

100 éve született Gábor Dénes

Gábor Dénes a holográfia atyja

(1900. június 5. Budapest – 1979. február 8. London)

*„A jövőt nem lehet megjósolni,
de jövőnket föl lehet találni.”*

Gábor Dénes



Gábor Dénes, angol nevén Dennis Gabor magyar származású természettudós, villamosmérnök, Nobel-díjas feltaláló.

Gábor Dénes nem szerette, ha fizikusnak mondták, bár mindössze 14 éves volt, amikor már beleszeretett a fizikába. Otthon tanult meg angolul, franciául és németül. Messze túlszárnyalta reál gimnáziumi osztálytársait fizikából, matematikából és magyar verseket fordított németre. Szerette a sportot, különösen a teniszt, egy alkalommal még Svéd Teniszbajnokságot is nyert.

1918-ban érettségizik és még abban az évben beiratkozik a Magyar Királyi József Műegyetem gépészmérnöki karára. 1920-ban tanulmányait Berlinben a Charlottenburgi Technische Hochschule elektromérnöki karán folytatja. 1924-ben elektromérnöki diplomát szerez Berlinben. Akkor arra kérte édesapját, hogy tanulmányait még két-három évig támogassa, amíg megszerzi a doktorátust. Ezt a támogatást természetesen meg is kapja, hiszen abban az időben a tanulás tisztelete magas volt a budapesti középiskolákban. S valószínűleg ez is az egyik oka annak, hogy oly sok, kiemelkedő magyar tudós volt az akkori, a két háború közötti Magyarországnak.

1927-ben doktori értekezést ír a katódsugárcsőről. A témát maga választotta, doktori értekezése 1926-ban németül, majd 1928-ban magyarul is megjelent.

1927-1932 között a Siemens és Halske Co. kutatólaboratóriumában dolgozott Siemensstadtban. Kutatási témája a gázkisüléssel kapcsolatos fényhatásfokának javítása volt. De figyelmét felkeltette a gázkisüléssel kapcsolatos fényhatás biológiai hatása is.

Németországban 1933-ban Hitler átvette a hatalmat, s a néhány héttel később lejárt szerződését a Siemensnél nem hosszabították meg zsidó származása miatt. Visszatér hazájába, Magyarországra, ahol Budapesten a TUNGSRAM-ban dolgozik.

Itt megvalósítja plazmalámpára vonatkozó elgondolásait. Az általa kivitelezett plazmalámpa valóban működött, de rövid (100 órás) élettartama miatt gyakorlatilag nem vált be. Leglényegesebb eredménye azonban a plazmák elméleti tárgyalásában csúcsosodott ki, még 1933-ban.

A közép-európai politikai légkör olyan gyorsan rosszabbodik, hogy több tudóstársával együtt, többek között Orován Egonnal és Polanyi Mihállyal 1934-ben Angliába települnek.

1934-1948 között a Thomson-Houston társaság kutatólaboratóriumában dolgozik. Itt is fő kutatási témája a plazmalámpa volt.

1949-től a nagytekintélyű Imperial College tanára, 1954-től professzora. Székfoglaló előadásának címe: „Elektronikus találmányok és azok hatása a civilizációra”.

Még 1947-ben feltalálta, hogyan lehet fényképlemezen egy tárgy háromdimenziós képét rögzíteni. Fölfedezte és kifejlesztette a holográfiát.

A holográfia a pusztán fényelhajlások és interferenciákra alapuló fotografikus képrögzítő módszer, amely éppen ezért optikai lencsét nem igényel. Felismerte, hogy a tökéletes leképezéshez a tárgyról visszavert hullámoknak valamennyi információját fel kell használni. Nem csak a hullámintenzitását – mint azt a hagyományos eszközök teszik –, hanem a hullám fázisát. Ha ez megvalósul, akkor a tárgyról teljes (holo) és térbeli (gráf) kép nyerhető. Az optikai holográfia elméletét Gábor Dénes 1946 és 1951 között dolgozta ki.

Sajnos 1963-ig kellett várnia, amíg a lézer fölfedezése olyan széles nyalábú monokromatikus és koherens fénysugarat bocsátott a rendelkezésére, ami lehetővé tette a holográfia gyakorlati alkalmazását.

Gábor Dénes olyan megvalósításról álmzott, hogy egyszer majd a szobája falára olyan képet akaszthasson, amely – ablakként – házak és hegyek háromdimenziós látéképét varázsolja eléje. A gyakorlati holográfia azonban egyelőre csak egy-két méteres mélységű képet tud alkotni. A hologram mégis elterjedt, hirdetésekben és a képzőművészetben.

Salvador Dalí, Gábor Dénes jó barátja is háromdimenziós holografikus képeket alkotott.

Gábor Dénes a holográfia felfedezéséért 1971-ben megkapja a fizikai Nobel-díjat.

Egy évvel nyugalmába vonulása után részt vett a Római Klub megalapításában (1968-ban). A klub célja egyebek között az, hogy az emberiség figyelmét állandóan bolygónk véges voltára és az ezekből eredő kihívásokra irányítsa.

1974-ben Gábor Dénes súlyos agyvérzést szenved és több évi kómás állapot után 1979-ben Londonban hunyt el.

Az Imperial College-ban most Gábor Dénes Elektronikai Katedra van. A könyvtárban ott áll a mellszobra. Nevét viseli a budapesti székhelyű műszaki informatikusok mérnököket képző főiskola a Gábor Dénes Főiskola is és a Gábor Dénes Főiskola Erdélyi Konzultációs Központja, mely Erdély hét városában, Kolozsváron, Nagyváradon, Marosvásárhelyen, Szatmárnémetiben, Székelyudvarhelyen, Csíkszeredán, Sepsiszentgyörgyön működteti informatikus mérnökképző tagozatait.

Nagyon kedves ember volt, de nagyon szigorú munkakitűző, vallanak volt tanítványai. Önmagától elvárta a maximumot, ezért másokkal szemben sem volt képes elnézőbben viselkedni.

Szokatlanul világosan átlátta a legkomplexebb problémákat is.

Gábor Dénes professzor mérnöki képzettsége mellett ő fizikus, feltaláló, futurologus, tanár, versfordító és még ki tudja hány emberi tevékenység gyakorlója volt.

Most, amikor születésének 100-ik évfordulóját ünnepeljük s tisztelgünk sokoldalúsága előtt azt tekintjük feladatunknak, hogy pályáját, munkásságát szélesebb körök előtt is feltárjuk.

„A jövő számára szolgáló oktatás föltalálása” c. előadásának, melyet 1965-ben a híres kaliforniai CALTECH-ben tartott meg, máig ható üzenete van számunkra:

... „Minden mérnöki munka mesterei lehetünk, mégsem biztos, hogy az emberi tudat alakulásában kiismerhetjük magunkat.” ...

Mégis, amit tehetünk az az, hogy felkészítjük a fiatalságot a jövő tudás-alapú infokommunikációs társadalmára és olyan versenyképes szakmát adunk a kezükbe, mely megmaradásra és itthonmaradásra sarkaló tudásbázist nyújt számukra.

Gábor Dénes professzor naplójegyzeteiben a nyugdíjas éveire vonatkozó bejegyzések között található az alábbi sorok:

... „nem félek a nyugdíjas kortól, mert egy új hobbit szereztem magamnak, írni társadalmi kérdésekről. Most, hogy a jövőm nagyrészt már mögöttem van, szenvedélyesen érdekel a jövő, amelyet sohasem látok majd, azonban remélem, hogy írásaim hozzájárulnak a sima átmenethez egy igazán új korszakba.”...

Az ipari civilizáció jövőjével kapcsolatos megállapítása az, hogy félünk, aggódunk, és szorongunk. A legfontosabb félelmeknek három szintjére hívta fel a figyelmet:

- Az első szint: az a rossz lelkiismeret, amelyet a kiváltságos országokban élők éreznek egy szegény világban. (a lakosság egy harmada élvez a jövedelmek 70-80%-át, a birtokunkban lévő technikával azonban már le lehetne küzdeni a szegénységet).
- A második szint: hogy a két nagy hatalmi blokk 100.000 megatonnánál több nukleáris robbanóanyag birtokában bármikor elpusztíthatja egymást.
- A harmadik szint: aggodalom a növekedés exponenciális statisztikái miatt. (exponenciális görbék csak a matematikában tartanak a végtelenbe, a valós világban vagy telítődnek vagy katasztrófálisan letörnek. A növekedésben való hit ésszerű lehet a szegény országokban, de a nyugati országokban irracionális).

Gábor Dénes ugyanakkor aggodalmait is megfogalmazta, ezek a következők:

- *környezetünk, Földünk szennyeződése*, (mely véleménye szerint megfelelő törvénykezéssel és műszaki eszközökkel megállítható)
- *természeti erőforrásaink igen gyors, néhány száz év alatt várható kimerülése*, (nulla növekedés biztos recept a kimerülés elkerülésére)
- *szabadidő-társadalom, szabadidő-kor (age of leisure) kérdése*, (vagyis egy olyan világban, amelyben az embernek sem dolgoznia, sem gondolkodnia nem kell, hogy megéljen, hogyan maradjon ember az ember?)
- *Földünk folyamatos elszegényülése* (hogy képesek vagyunk-e megalkotni egy olyan új technikát, amely csak a gyakorlatilag kimeríthetetlen vagy megújuló erőforrásokat hasznosítja?).

Vallja, hogy :

„*egyetlen értelmes ember sem várhatja el, hogy a technika önmagában megoldja az előttünk álló problémákat egészen átfogó intézményi reformok nélkül.*”

Dr. Selinger Sándor

A Gábor Dénes Alapítvány elnöke

A Gábor Dénes Főiskola Erdélyi Konzultációs Központjának igazgatója



A PC – vagyis a személyi számítógép

VI. rész

A mikroprocesszort követően a számítógép következő alapvető építőegysége a memória (lásd a klasszikus architektúrájú univerzális számítógép rendszertömbvázlatát – Firka 1999-2000/2, 50. oldal, 2. ábra és 1999-2000/5 180. oldal, 1. ábra). Mielőtt a különböző típusú memóriákat tanulmányoznánk fontos, hogy részletesebben is megismerjük a szigetelt kapus térvezérlésű tranzisztorokat. A kapcsoló üzemmódban működő szigetelt kapus térvezérlésű tranzisztor nemcsak a félvezető memóriáknak, hanem a számítógép nagybonyolultságú digitális logikai integrált áramköreinek is a legkisebb alapvető építőeleme.

MOS térvezérlésű tranzisztorok

A térvezérlésű tranzisztorok (FET - *Field Effect Transistor*) története még 1935-ben kezdődött, amikor *Oscar Heil* megszerezte a „Félvezető anyagból készült ellenállás vezérlése és e hatás felhasználása elektromos jel erősítéséhez” című angol szabadalmat. Heil ötletét azonban az akkor még fejletlen félvezető-technológia és a félvezetők elektronfizikájában még elégtelen ismeretek miatt nem sikerült a gyakorlatba átültetni. *William Shockley* által 1952-ben ismertetett térvezérlésű tranzisztor-elv más vezérlési elvet alkalmaz, de ez is csak kísérleti stádiumban maradt. A rétegtranzisztorokkal szerzett tapasztalatokat értékesítve, 1960 után kezdődött meg az a fejlődés, amely a hamarosan műszakilag is használható térvezérlésű tranzisztorokhoz vezetett.

A térvezérlésű tranzisztor működési elve aránylag egyszerű: a félvezetőben egy vezető csatornát hozunk létre, amelyben az átfolyó áramot az áram irányára merőleges elektromos térrel vezéreljük. Az áramvezérlési elv szerint záróréteges és szigetelt kapus térvezérlésű tranzisztorokat különböztetünk meg.

A **záróréteges térvezérlésű tranzisztorok**nál (JFET - *Junction FET*) a vezérlő elektromos teret egy záróirányban előfeszített p-n átmenet hozza létre. A záróréteges térvezérlésű tranzisztorokat főleg lineáris áramkörökben használják, a folytonos változású-, ún. analóg jelek erősítésénél és feldolgozásánál.

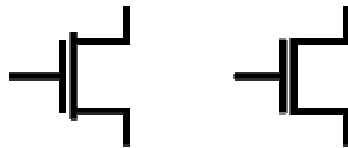
A **szigetelt kapus térvezérlésű tranzisztorok**nál (MOSFET - *Metal Oxide Semiconductor FET*) a vezérlő elektromos teret a kapunak (gate) is nevezett vezérlőelektróda hozza létre. MOS elnevezés a tranzisztort alkotó rétegek sorrendjét tükrözi: *Metal* (fém vezérlőelektróda) – *Oxid* (szilíciumdioxid szigetelőréteg) – *Semiconductor* (félvezető) (lásd 3.a ábra). A három réteg egy sikkondenzátorhoz hasonló egységet alkot, amelyben a két fegyverzetet a dielektrikumként viselkedő szilíciumdioxid réteg választja el. A MOS térvezérlésű tranzisztorokat leginkább logikai integrált áramkörökben használják, mivel a különböző tranzisztor típusok közül ezek rendelkeznek a legkisebb integrált áramköri felületigénnyel. A MOS integrált áramkörök másik előnye a többi integrált áramkörhöz képest, hogy jelentősen kisebb a teljesítményfelvételük. A MOSFET tranzisztoroknak van egy hátrányos tulajdonságuk: viszonylag kis kapu-feszültségnél, a félvezetőalap és a kapu közötti szigetelőréteg átüt és a tranzisztor tönkremegy. Ugyanis a szigetelőréteg annyira vékony, hogy alig néhány tíz voltnál nagyobb feszültség elég ahhoz, hogy az elektromos térerősség túllépje az átütési szilárdságot. Az integrált áramkörök bemeneti MOSFET-jeit védő áramkörökkel szok-

ták ellátni, de még akkor is megtörténhet, hogy egy nagyobb elektrosztatikus kisülés tönkreteszti az áramkört. Ezért, mielőtt a számítógép belső egységeihez hozzányúlunk, meg kell győződjünk, hogy nem vagyunk elektrosztatikusan feltöltve. Munka közben is biztosítani kell magunkat, hogy ne töltődjünk fel (kerülni kell a műanyagszálas öltözetet és a vastag műanyagtalpú, jól szigetelő cipőt is).

Szigetelt kapus félvezérlésű tranzisztor (MOSFET) típusok				
Csatolma típusa	n csatornás		p csatornás	
	növekményes	kürrtőses	növekményes	kürrtőses
Áramkör jelölés				
Kimenet jelleggörbe				
Átviteli jelleggörbe				

1. ábra: MOS félvezérlésű tranzisztorok alaptípusai, egyezményes áramköri jelölései és jellegzetes karakterisztikái (jelleggörbéi)

2. ábra: Integrált áramköri MOSFET egyszerűsített jelölése



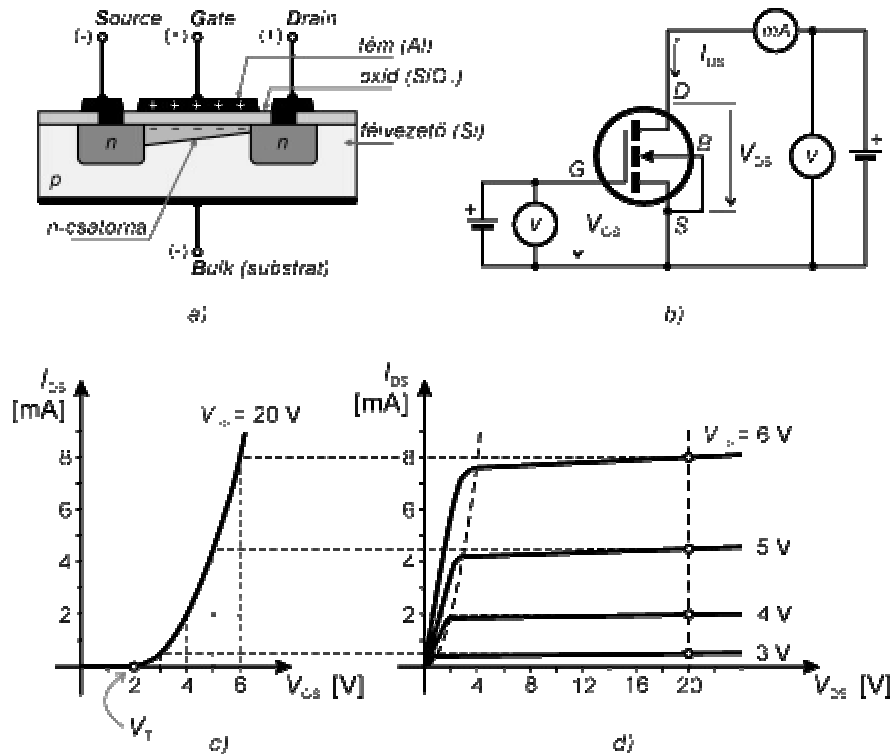
A térvezérlésű tranzisztorok közös meghatározó tulajdonsága a nagyon nagy bemeneti ellenállás. A JFET tranzisztor nagy bemeneti ellenállását a p-n átmenet záróirányú előfeszítésének köszönheti, amely ezáltal csak kis veszteségi áramot enged át. A MOSFET tranzisztor nagy bemeneti ellenállását a rendkívül kis szivárgási árammal rendelkező kapacitás fegyverzeteként viselkedő kapunak tulajdoníthatjuk. Ha a kapura időben változó feszültséget kapcsolunk, akkor ez a feszültség a kapu kapacitását feltöltő- vagy kisütő áramot hoz létre, amely a szivárgási áramra tevődik. Kapcsoló üzemmódban működő MOSFET-nél megtörténhet, hogy ez az áram pillanatnyi értéke túllépi a szivárgási áram értékét.

