, a zöld színnel az állatok világát, a feketével pedig a poklot ábrázolták.

A színek szimbolikus jelentősége még napjainkban is fel-felbukkan: az újszülöttet fehérbe pólyálják; fekete a gyász színe; a fiatalsághoz jobban talál a világos, tarka öltözet, s a közhiedelem szerint az öregeket sötét színű ruha illeti.

Kedélyünkre különösen hatnak a színek, a derült, kék ég jobb hangulatot kelt mint a szürke, fekete felleget; tarka, világos környezetben vidámbabnak érezzük magunkat; a fekete méltóságteljesebb, de elszomorító is egyben.

Az ősember életéről is - mint legrégebbi civilizációs megnyilvánulás és egyben dokumentum is -, a barlangok falán feltárt mono- és polikróm rajzokból, festményekből informálódunk. Így, a spanyolországi Altamira, a francia Lascaux stb. barlangrajzai mitegy negyvenezer év előtti kultúrát tárják fel bölénycsordák, vadászatok, támadó állatok stb. ábrázolása által.

A feltárt barlangrajzok nem mind feketék, egyeseknél megjelenik már a vörös és sárga is a fekete szín mellett.

Az emberi civilizáció fejlődésének egyik mércéje a színek, festékek és magának a festészetnek a gazdagodása, fejlődése, a különböző színárnyalatok megjelenése és kiterjedése.

A legrégebbi időktől használt festékek az ásványi eredetű, úgynevezett *pigmens festékek*; és napjainkban is számos, már a régi korokban ismert pigmenteket használunk, első sorban a kerámiában, építmények festésére, fémtárgyak bevonására stb.

A legrégebbi időkben használt festékek

Szín 1.	Elnevezés 2.	Vegyi képlete 3.	Megjelenési ideje (kor) 4.	Megjelenési helye (barlang) 5.
fekete		szénpor, füstkorom	paleolit	Altamira, Lascaux, Pech-Merle
vörös	Okker vörös	vas-oxid tartalmú agyag	paleolit, asszír-kaldeus egyiptomi	idem, Ninive és Babilon palotái
		hematit, Fe ₂ O ₃	kréta	Knossosz sziget barlangfestészet
	Cinnabarit, Természetes minium	cinnabarit, HgS	római, görög	Pompeii és Herkulánium falfestmények
	Mínium	ólom-oxid Pb ₃ O ₄	római, görög	Pompeii, Görögország
	Realgár	realgár, As ₄ S ₄	görög	Athén
	réz-oxid, Cu ₂ O	asszír-kaldeus	asszír zigurátok	

1.	2.	3.	4.	5.
sárga	Okker-sárga	vas-oxid tartalmú agyag	paleolit	Altamira, Bruniquel
	Auripigment, Aranypigment	As ₂ O ₃	egyiptomi, görög	fárao-sírok, kripták
	Kénsárga	Sb ₂ S ₅	asszír-kaldeus, római	zigurát, babiloni templom
fehér	Glpsz	glpsz, CaSO ₄ ·2H ₂ O	Idem	Idem
	Kassziterit	SnO ₂	Idem, görög	Idem
	Ceruzit	2PbCO ₃ ·Pb(OH) ₂	görög, római	az ógörög írók említik
zöld	Malachit	CuCO ₃ ·Cu(OH) ₂	Idem	Idem, Pompei
kék	Lazurit, Lazurkő	2CuCO ₃ ·Cu(OH) ₂	római	Pompei falfestm.
	Kobalt	kobaltkék	asszír-kaldeus, görög	Ninive, Babilon, Knosszesz

Különbséget kell tennünk a szó valódi értelmében vett *festékek* és *színezékek* között. Míg a *színezékek* többnyire bonyolult molekulájú szerves vegyületek, amelyek textíliák, elsősorban szálfestésre alkalmazhatók, akár közvetlen úton, akár kötőanyaggal kevert formában; a *festékek* szervesetlen eredetű, kötőanyaggal, hígítóanyaggal, oldó- és diszpergálószerrel kevert pigmentek, amelyek a tárgyak bevonására szolgálnak, azok felületének megvédésére korrózióval, kopással szembeni megóvásá-ra használják, s ugyanakkor tetszetőssé is teszik azokat. A pigmentek azáltal válnak festésre alkalmassá, hogy olyan folyékony anyagokban diszpergálják, amelyek beszáradása vagy valamely kémiai reakciója (oxidáció, polimerizáció stb.) folytán a felkent festék jól tapadó hártává alakul. Így, az olajfesték kötő-diszpergáló anyaga a kence (firnisz, száradó olaj), amely levegőn gyorsan polimerizálódva megszilárdul; a vízfestékeké az enyves víz, a mézsfestékeké az oltottmész-enyv szuszpenzió. A pigmentek lehetnek átlátszó (lazúr) vagy pedig átlátszatlan (fedő) festékek, amit optikai törésmutatójuk határoz meg. Ha a pigment törésmutatója megegyezik a kötőanyag törésmutatójával (diszperziós közegével), akkor átlátszó a festék, ha a pigmenté a nagyobb, akkor a festék átlátszatlan, fedő. A pigment legkisebb szemcsenagysága 4-7 n, legnagyobb pedig, 40-90 n lehet. A jó festék követelménye, hogy sav-, lúg-, fény- és hőállandó legyen és eredeti színét ne változtassa.

A legfontosabb, napjainkban használt pigmentek a *földfestékek*, amelyek eredetük alapján lehetnek: *természetes földfestékek* (ezeket kibányászás után zúzzák, szárítják, őrlik, osztályozzák, esetleg utólag még pörkölik); és *mesterséges földfestékek*, amelyeket hőbontással (pl. CaO), cserebomlással (berlinikék, párizsikék) állítanak elő, majd mossák, szűrik, préselik, szítálják, esetleg őrlik, osztályozzák.

Napjainkban használt legfontosabb pigmentek

Szín 1.	Közhasználati neve 2.	Vegyli képlet 3.	Tulajdonságok 4.
fehér	Ólomfehér	2PbCO ₃ Pb(OH) ₂	Jó fedő, vegyszerekkel szemben ellenálló, mérgező
	Litopon	ZnS + BaSO ₄	Jó fedő porfesték, ellenálló
	Horganyfehér	ZnO	Közepesen fedő, krétásodó, nem mérgező
	Titánfehér	TiO ₂	legszebb fehér fedő, nem mérgező, lassan száradó
sárgás-barna	Terra di Siena	FeO(OH)	művészfesték, jó fedő, sav-, lúg-, fényellenálló

1.	2.	3.	4.
barna	Umbra	$MnO_2 + FeO(OH)$	Idem
fekete	Vas-oxid-fekete	Fe_3O_4	Jó fedő, sav-, lúgellenálló
sárga	Ólomsárga	$PbCrO_4$	Jó fedő, nagy színező erejű
	Horgansárga	$4ZnO \cdot 4CrO_3 \cdot 3H_2O$	könnyűfémek alapozására, fedésére, fényálló
vörös, kékesvörös	Cinóber	HgS	sav- és lúgellenálló, nem fényálló, mérgező
narancssárga	Mínium	Pb_3O_4	rozsdavédő, jó alapozó
olivazöld	Króm-oxid-zöld	Cr_2O_3	nagy fedőképességű, sav-, lúg-, hőálló
élénk zöld	Schweinfurti	$Cu(CH_3COO)_2 \cdot 3(AsO)_2$	fényálló, igen mérgező
kék	Mangánkék	$BaMnO_4 \cdot BaSO_4$	ragyogó kék, jó fedő
	Párizsikék (Berlínkék)	$Na, K, Fe(Fe(CN)_6)$	Igen jó színtartó lazúrfesték
	Ultramarin	$Na_2S + kaolin +$ kvarchomok olvadéka	élénk színű, olajban lazúr, nem saválló
fekete	Barnakő	MnO_2	Igen jó fedő

Ha megfelelő arányban bizonyos pigmenteket kevernek, különböző, tetszés szerinti színárnyalatokat lehet előállítani.

Dr. Makkay Klára

Arcképcsarnok Tudományok története

90 éves született Neumann János

Neumann János és a számítógép

Neumann János Lajos (John Louis Neumann) jómódú családban született Budapesten 1903 szeptember 8-án, a város Habsburg-kori csillogásának utolsó napjaiban. Apja, Miksa bankár volt, a város legfontosabb magánbankjai egyikének társtulajdonosa, aki gyermekei számára a szellemi és anyagi jólétet egyaránt biztosítani tudta. 1913-ban a császár Margittai előnévvel nemesi rangra emelte, amit az ifjú Neumann később von-ra németesített. Apjának és Margit nevű anyjának három fia volt, János, Mihály és Miklós, akik közül János volt a legidősebb.

Neumann már egészen fiatalon rendkívüli szellemi képességekről és nyelvérekről tett tanúbizonyságot. Említette egyszer nekem, hogy hatéves korában ő és édesapja gyakran tréfálkoztak egymással ógörögül. Kedvtelésből történelmi tanulmányokat is folytatott, és elsőrangú történésszé képezete magát. Később főként a bizánci kultúra történetével foglalkozott, és valóban elmélyült és enciklopédikus tudásra tett szert erről a kérdésről csak úgy, mint számos más, a történelemben fontos szerepet játszó társadalmakról.

Egyik legfigyelemreméltóbb képessége abszolút emlékezőtehetsége volt. Amennyire csak ellenőrizni tudtam, Neumann képes volt bármilyen, egyszer olvasott

könyvet vagy cikket szó szerint idézni, sőt ezt évekkel később is pillanatnyi habozás nélkül meg tudta tenni. Minden késekedés nélkül le is tudta fordítani az eredeti nyelvről angolra. Egyszer próbára akartam tenni ezt a képességét és megkértem, mondja el, hogyan kezdődik A két város meséje, amire gondolkodás nélkül, azonnal elkezdte idézni az első fejezetet, és mindaddig folytatta, amíg tíz vagy tizenöt perc múlva meg nem kértem, hogy hagyja abba. Egy másik alkalommal megfigyeltem, amint egy olyan tárgyról tartott előadást, amelyről mintegy húsz évvel korábban, német nyelven cikket írt. Előadásában Neumann pontosan azokat a betűket és szimbólumokat használta, mint eredetileg. Számára a természetes nyelv a német volt; úgy tűnt, németül fogalmazza meg gondolatait és aztán villámgyorsan lefordítja őket angolra. Gyakran figyeltem őt írás közben, és néha láttam, hogy megkérdezett valakit, hogy mondana valamilyen német szót angolul.

Emlékezőtehetsége nagyban hozzájárult kiváló humorérzékéhez is, mert bármilyen történetre vissza tudott emlékezni, ha akart. Ily módon páratlan gyűjteményre tett szert anekdotákból, mondókákból és vidám történetekből. Nemhivatalos, de komoly beszélgetéseit előszeretettel tette színesebbé az éppen odaillő történetekkel. Ez irányú képessége Lincolnéhoz hasonló volt. Ha a barátai meglátogatták, egyfajta ajándékként mindig új történetekkel próbáltak kedveskedni neki.

Nagyon élvezte az emberek társaságát is, házában csodálatos partikat és vacsorákat adott. Különösen élénk érdeklődést tanúsított a Felsőfokú Tanulmányok Intézete (IAS) ideiglenes tagjai iránt, és kötelességének érezte, hogy ő mutassa be őket kollégáinak. Ennek megfelelően hetenként legalább egyszer az egész házat megtöltő embersereget láttak vendégül - akik között az egyetemet éppen csak elvégzett fiatalembert éppúgy lehetett találni, mint a Princetonban átutazóban látogatást tevő tudóst. E vendégségek alkalmával történelmi anekdotákkal és odaillő, általában humoros idézetekkel szórakoztatta vendégeit. Ebben felülmúlhatatlan volt. A történeteit igen jól adta elő, különösen a hosszúakat, úgy, hogy hallgatói szinte lélegzet-visszafolytva várták a csattanót.

