Tanévkezdési gondolatok

Az emberiség által létrehozott anyagi és szellemi értékek összességét nevezzük kultúrának (Magyar Értelmező Kéziszótár, Akad. Kiadó, 1992).

Múlt századunk egyik kimagasló magyar tudósegyénisége, Bay Zoltán mondta, hogy „Az a kultúra, amelyik elveszti érdeklődését a természettudomány és a művészet iránt, halálra ítéli önmagát. Ezért kell megőriznünk a természettudomány és művészet tiszteletét". Tisztelni csak azt lehet, amit ismerünk. A tudományok és művészetek alapjának megismerését hivatott az iskolai oktatás biztosítani. Az oktatási rendszernek társadalmi funkciója ellátására kell felkészítenie a tanulót, az ehhez szükséges műveltséget kell biztosítania, ezért az oktatásnak dinamikus egyensúlyban kell lennie a társadalom igényeivel. Egy nemzet jövője az oktatás rendszerén és színvonalán múlik.

Hatvan éve már, hogy Németh László „A tanügy rendezése" címen összefoglalta az oktatással kapcsolatos gondolatait Illyés Gyula felkérésére. Gondolatai a mai napig megőrizték időszerűségüket. „Bizonyos átlagműveltség elérése egyre könnyebbé válik; magas műveltség fenntartása egyre nehezebbé. Míg a négyelemis műveltségre folyton rakodik valami, az egyetemi műveltség általában kopik. A tanügyi reform célja csak egy lehet: ha ez a kiegyenlítődés úgyis folyik, s jó hogy folyik, állapodjon meg minél magasabban. Az emberek műveltsége a mi korunkban jobban össze van láncolva, mint régen: az egyéni műveltség belevész a tömegműveltségbe. A tömegműveltségnek kell hát megközelítenie a régiek egyéni műveltségét."

Marx György neves magyar fizikus a „Tudatos döntésre éretten a XXI. században" című cikkében a természettudományokat (Marx szerint ez a kifejezés csak egyes számban értelmezhető, nem hitt a különböző tudományokat elválasztó falakban, szerinte a köztük levő határfelületeken történnek mindig az izgalmas dolgok) tanító tanárok felelősségét taglalja, feltéve a kérdést, hogy mivel tartozik a természettudományt tanító tanár a társadalomnak. Válasza egybehangzó a Németh Lászlói elképzeléssel: azzal, hogy felvilágosult, környezettudatos, dönteni képes állampolgárokat nevel. Nem csak azért kell természettudományt tanítanunk, mert az az általános műveltség része, vagy mert benne van a tantervben, hanem azért, mert ezzel készítjük fel tanítványainkat arra, hogy az előttük álló világméretű problémákra a megoldás reményében értelmes választ adhassanak.

Az utóbbi évek, mondhatni évtizedek alatt a természettudományi tantárgyak népszerűsége fokozatosan csökkent, idegenkedés, szinte az irtózat érzése alakult ki a tanulókban irántuk. Ezt tükrözik a különböző felmérések és a felsőfokú tanintézetekbe való jelentkezések is. Mind ez annak köszönhető, hogy a tanügyi átszervezések eredményeként a csökkentett óraszámban ugyanazt a lexikális ismeretanyagot szeretnék a tanulók fejébe sajtolni, gépiesített módszerekkel, amit a nagyobb óraszámok esetén is hibásan terveztek. A XX. sz. közepe táján megindult ez az áldatlan folyamat, mely az utóbbi években felerősödött. A kor jelentős tudósai, köztük a számos magyar származású Nobel-díjas is gyakran foglalkozott a matematika és természettudományok oktatásával, s szükségesnek érezték annak elemzését. Taglalták, hogy egyéni adottságaik mellett minek köszönhették kimagasló tudományos teljesítményeiket. Már Eötvös Loránd is megállapította, hogy nem az a tudós, aki sokat tud, hanem aki a választott szaktudományát alkotó módon fejleszti tovább. Mindnyájan jelentősnek érezték a középiskoláikban kapott indítást, egy-egy kimagasló tanáregyéniségnek a meghatározó szerepét gondolkodásmódjuk formálásában, a tudományok megszerettetésében. A magyar közoktatás színvonalát Apáczai Csere János, J. A. Comenius haladószellemű munkássága fémjelezte a XVII sz.-ban. Szellemi örökségüket folytatták a kolozsvári egyetem neves pedagógusai az ezernyolcszázas évek második felében (Nagy László, Felméri Lajos) hangoztatva, hogy a tantárgyakat nem elszigetelten, hanem életszerű módon, saját tapasztalatra alapozva kell oktatni, kiemelve a gyermeki megfigyelések jelentőségét az oktatásban. A XIX. sz. végén, XX. sz. elején a matematika, fizika, kémia oktatás minőségét nagyban emelte a középiskolai laboratóriumok felszerelésének jelentős javulása és ezek használata, színvonalas ifjúsági lapok elindítása, önképzőkörök és igényes tanulmányi versenyek szervezése.