A MOS térvezérlésű tranzisztorokat vezetécsatornájuk szerint osztályozzák. A csatorna áramvezetése szerint **n-csatornás** és **p-csatornás** MOSFET-el találkozhatunk. Az n-típusú csatornában az áramot főleg negatív töltéshordozók, vagyis elektronok vezetik, míg a p-típusú csatornában elektronhiányt képviselő pozitív töltéshordozók, vagyis lyukak. Akár az n-, akár a p-csatornás tranzisztor előállítható **növekményes** (enhancement) vagy **kiürítéses** (depletion) üzemmódú változatban. A növekményes tranzisztoroknál a vezetécsatorna csak egy bizonyos szintet meghaladó elektromos térerősség után jön létre és keresztmetszete a térerősséggel növekszik. A kiürítéses tranzisztoroknál a vezetécsatornát gyártási folyamat során hozzák létre és a térerősséggel a csatorna keresztmetszete csökken. Tehát a MOS térvezérlésű tranzisztorok négy alaptípusával találkozhatunk. Egyezményes áramköri jelölésüket és jelleggörbéiket az 1. ábrán láthatjuk. Az integrált áramköri MOSFET-eket a 2. ábrán látható egyszerűbb jelöléssel szokták ábrázolni.

A 3.a ábrán egy n-csatornás növekményes MOSFET vázlatos keresztmetszetét mutatjuk be. Megfigyelhető a síkkondenzátorhoz hasonlítható struktúra: félvezetőalap (**B** – bulk, substrat), kapu (**G** – gate) és az ezeket elválasztó vékony szigetelő szilíciumdioxid réteg. Az n-típusú vezetécsatorna a p-típusú félvezetőalapon, közvetlenül a szigetelőréteg alatt alakul ki és két n-típusú zóna között vezet, az egyik a forrás (**S** – source) a másik pedig a nyelő (**D** – drain). Az egyezményes jelölés a tranzisztor belső struktúrájára utal. A tranzisztor behatároló kör (lásd a 3.b ábra) a tranzisztor-kristályt védő tokozatot jelképezi. Ez kizárólag csak diszkrét áramköri alkatrészekre vonatkozik. Az integrált tranzisztorokat tok nélkül ábrázolják, ugyanis ezeknél a tok az egész integrált áramkört védi. A source-ot és a drain-t összekötő vastag vonal a csatornát szimbolizálja. Ha a vonal szaggatott, akkor a tranzisztor növekményes üzemmódú, ha folytonos, akkor kiürítéses üzemmódú (lásd az 1. ábrán). A substrat-nyíl segítségével a csatorna vezetési típusát állapíthatjuk meg. A nyíl egyezményesen mindig a p-típusú félvezető felől az n-típusú felé mutat. Tehát az n-csatornás tranzisztoroknál a p-substrat felől az n-csatorna felé, a p-csatornásoknál pedig ellentétesen vagyis a p-csatorna felől az n-substrat felé (1. ábra). Legtöbb áramköri alkalmazásban a source-ot és a substrat-ot azonos potenciálra kapcsolják. Ezért sok diszkrét áramköri alkatrészként gyártott MOSFET-nél a source-ot a substrat-al a tokon belül kötik össze és együtt vezetik ki.

A tranzisztor áramkörbeni működését jelleggörbéivel, vagyis karakterisztikáival lehet a legjobban megérteni. Diszkrét áramköri alkatrészként gyártott MOSFET-ek jelleggörbéit a részletes adatlapokban találhatjuk meg. A korszerű tervezőlaboratóriumok több-

nyire fel vannak szerelve olyan oszcilloszkóphoz hasonló készülékkel, amelynek a képernyőjén megjeleníthetők a kérdéses tranzisztor jelleggörbéi.



3. ábra *n*-csatornás növekményes MOSFET
 a) tranzisztor keresztmetszete
 b) tranzisztor jelleggörbéit mérő kapcsolás
 c) átviteli jelleggörbe: $I_{DS} = f(V_{GS}, V_{DS} = \text{konst})$
 d) kimeneti jelleggörbesereg: $I_{DS} = f(V_{DS}, V_{GS} = \text{konst})$

Egy tranzisztor jelleggörbéit mi is felvehetjük egyszerű feszültség és áramerősségmérések alapján. Ilyen kapcsolást mutat be a 3.b ábra. A tranzisztort előfeszítő feszültségeket *B* substrat-al összekötött *S* source-hoz viszonyítjuk. A tranzisztor átviteli jelleggörbéje (lásd 3.c ábra) az I_{DS} drain-source áramot V_{GS} gate-feszültség függvényében ábrázolja, állandó V_{DS} drain-feszültségnél: $I_{DS} = f(V_{GS}, V_{DS} = \text{konst})$. Ha a gate-feszültség kisebb, mint a V_T küszöbfeszültség ($V_{GS} < V_T$), akkor az elektromos térerősség még nem elég nagy ahhoz, hogy a substrattal ellentétes típusú vezetősatornát, ún. inverziós csatornát hozzon létre. Az *n*-típusú source és drain között, a *p*-típusú félvezetőalapon csakis egy *n*-típusú csatorna képes áramot vezetni. Ha nincs csatorna, akkor a source-ot a drain-től két egymással szembe fordított *p-n* átmenet választja el. Bármilyen irányú is legyen a source-drain előfeszítés, az egyik átmenet mindig záróirányú előfeszítést kap és ezért a drain-áram gyakorlatilag

nulla: $I_{DS} \cong 0$. Ha a gate-feszültség túllépi V_T küszöbfeszültséget ($V_{GS} > V_T$), akkor az elektromos térerősség már elég nagy ahhoz, hogy kialakuljon a vezetősatorna, amelynek keresztmetszete a gate vezérlőfeszültséggel növekszik. Minél nagyobb a csatorna keresztmetszete, annál kisebb az ellenállása és annál nagyobb az áteresztett I_{DS} drain-áram. A tranzisztor kimeneti jelleggörbeserege (3.d ábra) az I_{DS} drain-source áramot V_{DS} drain-feszültség függvényében ábrázolja, különböző, de állandó értékű V_{GS} gate-feszültségnél: $I_{DS} = f(V_{DS}, V_{GS} = \text{konst})$. A csatorna ellenállását nemcsak a gate vezérlőfeszültség, hanem a drain-feszültség is befolyásolja. A csatorna keresztmetszete a drain felé fokozatosan csökken annál jobban minél nagyobb a drain-feszültség. Ennek az a magyarázata, hogy a csatorna keresztmetszetét meghatározó elektromos térerősség a drain felé fokozatosan csökken. Ugyanis a térerősség a gate vezérlőfeszültség és a csatorna hosszában eloszló drain-source feszültség különbségével arányos. Ha a drain-feszültség sokkal kisebb mint a gate-feszültség, akkor a csatorna keresztmetszete a source-tól a drain felé haladva gyakorlatilag nem változik. Ilyenkor a csatorna rezisztív viselkedésű: a drain-áram a drain-feszültséggel arányos. A kimeneti jelleggörbesereg e tartományát rezisztív tartománynak nevezik. Amikor a drain-feszültség megközelíti és túllépi a gate-feszültséget, akkor a csatorna elszűkülése olyan nagy mértékű, hogy a csatornában átfolyó drain-áram a drain-feszültséggel alig növekszik. A kimeneti jelleggörbesereg e tartományát lezárási tartománynak nevezik és ebben a tartományban az I_{DS} drain-áram majdnem csak a V_{GS} gate-feszültségtől függ. Az 1. ábrán bemutatott jelleggörbékét úgy ábrázoltuk, hogy a tranzisztoron átmenő áram irányát és a feszültségek polaritását könnyen le tudjuk olvasni. A záróréteges (JFET) és szigetelt kapus (MOSFET) tervezérlésű tranzisztorokról és áramköri alkalmazásairól részletesebben a szakirodalomban olvashatunk [1], [2].

Irodalom

- 1] *Puskás Ferenc* : Tervezérlésű tranzisztor, Fírka 1995-96/1, 10-14
- 2] *Tietze, U. – Ch. Schenk, Ch* : Analóg és digitális áramkörök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest

Kaucsár Márton

Műkincsek és a modern természettudományok

A felvilágosodás eszméi s ezzel párhuzamosan a természettudományok fejlődése érlelték meg a gondolatot, hogy annak a hatalmas anyagnak az értékelése, amely a 19. századra a világ múzeumaiban összegyűlt, s amely azóta is gyarapszik, ne csak pusztán humán szempontok szerint, például a stílusjegyek alapján történjék, hanem a természettudományos vizsgálatok eredményeinek a figyelembevételével is.

Felismerték, hogy olyan természetű anyagok, mint például a műtárgy anyaga, készítési módja, a kérdéses tárgy kora, a felhasznált nyersanyag eredete, épp olyan lényeges a műkincs értékeléséhez, helyes kultúrtörténeti besorolásához, mint az esztétikai jellegzetességek leírása.

A műkincsek, műtárgyak viszonylatában a kérdés felvetése annál is indokoltabb, mert közismert tény, hogy például egyes művészeti elgondolásokat olykor csak új anyagokkal, új technikával, a természettudományok egyre újabb vívmányainak a felhasználá-

sával lehet megvalósítani. S ezeket az összefüggéseket nem elég a jelenben, vagy a közelmúltban felismerni, hanem, ha lehet, a régmúlt gyakorlatában is fel kell deríteni. Így a természettudományok nem csak korunk problémáinak megoldásában s a jövő alakításában játszanak fontos szerepet, hanem egyre inkább nélkülözhetetlenné válnak a múlt megértésében, régi korok egyes művelődési eseményeinek tisztázásában.

Egy új interdiszciplináris tudomány alakult ki, az archeometria, amely a modern természettudományok (analitikai kémia, fizika, matematika, stb.) eredményeinek a felhasználásával igyekszik feleletet adni ezekre a kérdésekre.

Az archeometria célkitűzései:

- az anyagösszetétel megállapítása, ezzel egyidejűleg anyagtörténeti ismeretek szerzése
- a technológia felderítése, gazdasági, kereskedelmi viszonyok megállapítása
- kormeghatározás, esetleges hamisítás felderítése
- konzerválás
- leletfelderítés
- modern adatfeldolgozás, főleg statisztikai eljárásokkal

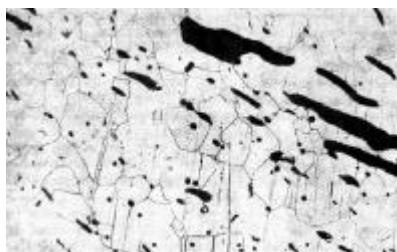
Az ún. alakfelismerési eljárás (pattern recognition) (nem a műtárgy alakjáról van szó) során a mérési adatokat megfelelően feldolgozzák, s a kapott diagram alakjáról vonnak le következtetéseket. Innen az eljárás neve. Az eljárás az adatok csoportosítását teszi lehetővé, s ezzel kapcsolatban a tárgyakét (műtárgyakét) is. Ily módon a műtárgyakat is (pénzkerámia, üvegtárgyak stb.) jól elhatárolt jellegzetes csoportokra lehet osztani, amelyek jellemzők voltak az eredet vagy a kronológia tekintetében.

Az archeometria egyik igen fontos, talán legérdekesebb vizsgálódási területe a műkincsek valóságának felderítése, az esetleges hamisítás megállapítása. Ez napjainkban különösen nagy jelentőségűvé vált, mert a hamisítás, ez a kulturális terrorizmus igen virágzó iparágga fejlődött s legkülönböbben a kultúrtörténeti korokból származó hamisítványok valósággal elárasztották a műkincspiacot. A jelenség, sajnos, nem újkeletű, egyidejű a ma műkincsnek számító tárgyak előállításával, kezdve azzal, hogy a gyönyörű ógörög szobrokat a rómaiak „lemásolták”, egészen – mondjuk- Picasso műveinek utánzásáig. Ez ma is igen jól jövedelmező iparág, s a művészek félrevezetésére, az alkotások hitelességének a növelésére a hamisítók is felhasználják a tudomány minden vívmányát. Azt, hogy egy műtárgy eredeti-e vagy sem, sok esetben csak szigorú természettudományos vizsgálatokkal lehet eldönteni. Fémek esetében a hamisítást a kémiai elemzés alapján rendszerint jóval nehezebb felismerni, mivel a hamisítók a hamisítvány készítésekor olykor egyre kevésbé értékes antik tárgyakat is beolvasztanak, hogy a hamisítványok minél eredetibbnek tűnjenek. Szerencsére, a régi anyagok rendelkezésre álló mennyisége korán sem fedti a piac szükségleteit, s így hamisítványok készítésére későbbi anyagokat is felhasználhatnak, ami viszont könnyen megállapítható.

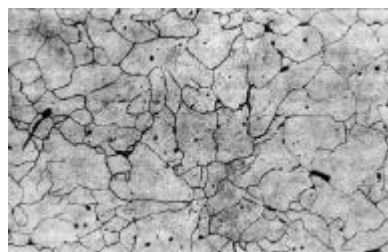
A vastárgyak természettudományos vizsgálata főleg a vas megmunkálásának kezdeti szakaszára vonatkozik. Fémmikroszkóppal vizsgálják a csiszolatokat. A régi tárgy abban különbözik a maitól, hogy több salakzárványt tartalmaz (1. ábra). Jól megfigyelhető a szén eloszlása a vasban, ami alkalmazott edzési eljárásokra nyújt felvilágosítást. A salakzárványokban kimutatható nyomelemek a feldolgozott vasérc lelőhelyére nyújtanak útmutatást. A vastárgy készítésére felhasznált nyersanyag lelőhelye, valamint a tárgy lelőhelye összevetéséből a gazdasági, kereskedelmi viszonyokra nézve lehet következtetéseket levonni. Általában a nyomelem és izotópanalízis elég biztos támpontot nyújt az eredet meghatározására.

Példaképpen különböző márványfajták osztályozását mutatjuk be, a szénizotópok illetve oxigénizotópok aránya alapján, amely a legfontosabb márványlelőhelyeken más és más. Ilyen vizsgálatokkal megállapították, hogy például Traianus oszlopa nem carrarai

márványból, hanem parosi márványból készült. (2. ábra) Továbbá, hogy az ókorban igen sok márványfajtát használtak fel kisázsiai lelőhelyekről. Az olasz reneszánsz során nem csak carrarai márványt használtak, hanem sok műtárgyat készítettek görögországi márványfajtákból is. Ezzel szemben a németországi reneszánsz során kizárólag csak carrarai márványt dolgoztak fel.



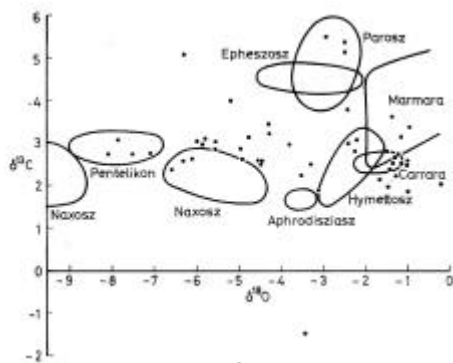
régí vas



modern vas

1. ábra

A régi vas csiszolati képe a modern vasétól a nagyobb szilikátos salakzárvány tartalmával különbözik



2. ábra

Különbőféle eredetű márványok szén- és oxigénizotóp-összetételükkel különböztethetők meg

Ilyen vizsgálatok eredményeként már régóta ismeretes, hogy a németalföldi ólomfehér (ólom-karbonát) Cu, Ag és Sb-tartalmában különbözik az itáliaitól, mivel az előbbieket vulkanikus eredetű lelőhelyekről származtak, az utóbbiak az Alpok üledékes kőzeteiből.