1919-ben, Kun Béla kommunista rendszerének létrejöttékor a Neumann család velencei házukba menekült. Egyáltalán nem kétséges, hogy apja a családjának biztonságát féltette, nehogy a kommunisták kezébe kerüljenek. Ez a tapasztalat nagy hatással volt Neumannra, akiben erős ellenszenv, sőt, gyűlölet alakult ki minden iránt, amit a kommunizmus képviselt.

A Tanácsköztársaság után az Osztrák-Magyar Monarchia utódállamaiban a tudománytörténetnek egy igen figyelemre méltó szakasza kezdődött el. A Habsburg uralmat jellemző elnyomás és szellemi restség alól kiszabadulva hirtelen a tudósok igen jelentős nemzedéke nőtt fel. Ezek közül való Magyarországon Neumann és Wigner, Lengyelországban Banach, Jugoszláviában pedig Feller. Természetesen e korszakot megelőzően is születtek nagy tudósok az Osztrák-Magyar Monarchia országaiban, például Sigmund Freud, Hevesy György és Kármán Tódor, de általában véve a Habsburgok alatt Közép-Európa szellemi élete nem volt ideálisnak mondható, és Hevesy is, Kármán is Közép-Európán kívül folytatta munkásságát.

Akármi is volt ennek az intellektuális reneszánsznak az oka, minden valószínűség szerint Neumann volt e korszak óriásai közül a legnagyobb. Nagyon nehéz persze az értékelés, mert e korszak emberei bármilyen mércével mérve is, rendkívüliek voltak. Nehéz kellőképpen értékelni az Egyesült Államok szerencsését, hogy legjobbjai közül oly sokan kerestek itt menedéket a náciizmus szellemi, faji és vallási üldözései elől.

Neumann, akit majdnem mindenki Johnnyként — néhány ember pedig Jancsiként — ismert, az iskolában oly lenyűgöző hatással volt tanáira, hogy egyikük, Rátz László rávette az apát, hogy a kötelező iskoláztatáson kívül magánúton is taníttassa gyermekét. Még 18 éves kora előtt közös dolgozatot publikált tanárával, Fekete Mihállyal, az ismert magyar matematikussal. A budapesti Evangélikus Gimnázium tanulója volt 1911-től az 1921-es érettségig. Ebben az időben apja egy különösen nagy ajándékot adott az iskolának, amely egyébként a legjobbak egyike volt Magyarországon. Nagy szerencse, hogy Rátz az iskola tantestületéhez tartozott. Kiváló tanár volt, és nagy befolyást gyakorolt Neumannra és Wignerre egyaránt. Később ő lett az iskola igazgatója.

Carl Kaysennek, a Felsőfokú Tanulmányok Intézete igazgatójának jóvoltából hozzájutottam Neumann középiskolai bizonyítványához. Szórakoztató végignézni, mik voltak akkoriban az erősségei — a legjobb matematikusként tartották számon, aki valaha is az iskolába járt —, és mik voltak gyengéi. Minden osztályzata A volt, csak ábrázoló geometriából, írásból és énekből kapott B₊-t, tesnevelésből C-t, magaviseletére pedig néha A-t, de gyakrabban B-t.

1921-ben beiratkozott a Budapesti Tudományegyetemre, de az 1921—23 éveket Berlinben töltötte, ahol Fritz Haber befolyása alá került. Berlinből Zürichbe ment, a svájci Szövetségi Műszaki Főiskolára (Eidgenössische Technische Hochschule), ahol találkozott Hermann Weyllel, a felülmúlhatatlan matematikussal, aki később kollégája lett a Felsőfokú Tanulmányok Intézetében, és Pólya Györggyel, a legnagyobb matematikaoktatók egyikével. A Szövetségi Főiskolán 1925-ben vegyész mérnöki oklevelet szerzett; a következő évben pedig, 1926. március 12-én — 22 éves korában — a Budapesti Tudományegyetemen summa cum laude doktorált matematikából. Melék tárgyai a kísérleti fizika és a kémia voltak.

1927-ben a Berlini Egyetem matematika tanszékén egyetemi magántanár lett. Három évig oktatott Berlinben, ezalatt algebrai, halmazelméleti és kvantummechanikai tárgyú dolgozatai révén világszerte ismertté vált. Ulam beszámol arról, hogy már 1927-ben, amikor Neumann részt vett egy, a lengyelországi Lvovban rendezett matematikai kongresszuson, a hallgatóságnak "fiatal zseniként" mutatták be.

Nyilvánvaló, hogy 1927-re nagy matematikusként volt közismert, és miután az 1929-es évet Hamburgban töltötte, 1930-ra meghívták a Princeton Egyetemre vendégelőadónak. Vendégprofesszorként Princetonban maradt, majd 1931-ben az egyetem professzora lett. 1933-ban aztán átment a Felsőfokú Tanulmányok Intézetébe; amely akkor a Princetoni Fine Hallban működött, abban az épületben, amelyet Veblen emeltetett Henry B. Fine dékán emlékére.

Az a tény, hogy az Egyetem és az Intézet matematikai oktatógárdájának székhelye ugyanabban az épületben volt, vezető matematikusok és fizikusok legnagyobb koncentrációját eredményezte, ami valaha is létezett: Az egyetlen hasonló a göttingeni nagy matematika tanszék volt, amely azonban ekkorra már (1933) jócskán túljutott fénykorán; mivel egy náci volt a Matematikai Intézet vezetője, és Courant Landau, Emmy Noether, Bernays, Born, Franck, Weyl és még sokan mások hamarosan ott hagyták az intézetet, ha ugyan már korábban ki nem léptek. Otto Neugebauer kinevezte ugyan az Intézet vezetőjévé, de csak egy napig maradt hivatalban. Amikor visszautasította, hogy letegye a náci által követelt hűségesküt, el kellett hagynia Németországot. Hitler hatalomra jutásának nagy szerepe volt abban, hogy a világnagyságoknak ez a csoportja Princetonban létrejöhetett. A matematikában és fizikában lejárt az európai egyeduralom ideje, amely korábban oly erős volt, hogy a Bulletin of the American Mathematical Society (az amerikai matematikai társaság jelentése) című amerikai matematikai folyóirat éveken keresztül rendszeresen ismertette a Göttingenben tartott előadás-sorozatokat.

Göttingen fénykorában a német matematika nagy vezéralakja David Hilbert (1862—1943) volt; világszerte óriási befolyást gyakorolt a matematika fejlődésére, és még életében eljutott oda, hogy az egész matematikai és elméleti fizikai világ számára ő szabott irányt. Páratlan teljesítmény volt. Hilbertnek a matematika fejlődésében játszott szerepét leginkább talán az 1900-as párizsi Nemzetközi Matematikai Kongresszuson fölolvastott dolgozata jellemzi. Beszédében, amely a Kongresszus központi előadása volt, Hilbert 23 problémát fogalmazott meg, amelyek "megoldását a jövőtől várjuk". Ez a problémásor valójában a modern matematikai kutatások hosszú távú programjává vált. Neumann legnagyobb teljesítményeinek egyike, hogy az ötödik problémára részleges megoldást talált. A megoldatlan problémák mindmáig a matematikai kutatások középpontjában állnak.

E háttér ismeretében válnak érthetővé az alábbiak. Az 1920-as években Göttingenben egy csodálatos fizikusokból álló csoport működött. Különböző időpontokban közéjük tartozott Max Born és James Franck — aki állandó jelleggel itt dolgozott —, P.M.S. Blackett, Karl Compton, Paul Dirac, Werner Heisenberg, Pascual Jordan, Lot-har Nordheim, Robert Oppenheimer, Wolfgang Pauli, Linus Pauling és Wigner Jenő.

Ugyanebben az időszakban utazott Göttingenbe Neumann, hogy Hilbert mellett fizikai és formális logikai kutatásokat folytasson. Miss Reid idézi Nordheimet, aki a két férfit összehasonlítva azt mondja, hogy Hilbert "lassú felfogású" volt, Neumann viszont "a leggyorsabban gondolkodott mindazok közül, akiket valaha ismertem". Mindez 1924-ben történt.

Sok közismert anekdota kering a matematikusok körében, amelyek Neumann gondolkodásának fantasztikus gyorsaságát mutatják. Ezek egyikéről ugyan ő maga jelentette ki, hogy nem igaz, mégis nagyon jellemző. Eszerint Hermann Weyl tartott volna egy előkészítő előadást annak a tételnek a mélységeiről, amelyet be kívánt bizonyítani, és ebben jelezte miért szükségképpen nehéz a bizonyítás. Következő nap azután előadta ezt a hosszadalmas és nehéz bizonyítást. A végén — folytatódik a történet — a fiatal Neumann fölugrott és azt mondta: "volna kedves meghallgatni a következő bizonyítást?". Ezzel fölirt néhány sort, amelyben egy egészen új és egyszerű bizonyítást adta a tételnek. Egy másik, e gondolkodás gyorsaságát jelző, de igaz történet Princetonban esett meg. Neumann szokásai közé tartozott, hogy az Intézet minden látogatója előtt nyitva tartotta ajtáját, azok pedig rendszeresen föl is keresték, hogy valamilyen matematikai természetű problémájuk megoldásához segítségét kérjék. Mindenki másnál inkább képes volt arra, hogy csaknem azonnal megértse, mit tartalmaz a szóban forgó tétel és megmutassa, hogyan lehet bebizonyítani, vagy ha az állítás nem volt helyes, egy igaz tétellel helyettesíteni. Egy ilyen alkalommal egy fiatal ember adta elő nehézségeit, mire Neumann egy részletes bizonyítást írt föl a táblára. A hallgató bólintott, megköszönte és elment. Következő szombaton Neumannék éjszakai partiján ugyanez az ember odament Neumannhoz és elmondta, hogy sajnos elfelejtette a bizonyítást, ezért kéri Neumannt, hogy ismétlje meg. Ezt Neumann a zsúfolt terem közepén állva meg is tette.

(folytatása a következő számban)

H. H. Goldstine: A számítógép Pascaltól Neumannig, Bp., 1987, pp. 154—158

Dr. Victor Marian

(1896 — 1971)

A román tudományos élet kiválósága, a kolozsvári egyetemen folyó fizika kutatás és oktatás egyik kiemelkedő képviselője volt közel fél évszázdon át Marian professzor.

Nagy tudású, igazi humanista műveltségű tudós volt. Munkatársai és széles baráti köre egyöntetűen nagy tisztelettel és megbecsüléssel emlegeti mai napig. Közismerten szerény, végtelenül rokonszenves egyénisége, megértő és szívélyes légkört teremtett maga körül. Ennek tudható be, hogy a két egyetem egyesítésekor (1959) a fizika kar egyik tanszékvezetője lévén, a magyar oktatók beilleszkedése az új helyzetbe könnyebb volt.

Dr. Victor Marian 1896 február 26-án született Beldin (Marosbél) községben. Nagyenyeden, majd Balázsfalván végezte iskoláit kiváló eredménnyel. Felsőfokú tanulmányait a budapesti egyetem matematika-fizika szakán kezdte (1914-15), de a háború kitörése négy évre félbeszakította az ígéretesnek induló pályát. A pesti egyetemi esztendőről, Eötvös Loránd előadásairól idős korában is nagy szeretettel, sok humorral mesélt.

A háborút hadnagyként harcolta végig, ahonnan súlyos szívbajjal tért haza, ennek ellenére örökös munkában érte meg a 75. életét.