A jelenkori oktatás kritikájáról, s javításának lehetőségeiről Szent-Györgyi Albert Nobel-díjas biokémikus is több alkalommal írt. Hangoztatta, hogy „a könyvek azért vannak, hogy megtartsák magukban a tudást, mialatt mi a fejünket valami jobbra használjuk. A kutató tudós is a polcon tartja az emlékezetét, azt tudja, hogy hova kell nyúlnia. Oktatásunk során nagyobb hangsúlyt kell helyeznünk az általánosításokra, mint a részletekre. Persze, a részleteknek és az általánosításoknak megfelelő egyensúlyban kell lenniök: általánosítást csak részletekből kiindulva lehet elérni, míg az általánosítás az, amely értéket és érdekességet ad a részleteknek. Amit az iskolának el kell végeznie, elsősorban az, hogy megtaníttassa velünk hogyan kell tanulni, hogy felkeltse a tudás iránti étvágyunkat, hogy megtanítson bennünket a jól végzett munka örömére és az alkotás izgalmára, hogy megtanítson arra, hogy szeressük amit csinálunk, és hogy segítsen megtalálni azt, amit szeretünk csinálni ... Általánosan elterjedt vélemény, hogy a memorizálás nem okoz bajt, hogy a tudás nem ártalmas. Attól tartok, hogy árthat. A holt ismeretanyag eltompítja a szellemet, megtölti a gyomrot anélkül, hogy táplálná a testet. Az elme nem feneketlen gödör, és ha beleteszünk valamit, esetleg ki kell hagynunk belőle egy másik dolgot. Életszerűbb tanítással betölthetjük a lelket, és a szellemet a valóban fontos dolgok számára tarthatjuk fenn. Az ilyen élő tanítás, amely betölti mind a lelket, mind a szellemet, hozzásegíti az embert, hogy szembenézzen egyik legsúlyosabb problémájával: mihez kezdjen saját magával."

A tanévkezdés elején a fentiek alapján tartsuk szem előtt Nagy Károly fizika professzor (ELTE) intelmeit: „Az oktatás szent dolog. Aki abban bármilyen minőségben is tevékenykedik, azt alázattal és nagy felelősséggel kell tennie." Ilyen értelemben legyen eredményes és termékeny a 2004-2005-ös tanév minden diák és tanár számára!

Máthé Enikő

ismerd meg!

A digitális fényképezőgép

IX. rész

3.5.5. Optikai lencsék leképzési hibái

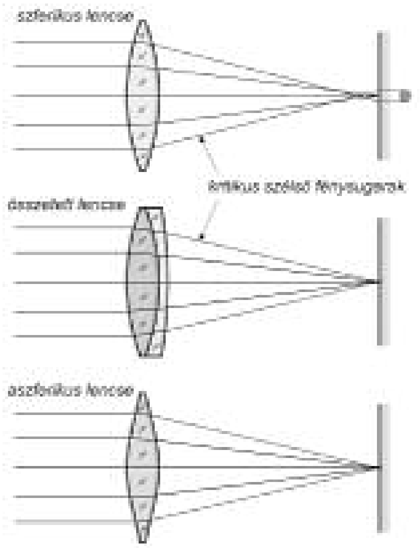
Lencsehibáktól még a legkitűnőbb objektívek lencséi sem mentesek. Ez alatt nem a gyártási folyamat során fellépő pontatlanságokat és megmunkálási hibákat, hanem a valós *lencsék fizikai képalkotási hibái*t, az ún., *aberrációk*at értjük.