Az ólomtárgyakban az ólom izotópanalízise, az ^{208}Pb : ^{206}Pb arány meghatározása, lehetővé teszi a tárgy készítéséhez felhasznált ólom eredetének meghatározását. A ^{210}Pb -izotóp meghatározása kormeghatározást tesz lehetővé. Nagyon sok, érdekes eredményt értek el ezzel a módszerrel. Amennyiben érdeklődtek e kérdéssel olvassátok el Josef Riederer: *Műkincsekről vegyész szemmel. Anyagvizsgálat, kormeghatározás* című munkáját, amely magyarul a Műszaki Könyvkiadónál, (Budapest), 1984-ben jelent meg.

Dr. Kékedy László

Objektumorientált paradigma

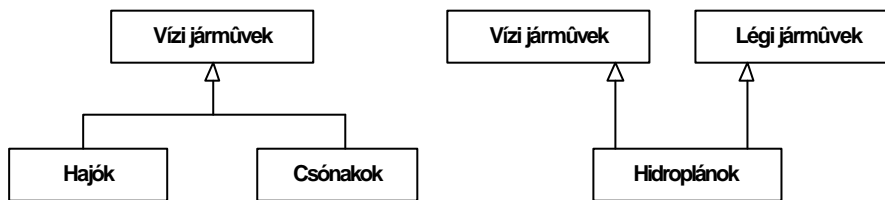
Az öröklődés

(kulcsszavak: öröklődés, öröklődési hierarchia, egyszeres, többszörös, előnyök, interface, kiküszöbölés, is_a reláció, protected, öröklési módok)

Ha már definiáltunk egy osztályt, bármikor lehetőségünk van arra, hogy az adott osztályt más osztályok definiálására felhasználjuk, azzal a céllal, hogy a már meglévő kódot újra fel tudjuk használni, illetve azzal a céllal, hogy működésében kibővítsük, testre szabjuk a már meglévő osztályt. Ez a mechanizmus úgy valósul meg, hogy a második osztályt *leszármaztatjuk* az első osztályból. Ezt *öröklődésnek* nevezzük, és az osztályok ilyenképpen *öröklődési hierarchiába* szervezhetők. Ilyen értelemben beszélhetünk *ősosztályokról* és *leszármazottakról*, *gyerek osztályokról*. Természetesen egy leszármazott a maga során lehet ősosztálya egy másik osztálynak vagy más osztályoknak.

Az öröklődés tulajdonképpen két síkon nyilvánul meg: a leszármazott kiterjeszti az ős interfészét a behozott új attribútumokkal, metódusokkal (az osztály, a típus szintjén), de ugyanakkor leszűkíti az objektumok fogalmi szintjét (példányosítás). Például, ha az **Emberek** osztályt az **Élőlények** osztályból származtatjuk, akkor természetesen kibővítjük az **Élőlények** osztályt új attribútumokkal, metódusokkal: *intelligencia*, *kultúra*, *beszéd* stb., de az is nyilvánvaló, hogy sokkal kevesebb **ember** van, mit **élőlény**. Az **Emberek**, mint halmaz, részhalmaza az **Élőlényeknek**, mit halmaznak.

Az öröklődés lehet *egyszeres* vagy *többszörös*. Egyszeres öröklődésről akkor beszélünk, ha a leszármazott osztálynak **pontosan egy** ősosztálya van. Ha kettő vagy ennél több ősosztálya van a leszármazottnak, akkor többszörös öröklődésről beszélhetünk. Más kifejezésekkel élve az egyszeres öröklődést *egyágúnak*, a többszörös öröklést *többágú öröklődésnek* is nevezzük.

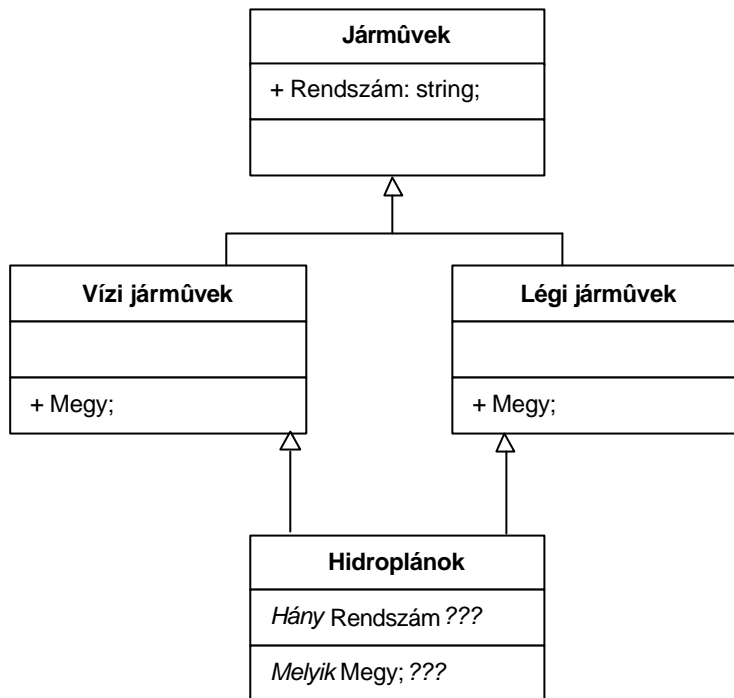


1. ábra

A. Egyszeres

B. Többszörös öröklődés. Öröklődési hierarchiák

A leszármazott osztály *örökli* az ősosztály adatait és metódusait. Ilyen szempontból a többszörös öröklődés nem egyértelmű, mivel ha, például, két ősosztályban szerepel egy-egy ugyanolyan nevű adat vagy metódus, akkor kérdéses, hogy a leszármazott vajon melyik osztálytól örökli át, mert mindkettőtől lehetetlen. A másik anomália az úgynevezett *rombusz-öröklődés*. Ha egy ősosztályban létezik legalább egy adat vagy egy metódus, az osztály *minden leszármazottja* örökli ezeket. Tegyük fel, hogy az illető ősnek van két leszármazottja, és létezik még egy harmadik leszármazott, amely többszörös öröklődést használva a két leszármazottból öröklődik, *hány példányban* jelenik meg az örökölt adat vagy metódus?



2. ábra
A többszörös öröklődés anomáliái

A két kérdés lényegében ugyanazt a problémát veti fel: *ha kétértelműség van, hogyan válasszunk?* Elméletileg erre három megoldás létezik.

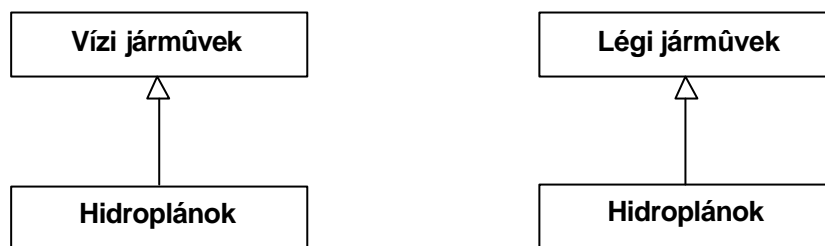
- A legtöbb esetben az ilyen kódot nem lehet lefordítani, a fordító, vagy a futtató környezet kétértelműsége (ambiguous) hivatkozva hibajelzéssel leáll.
- A származtatott osztály mondja meg, hogy melyiket szeretné használni.
- Az ősoosztály mondja meg, hogy mit szeretne tenni ilyen esetben.

A fent említett kétértelműsége hivatkozva számos programozási nyelv nem is engedi meg a többszörös öröklődést, és a gyakorlott programozók is azt tanácsolják, hogy *kerüljük a többszörös öröklődést!* A későbbiekben számos módszert fogunk látni a többszörös öröklődés kiküszöbölésére.

1.1. Az öröklésről általában. Miért jó az öröklődés?

Ha öröklődésről beszélünk, definiálnunk kell a *helyettesíthetőség fogalmát is*. A helyettesíthetőség azt jelenti, hogy a leszármaztatott osztály objektumai bármilyen körülmények között helyettesíteni tudják az ősoosztály objektumait, vagyis a leszármazott osztály felveheti az ősoosztály szerepét, viselkedését, és nem lehet megkülönböztetni az ősoosztály valamelyik példányától, ha hasonló környezetben használjuk. Ez a folyamat természetes, mivel a leszármaztatott osztályban szerepel az ősoosztály minden adata és metódusa, így bármikor úgy viselkedhet, mint maga az ősoosztály. Vagy azt is mondhatjuk, hogy az ősoosztály szerepelhet formális paraméterként bárhol, ahol a leszármazott aktuális paraméterként előfordulhat.

A helyettesíthetőség fogalmát még *is_a* relációnak is szoktuk nevezni. Ez kifejezi azt, hogy az őstől a leszármazott felé *specifikálás*, a leszármazottól az őse felé pedig *általánosítás* történik. A gyakorlatban, azonban gyakran azért is használjuk az öröklődést, hogy leszűkítsük, testreszabjuk az őse működését. Vagy azért is, mert a már meglévő osztályon a konstrukció, időspórlás szempontjából csak keveset kell módosítanunk és máris egy új leszármazottat nyertünk. Ilyen esetekben nem áll fenn az *is_a* reláció, nem áll fenn a helyettesíthetőség. Fogalmi szinten is elkülönítjük ezeket az öröklődési típusokat. Ha fennáll az *is_a* reláció, akkor a leszármazott *altípusa* (*sub-type*) az őseinek, ha nem áll fenn, akkor *alosztálya* (*sub-class*) az őseinek.



3. ábra

A. Nem áll fenn az *is_a* reláció (logikailag nem helyes). B. Fennáll a reláció (logikailag helyes)

A fenti példában a **Hidroplánok** osztályt egyszer a **Vízi járművek** osztályából, egyszer pedig a **Légi járművek** osztályából származtatjuk. Nyilvánvaló, hogy az első esetben nem áll fenn az *is_a* reláció, mivel a **hidroplán** nem a kifejezés általános értelmében vett **Vízi jármű**, hanem egy olyan repülőgép, amely le tud szállni a vízre is, de nem rendelkezik más semmilyen, vízi járművekre vonatkozó jellegzetességgel, pl. *vasmacskával*, *mentőcsónakkal* stb. A második esetben fennáll a reláció, hisz a **hidroplán** egy speciális **Légi jármű**, olyan, amely le tud szállni a vízre is, és minden helyzetben helyettesíteni tudja a **Légi járműveket**. Elvileg mondhatjuk azt is, hogy a hidroplán egy olyan hajó, ami repülni tud, és azt is, hogy olyan repülőgép, ami le tud szállni a vízre. Nyilvánvaló, hogy a második állítás a helyes logikailag, habár az is nyilvánvaló, hogy konstrukció szempontjából az elsőt is meg lehet valósítani.

A gyakorlatban mégis mindkettő használható, attól függően, hogy melyik előnyösebb, melyik biztosít gyorsabb kódmódosítást és újrahasználást. *De vigyázzunk, mert ha nem áll fenn az is_a reláció, akkor bajok történhetnek (akár fogalmi, akár fizikai szinten - mint a példából is láthatjuk) a helyettesítésekkor.*

Összesítve, öröklődést a következő esetekben használhatunk:

a.) Specializálás

Specializáljuk az ősoosztályt. Nem változtatjuk meg a meglévő metódusokat, adatokat, de behozhatunk újakat. Ebben az esetben fennáll az *is_a* reláció. Az öröklődés leggyakrabban használt, ideális esete, amely jó programstruktúrát eredményez. Például a **Halászhajó** a **Hajónak** egy speciális altípusa, egy olyan hajó, amely rendelkezik a **Hajók** összes tulajdonságával, de pluszban még **halászni** is tud. Vagy pl. a **TextEditWindow** (olyan ablak, amelyben szöveget tudunk szerkeszteni) a **Window** (általános ablak) speciális esete.

b.) Specifikálás

Ez abban az esetben áll fenn, amikor az ös egy általános osztály, a leszármazottak pedig konkrét implementációk. Ezt az esetet használjuk fel a *homogén interfészek* létrehozására is. Minden leszármazott ugyanúgy viselkedik, ugyanolyan nevű metódusokat tartalmaz. Nem hoz be. Ebben az esetben is fennáll az *is_a* reláció. Például a **Vonat**nak, mit általános ös osztálynak specifikált leszármazottjai a **Személyvonatok**, **Gyorsvonatok**, **InterCity**-k. Semmilyen új metódust nem hoznak be, csak a menetidő változik, és persze a jegy ára.

c.) Konstrukció

Az ös biztosítja a gyerek felépítését, de logikailag más kontextust nem biztosít. Ez a módszer logikailag nem a leghelyesebb és az *is_a* reláció sem áll fenn. Például **Hidroplán** és **Vízi járművek**, vagy ha a **Halmaz** osztályt a **Lista** osztályból származtatjuk (a halmaz egy olyan lista, amiben minden elem csak egyszer fordul elő – konstrukció szempontjából jó, logikailag helytelen). Hasonlóan gyakran előfordul például, hogy a grafikus objektumokat a **Pont** osztályból származtatjuk: a **Kör** az **x**, **y** középpontot tartalmazó **Pont**ot kiterjeszti úgy, hogy behoz egy **r** sugarat (konstrukció szempontjából kényelmes megoldás, de matematikailag helytelen, mert a **Kör** nem **Pont**!).

d.) Általánosítás

Általánosítjuk az öst . Újrafelhasználjuk a kódot, újabb metódusokat, adatokat hozhatunk be. Bizonyos esetekben nem lesz helyettesíthető az ös , bizonyos esetekben igen. Például az **Vitorlás motorcsónak** általánosítása a **Vitorlásnak**, hisz szükség esetén, ha szélcsend van, motorral is mehet.

e.) Kibővítés

Kibővítjük az ös osztályt, de megtartjuk az összes jellegzetességét. Nem hozunk be új metódusokat, hanem a meglévő metódusok funkcionalitását kibővítjük. Helyettesíthető lesz. Például **Vonat** és **Tehervonat**, olyan vonat, amely árút szállít, vagy a **StringLista** olyan **Lista**, amely stringeket, karakterláncokat tartalmaz.

f.) Leszűkítés

Konstrukció szempontjából egy már meglévő osztály bizonyos funkcióitól eltekintünk, és így új osztály jön létre, nem lesz helyettesíthető. Például, ha a **Repülőgépet** úgy definiáljuk, mit egy olyan **Hidroplán**, amely nem tud a vízre szállni. Vagy a **Pingvin** egy olyan **Madár**, amely nem tud repülni.

g.) Egyezés

A hasonló jellegű, hasonló feladatokat megoldó osztályokat egymás alá helyezzük. Logikailag nem teljesen helyes és nem helyettesíthető. Helyette az a megoldás használható, hogy egy közös, általános ös ből származtatjuk le őket. Például, ha a **Teherautót** a **Személygépkocsi**ből származtatjuk, abból a megfontolásból, hogy hasonló jellegűek. Helyette az a megoldás javasolható, hogy hozzunk létre egy közös öst , például **Szárazföldi járművek** és mindkettőt ebből származtassuk.

h.) Kombinálás

Tipikus példája a többszörös öröklődés. Összekombinál két vagy több meglévő osztályt. Mint már említettük vigyázni kell vele.

Az öröklődés számos előnnyel rendelkezik. Ilyenek például a kód újrafelhasználhatósága, a kód megoszthatósága, a hasonló interfészek elkészítésének lehetősége, szoftver komponensek, szoftver könyvtárak felállítása és emiatt gyorsabban lehet alkalmazásokat fejleszteni. Nagy előny az is, hogy minden nagyon jól strukturálva, osztályozva van jelen, és az információ-rejtést meg lehet tartani az öröklődési hierarchián belül is. Sajnos az öröklődésnek ára is van, a program lassúbb lesz, hisz meg kell keresni a hierarchián belül a megfelelő metódus-előfordulást, a generált tárgykód mérete is nagyobb lesz, mert a gépi kód nem támogatja az objektumorientált programozást, és a program forrásszövege is komplexebb lesz.

Az öröklődés az OOP második tulajdonsága.