A háború után tanulmányait a kolozsvári román egyetem matematika-fizika karán folytatta. A tanári diploma megszerzését követően (1923) a kiváló képességű és felkészültségű fiatal embert ugyanitt tanársegédnek nevezték ki. Francia ösztöndíjas-ként Strassbourgan doktorált P. Weissnál 1936-ban. Igen pontos Curie-pont méré-

seket végzett különböző nikkellal ötvözetekre, kimutatva a kiindulási anyagok igen kis-fokú szennyeződésének hatását a mérési eredményekre. Talán nem véletlen, hogy a mágnesség kutatása felé irányult figyelme. A kolozsvári egyetem megalakulásakor (1872) a kísérleti fizika első kinevezett tanára, Abt Antal már jeles kutatója a mágnességnek és nemzetközi mércével mérve is igen jól felszerelt laboratóriumot hagyott maga után. Marian professzor érdeme, hogy ezt a területet az európai kutatások szintjén tovább vizsgálta és számos fiatalot indított el a további évtizedek oktató munkája során, mintegy kiteljesítve az iskolateremtést.

A strassbourgi termékeny évek után Kolozsvárra visszatérve, a második világháború előszele, majd a háborús idők zűrzavara nem kedveztek az elmélyült laboratóriumi munkának, így matematika és fizika történeti kutatásokba kezdett. Román nyelvre fordította ögörögből Euklidész elemeit (1939), latinból Newton Principiáját (1956) és Optikáját (1970), valamint Galilei Párbeszédjét (1961).

Hét idegen nyelvben való jártassága lehetővé tette, hogy sikeresen tanulmányozza az erdélyi matematika és fizikaoktatás történetét. Eltemetett kéziratok hosszú sorát tárta fel. Íme néhány példa: Egy XVII. századi erdélyi számtankönyv kézírata, Biserfeld csillagászatni kézíratai, Descartes fizikájának bevezetése Erdélybe, Pápai Páriz Ferenc iskolai füzet, Plenitudo vacini című értekezése 1673-ból. Kutatta Hell Miksa kolozsvári éveit, foglakozott Erdély régi csillagvizsgálóinak történetével, a középkori Erdély katolikus iskoláiban folyó oktatással. Humanista, előítéleteket nem ismerő tudós voltára jellemző adatként említhető az 1939-40-ben közölt tanulmánya gróf Teleki Sámuel matematikával foglalkozó írásairól.

Őszinte tudományos kapcsolatot tartott fenn a magyar fizikatörténet jeles kutatójával, M. Zemplén Jolánnal és készséges segítséget nyújtott neki az erdélyi fizikai kéziratok felkutatásában.

Kutatásait kiterjesztette az egész romániai matematika- és fizikatörténetre. Így született meg az első román fizika tankönyvről, majd a bukovinai aritmetika oktatásról szóló tanulmánya.

A felsorolás nem teljes, csak ízelítőt ad egy tiszteletre méltó, hosszú élet fontosabb állomásairól. A tudománytörténeti kutatásokban közelálló munkatársai és barátai között olyan neveket találunk mint Józsa János filológus, vagy Dr. V. Bologa, az orvos-történet professzora.

A fiatalok számára is példamutató volt szorgalma, bölcsessége. A hetvenes éveiben járó professzor nap mint nap bement az egyetemre és szigorú pontossággal dolgozott minden délelőtt. Közben bárki, akármilyen problémával megkereshette. 75-ik születésnapján még közeli és távlati terveiről beszélt. Sajnos, ezek már csak tervek maradtak, rengeteg töredékes kéziratban. 1971 április 19-én bekövetkezett halálakor őszintén gyászolta az évtizedek során igen népszerű vált erdélyi fizikus társadalom. Igazi tudós, és igaz ember volt.

Farkas Anna

A vegyi képletek (kémiai szimbólumok) rövid története

Az anyagok különböző szimbólumokkal való jelölése sokezer éves múltra tekint vissza. Az egyiptomi piramisokban talált tárgyak feliratai is már néhány anyag megnevezését tartalmazzák. A víz hieroglifje egymás alatt futó három hullámvonalból állott. Az arany szimbóluma egy kör volt, a közepén ponttal.

E régi egyiptomi vegyi szimbólumok gyakran megjelennek ókori és korai középkori írásos emlékek között és számos új vegyi képlettel bővülnek.

A vegytani ismeretek szaporodásával a XIV. - XV. században, az alkímia virágzó korszakában, a vegyjelek száma már jó néhány ezerre rúg. Vegyi szimbólumként furcsa mértani alakzatokat vagy misztikus-allegorikus ábrákat használtak. Erről ta-

núskodik például, a velencei Szent Márk könyvtárban őrzött X. századából származó kézirat is. Az alkímisták szimbólumaik tekintélyes részét a görög-római mitológia, a keresztény legendák köréből vették.

De nemcsak a különböző vegyi anyagokat, hanem az alkímiai gyakorlatban használt eszközöket, műveleteket is titokzatos jelekkel tüntették fel a receptek leírásában, nehogy "be nem avatott emberek" tudomására jussanak a féltve őrzött titkok. Így találkozunk fantasztikus állatok, például sárkányok, mesebeli csodás növények stílizált képével a vegyi anyagok szimbólumaként.



1. ábra. alkímista szimbólumok

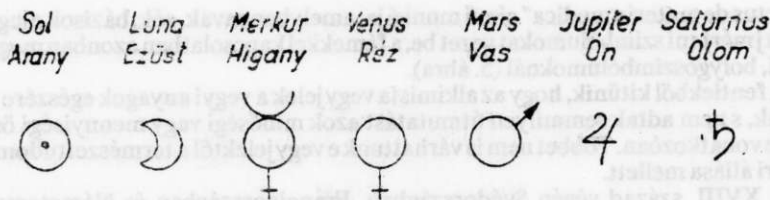
Néha, egyes vegyfolyamatokat is kifejezhettek allegórikus formában. Így például, a királyvíz (aqua regalis) (tömény sósav és salétromsav elegye) feloldja az aranyat, a "fémek királyát". E folyamatot szimbólikusan egy oroszlán jelképezte, amely meg-
eszi a Napot (2. ábra).



2. ábra.

Számos alkímista nézete szerint bizonyos összefüggésnek kell léteznie a bolygók megfigyelhető tulajdonságai és a fémek között. Ezért jelennek meg a fémek szimbólumaiban egyes égitestek jelei (3. ábra).

Az ón - Jupiter, a főisten trónját jelképezi; a réz - Vénusz jel, a szerelem istennőjének kézi tükrére utal. Az ólom - Saturnus jel, Saturnus sarlója. A vas - Mars jelről pedig azt mondják, hogy a kör Mars pajzsa, a nyíl rajta pedig, a dárda ja. Az ezüst - Luna jelről bárki felismerheti a holdfogyatkozáskor gyakran megjelenő, különböző formájú félholdat.



3. ábra. A hét fém alkímista szimbóluma.

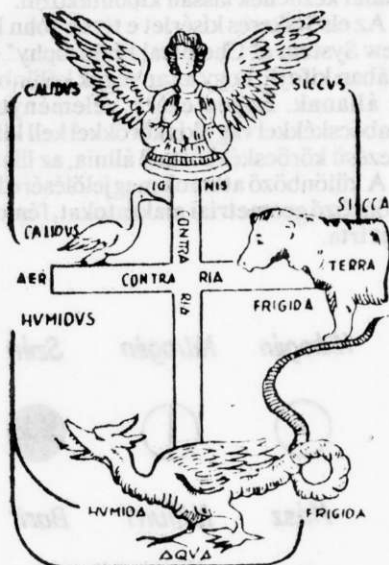
Van azonban olyan magyarázat is, amelynek értelmében a jelek az istenségek nevének kezdőbetűiből keletkeztek. A réz-Vénusz jel eszerint a görög (fi) betűből eredt volna, ami az istennő "Foszforosz" (hajnalcsillag) elnevezésének első betűje.

A középkor utolsó századaiban az alkímista szimbólumok között megjelenik Arisztotelész négy őseleme is (4. ábra).

A vegytani ismeretek rohamosan szaporodnak az újkor hajnalán. Az "aranycsinálás"-ra fordított nagy erőfeszítések során az alkímisták, ha nem is jutnak el kitűzött céljukhoz, de sok új szerves és szervetlen vegyület állítanak elő (savakat, bázisokat, sókat), s ezek számára mind több és több szimbólumot kellett bevezetniük.

A XVI. században a kémiai szimbólumok tekintetében igen nagy zűrzavar uralkodik. Egyugyanazon anyag megjelölésére néha sokféle jelzés is volt forgalomban. Az alkímia mintegy hatvan különböző szimbólumot használt például a higany, s nem kevesebb mint ötven féle jelet a réz megjelölésére.

A mértani ábrák használata a vegyi anyagok szimbólumaként még a XVIII. században is megmarad. E század elején jelenik meg például E. Geoffroy



A négy őselem alkímista szimbóluma: calidus — meleg; siccus — száraz; ignis — tűz; contraria — ellentétek: aer — levegő; terra — föld; humidus — nedves; frigida — hideg; aqua — víz.

4. ábra



5. ábra. Geoffroy vegyjelei

"Tractus de materia medica" című munkája, amelyben savak, sók, bázisok megjelölésére új mértani szimbólumokat vezet be, a fémekkel kapcsolatban azonban megmarad a régi, bolygószimbólumoknál (5. ábra).

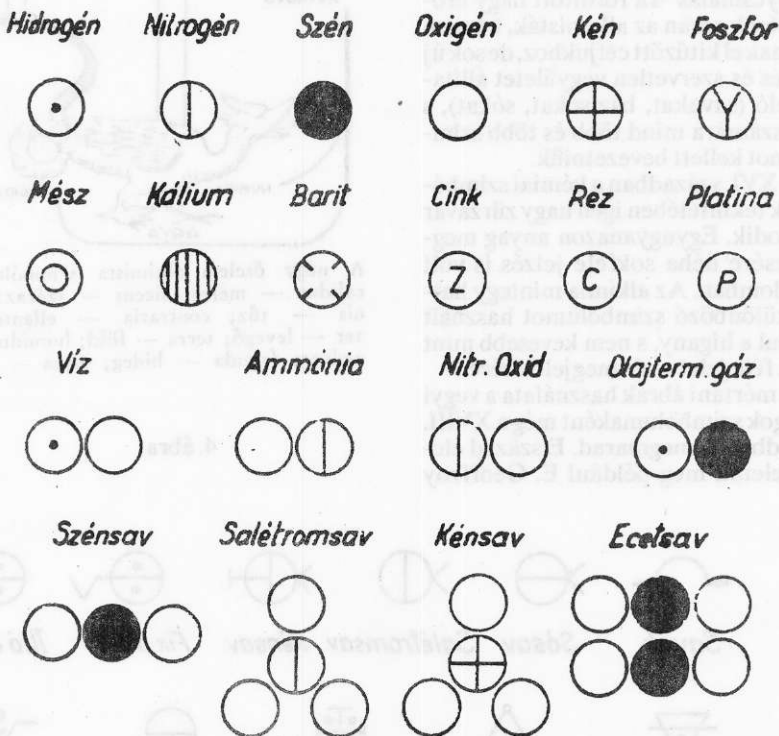
A fentiekből kitűnik, hogy az alkímista vegyjelek a vegyi anyagok egészére vonatkoztak, s nem adtak semmilyen útmutatást azok minőségi vagy mennyiségi összetételére vonatkozóan. Többet nem is várhattunk e vegyjelektől a természettudományok akkori állása mellett.

A XVIII. század végén Svédországban, Franciaországban és Németországban megkísérelték a régi, elavult vegyjeleket olyan új szimbólumokkal helyettesíteni, amelyek már tükrözik az ismertebb anyagok minőségi jellegzetességeit.

Némi fejlődés ezirányban csak akkor következik be, amikor az atomelmélet körvonalai kezdenek lassan kibontakozni.