A lencsehibák következtében a tárgypontról kiinduló fénysugarak nem az elméletileg meghatározott pontokban egyesülnek, hanem a hibák fajtájától és nagyságától függően az elméleti egyesülési pontok környezetében, tehát egy tárgypont képe nem pontként, hanem szóródási körként jelenik meg a képsíkban. Az objektívek bonyolult lencserendszerét úgy tervezik és építik, hogy a lencsehibák minél kevésbé érvényesüljenek, ill. az objektív lencsetagjai egymás hibáit kiegyenlítsék. A lencserendszerek hibáinak javítása csak bizonyos határok közt lehetséges. A továbbiakban az egyszerű lencsék aberrációit vizsgáljuk. Elvileg az aberrációkat két csoportba soroljuk: *monokromatikus-* és a *kromatikus aberrációk*. A monokromatikus aberrációk közül a következőket említjük meg: szférikus aberráció, kóma, asztigmatizmus, képmező-elhajlás, fókuszfelület görbülés és torzítás.

Szférikus aberráció (gömbi eltérés)

A szférikus aberráció oka, hogy a lencse optikai tengelyének közvetlen szomszédságában és a szélső részein a gyújtótávolság nem azonos (6. ábra).

A gyűjtőlencséknél a lencse szélén áthaladó fénysugár nagyobb törést szenved, mint az optikai tengely közelében áthaladó. Tehát az optikai tengelytől távolodva a lencse gyújtótávolsága egyre csökken. Így a tárgy bármelyik pontjából kiinduló, a lencse optikai tengelyének közelében és a szélein áthaladó fénysugarak nem egy pontban egyesülnek, hanem az elméleti egyesülési pont körül egy szóródási kört rajzolnak. A szférikus aberráció kiküszöbölésének egyik módszere egy gyűjtő- és egy szórólencse összeillesztése. Ugyanis a szóró lencséknél a szférikus aberráció a gyűjtő lencséknél fellépővel ellentétes, ezáltal két megfelelő optikai üvegből készült gyűjtő-szóró lencse együttes a szférikus aberrációt a minimálisra csökkenti. Egyébként ez a módszer más lencsehibák kiküszöbölésére is alkalmas. A jelenlegi, korszerű optikai ipar a szférikus aberráció csökkentésére egy másik módszert is nyújt – a nem gömbfelületekkel határolt, ún. aszférikus lencsék segítségével.

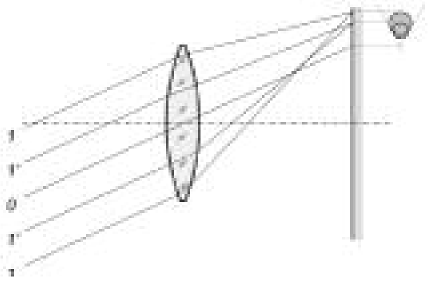


6. ábra
Szférikus aberráció (gömbi eltérés)

Az aszférikus lencse különlegesen kiképzett, változó görbületű lencse, amellyel el lehet érni azt, hogy a lencse sugárirányában növekedő gyújtótávolság változása minimális legyen. A szférikus aberrációt rekeszelléssel is lehet csökkenteni: a szóródási körök átmérője a lencse szélső részein áthaladó fénysugarak kirekesztése által csökken.

Kóma (üstököshiba)

Az üstökös hiba a lencse optikai tengelyével viszonylag nagy szöget bezáró fénysugarak szférikus aberrációjából adódik. Ez abban nyilvánul meg, hogy a lencse tengelyéhez képest nagyon ferdén és nagy nyílásszögben érkező fénysugarak nem pontszerű képet alkotnak, hanem üstököscsóvához hasonlító fényfoltot képeznek (7. ábra). A lencse külső részei által rajzolt szóródási kör középpontja nem esik egybe a lencse tengelyéhez közelebb lévő részei által rajzolt szóródási kör középpontjával, így végered ményként nem szabályos szóródási kört, hanem az elméleti találkozási pontból kiinduló üstökösszerű csóvát kapunk. A kóma leginkább a képmező széle felé mutatkozik meg és inkább a nagy fényerejű és nagy látószögű objektíveknél lehet megfigyelni. A szférikus aberrációnál ismertetett megoldásoknak köszönhetően a mai objektíveknél jelentősége elhanyagolható. A kóma mértéke a rekesznyílás szűkítésével ugyancsak csökken.