1.2. A közös ős fogalma

Nagyon sokan úgy definiálják elméletileg az öröklődést és az öröklődési hierarchiát, mint *egyetlen gyökérről rendelkező osztály-fát*. Ez azt jelentené, hogy létezik egy közös ős, egy ős-gyökér, és minden osztály ebből vagy más, már meglévő osztályokból öröklődne. A gyakorlatban, azonban bizonyos programozási nyelvek megengedik azt, hogy az osztályok „*lógjanak a levegőben*”, vagyis semmilyen más osztályból ne öröklődjenek. Kétségkívül, a gyakorlati megoldásnak is vannak előnyei, például az osztályok kisebbek lesznek, hisz eleve nem öröklődik át számos, a közös ősből definiált metódus.

Maradjunk azonban az elméleti, közös ős fogalmánál. Az objektumorientált programozás egyik, messzemenően fontos lényege az, hogy az objektumok kommunikálni tudjanak egymással. Az objektumok között relációk legyenek felállítva. Ilyen értelemben a közös ős fogalma meghatározó, hisz ide lehet csoportosítani az összes olyan metódust, amely a kommunikáció, a jól működés megvalósítása érdekében minden osztály kell, hogy tartalmazzon. Hasonlóan ide lehet csoportosítani az összes olyan metódust, amelyek például konverziós műveleteket stb. hajtanak végre, vagy minden olyan adatot, amelyekre minden egyes objektumnak szüksége lehet. Ezek a metódusok *absztrakt metódusok* is lehetnek, vagyis olyan metódusok, amelyek csak deklarálva vannak egy osztályban, implementálva nem. A metódust átöröklik a leszármazottak és minden egyes leszármazott írja meg a metódus törzsét, implementálja a viselkedést, az ősoosztályból csak a metódus *aláírását (signature)*, vagyis nevét és paraméterlistáját használják fel. Az így megvalósított egy gyökeres hierarchia könnyebbé, explicitebbé teszi az objektumok működését.

Egy másik nagy előnye a közös ősnek, épp a már említett helyettesíthetőségből származik. Azt mondtuk, hogy minden leszármazott osztály előfordulhat ott, ahol az ősoosztály szerepelt, vagyis a leszármaztatott osztályok helyettesíthetik az ősoosztályt. Ez nagyon-nagyon előnyünkre válhat a metódusok paraméterezéseivel. Nyugodtan deklarálhatunk, például metódusokat olyan formális paraméterekkel, amelyek típusa az ősoosztály, és, amikor szükség van a metódus tényleges meghívására, az aktuális paraméterek lehetnek valamelyik leszármazott osztály példányai. A közös ős minden formális paraméter típusát felveheti.

Ilyen értelemben minden olyan programozási nyelv, amely támogatja a közös ős fogalmát, rendelkezik egy ősoosztállyal (ez általában az **Object** vagy a **TObject** nevet viseli), amely minden osztály közös őse, a hierarchia gyökereleme. Ha egy osztály definíciójakor nem adjuk meg az osztály őseit, automatikusan ez az osztály lesz az ős.

1.3. Absztrakt osztályok, interfészek

Mint már említettük, az öröklődési hierarchia során egyes osztályok tartalmazhatnak absztrakt metódusokat, vagyis olyan metódusokat, amelyek csak deklarálva vannak, implementálva nem. Általánosítva, ha egy osztálynak csak absztrakt metódusai vannak, akkor azt az osztály *absztrakt osztálynak* nevezzük. Absztrakt osztályokat nagyon gyakran használunk, mikor bizonyos általános elveket szögezünk le, csoportosítunk egy osztályba, és a konkrét implementációt a leszármazottakra bizzuk. Absztrakt metódusok vagy absztrakt osztályok esetén az osztály-diagrammunkban ki lehet tenni az **abstract** direktívát, így is ábrázolva azt, hogy a metódusok csak bevezetve vannak, implementálva nem. Némely programozási nyel az absztrakt metódusokat csak olyan szinten engedi meg használni, hogy az implementációs részben leírjuk a metódus fejlécét, de nem írjuk meg a törzset, pontosabban üres törzssel hagyjuk. Más programozási nyelvekben viszont elég az is, ha csak az osztálydeklarációnál adjuk meg a metódust és szerepel utána az **abstract** direktíva. Beszélhetünk *félig-absztrakt* osztályokról is, ezekben az osztályokban léteznek absztrakt metódusok, de nem mindegyik metódus absztrakt.

Az *interfész* (*interface*) fogalma, olyan absztrakt osztályt fed, amelyből hiányoznak a példányváltozók. Tehát az interfész csak osztályváltozókat és metódusok deklarációit tartalmazza. Az interfész – mint nevéből is látszik – egy felületet biztosít, egy olyan felületet, amely a programban egy absztrakciós szint bevezetésének lehetőségét rejti: a feladat megvalósításának egy bizonyos szintjén el lehet vonatkoztatni a konkrét implementációtól. Ez nagymértékben megkönnyíti a tervezést és növeli a módosíthatóságot.

Egy interfész tényleges használata az implementációján keresztül valósul meg. Egy osztály akkor implementál egy interfészt, ha az összes, az interfész által deklarált metódushoz implementálást ad. Ezáltal az absztrakt program konkréttá válik. Mindenütt, ahol az illető interfész szerepelt, szerepelhet bármilyen, az interfészt implementáló osztály.

Az interfészek között is létezik az öröklődés, tehát az interfészeket is öröklődési hierarchiába lehet szervezni, sőt interfészek esetén a többszörös öröklődésnek semmilyen anomália, akadály sincs, hiszen, ha hiányoznak a példányváltozók és a metódus implementációk, minden egyértelművé válik. Egy osztály tetszőleges számú interfészt implementálhat. Ha adott egy feladat, amely, például két jól elkülöníthető részfeladatra bontható, és ezt egy osztálynak kell megvalósítania, akkor ez megoldható úgy, hogy a két részfeladathoz tartozó metódusok absztrakt módon bekerülnek két interfészbe, és az osztály mindkettőt implementálja.

A későbbiekben azt is látni fogjuk, hogy az interfészek tulajdonképpen sokkal többek, mint gondolnánk, hisz az a tény, hogy a feladat egy adott pontján el tudunk tekinteni az implementáláshoz, ez oda is vezethet, hogy akár az illető implementálás más nyelven is megtörténhet. Például a **COM** (Component Object Modell) standardra épülő nyelvek át tudják egymásnak adni, egy-egy interfészen keresztül, az osztályokat, metódusokat. Az illető nyelvben csak az interfészt kell deklarálni, a konkrét implementálás más nyelvben történik meg. Ebben az esetben minden osztálynak, interfésznek kell legyen egy – a rendszeren belül – egyedi azonosítója, hogy tudják egymást azonosítani. Windows rendszer alatt, például, ezek az azonosítók a *Windows Registry* adatbázisban vannak nyilvántartva a rendszer által. Egy másik felvetődő probléma a tényleges implementációban rejlő metódushívások vagy paraméterezések, hisz nem minden nyelv oldja meg ezeket egyformán. A **COM** standard azonban lehetőséget biztosít direktívák szintjén ezeknek az egységesítésére. Ilyen értelemben az interfészek programozási nyelvek közötti hidakká váltak és jelentős szerepük van a különböző programozási nyelvekben megírt kódok összehangolásában.

Kovács Lehel

Kémia történeti évfordulók

2000. július - augusztus

260 éve, 1740. július 1-én született Nagyszébenben *MÜLLER Ferenc József* (*Reichenstein bárója*). Megoldotta a *rejtélyes fém* titkát, bebizonyította, hogy egyes erdélyi arany- és ezüstércek azért kohósíthatók nehezen, mert egy új, addig ismeretlen elem van bennük. Felfedezését Klaproth berlini vegyész megerősítette és ő nevezte el az új elemet tellúrnak. 1825-ben halt meg.

200 éve, 1800. július 15-én született a franciaországi Alaisben *Jean Baptiste André DUMAS*. Tanulmányozta a jód gyógyászati alkalmazását a golyva kezelésénél, valamint fertőtlenítőként, bevezette a jód tinktura használatát. A szerves kémia egyik megalapítójának tekintik. Felfedezte az antracént a kőszénkátrányban, a metilalkoholt a „faszészenben”. Meghatározta több elem atomtömegét, módszert dolgozott ki molekulatömeg meghatározására gőzsűrűségméréssel. Módszert dolgozott ki szerves vegyületek nitrogéntartalmának meghatározására. Elsőként tételezte fel, hogy a szerves vegyületekben egyes atomok helyettesíthetők más atomokkal vagy atomcsoportokkal, lehetővé téve ezáltal számos új vegyület szintézisét. Elvetette a Berzelius-Liebig féle dualista elméletet és helyette egységes elméletet javasolt, melyből később Gerdardt és Laurent a típuselméletet fejlesztette ki. 1884-ben halt meg.

1800. július 31-én született a németországi Eschersheimban *Friedrich WÖHLER*. Alumíniumot állított elő alumínium-trikloridot káliummal redukálva. Ugyancsak sikerült előállítania fémes berilliumot, itriumot, valamint bórt. Ipari eljárást dolgozott ki foszfor előállítására kalcium-foszfátból, szénnel magas hőmérsékleten történő redukcióval. Felfedezte a kalcium-karbidot és abból az acetilén előállítását vízzel. Első ízben sikerült szerves vegyületet (karbamidot) előállítania szerves vegyületből (ammónium cianáttól), megdöntve ezzel az „életerő” elméletét. Ezüst-cianátot állított elő, melyről kiderült, hogy azonos molekulaképletű az ezüst-fulmináttal, felfedezve így az izoméria jelenségét. Dicián hidrolízisével oxálsavat nyert. Felfedezte a hidrokinnont, a kinhidront, a pikrinsavat, a húgysavat, a narkotint és a kokaint. Foglalkozott az anyagcsere kémiájával is. 1882-ben halt meg.

190 éve, 1810. július 21-én született a franciaországi Aix-la-Chapelleben (ma a németországi Aachen), *Henri Victor REGNAULT*. Fizikai vizsgálatai a hőtan és akusztika területén jelentősek. Vizsgálta a gázok hőtágulási együtthatóját és fajhőjét, amivel kapcsolatban felállította a nevét viselő törvényt. Hőmérőt szerkesztett. Molekulatömeg meghatározására dolgozott ki módszert. Tanulmányozta a halogének reakcióit telítetlen szénhidrogénekkkel, vinil-kloridot állított elő és felfedezte a széntetrakloridot. 1878-ban halt meg.

170 éve, 1830. július 3-án született Esztergomban *SCHENEK István*. Farbak Istvánnal közösen közvilágításra is alkalmas ólomakkumulátort szerkesztett és gyártott. A 22 kg-os cellákból telepeket készítettek és ezek biztosították az elektromos világítást a selmeci bányagazgatóságon, a bányászati akadémián, a bécsi Burgtheaterben és a bécsi

operaházban. Az utóbbinál 4000 akkumulátor szolgáltatta az áramot és dinamók segítségével töltötték fel azokat. 1909-ben halt meg.

1830. augusztus 19-én született a németországi Varelben *Julius Lothar MEYER*. A légzés fiziológiáját tanulmányozta, felfedezte a hemoglobin oxigén iránti affinitását és vizsgálta a szén-monoxid hatását a hemoglobinra. Foglalkozott a magnézium-organikus vegyületekkel, a króm- és molibdén-sókkal. Szerkesztett egy görbét, mely az atomtér-fogatokat ábrázolta az atomsúly függvényeként. A görbe periódikus jellege alapján Mengyelejevvel egyidőben és tőle függetlenül javasolt egy periódusos rendszert, amely csaknem olyan jó volt, mint a Mengyelejevé, de inkább a fizikai, mint a kémiai tulajdonságokat vette figyelembe és a periodikusság érvényesülése érdekében nem mert az atomsúlyok növekvő sorrendjén változtatni. Közleménye is fél-évvvel később jelent meg, mint a Mengyelejevé. 1895-ben halt meg.

140 éve, 1860. július 11-én született a hollandiai s'Gravenhageban *Johanna Jacobus VAN LAAR*. Előrelátta, hogy az erős elektrolitok tulajdonságait a Coulomb féle elektrosztatikus kölcsönhatásokkal lehet magyarázni. Van der Waals típusú állapotegyenletet javasolt a reális gázokra, melyben az a és b „állandó” függ a hőmérséklettől. 1938-ban halt meg.

130 éve, 1870. július 27-én született az USA-beli Amherstben *Bertram Borden BOLTWOOD*. Radioaktivitással foglalkozott, kimutatta, hogy a rádium az urán bomlásterméke, felfedezte az ioniumot, a tórium természetes radioaktív izotópját. Megpróbálta a földrétegek életkorát kiszámítani radioaktivitásuk alapján. 1927-ben halt meg.

1870. augusztus 16-án született az olaszországi Lecceben *Adrian OSTROGOVICH*, Istrati munkatársa volt a bukaresti egyetemen, 1919-től a kolozsvári egyetem professzora. Szerves kémiával foglalkozott, főleg nitrogéntartalmú heterociklikus vegyületekkel. Legjelentősebbek a triazinokkal kapcsolatos vizsgálatai. 1956-ban halt meg.

120 éve, 1880. július 4-én született a franciaországi Saint-Polban *Paul Iriector Henri PASCAL*. Ásványok vizsgálatával foglalkozott, valamint a metafoszfátokkal. Legjelentősebb munkája a 12, majd a második világháború után 30 kötetben megjelent szerves kémiai kézikönyve és a 16 kötetes általános kémia könyve. 1968-ban halt meg.

110 éve, 1890. július 29-án született az angliai Henley-on-Thamesben *Charles Rugeley BURY*. 1921-ben világosan megmagyarázta az elemek periódusos rendszerét a Bohr féle atommodell segítségével és megadta valamennyi elem atomjának elektronkonfigurációját, beleértve a lantanoidákat is és megjósolta, hogy a 71-es rendszámú elem lesz az utolsó lantanoida. Tanulmányozta a vajsavoldatok kritikus micellizációs koncentrációját valamint a szerves színezékek molekulaszervezete és színe közti összefüggéseket. 1968-ban halt meg.

1890. július 30-án született Pápán *GROFCSIK János*. Szilikátkémiával foglalkozott, különösen a kerámiai égetés során az agyagban végbemenő átalakulások vizsgálatával. 1977-ben halt meg.

100 éve, 1900. augusztus 25-én született a németországi Hildesheimban *Hans Adolf KREBS*. Az anyagcsere-folyamatok vizsgálatával foglalkozott. Felfedezte az ornitinkört (Krebs-Hanseleit féle ciklus) amelynek segítségével a karbamid szintézise történik az emlősök májában. Felderítette a citrátkört (Krebs-Szent-Györgyi féle ciklus) amely

révén a szénhidrátok oxidációja történik a szervezetben. Tanulmányozta az enzimek, főleg a légzési enzimek biokémiáját. 1953-ban orvosi és fiziológiai Nobel-díjjal tüntették ki. 1981-ben halt meg.

90 éve, 1910. július 29-én született Breslauban (ma a lengyelországi Wroclaw) *Heinz Ludwig FRAENKEL-CONRAT*. A proteinek és a nukleinsavak, különösképpen pedig a vírusok, enzimek, hormonok, toxinok szerkezetével, biokémiai reakcióival és mutagenézisével foglalkozott. A dohánylevél mozaikvírusát tanulmányozva kimutatta, hogy az átörökítéshez elegendő egy ribonukleinsav-molekula és nincs szükség dezoxiribonukleinsavra is. R. R.Wagnerrel közösen egy 20 kötetes vírusológiai munkát tettek közzé.

80 éve, 1920. július 17-én született Dumbráveniben *Cristofor SIMIONESCU*. A természetes és mesterséges makromolekulák vizsgálatával foglalkozott. Tanulmányozta a fa és a nád kémiaját, a cellulóz-, papír- és műszálgyártást. Vizsgálta a polimerek elektrokémiai úton történő előállítását, a fotopolimerizációt és vinilmonomerek kopolimerizációját. Elméletet dolgozott ki a szerves vegyületek vezetőképességéről és tanulmányozta a makromolekulák fémkomplexeit elektromosan vezető polimerek előállítása céljából.

1920. augusztus 26-án született a franciaországi Nantesban *Alberte Pullmann*. Férjével, Bernard Pullmannal közösen elsökként alkalmazták a kvantumkémiát biokémiai kérdések vizsgálatára. Elméletet dolgoztak ki a konjugált kettős kötésekkel rendelkező szénhidrogének rákkeltő hatásáról. Számításaik segítségével igyekeztek fényt deríteni az élő szervezetben végbemenő biokémiai folyamatok molekuláris mechanizmusára.