Az első sikeres kísérlet e téren John Dalton, angol kémikus nevéhez fűződik, aki a "New System of Chemical Philosophy" (A kémiai filozófia új rendszere) című munkájában kifejti, hogy az anyagok különböző minőségű parányi gömbszerű alakzatokból állanak. Éppen ezért, véleménye szerint, az anyagok szimbólumait ilyen gömböcskékkel vagy kis körökkel kell kifejezni, egy-egy szimbólumnak pedig többféle jezésű köröcskékből kell állnia, az illető anyag összetételétől függően.

A különböző atomok megjelölésére Dalton köröket használt, amelyek belsejében különböző geometriai alakzatokat, fémek esetén pedig, azok angol nevének kezdőbetűjét írta.



Dalton vegyjelei az „egyszerű atomok” és a „bonyolult atomok” molekulák; megjelölésére. A kis körökbe írt betűk közül „Z” a cink, „C” a réz (copper), „P” a platina (platine) angol nevének kezdőbetűje.

6. ábra.

Képleteiben Dalton nemcsak az anyagok minőségi összetételét, hanem az alkatrészek arányát is megadta. Helyesen állapította meg például az alkatrészek arányát a szénmonoxidban (CO) és a széndioxid (CO₂) molekulában. Az akkori ismeretek azonban már nem tették lehetővé számára, hogy képleteiben a víz, az ammónia, az ecetsav, a kénsav összetételét is helyesen tükrözze.

Dalton 1807-1808-ban közölte új vegyjelrendszerét, de ez nem terjedt el a gyakorlatban.

Néhány évvel később Berzelius, svéd kémikus, sokkal egyszerűbb és átfogóbb vegyjelrendszert hozott nyilvánosságra, amely a későbbiek folyamán célszerűnek bizonyult, hogy alapvonásaiban mind a mai napig fennmaradt.

Akárcsak Dalton, Berzelius is minden elem számára külön vegyjelet állapított meg, de belátta, hogy az addig alkalmazott mértani jelek rendkívül nehézkesek, nem sok támpontot adnak a memóriának, s a kémiai közlemények kinyomtatása során bizonyos nyomdatechnikai nehézségeket is okoznak. Ekkor, az az ötlete támadt, hogy legjobb volna a közönséges írás betűivel jelölni az elemeket, s számjegyekkel kifejezni azok mennyiségi viszonyait a vegyületekben.

Az elemek vegyjeleit Berzelius az illető elem latin nevének kezdőbetűjével, esetleg két betűvel képezte, azzal a céllal, hogy az azonos kezdőbetűjű elemeket is meg lehessen különböztetni egymástól. Például: C (Carboneum), Ca (Calcium), Cl (Chlorum).

Megjegyezzük, hogy Berzelius egyes vegyjelei eltérnek a ma használatos vegyjelektől. Például: króm Cr (Ch), irídium Ir (I), ródiium Rh (R), palládium Pd (Pl), magnézium Mg (Ms). (A zárójelbe tett kifejezések Berzelius vegyjelei.)

A vegyületek képleteit Berzelius nem egyetlen jellel tünteti fel, hanem az alkotó atomok minőségét és számát is belefoglalja a képletekbe. A rézszulfátot (CuSO₄) például, a következőképp jelöli: CuO - SO³. A 3 hatványkitevő ebben az esetben azt jelenti, hogy a kénatomhoz 3 oxigénatom kapcsolódik.

Manapság a mennyiséget kifejező számokat, Justus Liebig német kémikus javaslatára, az elem szimbóluma mellé alsó indexként írt kicsi számjegyekkel jelöljük.

Érdekes megemlíteni, hogy Berzelius eleinte csak a szervetlen vegyületekre alkalmazta képleteit, s kételyei voltak aziránt, vajon az új jelbeszéd alkalmazható lesz-e a bonyolultabb összetételű, szerves vegyületekre is. Ezért, a szerves savak és bázisok megjelölésére az összetételtől független betűszimbólumokat vezet be az illető vegyület latin neve nyomán. Például: ecetsav (acidum aceticum) A ; citromsav (acidum citricum) C ; morfin (morphinum) M ; brucin (brucinum) Br.

A kémiai szimbolika minél nagyobb méretű leegyszerűsítése céljából a vegyületekben leggyakrabban előforduló elemeket pontokkal, vonásokkal jelzi. Például: oxigén: . / ; kén: / .

A szénmonoxid képlete ily módon: $\overset{\cdot\cdot}{C}$, a széndioxidé: $\overset{\cdot\cdot}{C}$, a réz-szulfidé: Cu.

Ez a túlzottan leegyszerűsített jelölésmód azonban a gyakorlatban nem vált be, és csakhamar feledésbe merült.

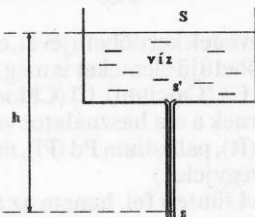
Várhelyi Csaba és Zsakó János (A szerzők: Az atomok és molekulák világa - Tudományos Könyvkiadó, Bukarest, 1963 - című könyve alapján)

Kísérlet, labor, műhely

A vízfolyás egyszerű modellje

A folyadékok, de különösen a víz áramlásának változatossága, örvénylése megragadja az ember figyelmét. Szinte mindenki szánt már egy-két percet arra, hogy egy csapból kifolyó vízszögél viselkedését kövesse. Megfigyelhettük például, hogyan változik ennek vastagsága a magassággal. Egy egyszerű modell segíthet bennünket abban, hogy meghatározzuk a kiáramló víz sugara és a magasság között.

Közvetlenül a csap szájánál a vízszög burkolófelülete nem tekinthető hengernek, mert gyorsan változik a keresztmetszete. Próbáljunk meg egy olyan modellt elképzelni, amely elég jól megközelíti a vizsgálandó jelenséget. Gondoljunk a következő kísérletre: egy S keresztmetszetű, henger alakú, vízzel telt tartály alá egy s keresztmetszetű környílást vágunk. A tartály felső szintjén a víz áramlási sebessége V ami jó megközelítéssel nullának vehető az $s' \ll S$ esetében. A vízszög vastagsága a vizsgált helyen $2r$, keresztmetszete $s = \pi r^2$. A vizsgált helyet adjuk meg a tartályban található víz szintjétől mért távolság (h) segítségével. (ábra)



Ez az eset hasonló a vízcsap esetéhez, csak sokkal egyszerűbb a számítás. Az s nyílástól távolodva, a csapból kifolyó vízszögárhoz hasonlóan, a csap szájától lefele

haladva, már lassabban változik a keresztmetszet. Az ún. áramvonalaknak (az áramvonal egy vízmolekula pályája, az ábrán folytonos vonallal, a vízszögön belül van feltüntetve) párhuzamosoktól való eltérése nem jelentős, tehát a sebességet merőlegesnek lehet tekinteni a keresztmetszetre. Ezt a sebességet egy adott keresztmetszeten állandónak véve, azon a helyen, ahol a párhuzamosoktól való eltérés csekély, alkalmazhatjuk a kontinuitási egyenlet egyszerűbb formáját: $Q = s v$ (Q - a hozam - az egységnyi idő alatt az s felületen átáramlott folyadékmennyiség, v - a folyási sebesség). Egyre lennebb menve az egyenlet egyre pontosabban megközelíti a valóságot, egészen addig, amíg a folyadéksugár vékonysága

miatt egyre nagyobb szerepet kapnak az ún. felületi feszültségi erők, amelyekkel eddig nem törődünk. Ezek, mint tapasztalható, szétépipik, szétporlasztják a folyadéksugarat (ha a sugarat elegendő hosszúságon hagyjuk folyani, és nem befolyásoljuk). Itt a folytonosság megszakad, nem alkalmazhatjuk a folytonossági egyenletet (semmilyen formában). Ezen erők arra törekcszenek, hogy az adott folyadék felületét (állandó térfogat mellett, hiszen a folyadék összenyomhatatlan) minimálisra csökkentsék.

A felületi feszültségi erők nyomást gyakorolnak a folyadékra, amely annál nagyobb minél görbültebb a folyadékfelszín (tehát minél kisebb a folyadéknyaláb sugara); ennek következtében annál hangsúlyozottabb, minél vékonyabb a folyadéksugár (tehát minél lennebb vagyunk).

Ahol a folyadéksugár megszakad, ott van a felírt egyenlet ($Q = s v$) alkalmazhatóságának alsó határa, ahol pedig az áramvonalak már párhuzamosoknak vehetők, a felső. Erre a folyási szakaszra alkalmazzuk a Bernoulli-egyenletet:

$$\rho g h + \rho \frac{V^2}{2} + H = \rho \frac{V^2}{2} + H$$

H - légnyomás, ρ - sűrűség, g - nehézségi gyorsulás, V pedig elhanyagolható. Ebből következik, hogy $v = \sqrt{2gh}$. A folytonossági egyenlet alapján $Q = s \sqrt{2gh}$.

Figyelembe véve, hogy $s = \pi r^2$, a sugárra kapjuk:

$$r = \sqrt{\frac{S}{\pi}} \sqrt{\frac{Q}{\pi \sqrt{2gh}}} = \sqrt{\frac{Q}{\pi}} \frac{1}{\sqrt{2gh}}$$

Tehát, a két határ között a vízszög vastagsága fordítottan arányos a mélység negyedik hatványával. A két határon kívül számításaink nem érvényesek. Minden számításnak, modellnek megvannak a maga határai. Látható, hogy jelen egyszerű, hétköznapi esetben is csak bizonyos határok között tudunk valamit könnyen kiszámítani.

Batiz Zoltán V. éves egyetemi hallgató,

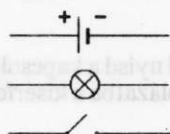
"Babes-Bolyai" Tudományegyetem Fizika kara

Otthoni kísérletek

Eszközök : zsebletep (4,5 V vagy 9 V); 3 db zsebizzó foglalat; vezeték; krokrodil csipeszek.

Az elektromos áramkörök könnyebb ábrázolása céljából áramköri jelöléseket használunk. Ezáltal az áramkörök rajza, az ún. kapcsolási rajz egyszerűbbé, áttekinthetőbbé válik.

pl.



zsebletep

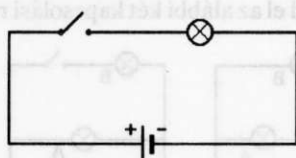
izzólámpa

kapcsoló

Készítsük el az alábbi elektromos áramkört:

Megfigyelhetjük, hogy a zsebizzó csak akkor világít, ha zárt az áramkör (vagyis a kapcsoló zárva van). Ha megszakítjuk az áramkört az izzó újból kialszik.

Kísérleti tapasztalatainkat táblázatban rögzítjük: a kapcsoló nyitott állását ny betűvel, a zárt állását pedig z betűvel jelöljük. Ha a fogyasztónk működik 1-est írunk, ha nem akkor 0-t. A fenti áramkörnek a következő táblázatot készíthetjük:



kapcsoló	izzó
ny	0
z	1

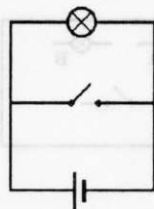
Érdeemes megjegyezni:

A zsebizzó egy elektromos fogyasztó. Elektromos fogyasztó a mosógép, a porszívó, a rádió, a TV. A fogyasztók működtetéséhez áramforrás szükséges. Áramforrás a zsebletep, az akkumulátor, a dinamó, a generátor. Minden áramforrásnak két kivezetése (pólusa) van. Az áramforrás és a fogyasztó közötti összeköttetést vezetékkel (drótszállal) biztosítjuk. A fogyasztók csak zárt áramkörben működnek. Ha nyitjuk az áramkört, megszűnik az elektromos áram.

Készítsd el az alábbi áramkört:

A táblázat így fog kinézni:

kapcsoló	izzó
ny	0
z	1

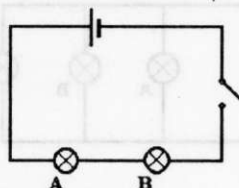


A kapcsoló zárásával az áramkörben rövidzárlatot hoztál létre.

Figyelem!

A zsebletep két kivezetését nem szabad hosszabb ideig fogyasztó nélküli vezetékkel összekapcsolni, mert akkor a zsebletep gyorsan kimerül.

Létesíts áramkört zsebletepből, két sorba kapcsolt zsebizzóból és kapcsolóból! Zárd, majd nyisd az áramkört a kapcsolóval!

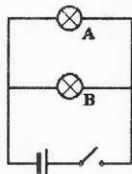


A tapasztalatokat táblázatban röviden így rögzíthetjük:

kapcsoló	izzó	
	A	B
ny	0	0
z	1	1

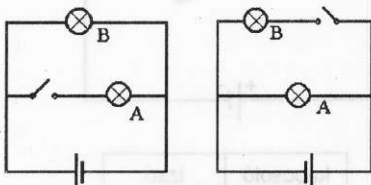
Helyezd most a kapcsolót a két izzó közé! Zárd és nyisd az áramkört a kapcsolóval, majd tapasztalataidat foglald táblázatba!

Létsíts áramkört zsebtelepből, két párhuzamosan kapcsolt zsebbizzóból és kapcsolóból, az ábrán látható módon!



Zárd, majd nyisd a kapcsolóval az áramkört! Foglald táblázatba a kísérlet eredményeit!

Készítsd el az alábbi két kapcsolási rajzot, majd a tapasztalatokat foglald táblázatba!



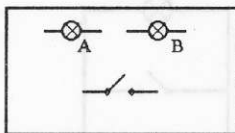
Érdeemes megjegyezni:

Ha a fogyasztókat sorba kapcsoljuk, akkor az áramforráshoz csatlakozó vezetékét nem ágaztattuk el. Ezért az összes áramló elektron áthalad mindegyik fogyasztón.

Ha a fogyasztókat párhuzamosan kapcsoljuk, az áramforrástól jövő vezetékét (főágot) elágaztatjuk, s mindkét mellékágba egy-egy fogyasztót kapcsolunk. A feszültség hatására az áramló elektronok áthaladnak a főágon. Az elágazás után az elektronok egy része az egyik mellékágon, a másik része pedig, a másik mellékágon fog áthaladni. A két mellékág egyesülése után az összes elektron újból egy vezetékben, a főágon fog továbbáramlani.

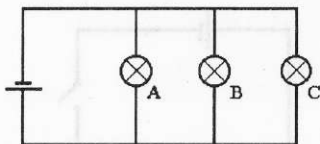
Feladat : Adott egy feketedoboz, amelynek a tetején két izzó és egy kapcsoló van. Ha a kapcsoló nyitott állásban van, akkor csak az A izzó világít. Zárt állás esetén mindkét izzó világít. Készítsd el a feketedobozban levő, teleppel ellátott áramkör kapcsolási rajzát.

A feladat igazságtáblázata a következő:



kapcsoló	izzó	
	A	B
ny	1	0
z	1	1

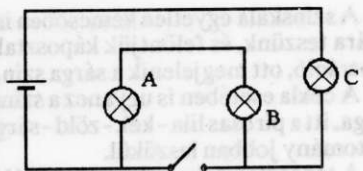
Készítsd el az alábbi kapcsolási rajzot:



Hová kell kapcsolót helyezni ahhoz, hogy mindhárom izzót ki- és bekapcsolni tudjuk? Hová tegyük a kapcsolót ahhoz, hogy csak a B izzót kapcsoljuk ki és be? (Az A és C izzók állandóan világítanak!)

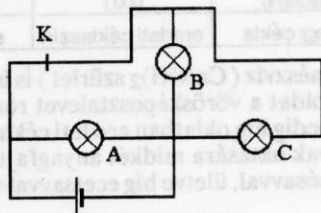
Készítsd el az alábbi áramkört és töltsd ki a táblázatot!

Állapítsd meg, milyen módon kapcsoljuk a három izzót az áramkörbe!



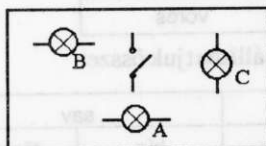
Készítsd el az alábbi áramkört!

Ha a *K* betűvel jelzett helyre egy kapcsolót teszel, azzal melyik izzót kapcsolod ki és be? Hová kell tenni a kapcsolót ahhoz, hogy mindhárom izzót egyszerre kapcsolj ki és be? Hová kell tenni a kapcsolót, hogy a *C* izzót lehessen ki- és bekapcsolni? (A és B állandóan világít!) Állapítsd meg, milyen módon kapcsolod a három izzót az áramkörbe.



Feladat : A feketedoboz tetjén 2 izzó (A és B) és egy kapcsoló látszik. Állapítsd meg a doboz kapcsolási rajzát tudván azt, hogy ha nyitott állásban van a kapcsoló, akkor mindkét izzó kis fényerővel világít, ha pedig zárt állásban van, akkor a B izzó teljes fényerővel világít és az A izzó kialszik.

Feladat : A feketedoboz tetején 3 izzó (A, B, C) és egy kapcsoló van. Állapítsd meg a doboz kapcsolási rajzát, ismerve az alábbi táblázatot.



kapcsoló	izzók		
	A	B	C
ny	1	1	1
z	1	1	0

Simon Alpár

IV. éves fizikus hallgató, Kolozsvár

Sav - bázis kimutatása indikátorral

Sok iskolában gondot okoz a közismert indikátorok hiánya, ezért javasolnánk néhány házilag is beszerezhető, eredményesen használható indikátort. Ezek a vöröskáposztalé, cékla leve és vöröshagyma. Elkészítési módjuk egyszerű, a vöröskáposzta levét sós vízben vonhatjuk ki, a céklát kipréseljük vagy sós vízben kifőzzük.

A vöröskáposztalé a koncentráció megközelítő meghatározására is alkalmas, ugyanis különböző normálkoncentrációjú bázis oldatokban eltérő színváltozást észlelhetünk. A színátcsapási intervallumok kicsik, tehát eléggé érzékeny indikátor.

A színváltozást a koncentráció függvényében az alábbi táblázat mutatja:

$C_{\text{NaOH(N)}}$	0,01	0,05—0,06	0,07	0,08	0,09	0,1—0,2	0,5—1,5	2—3
anyag: vöröskáposztalé	rózsaszín	halvány pirosas lila	kék	türkiz kék	zöld	zöldes sárga	sárga	élénk sárga

A színskála egyetlen kémcsőben is kimutatható, ha egy NaOH pasztillát a kémcső aljára teszünk, és felöntjük káposztalével. Mivel a kémcső alján a legnagyobb a koncentráció, ott megjelenik a sárga szín, fokozatosan felfelé zöld, kék, rózsaszín.

A cékla esetében is ugyanez a színátmenet észlelhető, vagyis az eredeti céklaszín-sárga, itt a pirosas lila - kék - zöld - sárga átmeneteket nem észleltük, tehát az átsapási tartomány jobban leszűkül.

A tapasztalatokat a következő táblázat tartalmazza:

$C_{NaOH(N)}$	0,01	0,05—1	0,2—1,5	2—3
anyag: cékla	eredeti céklaszín	sárgás barna	barnás sárga	sárga

A mézvíz ($Ca(OH)_2$ szűrlés) is hasonlóképpen reagál a fent említett anyagokra. A híg oldat a vöröskáposztalévet rózsaszínre színezi, a töményebb pedig zöldre. A cékla pedig híg oldatban eredeti céklaszínű, töményebb oldatban pedig sárga.

Savak hatására mindkét anyagfajta egyforma változást mutat. A kísérleteket tömény sósavval, illetve híg ecetsavval végeztük.

c(sav)	híg	tömény
vöröskáposztalé	halvány piros	sötét piros
cékla	halvány piros	sötét piros

A vöröshagyma színes felülete is hatékony indikátornak bizonyult. A hagymaszeleteket tömény sósav illetve bázis oldatba forgatva, a vöröskáposztáéhoz és céklához hasonlóan ugyanazt a színváltozást mutatja. Itt említjük meg, hogy bázis hatására a kék - zöld - sárga átmenet az idő múlásával észlelhető.

reagens	tömény bázis	tömény sav
vörös (lila) hagyma	zöld-sárga	vörös

Összegezve a tapasztalatokat az alábbi táblázatot állíthatjuk össze:

reagens	bázis			sav	
	nagyon híg	híg	tömény	híg	tömény
vöröskáposztalé	eredeti szín	zöld	sárga	halvány piros	sötét piros
céklalé	eredeti szín	-	sárga	halvány piros	sötét piros
vöröshagyma	-	-	sárga	-	vörös

Baloghné Deák Anikó és
Farkasné Székely Hajnal
Sepsiszentgyörgy

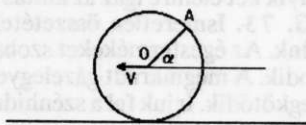
Feladatmegoldók rovata

FIZIKA

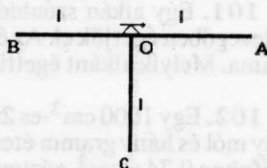
F.L.68. A Compton-hatás alkalmával az "álló" elektronokat olyan fotonokkal "bombázzuk", amelyeknek energiája megegyezik az elektronok nyugalmi energiájával. A szóródott fotonok között lesznek olyanok, amelyeknek az impulzusa megegyezik a "megkötött" elektronok impulzusával. Az ilyen eseteket tekintve határozzuk meg:

- a) a szóródott foton és a "meglökött" elektron közti szöget;
- b) az elektron sebességét!

F.L.69. Az ábrán látható l sugarú szigetelőkorong v állandó sebességgel csúszásmentesen gördül vízszintes talajon, síkjára merőleges, homogén B indukciójú mágneses térben. Középpontját peremével egy vékony $OA = l$ hosszúságú rézrúd köti össze. Ábrázoljuk grafikusán az O és A pontok között indukált feszültséget a rúdnak a vízszintessel bezárt α szöge függvényében!



F.L.70. Az ábrán látható T alakú, homogén, egyenletes keresztmetszetű vonalzó sűrűlódásmentesen foroghat függőleges síkban az O ponton átmenő vízszintes tengely körül, $OA = OB = OC = l = 40$ cm, minden egyes vonalzó rész egyaránt M tömegű. Egy adott pillanatban egy $m = M/8$ kicsiny bogár lassan elindul az O pontból az A pont felé; a bogár és a vonalzó közötti súrlódási tényező $\mu = 0,2$. Mekkora távolság megtétele után fog a bogár megcsúszni?



F.L.71. Egy nyugalomban levő A golyónak egy B golyó egyenesen, centrálisan ütközik; az ütközés tökéletesen rugalmas.

a) Lehetséges-e, hogy az ütközés után az A golyó nagyobb impulzussal (lendülettel) rendelkezzen mint a B golyó az ütközés előtt?

b) A golyók tömegének milyen aránya esetén lehetséges olyan ütközés, amely után a testek impulzusai (lendületei) megegyeznek?

F.L.72. Egy edényben 0°C hőmérsékleten víz található. A víz egy részét kiöntjük, 0°C hőmérsékletű jégdarabbá fagyasztjuk és visszahelyezzük az edényben maradt vízre, amilyen úszni fog.

a) Magasabban lesz-e a jégdarab kiálló részének a csúcsa, mint az eredeti vízszint?

b) Az eredeti vízmennyiségnek vagy az új víz-jég rendszernek nagyobb a gravitációs helyzeti energiája?

(Az F.L.68 — F.L.72. feladatok szerzője Varga István -Békéscsaba-)

F.L.73. Egy kíváncsi meg szeretné tudni, hogy a szétszedhetetlen egyenáramú motorjában állandó mágnes van-e, vagy elektromágnes? Csak működtetés útján rájöhet-e?