Zsakó János



Mérési hibának vélt ezredgrammnyi tömegmérési különbség új elemek felfedezését eredményezte

Kémiatörténeti érdekességek

A tizenkilencedik század végén, 1894-ben William John Strutt, akit később lord Rayleigh (1842-1919, fizikai Nobel díj 1904-ben) néven ismer a tudományos világ, a gázok sűrűségét vizsgálva észlelte, hogy a különbözőképpen előállított nitrogén (a levegőtől elkülönített vagy a vegyületeiből előállított) sűrűsége eltérő. Ezt a tényt nem tudták abban az időben magyarázni, mérési hibára gyanakodtak. Különböző módon végezték a kísérleteket, többször megismételve a méréseket, de minden esetben Rayleigh

- 1 l nitrogén tömegének 1,2572 g-t kapott, ha azt levegőből különítette el.

- 1 l nitrogén tömegének 1,2511 g-t mért, ha azt ammónium-nitrit bontása útján kapta.



Lord Rayleigh (William John Strutt)



William Ramsay

A pár ezredgrammnyi különbség bár kicsinek tűnik az átlagember szemében, de a kutatókat izgatta az oka. Ezzel magyarázzák, hogy W. Ramsay vegyész is bekapcsolódott a kérdés tisztázására irányuló munkába. Ő a vizsgálatokat színképelemzéssel is kibővítette. Ennek eredménye is eltérést mutatott a kétféleképpen előállított gáz esetében. Először azt feltételezték, hogy a levegőben a nitrogén különböző szerkezetű molekula formájában lehet jelen. Ezért a levegő régebbi vizsgálatát is áttanulmányozták. Már Cavendish (1731-1810) észrevette, hogy a levegőben N_2 és O_2 -en kívül van még valamilyen gáz. Ramsay is megkötötte a levegőből az oxigént és nitrogént, miután maradt még egy kis „levegőbuborék”, amely nem vihető tovább kémiai reakcióba. Ennek a gáznak a színképelemzésekor megerősödtek az első méréskor kapott színkép bizonyos vonalainak az intenzitása. Ebből arra következtettek, hogy új elemet tartalmaz a gázbuborék. *Argonnak* (görögül: lusta) nevezték el az 1894-ben közölt dolgozatukban, mivel nem tudták kémiai munkára fogni.

Ramsay az argonnak más előfordulási lehetőségeit is kutatni kezdte. Ismertek már nitrogén gázzárvány tartalmú ásványokat. 1895-ben urántartalmú ásványok színképelemzéssel való vizsgálata során munkatársával N.W. Traverssel talált egy, a nitrogéntől eltérő gázt, amely nem bizonyult azonosnak az argonnal. Színképe a Nap színképében azonosított héliumével volt azonos. Követve ennek a gáznak a viselkedését, megállapították, hogy az argonéval megegyező, reakcióképtelen gáz. Az argon és a hélium fizikai tulajdonságát összehasonlítva, a periódusos rendszerben észlelt törvényszerűségek alapján feltételezték, hogy kell léteznie még egy nemesgáznak, amelynek atomtömege és forráspontja a hélium és argon értékei közé esik. Kísérleti bizonyítása nehézkes volt. A levegő cseppfolyósításának megoldása (lord Kelvin elméletileg, Carl Linde gyakorlatilag megvalósította a folyékony levegő ipari előállítását 1895-ben), szolgált alapul a további kutatásoknak. Így -196° alá lehetett a levegőt lehűteni, Ramsay és Travers a folyékony levegő szakaszos elpárologtatásával a nitrogén után argont kaptak, miközben a folyadékfázis mind jobban sűrűsödött oxigénben. A folyadék sűrűsége az oxigénénél nagyobbak adódott. Gyanították, hogy még tartalmazhat más gázokat. Így 1898. június 3-án felfedezték a kripton (krüptosz görögül: rejtett), június 13-án a neont (neosz görögül: új) és szeptemberben a xenont (xenosz – idegen). Ezeket az elemeket színképeik

alapján azonosították. Megismerve őket Ramsay kiegészítette a Mengyelejev rendszerét egy új, a VIII. oszloppal.

Barabás Márta, Barabás György

A vulkánok működésének hatása az éghajlatra

A vulkáni tevékenység nem csak a közvetlen környezetükre van hatással, hanem akár egész földrészek időjárását is befolyásolhatja. Egyes kutatók szerint a 2-3 millió évvel ezelőtti erőteljes vulkáni tevékenység által kibocsátott sűrű por és hamufelhő következtében oly mértékben csökkent a hőmérséklet, hogy ez végül egy nagyarányú eljegesedéshez vezetett.

Az utóbbi évszázadokban többször is megfigyelték a vulkáni működéshez kapcsolódó világméretű hőmérsékletesést. Az izlandi Laki és a japán Asana vulkánoknak 1783-ban történt egyidejű kitörése három éven keresztül érezte hatását. A Tamboa vulkánnak 1815-beni kitörése után a levegő átlag hőmérséklete 1,1°C-al csökkent. Az 1816-os évet „nyártalan évnek” nevezték és nagyarányú időjárás zavarokat észleltek Nyugat Európában New England-ban, az Egyesült Államokban és Kanadában végzetes kimenetelű nyári fagyok voltak. Hasonló következményei voltak a Karakatau 1883-as és a Mount Agung 1963-as kitörésének is.

A vulkáni kitörések alkalmával gázanyag és por jut a levegőbe. A vulkáni kitöréseknek az éghajlatra való hatása nagymértékben függ a kitörés erősségétől, helyétől, a kibocsátott anyagok mennyiségétől és minőségétől. A Mount St. Helens 1980-as kitörése jóval hevesebb volt mint a rá két évre kitörő El Chicon-énak, mégis az atmoszférára és az időjárásra való hatása kisebb, mivel a kitörés alkalmával az atmoszférába kerülő porszemcsék nagy méretűek voltak és hamar leülepedtek. Az El Chicon kisebb mennyiségű de ugyanakkor finomabb és kisebb méretű porszemcséket és gázokat bocsátott ki az atmoszférába, ahol hosszabb ideig megmaradtak és a napsugarak visszaverésével árnyékolták a Földet, ami egy 0,3-1°C -os átlagosan hőmérséklet csökkenést okozott a következő években.

A vulkáni kitörések rövid időre megállítják az üvegházhatás okozta globális felmelegedést. Az aktív vulkánok jelenleg is a legkörnyezetszennyezőbb források közé tartoznak. A vulkánkitöréseknek negatív hatása van a környező természetre és az emberi létesítményekre.

Nemes Szilárd



Alfa-fizikusok versenye

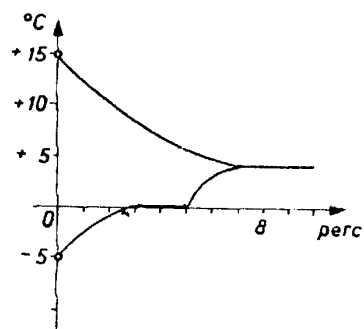
VIII. osztály IV. forduló

1. Gondolkozz és válaszolj! 8 pont
- a) Miért romlik a hal és más hidegvérű állat húsa gyorsabban, mint a meleg vérű állat húsa?
- b) Miért kell a gátakat alulról szélesebbre építeni?
- c) Miért csapdosnak a lángnyelvek felfelé?

d) Miért nem szabad a merülőforralót úgy használni, hogy spiráljának csak kis része érjen a vízbe?

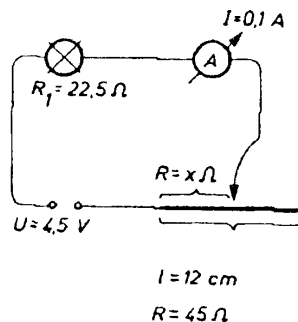
2. Milyen hőcserét ábrázol a grafikon?
Írj le 5 drb. összetartozó értékpárt!

4 pont



3. Hány cm-re kell állítani a csúszkát?

4 pont



4. A teafőzőben fél liter 20°C-os víz található. A hálózatra kapcsolt melegítővel 5 perc alatt fővésig melegítjük.

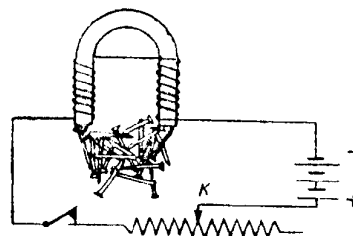
4 pont

Számítsuk ki:

- a teafőzőn áthaladó áramerősséget
- az ellenállásának nagyságát
- a teljesítményét
- a nikkeltől készült ellenállásának keresztmetszetét, ha 200 m hosszú.

5. Az ábrán látható áramkör csúszóérintkezős ellenállásának érintkezőjét jobbra mozdítjuk el. Mi történik az elektromágnes pólusainál lévő szegekkel?

4 pont



6. Egészítsd ki!

4 pont

Az elektromos áram mágneses hatását Hans Cristian (1777–1851) professzor -ban fedezte fel. A mágneses mező az egy megnyilvánulási formája, amely a mágneses nyilvánul meg. A vezetőn áthaladó áram hoz létre a vezető körül, ami csak addig létezik, amíg Az elektromos áramjárta tekercs -ként viselkedik. Ha a tekercsen átfolyó elektromos áram irányát felcseréljük, a tekercs mágneses is felcserélődnek. A tekercs csak addig lesz mágneses, amíg át rajta.

7. Kísérleti feladat!

5 pont

Egy fémlemezre tegyél itatós vagy szűrőpapírt, melyet bőven itass át fenolftaleines konyhasó oldattal. Kapcsold az elem egyik pólusát a fémlemezhez. A másik pólus vezetékének végét húzd végig a nedves papíron, vigyázva, hogy ne szakadjon ki a papír.

Mit figyelsz meg? Melyik pólussal tudsz írni (mert írni is lehet vele) és miért? Magyarázd a jelenséget! Mit figyelsz meg bizonyos idő után és miért?

8. Írj röviden a Föld légkörében lévő ózonlyukról!

5 pont

Mi az ózon? (Szerkezetileg is magyarázd!)

(Forrásanyag: FIRKA 1997–98)

9. Rejtvény: TALÁ(lmá)NYOK FELTALÁLÓKKAL

8 pont

Az alábbi rejtvényben minden szám egy-egy betűt helyettesít (ugyanaz a szám ugyanazt a betűt). Miután kitöltötted az üres négyzeteket, a feltalálók nevei után levő négyzetbe írd be a feltalált találmány számát (jobb oldal).

2	6	7	8	4	9

Nobel

1							
15	4	6	4	7	14	11	

1	2	3	4	5

Watt

2							
9	10	11	2	3	10	15	

10	8	10	11	12	10

János

3		Ö			É	
13		18	13		19	

13	4	14	8	13	4

Stephenson

4		U		
13		3	10	

15	16	14	3	2	5

Alva Edison

5		Ö					
13		18	3	14	18	9	14
							11
							12

Charles

13	14	14	9	12	4	2	8

6

		U		
13	12		7	2

Alexander Graham

17	4	6	6	

7

16	4	6	10	21	14	19	15
							4
							8

Ferdinand

18	4	19	19	4	6	10	11

8

		É				
6		13	16	2	1	14

Blaise

19	2	5	20	2	6	

9

5	18	22	3	14	6	14	13
							É
							19

Asbóth

14	5	18	21	22	8	

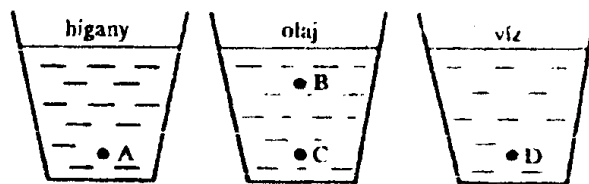
10

7	14	11	14	13	8	22	7

10. Mi a rádiótelefon és hogyan működik? (Forrásanyag: Képes diáklexikon) 4 pont

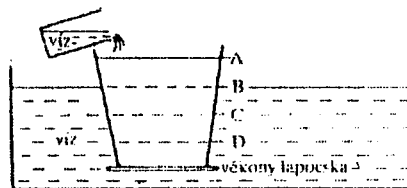
VII. osztály döntő

1. Melyik HAMIS állítás? 2 pont
- A nyomás kétszeresére nő, ha kétlábon álló tornász egy vele egyenlő súlyú másik embert felemel és egy lábon állva tartja
 - A kés élesítésével növelhető a nyomás
 - A téglá által kifejtett nyomás változik, ha a téglát különböző lapjaira fektetjük
 - Ha a nyomás állandó, akkor a nyomóerő és a nyomott felület egyenesen arányos.
2. Melyik pontban a legkisebb a hidrosztatikai nyomás és miért? 1 pont



1.: A pontban 2.: B pontban 3.: C pontban 4.: D pontban

3. Meddig tölthető a víz a belső edénybe anélkül, hogy az aljához illesztett, súlytalan tekinthető vékony lapocskas leesne és miért? 2 pont



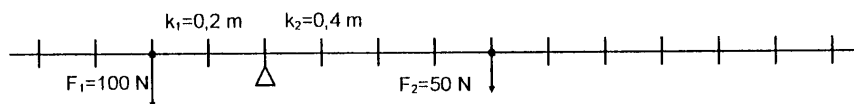
1. A szintig, 2. B szintig, 3. C szintig, 4. D szintig

4. Palántázáskor a lábunk alá deszkát teszünk. Miért? 4 pont
 A kést időszakonként élesítjük. Miért?
 A szántóföldön haladó kocsira kisebb terhet raknak, mint a betonúton haladóra. Miért?
 A virág préselesek a szűrőpapír fölé helyezett fedőlapra még külön nehezeket is helyeznek. Miért?

5. Mi a következménye, ha 4 pont
- A nyomóerőt harmadára csökkentjük (a nyomott felület állandó)?
 - A nyomott felületet háromszorosára növeljük (a nyomóerő állandó)?
 - A nyomóerőt kétszeresére növeljük, a nyomott felületet pedig harmadrészt csökkentjük?
 - A nyomóerőt a harmadára csökkentjük, a nyomott felületet pedig kétszeresére növeljük?

6. Melyik a hamis állítás? 2 pont
- a munkát úgy számítjuk ki, hogy a teljesítményt osztjuk az idővel
 - a teljesítményt úgy számítjuk ki, hogy a munkát osztjuk az idővel
 - a munkát úgy számítjuk ki, hogy a teljesítményt szorozzuk az idővel
 - a teljesítményt úgy számítjuk ki, hogy az erő és az irányába eső elmozdulás szorzatát osztjuk az idővel.

7. Egészítsd ki! 4 pont



A rajz..... emelőt ábrázol.
Az F1-et 200 N-ra növeljük. Írj három lehetőséget az egyensúly biztosítására.
a.:, b.:, c.:

8. Egészítsd ki a táblázatot! 3 pont

F	d	L	Dt	P
200N	10m		5s	
200N			10s	400W
	10m	8000J		400W
400N	5m		10s	
	10m	1000J		200W
1200N			20s	300W

9. Ha az üres négyzetbe a megfelelő fizikai mennyiség jelét teszed akkor a vízszintesen és a függőlegesen kijelölt műveletekkel is helyesen kapod meg a mennyiségek képzetét. 4 pont

$$\begin{array}{c}
 \square \\
 \bullet \bullet \\
 \square \\
 = \\
 \square
 \end{array}
 \cdot
 \begin{array}{c}
 \square \\
 F \\
 \square \\
 = \\
 \square
 \end{array}
 =
 \begin{array}{c}
 \square \\
 \bullet \bullet \\
 \square \\
 t \\
 = \\
 \square
 \end{array}$$

10. Melyek az alábbi mértékegységek közül: J, N, Nm, J/s, W, kW, kgm^2/s^2 4 pont
- a munka mértékegységei
 - a teljesítmény mértékegységei

11. Írd be a táblázat hiányzó adatait! 4 pont

d	t	v	
100m	5s	m/s	km/h
72km		10m/s	km/h
	3h	15m/s	km/h
	6perc	m/s	36km/h

12. Melyik mennyiség a legkisebb, a legnagyobb és miért? 3 pont

1 m/s 3,6 m/s 1 km/h 3,6 km/h

13. **Totó.** A feleleteket a kérdésekre a válaszok jeleivel (1, 2, x) add meg.