(Cseh Gyopárka, 20-as sz. Általános Iskola, Kolozsvár)

Kémia

K.G. 67. Melyik oxidban nagyobb a fém százalékos tartalma: a kalcium-oxidban, vagy az alumínium-oxidban?

K.G. 68. Hány százalékos tömegvesztéssel jár a kristálysódának olyan hőfokon való hevítése, amelyen elveszti kristályvizét?

K.G. 69. A 14 tömegszázalékos sóoldat sűrűsége $1,1 \text{ g/cm}^3$. Hány gramm sót tartalmaz az oldat $1,5 \text{ dm}^3$ -e? Hány mólnyi ez a sómennyiség?

K.G. 70. 1000 g oldat $0,5$ mólnyi feloldott kalcium-kloridot tartalmaz. Hány darab ion található ebben az oldatban? Hogyan aránylik ez a szám az oldatban levő vízmolekulák számához?

K.G. 71. Egy színtelen kristályos ionvegyületben a pozitív és negatív ionok számaránya $1:1$, tömegeik aránya $5:2$. Egy mólnyi kristály tömege azonos mértékű $6 \cdot 10^{23}$ db vasatom tömegével. Írd fel az ionvegyület molekulaképletét!

K.G. 72. Két elem a periódusos rendszer azonos periódusában, egymást követő csoportba tartozik. A két elem atomja protonjainak és elektronjai számának összege 66 . Melyik két elemre igaz az állítás? Igazold számítással!

K.G. 73. Ismeretlen összetételű szénhidrogént oxigénfeleslegben tökéletesen elégetünk. Az égéstermékeket szobahőmérsékletre hűtve a molekulák 40% -a cseppfolyósodik. A megmaradt gázelegyet kalcium-hidroxid oldatba vezetve a molekulák fele megkötődik. Írjuk fel a szénhidrogén molekula és szerkezeti képletét!

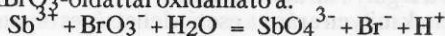
K.L. 100. 20 cm^3 $1,00$ mólos BaCl_2 -oldathoz ($\rho = 1,20 \text{ g/cm}^3$) $40,00 \text{ cm}^3$ $1,00$ mólos ($\rho = 1,06 \text{ g/cm}^3$) H_2SO_4 -oldatot adunk. A báriumtartalom BaSO_4 alakban teljes egészében kiválik az oldatból. Hány cm^3 $1,00$ mólos NaOH -oldattal közömbösíthető a megmaradt oldat $10,00 \text{ g}$ -ja?

K.L. 101. Egy alkán szénhidrogén két mólját 29 mól mennyiségű, oxigénben dúsított levegőben égetjük el. Az égéstermékben egyenlő a CO_2 , az O_2 és a N_2 -molekulák száma. Melyik alkánt égettük, s milyen térfogatszázalékos összetételű levegőben?

K.L. 102. Egy 1000 cm^3 -es 20°C -os zárt edényben 10 cm^3 folyékony dietil-éter van. Hány mól és hány gramm étert tartalmaz összesen az edény, ha az éter sűrűsége ezen a hőfokon $0,74 \text{ g/cm}^3$, gőztenziója pedig 60 kPa ?

K.L. 103. NaHCO_3 és Na_2CO_3 $10\text{H}_2\text{O}$ elegyet hevítve víz és széndioxid távozik, és Na_2CO_3 marad vissza. Írja fel a lejátszódó folyamatok egyenletét. Mi a két só molaránya az elegyben, s mekkora a százalékos tömegcsökkenés, ha a távozó gázelegyben tízszer annyi mól víz van, mint széndioxid?

K.L. 104. Antimon(III)-oxoklorid ($\text{Sb}_x\text{O}_y\text{Cl}_z$) $95,7 \text{ mg}$ -jának antimontartalma 20 cm^3 $0,01$ mólos KBrO_3 -oldattal oxidálható a:



együtthatókkal kiegészítendő egyenlet szerint. Mi a vegyület sztöchiometriai képlete?

K.L. 105. 1 mól Na_2SO_4 -ból 1000 g vízzel készített oldatot elektrolizálunk. A művelet során H_2 és O_2 fejlődik az elektródokon. A só fele Na_2SO_4 $10\text{H}_2\text{O}$ alakban kiválik, míg a visszamaradt telített oldatban a $\text{H}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{SO}_4$ molarány 40 . Mennyi elektromos töltés fogyott, és hány dm^3 standard állapotú gáz fejlődött az elektródokon?

K.L. 106. Hány tömegszázalékos az a $0,90 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű 25°C -os NH_3 -oldat, amelyből $4,00 \text{ cm}^3$ -t vízzel 1000 cm^3 -re hígítva, $11,00$ -es pH-jú oldatot kapunk? $K = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mól/dm}^3$

K.L. 107. 90 mólszázalék kénsavat tartalmazó vizes oldatot zárt, 1 m^3 -es térben hevítünk. Az egyensúlyi gázelegyben 50 mólszázalék vízgőz van, gázállapotú H_2SO_4 és SO_3 mellett. Mi az egyensúlyi gázelegy mólszázalékos összetétele? Hány g kénsavoldat volt az edényben? A $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3$ folyamatra az adott hőfokon $K = 10^{-2} \text{ mól/dm}^3$.

A K.L. 100 - 107 feladatok az 1993-as győri Irinyi János Középkiskolai Kémiaverseny feladatai.

K.L. 108. 136,11 g szennyezett KClO_3 hidrogénklorid oldattal reagál sárgászöld gáz képződése közben. A keletkező gázt maradéktalanul egy olyan 5 dm^3 térfogatú edénybe gyűjtik, amelyben H_2 található 27°C -on. Az edényben levő gázkeverék komponenseinek mólaránya 1:1. A reakció feltételeit biztosítva, az 80 %-os hatásfokkal megy végbe, aminek eredményeként az edényben 6 mól gázelegy lesz.

a) Írjuk fel a reakciók egyenleteit

b) Határozzuk meg a KClO_3 tisztasági fokát, a kezdeti nyomást az edényben és a gázkeverék átlagos molekulatömegét a reakció előtt és után

c) Milyen térfogatú 1n-os HCl -oldatra van szükség ahhoz, hogy a reakció során keletkező HCl elnyeletése során 3n-os oldatot nyerjünk?

(az oldásnál fellépő térfogatváltozások elhanyagolhatók)

(Marosvásárhely - megyei olimpia 1993)

K.L. 109. Etént és hidrogént tartalmazó gázelegyet Pt katalizátoron átvezetve 30%-os térfogatcsökkenést észleltek. Teljes átalakulást feltételezve milyen térfogatszálalékban tartalmazhatta az elegy a két komponenszt?

(Horváth Gabriella - Marosvásárhely)

K.L. 110. 4,55 g szénhidrogén elégetésekor 185,091 kJ hőmennyiség és 7,8 l normál állapotú CO_2 keletkezett. Határozzuk meg a szénhidrogén molekulaképletét. Adottak a következő képződéshő értékek:

$\Delta H^\circ_{\text{szénhidrogén}} = 83 \text{ kJ/mol}$

$\Delta H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -394 \text{ kJ/mol}$

$\Delta H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -242 \text{ kJ/mol}$

(Horváth Gabriella - Marosvásárhely)

Informatika

I.23. Az (x_i, y_i) , $i = 1, 2, \dots, n$ számpárok egy konvex sokszög csúcsainak a koordinátái, tetszőleges sorrendben felírva. Írjunk Pascal programot, amely lerajzolja a sokszöget!

I.24. Adott az $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ vektor, amelynek elemei természetes számok. Rendezzük át a vektor elemeit úgy, hogy a párosak a páratlanok elé kerüljenek! Az adott vektoron kívül más vektort ne használjunk!

I.25. Adott egy x_1, x_2, \dots, x_n sorozat és egy k természetes szám ($k < n$). Határozzuk meg, a sorozat rendezése nélkül, a növekvő sorrendbe rendezett sorozat k -adik elemét!

(I.23 — I.25. a Gazeta de Informatica alapján)

Véglegesítő vizsga tételek

A véglegesítő vizsga írásbeli tételei fizikából és szakmódszertanból. Babes - Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, 1993. augusztus 28.

I. kategóriás tanárok

1. A termodinamika II. főtétele: kijelentése; Carnot-ciklus; entrópia; irreverzibilitás.

2. Egy áramforrás egyaránt a $P = 80 \text{ W}$ teljesítményt szolgáltatja a külső áramkörre, amikor annak ellenállása $R_1 = 5 \text{ ohm}$, illetve amikor $R_2 = 20 \text{ ohm}$. Határozzuk meg:

a) az áramforrás r belső ellenállását és az e.m.f.-ét.

b) az áramkör hatásfokát az R_1 , ill. az R_2 ellenállásra juttatott teljesítménycsökkenés szempontjából!

3. A differenciált oktatás megszervezésének módozatai a fizika tanításában.

II. kategóriás tanárok

1. Tömegdefektus, az atom kötési energiája.
2. Az $E = 10\text{ V}$ emf-ű és $r = 1\ \Omega$ belső ellenállású áramforrás az R külső ellenállásra $P = 9\text{ W}$ teljesítményt juttat. Számítsuk ki az áramforrás sarkain mért U feszültséget!
3. A fizikatantervek tartalma és összeállítási koncepciója.

Egyetemi felvételi feladatok — 1993

Fizika

Matematika - fizika szak

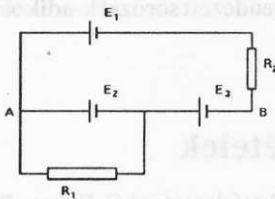
1. Egy gravitációs inga hossza $l = 1,8\text{ m}$. Kezdetben a szál vízszintes helyzetben tartjuk, majd a testet szabadon engedjük. Számítsuk ki:
 - a) a test által elért maximális sebességet;
 - b) az inga kis kilengéseknek megfelelő lengési periódusát;
 - c) a testnek a padlóra esési távolságát a felfüggesztési ponton átmenő függőleges-től, ha az inga fonala akkor szakad el, amikor a test az inga egyensúlyi helyzetén halad át.

A számításokban használjuk a $g = 10\text{ m/s}^2$ értéket!

2. Egy hőerőgép $V_1 = 1\text{ l}$ térfogatú munkaterében tökéletes gáz található $T_1 = 500\text{ K}$ hőmérsékleten és $p_1 = 5 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$ nyomáson. A gáz előbb $V_2 = 2\text{ l}$ térfogatra terjed ki izoterm feltételek mellett, majd izobár összenyomást szenved a 3. állapotig, ahonnan izochor melegítés során visszajut a kezdeti állapotába. Számítsuk ki:

- a) az 1, 2 és 3 állapotoknak megfelelő állapotváltozókat;
- b) a hőerőgép által egy körfolyamat során végzett teljes mechanikai munkát;
- c) a körfolyamat hatásfokát;
- d) annak a Carnot-ciklusnak a hatásfokát, amely az adott körfolyamat legmagasabb, ill. legalacsonyabb hőmérsékletértékei között valósulhatna meg, és hasonlítsuk össze ezt a hatásfokot a c) pontban kapott hatásfok értékével.

Adottak: $R = 8,31\text{ J/mol K}$, $c_v = 5R/2$ és $\ln 2 = 0,693$.



3. Az ábrán látható elektromos hálózatban $E_1 = 6\text{ V}$, $E_2 = 5\text{ V}$, $E_3 = 4\text{ V}$, $R_1 = 100\ \Omega$ és $R_2 = 50\ \Omega$. Számítsuk ki:

- a) az egyes ágakban áthaladó áramok erősségét;
- b) az áramkör A és B pontjai közötti potenciálkülönbséget.

4. Tárgyaljuk a Lorentz-erőt!

5. Határozzuk meg:

- a) a hidrosztatika alaptörvényét
- b) a termodinamika második főtételét
- c) Kirchoff törvényeit!

Fizika szak (Fizika 1.)

1. Vezessük le:

- a) egy anyagi pont mozgási energiája változásának tételét;
- b) a lineáris, harmonikus rezgőmozgás periódusának kifejezését;
- c) a két végén rögzített és lehűtött rúdban fellépő húzófeszültség kifejezését.

2. Írjuk fel:

- a) Bernoulli törvényének;

- b) egy erő valamely pontra vonatkoztatott nyomatékának;
 c) egy folyadék hajszálcsöves emelkedésének (Jurin törvénye) kifejezését, megadva az összefüggésekben szereplő mennyiségek fizikai jelentését.

3. Az $m_1 = 0,1$ kg tömegű és $l = 7$ cm fonalhosszúságú matematikai inga fonala $\alpha_0 = 60^\circ$ -os szöget zár be a függőleges iránnyal. Az ingát szabadon hagyva:

a) Számítsuk ki az m_1 tömegű anyagi pont sebességét a B pontban, amikor a fonal $\alpha = \alpha_0/2$ szöget zár be a függőlegessel.

b) Mekkora a fonalban fellépő feszültség abban a pillanatban, amikor a fonal függőleges helyzetű (c pont).

c) Ebben a helyzetben az m_1 anyagi pont rugalmasan ütközik a $k = 1000/7$ N/m rugalmassági állandójú rugóhoz, kötött $m_2 = 2,5 m_1$ tömegű testtel az ábrán látható módon. Számítsuk ki a rugó maximális összenyomását az ütközés után.

Adott: $g = 10$ m/s²; $\sqrt{3} = 1,7$; és az m_2 tömegű test súrlódásmentesen mozog.

4. Egy $m = 0,8$ g tömegű és $l = 1$ cm oldalhosszúságú, kocka alakú test $h_0 = 5$ m magasságban található egy megfelelő mélységű tó vizének felszíne felett. A testet szabadon hagyjuk.

a) Számítsuk ki a test sebességét, amikor a víz felszínét eléri.

b) Mekkora maximális mélységig hatol a vízbe a test? A kezdeti pillanattól számítva, mennyi idő múlva érkezik a test ebbe a mélységbe?

c) Ha a kocka alakú testet a víz felszínére helyezzük, a test térfogatának hány százaléka merül a vízbe?

Elhanyagoljuk a levegő sűrűségét a test sűrűségéhez viszonyítva, valamint a sűrűlódásokat.

5. A $C_V = 5 R/2$ állandó térfogaton mért mólhőjű ideális gáz az ábrán látható körfolyamat szerint változtatja állapotát. Ismert $T_A = 300$ K, $V_A = 1$ liter, $V_B = 2$ liter és $p_A = 10^5$ N/m².

Határozzuk meg:

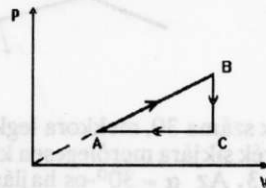
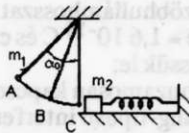
a) az állapotváltozókat az A, B és C állapotokban;

b) egy teljes körfolyamat alatt végzett mechanikai munkát;

c) Melyik az a részfolyamat, amely során hőt vesz fel a gáz, és mekkora ez a hőmennyiség?

d) Számítsuk ki a körfolyamat hatásfokát.

e) Melyek azok az állapotváltozások, amelyek során a rendszer hőt vesz fel, és számítsuk ki ezeket a hőmennyiségeket, ha a gáz állapota a fordított irányú körfolyamat szerint változik?



Fizika szak (Fizika 2.)

1. Egy $E = 24$ V elektromotoros feszültségű és $r = 2 \Omega$ belső ellenállású áramforrás R ellenállású villamos égőt táplál. Az áramkörben folyó áram erőssége $I = 2$ A. Határozzuk meg:

a) a kapocsfeszültséget;

b) az R ellenállás értékét;

c) az R ellenállás által felvett teljesítményt;

d) az áramkörön $t = 10$ s idő alatt átfolyó elektromos töltésmennyiséget.

2. Egy sík-homorú szórólencse görbült felületének sugara 10 cm és anyagának törésmutatója $1,5$. A lencsétől 20 cm-re elhelyezünk egy 8 cm magasságú tárgyat.

a) Határozzuk meg a kép helyzetét, nagyságát és természetét!
 b) Az adott lencsével ugyanazon a főtengelyen elhelyezve, érintkezésbe hozunk egy vele azonos lencsét úgy, hogy homorú felületeik érintkezzenek. A lencsék között maradt szabad teret vízzel töltjük ki (a víz törésmutatója $4/3$). Határozzuk meg a rendszer gyújtótávolságát!

c) Mennyivel mozdul el a kép helyzete az a) pontban meghatározotthoz viszonyítva?

3. Cézium katód felületét megvilágítva $\lambda_1 = 400$ nm, majd $\lambda_2 = 500$ nm hullámhosszú sugárral a zárófeszültségek $U_1 = 1,19$ V és $U_2 = 0,57$ V értékűek. Számítsuk ki:

- a) a Planck-állandó értékét;
 b) a cézium kilépési munkáját;
 c) a küszöbhullámhosszat.

Adott: $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C és $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

4. Vezessük le:

- a) a párhuzamosan kapcsolt kondenzátortelep eredő kapacitását;
 b) a Young-típusú interferenciaberendezés sávközének kifejezését;
 c) az elektron impulzusnyomatékának kvantálási feltételét a Bohr-modell szerint!

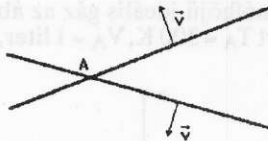
5. Adjuk meg:

- a) az elektromos áramerősség mértékegységének,
 b) egy közeg törésmutatójának, és
 c) az atommag kötési energiájának meghatározásait!

Vermes Miklós - fizikaverseny

a második forduló fizika feladatai (1993. V. 8.)

IX. osztály (munkaidő 2,5 óra)

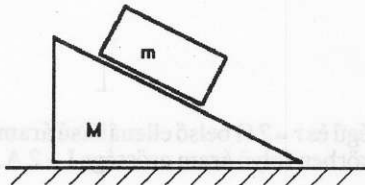


1. Egymással α szöget bezáró pálcák a helyzetükre merőleges irányban állandó v sebességgel mozognak. Mekkora sebességgel mozog az A metszéspont?

2. Egy kerékpár 5 m/s sebességgel halad. Kereke csúszásmentesen gördül. Ha a kerékpár kerekének sugara $0,3$ m, küllőinek száma 30 , mekkora legkisebb sebességgel kell a 15 cm hosszúságú nyílvesztőt a kerék síkjára merőlegesen kilőni, hogy a forgó keréken átrepüljön?

3. Az $\alpha = 30^\circ$ -os hajlásszögű lejtőn egyenletesen csúszik lefele az $m = 0,5$ kg tömegű test. Számítsuk ki:

a) a test és a lejtő közötti súrlódási együtthatót;
 b) mekkora gyorsulással kell a lejtőt vízszintesen mozgatni ahhoz, hogy a test rajta nyugalomban maradjon?
 c) Mekkora gyorsulással fog a test és az $M = 2$ kg tömegű lejtő mozogni, ha a test szabadon csúszik lefele a lejtőn és a súrlódás elhanyagolható mind a test és a lejtő, mind a lejtő és a vízszintes felület között? A g értékét vegyük 10 m/s²-nek.



X. osztály (munkaidő: 2,5 óra)

1. Tekintsünk a $p - V$ diagramon két izotermát, amelynek a T_1 , illetve a T_2 hőmérsékletek felelnek meg. Messük ezeket két olyan, különböző szögű egyenessel, amely az origón megy keresztül. Mindegyik egyeneshez az izotermák metszéspontjával mint szélső hőmérsékletértéknek megfelelő csúcsok, a tengelyekkel párhuzamos oldalú téglalap alakú körfolyamat rajzolható.

a) Számítsuk ki T_1 és T_2 segítségével a körfolyamatok során végzett mechanikai munkát!

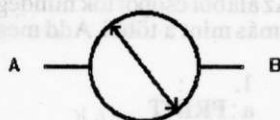
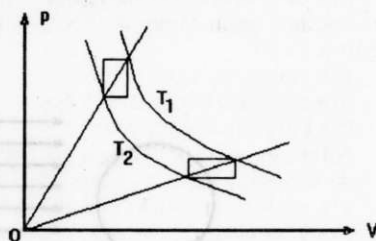
b) Milyen viszony van a kapott értékek között?

c) Mekkora hatásfoka van a téglalap alakú ciklus szerint működő hőerőgépnek?

A folyamatban 1 kmólnyi tökéletes gáz vesz részt.

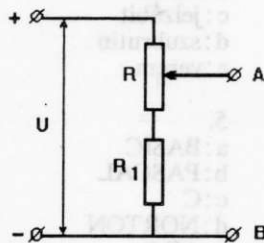
2. Egy r_1 sugarú fémgömböt U_1 potenciálra, és egy r_2 sugarú fémgömböt U_2 potenciálra töltünk fel ($U_1 > U_2$). Ha a két gömböt elhanyagolható ellenállású és kapacitású huzallal összekötjük, milyen végső potenciálra kerül a rendszer? Határozzuk meg, mennyi töltés áramlik át a huzalon az összekötés után! Számítsuk ki a folyamat során fellépő energiaváltozást!

3. Az ábrán látható félkör alakú ellenállások mindegyike 200Ω . A kör középpontján átmenő, az ellenállásokkal érintkező csúszka, amelynek ellenállása elhanyagolható, 2 másodperc alatt végez egy fél fordulatot a kör középpontján átmenő tengely körül. Hogyan változik az idő függvényében az A és B pontok között mért ellenállás?



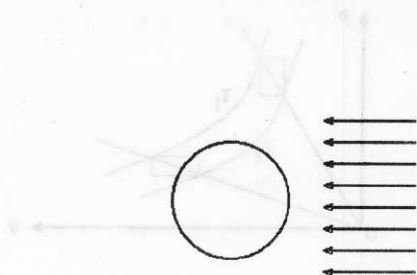
XI. osztály (munkaidő 2,5 óra)

1. Az ábra szerinti kapcsolásban a csúszóérintkező n frekvenciával harmonikus rezgőmozgást végez a két szélső helyzete között. Számítsuk ki az A és a B pontok között mérhető feszültséget az idő függvényében, valamint az A és B pontok között mérhető feszültség effektív értékét, ha a feszültségforrás belső ellenállását elhanyagoljuk. Számadatok: $U = 100 \text{ V}$, $R_1 = 200 \Omega$, $R = 1000 \Omega$ és $n = 1 \text{ Hz}$.



2. Egy veszteséges (reális) tekercset kondenzátorral párhuzamosan kapcsolunk az ω körfrekvenciájú áramforrás sarkaira. Ismerve a tekercs R ellenállását és L induktivitását, mekkora kell legyen a kondenzátor C kapacitása, hogy az áramerősség a feszültséggel fázisban váltakozzon?

3. Légritkított dióda két elektródja sík és párhuzamos lemez, a rajtuk átfolyó áram az $I = k U^{3/2}$ törvény szerint változik a feszültséggel. Hányszorosára növekszik az elektronoknak az anódba való (rugalmatlan) ütközése által az anódra gyakorolt hatóerő, ha a feszültség n -szeres értékre növekszik? Feltételezzük, hogy az elektronok kezdeti sebessége elhanyagolható.