Kérdés	1	x	2	Felelet
Melyik hosszúságmérővel lehet mérni a külső, belső átmérőt és furatmélységet?	tolómérő	mikrométer	subler	
Ki találta fel a telefont?	Puskás Tivadar	Graham Bell	Thomas Edison	
Ki találta fel az elektromos vezetékes távirót?	Samuel	A. Sz. Popov	Montgolfier fivérek	
Miért nem fagynak be a mérsékelt égövben a nagy tavak fenéki?	a 4 C°-os víz sűrűsége a legnagyobb	a jég a tetején nem engedi	a víz 0 C°-on a legkisebb térfogatú	
Arkhimédész mit mondott amikor rájött, hogy hogyan tudja megmérni a korona térfogatát?	sikerült	heuréka	megtaláltam	
Hogyan méri a sebességet a sebességmérő?	egyidejű út és hosszsméréssel	fordulatszám méréssel	időméréssel	
Melyiket találta fel Leonardo da Vinci?	gőzhajót	víz turbinát	villámhárítót	
A sós víz vagy sós hó olvadáspontja mekkora a tiszta víz olvadáspontjához viszonyítva?	magasabb	alacsonyabb	ugyanakkora	
A hangsebességénél gyorsabban repülő repülőgép neve.	szuperpozíciós	szubszonikus	szuperszonikus	
Olasz természettudós, aki máglyahalált halt, mert szerinte a Nap a világnak a középpontja és nem a Föld.	Kopernikusz	Galilei	Giordano Bruno	
A súly az az erő, melynek irányítása mindig ugyanaz.	függőlegesen felfele	vízszintesen	a Föld középpontja felé	
A légnyomás mértékegysége	atmoszféra	torr	hPa	

Mi az iglu és miből készítik?	kőből/faház	hóból; eszkimók háza	jégből; honfoglalók sátra	
Ha egy adott tömegű test felületét növeljük, akkor a nyomása.	nő	csökken	nem változik	
A légkörben végbemenő folyamatok, jelenségek vizsgálatával foglalkozó tudomány.	asztrológia	meteorológia	légtörtan	
A fémek hossz-kiterjedésének kimutatására használt eszköz	tolómérce	pirométer	manométer	

Szőcs Domokos
Balogh D. Anikó

feladatmegoldók rovata

Kémia

K.G. 209. Hány gramm vízben van annyi elektron, mint amennyi 0,2 mol széndioxidban? (7,92 g)

K.G. 210. Miben van több proton: 1,5 g tömegű kénkristályban, vagy 1,5 g higanyszulfidban? (a kénkristályban)

K.G. 211. 10 cm³ térfogatú alkoholban (molekulaképlete C₂H₆O, sűrűsége 0,8 g/cm³) vagy 5 cm³ vízben (sűrűsége 1 g/cm³) van-e több kötésben részt nem vevő elektron? Magyarazzátok a választ!

K.G. 212. Nyári zápor idején 1 m² felületre 5 mm magasságú vízréteg hullott 1 perc alatt. Amennyiben eltekintünk az esővízben oldott levegőmennyiségtől, hány hidrogénatomhoz kötött oxigén atom került 5 perc alatt az iskolaudvar csatornahálózatába, ha az udvar 200 m hosszú és 100 m széles és a zápor hőmérsékletén az esővíz sűrűsége 0,99 g/cm³. (1,65 · 10³¹)

KL. 303. A durranógázban a hidrogén és az oxigénmolekulák számának aránya 2:1. Hány mol molekula van 144 g durranógázban? Ebből hány molekula hidrogén? (12 mol molekula, 4,8 · 10²⁴ H₂).

KL. 304. 150 mol vízben 10 mólnyi nátrium-hidroxidot oldottak fel. Az oldat sűrűsége 1,1 g/cm³. Hány tömegszázalékos az oldat? Mekkora az oldat moláris koncentrációja? (12,9%, C_M=3,55)

KL. 305. Az A szénhidrogénben a hidrogén tartalom 14,29%. Normállapotú 0,1 l térfogatú A gáz tömege 0,125 g.

Mi az A szerkezete?

Hogyan lehet kimutatni az A jelenlétét abból a gégelelyből, amely A mellett metánt, nitrogént és szén-monoxidot is tartalmaz?

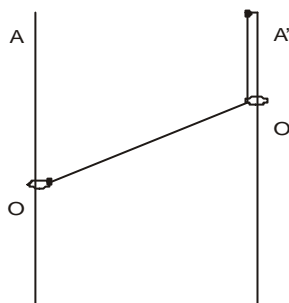
KL. 306. Az A szerves anyagból elemi vizsgálatot végezve 52,17 % szenet, 13,04 % hidrogént és molekulánként egy atom oxigént találtak. Határozzátok meg:

a). az A anyag molekulaképletét és lehetséges szerkezetét.

b). a lehetséges szerkezetű anyagok közül az A forráspontja a legmagasabb. Mi az A és hogyan oldódik vízben a más szerkezetű izomérjeihez képest? Magyarazzátok a döntéseket.

Fizika

F.L. 218. Az O és O' kis gyűrűk az egymással párhuzamos és függőleges AB és A'B' rudakon csúsznak. Az O gyűrűt egy nyújthatatlan fonal egyik végére kötjük, majd a fonalat átvezetjük az O' gyűrűn és a másik végét a rúd A' pontjában rögzítjük. Amikor az AOO' szög értéke α , az O' gyűrű v sebességgel mozog lefelé. Határozzuk meg az O gyűrű sebességét ebben a pillanatban.



F.L. 219. Egy atomos ideális gáz C_x állandó mólhőjű állapotváltozás során kitérít $L=165\text{J}$ mechanikai munkát végez. Ha most a gázzal állandó térfogaton $Q=125\text{J}$ hőt közlünk, hőmérséklete újból a kezdeti értéket veszi fel. Határozzuk meg a Q mólhőt!

F.L. 220. Két, levegőben található ($\epsilon_r=1$), R_1 és R_2 ($R_2>R_1$) sugarú koncentrikus vezető gömb egy gömbkondenzátort alkot. Vezessük le ennek a kondenzátornak a kapacitását!

F.L. 221. Egy gyűjtőlencse optikai főtengelyén, a lencsétől 1,5 m távolságra pontszerű fényforrás található. A lencse másik oldalán, az optikai tengelyre merőlegesen egy mozgatható ernyőt helyezünk el. Az ernyőt fokozatosan távolítva a lencsétől, növekvő átmérőjű fényes foltot látunk rajta. Ha az ernyő-lencse távolság 1m, a folt átmérője fele az 1,25 m távolságnál észlelt folt átmérőjének. Határozzuk meg a lencse gyűjtőtávolságát!

F.L. 222. $\lambda=5890\text{\AA}$ hullámhosszúságú monokromatikus fényt minden irányban egyenletesen sugárzó 100W-os Na lámpa fény-hatásfoka 5%. A lámpától milyen távolságra lesz a fotonok átlagos sűrűsége 10 foton/cm³?

Informatika

I. 151. Készítsünk programot tetszőleges páratlan rendű bűvös négyzet elkészítésére.

I. 152. Adjunk meg algoritmusokat 4×4 -es bűvös négyzet elkészítésére.

I. 153. Próbáljunk meg algoritmust kidolgozni tetszőleges $n \times n$ -es bűvös négyzet elkészítésére.

I. 154. Mátrix segítségével adott egy R reláció a következőképpen:

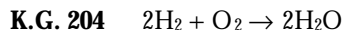
$a(i, j) = 1$, ha iRj (i R relációban van j -vel)

$a(i, j) = 0$, ha $i \notin Rj$ (i nincs R relációban van j -vel), minden $i, j = 1, 2, \dots, n$

- a) Ellenőrizzük az R reláció tranzitivitását.
- b) Ellenőrizzük az R reláció reflexivitását.
- c) Ellenőrizzük az R reláció szimmetriáját.
- d) Ellenőrizzük az R reláció antiszimmetriáját.
- e) Határozzuk meg az R komplementer-relációt, amely akkor és csakis akkor áll fenn, ha aRb nem áll fenn.
- f) Határozzuk meg az R komplementer-relációt: $aR'b$, ha $a \notin Rb$.
- g) Határozzuk meg R inverz-relációját (R^{-1}).
- h) Adott R_1 és R_2 két reláció, határozzuk meg a két reláció összetevéséből származó T relációt: $T = R_1 \circ R_2$; aTc akkor és csakis akkor, ha $\exists b$ úgy, hogy aR_1b és bR_2c .

Megoldott feladatok

Kémia



$$v_{\text{H}_2} = v_{\text{H}_2\text{O}} = 2v_{\text{O}_2}$$

$$v_{\text{H}_2} = \frac{10 \text{ g}}{2 \text{ g/mol}} = 5 \text{ mol}$$

$$m_{\text{O}_2} = \frac{40 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}} = 1,25 \text{ mol}$$

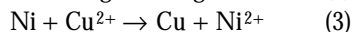
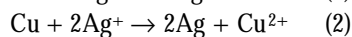
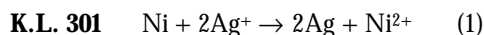
1,25 mol O_2 2,5ml H_2 -el reagál, $5 - 2 \cdot 2,5 = 0$ mol H_2 felesleg.

A termékelegy: 2,5 mol H_2 , 2,5 mol H_2O ,

$$2,5 \cdot 2 \text{ g H}_2 + 2,5 \cdot 18 \text{ g H}_2\text{O} = 50 \text{ g termékelegy,}$$

50g termékelegy 5g H_2 45g víz

100 g termékelegy..... $x=10\text{g}$ $y=90\text{g}$



$$m_{\text{Ag}} = m_{1\text{Ag}} + m_{2\text{Ag}}$$

$$\Delta m_3 = m_{\text{Ni}^{2+}} - m_{\text{Cu}}$$

$$M_{\text{Ni}} \quad 2M_{\text{Ag}}$$

$$m_{\text{Ni}} \quad m_{1\text{Ag}} = m_{\text{Ni}} \cdot 2M_{\text{Ag}} / M_{\text{Ni}}$$

$$m_{2\text{Ag}} = m_{\text{Cu}} \cdot 2M_{\text{Ag}} / M_{\text{Cu}}$$

$m_{ion} \approx m_{semleges\ atom}$

$$64,8 = \frac{m_{Ni} \cdot 2 \cdot 108}{58,71} + \frac{m_{Cu} \cdot 2 \cdot 108}{63,5}$$

$$5,392 = m_{Ni} - m_{Cu}$$

$$m_{Ni} = 11,74 \quad v_{Ni} = 0,2 \text{ mol} \quad m_{Cu} = 11,47 - 5,392 = 6,35 \quad v_{Cu} = 0,1 \text{ mol}$$

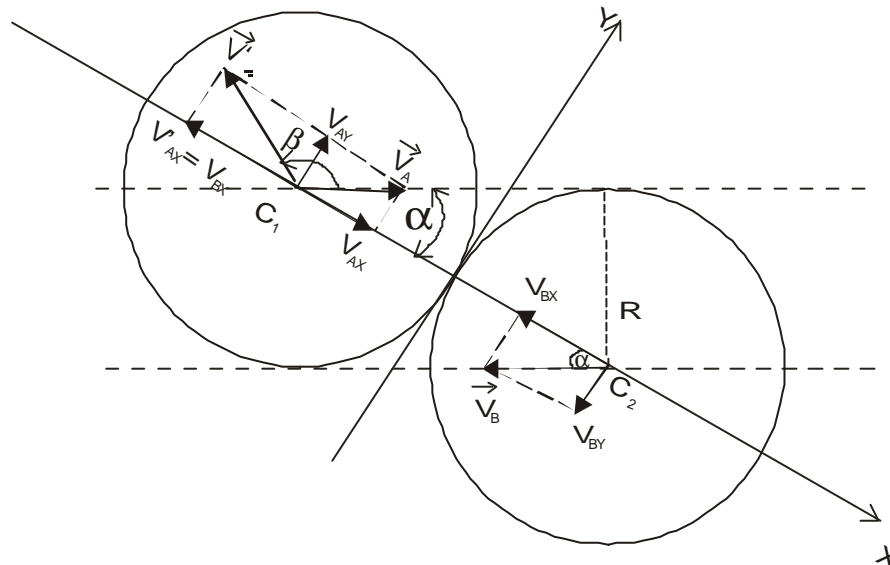
$$0,3 \text{ mol keverék} \quad 0,2 \text{ mol Ni}$$

$$100 \quad x = 66,66$$

Keverék: 66,66 mol% Ni és 33,333 mol% Cu

Fizika - Firka 4/1999-2000

F.L. 208 Válasszuk koordináta-rendszerünket az ütközés pillanatában az ábrán látható módon. A sebesség-vektorok O_x tengelymenti komponenseit az ütközés nem befolyásolja.



$$v'_{AY} = v_{AY} = v \sin \alpha = v \sin 30^\circ = \frac{v}{2}$$

Az O_x tengelymenti komponensek a golyók azonossága következtében felcserélődnek:

$$v'_{AX} = v_{BX} = 2v \cos \alpha = 2v \cos 30^\circ = v\sqrt{3}$$

Az A golyó sebességvektorának az eredeti mozgásiránnyal bezárt β szöge:

$$\beta = 60^\circ + \arctg \frac{v_{AX}}{v_{AY}} = 60^\circ + \arctg \frac{\sqrt{3}}{1/2} = 60^\circ + \arctg 2\sqrt{3} \approx 134^\circ$$

F.L. 209 q töltéssel feltöltött vezetögömb elektrosztatikus energiája:

$$W = \frac{1}{2}qV = \frac{1}{2} \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 R}$$

A kitágulás alatt az elektromos erők munkája:

$$L_1 = -(W_{\text{végző}} - W_{\text{kezdeti}}) = \frac{q^2}{8\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

Ez alatt az idő alatt q_0 és q töltések kölcsönhatási ereje által végzett L_2 munka

$$L_2 = \frac{q_0 q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

Az elektromos erők által végzett teljes munka:

$$L = L_1 + L_2 = \frac{q \left(q_0 + \frac{q}{2} \right)}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

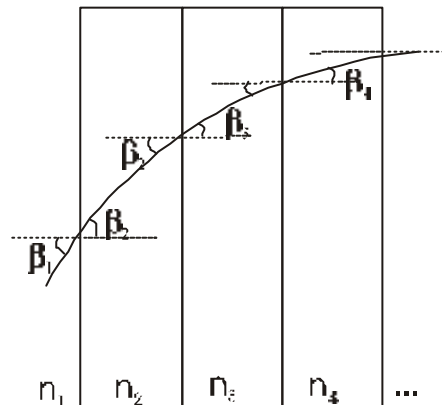
F.L. 210 Mivel a két rugó iránya egymásra mindig merőleges, kis elmozdulások esetén írhatjuk:

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{k^2 \Delta l_1^2 + k^2 \Delta l_2^2} = k \sqrt{\Delta l_1^2 + \Delta l_2^2} = k \cdot \Delta l$$

A kis rezgések periódusa tehát

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

F.L. 211 a) x irányban optikailag inhomogén lemezt felfoghatjuk egymás mellé helyezett nagyon vékony homogén síkpárhuzamos lemezek együtteseként. (ábra)



A törésvényt minden síktörő felületre alkalmazva, kapjuk:

$$n_1 \sin \beta_1 = n_2 \sin \beta_2 = n_3 \sin \beta_3 = n_4 \sin \beta_4 = \dots$$

Ha a lemezek vastagsága zérushoz tart, írhatjuk $n_x \sin \beta_x = \text{áll.}$

ahol n_x a törésmutató értéke az x abszcisszájú pontban és β_x a hozzá tartozó beesési szög.

A fénysugár az A pontban az első y irányú sík törőfelülethez sűrű beesés alatt érkezik (a beesési szöge 90°), ezért

$$n_A \sin 90^\circ = n_x \sin \beta_x$$

és az állandó értéke n_A .

A B pontban, a töréstörvény értelmében $n_A \sin \alpha = n_B \sin(90 - \beta_B) = n_B \cos \beta_B$, ahonnan:

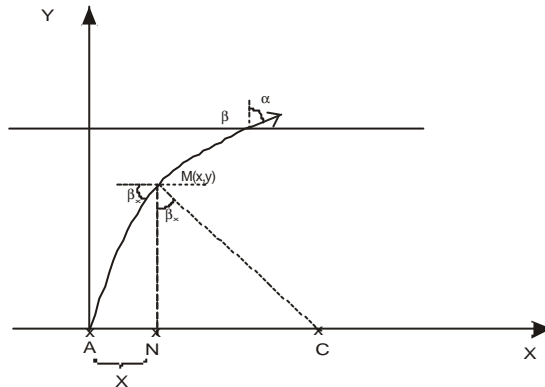
$$n_B = \frac{\sin \alpha}{\cos \beta}$$

Az előzők szerint $n_B \sin \beta_B = n_A$ és így

$$n_B = \sqrt{n_A^2 + \sin^2 \alpha} = 1,3$$

b) Behelyettesítve n_B értékét a törésmutató változását meghatározó összefüggésbe, x_B -re 1 cm adódik.

c) Az ábrán látható $M(x,y)$ pontban a fénysugár érintőjére merőleges egyenes az O_x tengelyt a C pontban metszi. Az MNC háromszögben



$$\sin \beta_x = \frac{NC}{MC} = \frac{AC - x}{MC}$$

ugyanakkor a töréstörvényből: $\sin \beta_x = \frac{R - x}{R}$

A két kifejezésből következik, hogy $AC = MC$ és így a fény útja a lemezben egy C középpontú körív, amelynek egyenlete: $y^2 + (x - R)^2 = R^2$

Mivel a B pontban $y = d$, és $x_B = 1$ cm, a lemez vastagságára $d = 5$ cm értéket kapjuk.

F.L. 212 Alapállapotban található H atom legkisebb gerjesztési energiája a:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = E_1(1/2^2 - 1) = W_{\text{ion}}(1 - 1/4) = 3/4 W_{\text{ion}}$$

összefüggésből számítható, ahol $W_{\text{ion}} = 13,6$ eV, az alapállapotban található H atom ionizálási energiája.

A két atom között az ütközés akkor válik rugalmatlanná, ha az ütközési folyamat során ΔE értékű energia veszteség lép fel. Tudva azt, hogy az energiavesztesség akkor a legnagyobb, ha az ütközés tökéletesen rugalmatlan, az impulzusmegmaradás:

$$mv = 2m v'$$

és az energiamegmaradás:

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{2m v'^2}{2} + \Delta E$$

törvényeinek felhasználásával a határbességre:

$$v = \sqrt{\frac{3W_{\text{ion}}}{m}} = 6,25 \text{ m/s} \quad mv = 2m v' \text{ érték adódik.}$$



Informatika hírek

Digitális aláírás

A papír halála

Az internet talán nem okozza a Gutenberg-galaxis oly régen megjósolt kimúlását, hiszen - bár az irodalom népszerűsége csökken - úgy tűnik, a könyvek a harmadik évezredben is jól tartják magukat. Ebből azonban nem következik, hogy a papír volna még mindig a legkorszerűbb eszköz ügyeink hivatalossá tételére. A papíralapú iratkezelés nem kevés vesződséggel és még nagyobb anyagi ráfordítással jár, nem beszélve arról, hogy meglehetősen lelassítja az ügyintézés. Az információs társadalom válasza e kihívásra az elektronikus dokumentumkezelés.

Ennek azonban természetesen alapvető feltétele, hogy a számítógépen készített és továbbított iratok „súlya”, azaz hitelessége megegyezzen a hagyományos papírokéval. Vitás esetekben nem egyszerű megállapítani még a papíralapú dokumentumon szereplő elemek, elsősorban az aláírások valóságát sem, a problémán azonban még egyet „csavar” a digitális dokumentumhitelesítés, ismervén a hackerek lehetetlent nem ismerő szaktudását.

Az ügyvitel gyorsulásán és papírmentesítésen túl a digitális aláírások hasznát az elektronikus kereskedelem terén valamint az állam- és közigazgatás hatékonyságának növelésében láthatjuk.

Aprópénzre váltva: eztán interneten keresztül jegyeztethetünk be egy új céget, adhatjuk le adóbevallásunkat, intézhetjük a telekkönyvi bejegyzéseket, vámügyeinket, közüzemi számláink befizetéseit és - a piaci kínálat függvényében – összes vásárlásainkat az egyszerű pizzarendeléstől egészen a család új autójáig.

A pénzügyi világ is temérdek tehertől szabadulhat meg, hiszen nem lesz többé nehézkes hiteles szerződéseket kötni két különböző kontinens cégei között úgy, hogy sem képviselőket nem kell nagy költséggel elutaztatni, sem pedig akár hosszú heteket várni egy-egy eredeti szerződéspéldányra.

Részvényeket piacra dobni illetve azokat megvásárolni szintén egy egyszerű, de hiteles e-mail segítségével lehet, és gyakorlatilag szinte teljes körűen megszűnhet a költséges készpénzforgalom.

Boríték és aláírás

A hitelesítés technikai kritériumait már régen kidolgozták. Ennek lényege - hasonlóképpen a közönséges levelekhez - hogy a dokumentum „borítékba” kerüljön, és hogy ellássuk hiteles kézjegyünkkel. A biztonságos elektronikus adatközlés borítékja a titkosítás, és hitelesítése pedig az elektronikus aláírás.

A gyakorlati megvalósítás számos módon lehetséges. A titkosítás elve azonban a „kétkulcsos” kriptográfia: a dokumentumot privát (azaz felhasználói) algoritmus alapján kódoljuk, amely ugyan - ha nehezen is, de - feltörhető, a címzettünk viszont teljes biztonsággal felismerhet minket második kulcsról: digitális aláírásunkról. A biztonságot növeli még, ha a kódok tartalmazzák a kódolás pontos időpontját is, hiszen ez garantálja, hogy a dokumentumot senki sem módosította mióta aláírtuk.

A törvénykezés célja az elektronikus dokumentumok és velük a digitális aláírás joghatályának megállapítása, azaz a fogalmak meghatározása, az iratokkal szemben támasztott követelmények effektetése, a hitelesítő szervezetek körének megállapítása és az állami felügyeleti rendszer kialakítása. Egyszóval az elektronikus dokumentumok egyenértékűsítése a hagyományos iratokkal.

Az elektronikus dokumentumkezelés természetesen nem kevés társadalmi szorongást okoz, mert bizonyos érdekek ütközhetnek egymással: a titkosítás lehetetlenné teszi a bűnüldözést és bűnmegelőzést, mivel nehézségekbe ütközhet a titkosított dokumentumok bizonyítékként való felhasználása.

Az állampolgárok érdeke viszont mégiscsak személyiségi jogaik védelme, nem kelt bizalmat a digitális ügyintézés irányában, ha állandóan érzik a „nagy testvér” figyelő szemét a hátukban.

Amennyiben azonban ezt a kérdést megnyugtató módon törvények szabályozzák, úgy nem lehet többé kérdéses az elektronikus irathitelesítés számos társadalmi előnye.

(Faludi Gabriella, MTI)

A jövő energiaforrása a hidrogén?

Bár világegyetemünkben szinte kimeríthetetlen mennyiségben van hidrogén és Földünkön is rengeteg áll rendelkezésünkre víz formájában, a kötött hidrogén felszabadítása nagyon energiaigényes. A tudósok mindeddig nem tudtak olcsó és hatékony eljárást kidolgozni a hidrogén megfelelő előállítására. Az Illinois-i Egyetem egyik professzora és kutatócsoportja közel járnak ahhoz, hogy megalapozzák a hidrogénnek energiaforrásként való alkalmazását. „Szerencsére a természet megoldotta a problémát, hiszen léteznek mikroorganizmusok, melyek életfunkcióik közben vagy éppen azok működéséhez hidrogént termelnek”, állítja Thomas Rauchfuss kémia professzor, aki munkatársaival felfedezett egy olyan enzimet, amely biztosítja a H₂ képződést Laboratóriumban megalkották ennek az enzimnek a szintetikus mását. Ez azonban csak félsikernek bizonyult, mert a mesterséges vegyület csak egy kis ideig működött, majd leállt. A leírás szerint az enzim szobahőmérsékleten dolgozik, és szénhidrogénekből állítja elő a hidrogént vas katalizátor segítségével. Most egy második generációs molekulán dolgoznak, amely folyamatosan tud majd működni, és amelynek elkészítése pár éven belül várható.

(Environment News Network)

Elektromos motorkerékpár

A Queensland-i Műszaki Egyetemen egy elektromos motorkerékpárt szerkesztettek. Ennek teljesítménye a 250 köbcéntiméteres motorokéhoz hasonló. Akár 90 km/h sebességgel is száguldhat és 60 km/h sebesség mellett pedig 50 kilométerenként kell akkumulátorát újratölteni (ez két órát vesz igénybe). A fejlesztőcsapat egyetemi hallgatókból áll. Azt állítják, hogy piacképes lesz a motorkerékpár, mert amellet, hogy csendes, környezetbarát is. A fejlesztők arra törekednek, hogy a motor tömege minél kisebb legyen, ezért szénszálas vázat terveznek hozzá. A motorkerékpár elkészítésénél szerzett tapasztalatokat egy elektromos autó kifejlesztésénél is akarják kamatoztatni a jövőben.

(ABC News)

Az „Alfa” fizikusok versenyének eredményei

Ez év április 15-én ötödik alkalommal került sor a legkisebb fizikusok versenyének döntőjére a Mikes Kelemen Líceumban. Mint minden alkalommal, ez volt a négyfordulós levelezőverseny legtöbb pontot elért tanulók döntője. Itt 105 VII és 45 VIII osztályos tanuló mérte fel tudását. Eredetileg 25 iskola 230 tanulója nevezett be Hargita, Brassó és Kovászna megyékből. Osztályonként 10 díjat osztottak ki.

VII. osztály:

I. díj

Szerző Árpád	Mikes Kelemen Líc. – Sepsiszentgyörgy	tanára: Balogh D. Anikó
Kolcza Mátvás	Mikes Kelemen Líc. – Sepsiszentgyörgy	tanára: Ravasz József

II. díj

Varga Melinda	Mikes Kelemen Líc. – Sepsiszentgyörgy	tanára: Balogh D. Anikó
Barabás Mónika	Mikes Kelemen Líc. – Sepsiszentgyörgy	tanára: Balogh D. Anikó

III. díj

Fodor Zsuzsánna	Nagy Imre ált. isk. – Csíkszereda	tanára: Kömény Ildikó
Sípos Dezső	Petőfi Sándor ált. isk. – Székelykeresztúr	tanára: Bernád Rózália
Jártó Kocsis Örs	Mikes Kelemen Líc. – Sepsiszentgyörgy	tanára: Balogh D. Anikó
<i>dícséret</i>		
Barra Attila	27. sz. ált. isk. – Brassó	tanára: Gál Mária
Oláh Badi Melinda	Mikes Kelemen Líc. – Sepsiszentgyörgy	tanára: Balogh D. Anikó
Sándor Noémi	Mikes Kelemen Líc. – Sepsiszentgyörgy	tanára: Balogh D. Anikó

VIII osztály

I. díj

Kádár Géza	Mikes Kelemen Líc. – Sepsiszentgyörgy	tanára: Erdély László
Bálint Balázs	Mikes Kelemen Líc. – Sepsiszentgyörgy	tanára: Balogh D. Anikó

II. díj

Olasz Hunor	Körösi Cs. Sándor – Kovászna	tanára: Fejér Zoltán
Baló Zoltán	Mikes Kelemen Líc. – Sepsiszentgyörgy	tanára: Balogh D. Anikó

III. díj

Réti István	Várad József ált. isk.	tanára: Nagy Judit
Mihály Anikó	10. ált. isk. – Brassó	tanára: Rákóczi Mária
<i>dícséret</i>		
Bándy Enikő	10. ált. isk. – Brassó	tanára: Rákóczi Mária
Jánó Rajmond	Várad József ált. isk.	tanára: Nagy Judit
Farkas Hunor	Nagy Mózes – Kézdivásárhely	tanára: Bartha Zsolt
Nagy Szilárd	Mikes Kelemen Líc. – Sepsiszentgyörgy	tanára: Balogh D. Anikó

Ismételten beigazolódott, hogy a tanulók nagyon érdeklődnek általában a versenyek iránt. Különösen sokan jelentkeztek a Hargita megyei iskolákból. Így a szervezők külön díjazták a legtöbb tanulót felkészítő iskolák tanárait.

- 1) Ambrus Rózália – Ady Endre ált. iskola, Csíkszereda – 26 tanuló
- 2) Molnár Zoltán – Petőfi Sándor ált. iskola., Csíkszereda – 18 tanuló
- 3) Eröss Ilona – Petőfi Sándor ált. iskola., Csíkszereda – 18 tanuló

A szervezők külön köszönik a résztvevő iskolák tanulóinak és tanárainak kitartó munkáját. Remélik, hogy az új versenykiírásra hasonló lelkesedéssel jelentkeznek majd.

Balogh D. Anikó – szervező

Vetélkedő – 2000

A FIRKA 2000-2001 évfolyamának számaiban a KINEK A MONDÁSA? című vetélkedőben egy-egy híres embertől (természet tudóstól, filozófustól) származó gondolatot közlünk. A feladat, hogy a megadott három név közül kitaláljátok, kitől származik a mondás.

A KERESD A HIBÁT! című rajzon öt tárgyi hibát rejtettünk el. Küldjétek be a helyes megfejtést az adataitok – név, osztály, tanár, iskola, város – megadása mellett (a híres ember nevét a róla szóló rövid ismertetéssel, valamint a hibák megjelölésével a helyes változattal együtt)! A helyes megfejtést beküldő tanulókat díjazzuk.

Kinek a mondása?

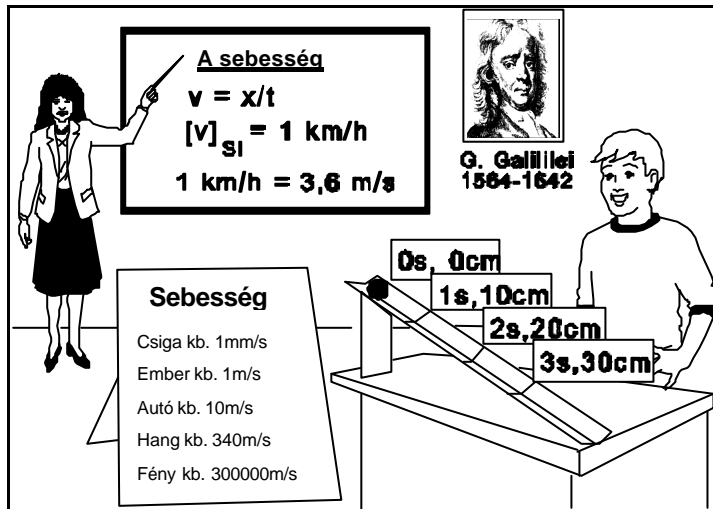
„Adott az oszthatatlan testek sokasága, végtelen számosságukban és alakjuk változatosságában. Mindegyik természete ugyanaz... egymástól csak alakban és az alkotóelemek elrendezésében különböznek. Az atomoknak mindenféle alakjuk, külső megjelenésük és nagyságuk van; némelyik érdes, másik horgas, ismét másik konkáv vagy konvex, és ismét másoknak megszámlálhatatlan a változatosságuk. Az atomok alakjainak száma végtelen, minthogy semmi ok sincs az atom számára, hogy pont ilyen, vagy pont amolyan legyen. Egyesek visszapattannak különböző irányokba, míg mások összekapcsolódnak alakjaik szimmetriája vagy helyzetük, elrendezésük szimmetriája miatt, és együtt maradnak. Így állnak elő az összetett testek.”

1. Démokritosz

2. Leukipposz

3. Szókratész

Keresd a hibát!



Kovács Zoltán

A tavalyi vetélkedő kiértékelése

Az elmúlt év vetélkedőjén a következő tanulók küldtek be megoldásokat:

tanuló neve	osz.	iskola	irányító tanár	város
Bogdán Mircea	VIII	Brassai Sámuel Lic.	Darvay Béla	Kolozsvár
Coc Károly	IX	7-es ált. isk.	Magyarósi Erzsébet	Marosszentgyörgy
Kálmán Zsolt	VIII.	21. számú ált. isk.	Pattus Illés	Arad
Lule° Dinu Sebastian	X.	Csfki Gergely Líceum	Molnár Mária	Arad
Nagy Gábor László	IX	Brassai Sámuel Lic.	Darvay Béla	Kolozsvár
Plesa Róbert	VIII	Brassai Sámuel Lic.	Darvay Béla	Kolozsvár
Török Norbert	VIII	Brassai Sámuel Lic.	Darvay Béla	Kolozsvár
Bándi Renáta Dienes Attila Duca Szabolcs Fodor Rita Gáspár Lilla Kiss Brigitta Kóka Zsuzsanna Koltár Norbert Kovács István Kovács Zsigmond Krivács Krisztina Mészáros Andrea Nyitrai Ildikó Pap Andrea Szalárd Annamária Szodorai Piroska	VIII	I-VIII oszt. ált. iskola	Rend Erzsébet	Margita

A fenti diákok könyvjutalomban részesülnek, melyeket október 20-ig postázunk.