4. Egy átlátszó henger tengelyére merőlegesen párhuzamos fénynyaláb esik. Mekkora a henger anyagának a törésmutatója, ha a maximálisan eltérülő, kilépő sugár a beeső sugárral 96° -os szöget zár be?

Nemes Tihamér Számítástechnikai Verseny

1993. évi második fordulójának feladatai

IX. — X. osztály

I. Az alábbi csoportok mindegyikében van egy "kakukktojás", azaz olyan fogalom amely más mint a többi. Add meg ezek betűjelét!

1.
a: PRINT
b: INPUT
c: INKEY\$
d: PEEK
e: READ

3.
a: regiszter
b: rekesz
c: jelzőbit
d: szubrutin
e: verem

5.
a: BASIC
b: PASCAL
c: C
d: NORTON
e: ADA

2.
a: GOSUB
b: IF
c: RETURN
d: GOTO
e: ON GOTO

4.
a: LOG
b: EXP
c: TAB
d: SIN
e: ABS

6.
a: verem
b: lista
c: sor
d: mátrix
e: eljárás

II. Mit ad eredményül a következő program? Magyarázd meg miért!

Adott az n természetes szám

$i := 6$

Amíg $i \leq n$ végezd el

$k := 3$;

Amíg $(k \leq \sqrt{i-1})$ és $(k$ nem osztója $(i-1)$ -nek) végezd el

$k := k + 2$;

(Amíg) vége

Ha $k > \sqrt{i-1}$ akkor

Eredmény $(i-1)$

(Ha) vége

$k := 3$;

Amíg $(k \leq \sqrt{i+1})$ és $(k$ nem osztója $(i+1)$ -nek) végezd el

$k := k + 2$;

(Amíg) vége

Ha $k > \sqrt{i+1}$ akkor

Eredmény $(i+1)$

(Ha) vége

$i := i + 6$;

(Amíg) vége

III. A $+$, $-$, $*$ az összeadás, kivonás és szorzás szokásos jele. A : egész osztást jelent, azaz $x : y$ az x -nek y -nal való osztási hányadosa. Írj egy-egy algebrai kifejezést ezen műveletek felhasználásával a következők kiszámítására:

$$1. f_1(i) = \begin{cases} i, & \text{ha } i \text{ páratlan} \\ i + 1, & \text{ha } i \text{ páros} \end{cases}$$

$$2. f_2(i) = \begin{cases} i, & \text{ha } i \text{ páratlan} \\ i - 1, & \text{ha } i \text{ páros} \end{cases}$$

$$3. f_3(i) = \begin{cases} i, & \text{ha } i \text{ páros} \\ i + 1, & \text{ha } i \text{ páratlan} \end{cases}$$

Feltéve, hogy $i \leq m$

$$4. f_4(i) = \begin{cases} i + 1, & \text{ha } i \leq m - 1 \\ 1, & \text{ha } i = m \end{cases}$$

$$5. f_5(i) = \begin{cases} i - 1, & \text{ha } i \geq 2 \\ m, & \text{ha } i = 1 \end{cases}$$

IV. A következőkben fogalmakat definiálunk.

Az $a ::= b$ jelölés azt jelenti, hogy az a fogalom a b és c fogalmak segítségével adható meg (ezek egymás után való elhelyezésével). Például, a $\{12, 12.0, 12., -12.0\}$ halmaz elemeit a következőképpen adhatjuk meg:

$\langle \text{tizenkettő} \rangle ::= \langle \text{szám} \rangle$

$\langle \text{tizenkettő} \rangle ::= \langle \text{szám} \rangle \langle \text{pont} \rangle$

$\langle \text{tizenkettő} \rangle ::= \langle \text{szám} \rangle \langle \text{pont} \rangle \langle \text{nulla} \rangle$

$\langle \text{tizenkettő} \rangle ::= \langle \text{előjel} \rangle \langle \text{szám} \rangle \langle \text{pont} \rangle \langle \text{nulla} \rangle$

<szám >:: = 12
 <nulla >:: = 0
 <pont >:: = .
 <előjel >:: = -

Az a kijelentés, hogy "egy egyszerű mondat alanyból és állítmányból áll", formális szabályokkal írható le:

- (1) <egyszerű mondat >:: = <alany > <állítmány >
 (2) <egyszerű mondat >:: = <állítmány > <alany >

További szabályok:

- (3) <alany >:: = <névelő > <főnév >
 (4) <alany >:: = <jelző > <főnév >
 (5) <alany >:: = <főnév >
 (6) <állítmány >:: = <jelző >
 (7) <állítmány >:: = <jelző > vagyok
 (8) <névelő >:: = a
 (9) <főnév >:: = Pista
 (10) <főnév >:: = tengeralattjáró
 (11) <főnév >:: = fiú
 (12) <jelző >:: = okos
 (13) <jelző >:: = sárga

E szabályok alapján dönts el, hogy az alábbi mondatok közül melyek helyesek és melyek hibásak. Sorold fel a szabályokat amelyek alapján az egyes mondatok helyesnek tekinthetők!

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| a. Pista okos | d. okos vagyok |
| b. Pista okos fiú | e. a fiú sárga |
| c. a tengeralattjáró sárga | f. sárga a tengeralattjáró |

V. Az a XOR b műveletet bitenként végezzük el a következő igazságtáblázatnak megfelelően:

első operandus	0	1	0	1
második operandus	0	0	1	1
eredmény	0	1	1	0

A következő algoritmus egy értelmes SZO-t kódol, a KULCS segítségével:

Kódolás:

KOD(0) := KULCS

Ciklus i := 1-től HOSSZ-ig végezd el

KOD(i) := SZO(i) XOR KOD($i-1$)

Ciklus vége

Kódolás vége.

Az 1-től HOSSZ-ig indexelt SZO tömb a kódolandó szót, a 0-tól HOSSZ-ig indexelt KOD tömb pedig a kódolt szót tartalmazza.

A használt betűk és kódjuk:

- 0000	A 0001	B 0010	C 0011
D 0100	E 0101	F 0110	G 0111
H 1000	I 1001	J 1010	K 1011
L 1100	M 1101	N 1110	O 1111

Mi a kódolandó szó és a kulcs, ha eredményül AMBELGF-t kaptunk? Hogyan kaptad meg? Írj algoritmust amelyik a KOD-ból visszaállítja a SZO-t!

(A XI.—XII. osztályosok számára kiírt feladatokat a következő számban közöljük.)

Híradó

Bolyai Nyári Akadémia

(továbbképző a matematika, fizika és kémia szakos tanárok részére)
Sepsiszentgyörgy 1993 július 17. — 23.

Immár harmadik éve rendezi meg az EMT (Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság) a matematika, fizika és kémia szakos tanárok számára a nyári továbbképzőt. Az elmúlt három év mérlege alapján elmondhatjuk, hogy a tanártovábbképzés területén folyamatos fejlődésnek vagyunk tanúi. Ez egyrészt a résztvevők számában (1990-ben 60 résztvevő, 1993-ban közel 200), másrészt az előadások számában és minőségében mutatkozik meg. Az előadásokat egyetemi tanárok, tudományos kutatók és akadémikusok tartották. Nemcsak hazai, hanem nagy számú magyarországi előadó is volt. A hallgatók soraiban ezúttal a magyarországiak mellett üdvözölhettük a szlovákiai és a vajdasági kollegákat is.

A rendezvény lebonyolítását a kovászna megyei tanfelügyelőség vállalta magára az idén is (Rákosi Zoltán főtanfelügyelő és Szakács Zoltán szaktanfelügyelő). Az előadások színhelye a sepsiszentgyörgyi Mikes Kelemen Gimnázium volt, néhány rendezvényé pedig a katolikus plébánia előadóterme volt.

Rendkívüli érdeklődés övezte Dr. Soós Károly (ELTE) megnyitó előadását és Baranyi Károlynak a Nemzeti Alaptantervről szóló ismertetését. A záróelőadáson Pungor Ernő akadémikus a tudományos kutatás problematikáját vázolta fel nemzetközi viszonylatban, ezen belül taglalva a magyarországi és a kelet európai lehetőségeket. A szakelőadásokon kívül, ezekkel párhuzamosa, pedagógiai, pszichológiai és szakmódszertani előadások is elhangzottak. A továbbképző végén tartott kiértékelések alapján megállapítható, hogy a hallgatók sokra értékelték az elhangzott előadások magas színvonalát; a kiértékelőlapok szerint a népszerűségi skálán toronymagasan vezetett Károlyházi Frigyes professzor, akinek az érdekes és humoros epizódokkal tarkított előadásait még a nem szakos tanárok is nagy érdeklődéssel fogadták.

Az egyhetes rendezvény a hagyományossá váló egyházi megnyitóval kezdődött (a sepsiszentgyörgyi református templomban ökumenikus áhítaton vettek részt a hallgatók és az előadók), és egynapos kirándulással zárult.

A továbbképzőn kialakult egyöntetű vélemény az volt, hogy az ilyen jellegű továbbképzésre nagy szükség van, mert ez nemcsak a szakmai fejlődést szolgálja, hanem a kapcsolattartást a határon belül és kívül egyaránt.

Nemes Tihamér Számítástechnikai Verseny 1993

A Nemes Tihamér Számítástechnikai Versenynek Magyarországon többéves hagyománya van. Minden év januárjában megszervezik az első, iskolai fordulót. Az előre meghatározott pontszámot elért versenyzők dolgozatait beküldik a budapesti versenybizottságnak, amely kiválasztja (a dolgozatok átnézése, átjavítása után) azt a kb. száz tanulót, akik részt vehetnek a márciusi döntőn.

A szervezők felajánlották, hogy az EMT, hasonló körülmények között válasszon ki tíz erdélyi diákot, akik szintén részt vehetnek a budapesti döntőn. Tíz erdélyi iskolában megszerveztük az első fordulót, a magyarországgal egy napon, ugyanazokkal a feladatokkal. 88 olyan dolgozat érkezett az EMT központjába, amelyek megfeleltek a követelményeknek. Február végén megszerveztük Kolozsvárott a második fordulót a legjobb 40 dolgozat szerzőjével. Ezek közül tíz tanulót vehetett részt a március 13-án Budapesten megtartott döntőn. A versenybizottság javaslatára megszerveztük a verseny első két szakaszát a kolozsvári Informatika Líceumban is, román nyelven. A mintegy kilencven résztvevő közül három tanulót választottunk ki, akik szintén részt vehettek a döntőn, ahol megkapták a feladatok románra fordított változatát.

A verseny eredménye a következő:

XI. — XII. osztály

(70 résztvevő, maximális pontszám 90, hat tanuló nulla pontszámot ért el)

Herta Cristian	Csíkszereda	86 pont	5. hely
Pataki István	Nagykároly	81 pont	8. hely
Szilágyi László	Marosvásárhely	77 pont	14. hely
Rotaru Ádám	Szatmárnémeti	59 pont	29. hely
Candea George	Kolozsvár	54 pont	31. hely
Hagianu Mihai	Kolozsvár	51 pont	38. hely
Nagy Zoltán	Csíkszereda	44 pont	44. hely

IX. — X. osztály

(42 résztvevő, maximális pontszám 83, két tanuló nulla pontszámot ért el)

Péter Zsolt	Sepsiszentgyörgy	56 pont	15. hely
Oprea Dan Ionel	Kolozsvár	50 pont	19. hely
Simon Zsolt	Kolozsvár	41 pont	23. hely
Szunoghi Zsolt	Nagyvárad	38 pont	26. hely
Bossányi Róbert	Kolozsvár	23 pont	33. hely
Szakács Botond	Sepsiszentgyörgy	18 pont	34. hely

Dr. Kása Zoltán



EMT

- Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság
- RO - 3400 Cluj - Kolozsvár, str. Universităţii 10 cam. 16
- Levélcím: RO - 3400 Cluj - Kolozsvár, C.P. 140
- Telefon: 11269 Telefax: 11402