Kedves olvasók!

Felhívjuk figyelmüket arra, hogy az Alfa fizikusok verseny kiírásának a megjelentetése a Firkácska rovatban csupán tájékoztató jellegű. Mivel már lezárult versenyről van szó, a megoldások beküldését nem tudjuk díjazni.

Szívesen jelentünk meg, más regionális vetélkedő kiírását is.

Pályázat

Ifjú Kutatók Nemzetközi Konferenciája

Kolozsvár, 2000. február 19.

A kolozsvári BBTE Módszertani tanszéke pályázatot hirdet középiskolás diákok számára négy szakterületen (matematika, fizika, informatika, környezetvédelem) végzett eredeti tudományos kutatások angol nyelvű bemutatójára. Az egy oldalon angolul megfogalmazott beszámolót (címük, telefonszámuk feltüntetésével) kérjük az alábbi címre 2001. február 1-ig eljuttatni: Dr. Kovács Zoltán, 3400 Cluj-Napoca, Str. M. Kogălniceanu nr. 4. Metodica predării fizicii. A dolgozatot e-mailen is el lehet küldeni a kovzoli@phys.ubbcluj.ro vagy a kovzoli7@yahoo.com címen.

A beszámolók alapján hívjuk meg a kolozsvári elődöntőre, 2001. február 19-én 12 órára, a fenti címre azokat, akiknek a pályázatát elfogadtuk. Ekkor a versenyzők 10 percen, angol nyelven bemutatják a zsűri előtt az eredményeiket. A győzteseket díjazzuk. Közülük választjuk ki azokat, akiket a 2001 áprilisában Hollandiában sorra kerülő döntőbe javasolunk. A hollandiai utazás költségeit a versenyzőknek maguknak kell megszerezni. Érdeklődni telefonon az esti órákban: 064-139548.

Szervetlen kémiai nevezéktan

Vegy-jel	Rendszám	Atomtömeg	Magyar megnevezés	Román megnevezés
H	1	1,0079	hidrogén	Hidrogen
He	2	4,0026	hélium	Helium
Li	3	6,941	lítium	Lítium
Be	4	9,0122	berillium	Beriliu
B	5	10,81	bór	Bor
C	6	12,011	szén (carboneum)	Carbon
N	7	14,0067	nitrogén (azot)	Azot (Nitrogen)
O	8	15,9994	oxigén	Oxigen
F	9	18,9984	fluor	Fluor
Ne	10	20,179	neon	Neon
Na	11	22,98977	nátrium	Sodiu
Mg	12	24,305	magnézium	Magneziu
Al	13	26,9815	alumínium	Aluminiu
Si	14	28,0855	szilícium	Siliciu
P	15	30,9737	foszfor	Fosfor
S	16	32,06	kén (sulfur)	Sulf
Cl	17	35,453	klór	Clor
Ar	18	39,948	argon	Argon
K	19	39,0986	kálium	Potasiu
Ca	20	40,08	kalcium	Calciu
Sc	21	44,9559	szkandium	Scandiu
Ti	22	47,90	titán	Titan
V	23	50,9415	vanádium	Vanadiu
Cr	24	51,996	króm	Crom
Mn	25	54,938	mangán	Mangan
Fe	26	55,847	vas (ferrum)	Fer
Co	27	58,933	kobalt	Cobalt
Ni	28	58,70	nikkel	Nichel
Cu	29	63,546	réz (cuprum)	Cupru
Zn	30	65,38	cink	Zinc
Ga	31	69,72	gallium	Galiu
Ge	32	72,59	germánium	Germaniu
As	33	74,921	arzén	Arsen
Se	34	78,96	szelén	Seleniu
Br	35	79,904	bróm	Brom
Kr	36	83,80	kripton	Kripton
Rb	37	85,4678	rubídium	Rubidiu
Sr	38	87,62	stroncium	Strontiu
Y	39	88,906	ittrium	Ytriu
Zr	40	91,22	cirkónium	Zirconiu
Nb	41	92,9064	nióbium	Niobiu
Mo	42	95,94	molibdén	Molibden
Tc	43	(98)	technécium	Tehnetiu
Ru	44	101,07	ruténium	Ruteniu
Rh	45	102,905	ródium	Rodiu
Pd	46	106,4	palládium	Paladiu
Ag	47	107,868	ezüst (argentum)	Argent
Cd	48	112,41	kadmium	Cadmiu
In	49	114,82	indium	Indiu
Sn	50	118,69	ón (stannum)	Staniu
Sb	51	121,75	antimon (stibium)	Stibiu (Antimoniu)
Te	52	127,60	tellúr	Telur
I	53	126,9045	jód	Iod
Xe	54	131,30	xenon	Xenon

Vegy-jel	Rendszám	Atomtömeg	Magyar megnevezés	Román megnevezés
Cs	55	132,905	cézium	Cesiu
Ba	56	137,33	bárium	Bariu
La	57	138,9055	lantán	Lantan
Ce	58	140,12	cérium	Ceriu
Pr	59	140,9077	prazeodímium	Praseodim
Nd	60	144,24	neodímium	Neodim
Pm	61	(147)	prométium	Prometiu
Sm	62	150,36	szamárium	Samariu
Eu	63	151,96	európium	Europiu
Gd	64	157,25	gadolinium	Gadolinu
Tb	65	158,925	terbium	Terbiu
Dy	66	162,50	diszprózium	Disprosiu
Ho	67	164,9304	holmium	Holmiu
Er	68	167,26	erbium	Erbiu
Tm	69	168,9342	túlium	Tulio
Yb	70	173,04	itterbium	Yterbiu
Lu	71	174,967	lutécium	Lutetiu
Hf	72	178,49	hafnium	Hafniu
Ta	73	180,9479	tantál	Tantal
W	74	183,85	volfrám	Tungsten (Wolfram)
Re	75	186,207	rénium	Reniu
Os	76	190,2	ozmium	Osmiu
Ir	77	192,22	irídium	Iridiu
Pt	78	195,08	platina	Platină
Au	79	196,9665	arany (aurum)	Aur
Hg	80	200,59	higany (mercurium)	Mercur
Tl	81	204,383	tallium	Taliu
Pb	82	207,2	ólom (plumbum)	Plumb
Bi	83	208,9804	bizmut	Bismut
Po	84	(209)	polónium	Poloniu
At	85	(210)	asztácium	Astatin
Rn	86	(222)	radon	Radon
Fr	87	(223)	francium	Franciu
Ra	88	226,0254	rádium	Radiu
Ac	89	(227)	aktínium	Actiniu
Th	90	232,038	tórium	Toriu
Pa	91	231,0359	protaktínium	Protactiniu
U	92	238,0289	urán	Uraniu
Np	93	237,0482	neptúnium	Neptuniu
Pu	94	(242)	plutónium	Plutoniu
Am	95	(243)	amerícium	Americiu
Cm	96	(247)	kúrium	Curiu
Bk	97	(247)	berkélium	Berkeliu
Cf	98	(249)	kalifornium	Californiu
Es	99	(254)	einsteinium	Einsteiniu
Fm	100	(253)	fermium	Fermiu
Md	101	(256)	mendeléviium	Mendeleviu
No	102	(254)	nobélium	Nobeliu
Lr	103	(257)	laurencium	Lawrenciu
Unq	104		unnilkvadum	
Unp	105		unnilpentium	
Unh	106		unnilhexium	
Uns	107		unnilszeptium	
Uno	108		unniloktiurri	
Une	109		unnilennium	

Tartalomjegyzék

Fizika

100 éve született Gábor Dénes, a holográfia atyja.....	3
A PC – vagyis a személyi számítógép – VI.	6
Alfa fizikusok versenye.....	23
Kitűzött fizika feladatok.....	30
Megoldott fizika feladatok.....	32

Kémia

Műkincsek és a modern természettudományok.....	10
Kémiatörténeti évfordulók	19
Mérési hibának vélt ezredgrammnyi tömegmérési különbségek új elemek felfedezését eredményezte.....	21
Az ózon (O ₃)	28
A vulkánok működésének hatása az éghajlatra.....	23
Kitűzött kémia feladatok	29
Megoldott kémia feladatok.....	31
Szervetlen kémiai nevezéktan	41

Informatika

Az objektumorientált paradigma – II.....	13
Kitűzött informatika feladatok	31
Informatika hírek	35

ISSN 1224-371X

A kémiai elemek periódusrendszere

Csoport																		VIIA
I																		18
IIA																		13
IIIA																		14
IVA																		15
VA																		16
VIA																		17
VIIA																		18
I																		1
II																		2
III																		3
IV																		4
V																		5
VI																		6
VII																		7
VIII																		8
IX																		9
X																		10
XI																		11
XII																		12
XIII																		13
XIV																		14
XV																		15
XVI																		16
XVII																		17
XVIII																		18
XIX																		19
XX																		20
XXI																		21
XXII																		22
XXIII																		23
XXIV																		24
XXV																		25
XXVI																		26
XXVII																		27
XXVIII																		28
XXIX																		29
XXX																		30
XXXI																		31
XXXII																		32
XXXIII																		33
XXXIV																		34
XXXV																		35
XXXVI																		36
XXXVII																		37
XXXVIII																		38
XXXIX																		39
XL																		40
XLI																		41
XLII																		42
XLIII																		43
XLIV																		44
XLV																		45
XLVI																		46
XLVII																		47
XLVIII																		48
XLIX																		49
L																		50
LI																		51
LII																		52
LIII																		53
LIV																		54
LV																		55
LVI																		56
LVII																		57
LVIII																		58
LIX																		59
LX																		60
LXI																		61
LXII																		62
LXIII																		63
LXIV																		64
LXV																		65
LXVI																		66
LXVII																		67
LXVIII																		68
LXIX																		69
LXX																		70
LXXI																		71
LXXII																		72
LXXIII																		73
LXXIV																		74
LXXV																		75
LXXVI																		76
LXXVII																		77
LXXVIII																		78
LXXIX																		79
LXXX																		80
LXXXI																		81
LXXXII																		82
LXXXIII																		83
LXXXIV																		84
LXXXV																		85
LXXXVI																		86
LXXXVII																		87
LXXXVIII																		88
LXXXIX																		89
LXXXX																		90
LXXXXI																		91
LXXXXII																		92
LXXXXIII																		93
LXXXXIV																		94
LXXXXV																		95
LXXXXVI																		96
LXXXXVII																		97
LXXXXVIII																		98
LXXXXIX																		99
LXXXXX																		100
LXXXXXI																		101
LXXXXXII																		102
LXXXXXIII																		103
LXXXXXIV																		104
LXXXXXV																		105
LXXXXXVI																		106
LXXXXXVII																		107
LXXXXXVIII																		108
LXXXXXIX																		109
LXXXXXX																		110
LXXXXXXI																		111
LXXXXXXII																		112
LXXXXXXIII																		113
LXXXXXXIV																		114
LXXXXXXV																		115
LXXXXXXVI																		116
LXXXXXXVII																		117
LXXXXXXVIII																		118
LXXXXXXIX																		119
LXXXXXXX																		120
LXXXXXXXI																		121
LXXXXXXXII																		122
LXXXXXXXIII																		123
LXXXXXXXIV																		124
LXXXXXXXV																		125
LXXXXXXXVI																		126
LXXXXXXXVII																		127
LXXXXXXXVIII																		128
LXXXXXXXIX																		129
LXXXXXXXX																		130
LXXXXXXXXI																		131
LXXXXXXXII																		132
LXXXXXXXIII																		133
LXXXXXXXIV																		134
LXXXXXXXV																		135
LXXXXXXXVI																		136
LXXXXXXXVII																		137
LXXXXXXXVIII																		138
LXXXXXXXIX																		139
LXXXXXXXX																		140
LXXXXXXXXI																		141
LXXXXXXXII																		142
LXXXXXXXIII																		143
LXXXXXXXIV																		144
LXXXXXXXV																		145
LXXXXXXXVI																		146
LXXXXXXXVII																		147
LXXXXXXXVIII																		148
LXXXXXXXIX																		149
LXXXXXXXX																		150
LXXXXXXXXI																		151
LXXXXXXXII																		152
LXXXXXXXIII																		153
LXXXXXXXIV																		154
LXXXXXXXV																		155
LXXXXXXXVI																		156
LXXXXXXXVII																		157
LXXXXXXXVIII																		158
LXXXXXXXIX																		159
LXXXXXXXX																		160
LXXXXXXXXI																		161
LXXXXXXXII																		162
LXXXXXXXIII																		163
LXXXXXXXIV																		164
LXXXXXXXV																		165
LXXXXXXXVI																		166
LXXXXXXXVII																		167
LXXXXXXXVIII																		168
LXXXXXXXIX																		169
LXXXXXXXX																		170
LXXXXXXXXI																		171
LXXXXXXXII																		172
LXXXXXXXIII																		173
LXXXXXXXIV																		174
LXXXXXXXV																		175
LXXXXXXXVI																		176
LXXXXXXXVII																		177
LXXXXXXXVIII																		178
LXXXXXXXIX																		179
LXXXXXXXX																		180
LXXXXXXXXI																		181
LXXXXXXXII																		182
LXXXXXXXIII																		183
LXXXXXXXIV																		184
LXXXXXXXV																		185
LXXXXXXXVI																		186
LXXXXXXXVII																		187
LXXXXXXXVIII																		188
LXXXXXXXIX																		189
LXXXXXXXX																		190
LXXXXXXXXI																		191
LXXXXXXXII																		192
LXXXXXXXIII																		193
LXXXXXXXIV																		194
LXXXXXXXV																		195
LXXXXXXXVI																		196
LXXXXXXXVII																		197
LXXXXXXXVIII																		198
LXXXXXXXIX																		199
LXXXXXXXX																		200
LXXXXXXXXI																		201
LXXXXXXXII																		202
LXXXXXXXIII																		203
LXXXXXXXIV																		204
LXXXXXXXV																		205
LXXXXXXXVI																		206
LXXXXXXXVII																		207
LXXXXXXXVIII																		208
LXXXXXXXIX																		209
LXXXXXXXX																		210
LXXXXXXXXI																		211
LXXXXXXXII																		212
LXXXXXXXIII																		213
LXXXXXXXIV																		214
LXXXXXXXV																		215
LXXXXXXXVI																		216
LXXXXXXXVII																		217
LXXXXXXXVIII																		218
LXXXXXXXIX																		219
LXXXXXXXX																		220
LXXXXXXXXI																		221
LXXXXXXXII																		222
LXXXXXXXIII																		223
LXXXXXXXIV																		224
LXXXXXXXV																		225
LXXXXXXXVI																		226
LXXXXXXXVII																		227
LXXXXXXXVIII																		228
LXXXXXXXIX																		229
LXXXXXXXX																		230
LXXXXXXXXI																		231
LXXXXXXXII																		232
LXXXXXXXIII																		233
LXXXXXXXIV																		234
LXXXXXXXV																		235
LXXXXXXXVI																		236
LXXXXXXXVII																		237
LXXXXXXXVIII																		238
LXXXXXXXIX																		239
LXXXXXXXX																		240
LXXXXXXXXI																		241
LXXXXXXXII																		242
LXXXXXXXIII																		243
LXXXXXXXIV																		244
LXXXXXXXV																		245
LXXXXXXXVI																		246
LXXXXXXXVII																		247
LXXXXXXXVIII																		248
LXXXXXXXIX																		249
LXXXXXXXX																		250
LXXXXXXXXI																		251
LXXXXXXXII																		252
LXXXXXXXIII																		253
LXXXXXXXIV																		254
LXXXXXXXV																		255
LXXXXXXXVI																		256
LXXXXXXXVII																		257
LXXXXXXXVIII																		258
LXXXXXXXIX																		259
LXXXXXXXX																		260
LXXXXXXXXI																		261
LXXXXXXXII																		262
LXXXXXXXIII																		263
LXXXXXXXIV																		264
LXXXXXXXV																		265
LXXXXXXXVI																		266
LXXXXXXXVII																		267
LXXXXXXXVIII																		268
LXXXXXXXIX																		269
LXXXXXXXX																		270
LXXXXXXXXI																		271
LXXXXXXXII																		272
LXXXXXXXIII																		273
LXXXXXXXIV																		274
LXXXXXXXV																		275
LXXXXXXXVI																		276
LXXXXXXXVII																		277
LXXXXXXXVIII																		278
LXXXXXXXIX																		279
LXXXXXXXX																		280
LXXXXXXXXI																		281
LXXXXXXXII																		282
LXXXXXXXIII																		283
LXXXXXXXIV																		284
LXXXXXXXV																		2