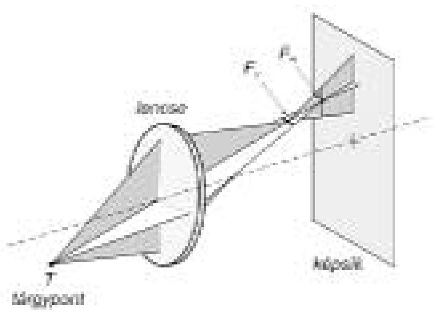


7. ábra
Kóma (üstököshiba)

Asztigmatizmus (pontnélküliség)

Az asztigmatizmust az okozza, hogy az objektív fókusza a vízszintes és a függőleges síkban haladó fénysugarak számára eltérő. A vízszintes és függőleges fénysugarak az elméleti egyesülési pont környezetében, a fénynyaláb tengelye mentén eltolva egy pont helyett függőleges ill. vízszintes vonalat rajzolnak (8. ábra). A függőleges és vízszintes sugarak egyesülési pontjai között a tárgypont képe ellipszis, ill. két kereszteződő ellipszis formájában jelenik meg.

Az asztigmatizmus a fénysugarak beesési szögével növekszik. Az asztigmatizmus kiküszöbölése szintén két különféle optikai üvegből készült lencse egymáshoz való illesztésével, valamint a rekeszszerkezet objektíven belüli helyzetének megfelelő megválasztásával lehetséges. Az ilyen típusú lencséket anasztigmátoknak és két ilyen anasztigmatikus lencsetagot (rendszerint elöl és hátul) tartalmazó objektíveket kettős anasztigmátoknak nevezik. Az asztigmatizmus is csökkenthető rekeszeléssel.

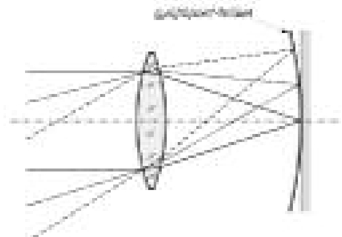


8. ábra
Asztigmatizmus (pontnélküliség)

Képmező-elhajlás (képgörbület, képdomborúság)

Ha a lencse optikai tengelyére merőleges, nagy kiterjedésű sík tárgyat képezünk le, akkor a képpontok nem egy síkban, hanem a lencse görbületéhez hasonló gömbfelületen keletkeznek (9. ábra).

Ezért a képet felfogó síkban a tárgysík nem minden egyes pontjáról keletkezik éles kép. A képmező elhajlás mértéke függ a lencse alakjától: kétszer domború lencsénél a legnagyobb és meniszkuszlencsénél a legkisebb. A rekesznyílás szűkítésével a képmező elhajlás mértéke egy kissé csökkenthető, de kiküszöbölése csak a fent említett összetett lencsetagokkal lehetséges.

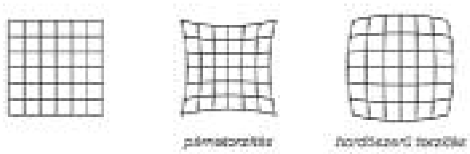


9. ábra
Képmező-elhajlás (képgörbület)

Torzítás (disztorzió)

A lencse torzítása a kép élességétől független, és abban nyilvánul meg, hogy a képsíkban a tárgysíkban lévő egyenes vonalakat görbe vanalanként képezi le. A torzítás akkor lép fel, ha a lencse optikai tengelyétől távolodva a lencse nagyítása változik. Ha egy négyzetrácsos hálót képezünk le, akkor két jellegzetes torzítás alakulhat ki: hordó, vagy párna alakú (10. ábra). A hordószerű torzítás akkor keletkezik, ha a lencse külső részének a nagyítása kisebb. A párna alakú torzítás pedig akkor lép fel, ha a külső részek nagyítása nagyobb. A torzítás mértéke függ a rekeszszerkezet elhelyezésétől is.

Lencse előtt elhelyezkedő rekesz esetében hordó-, míg a lencse mögött elhelyezkedő rekesz esetében párnatorzítás jelentkezik. A lencsék szimmetrikus elhelyezésével a torzítás minimálisra csökkenthető, ezért reprodukciós célokra ilyen felépítésű objektíveket alkalmaznak. A jelenlegi korszerű objektívek, a nagyon nagy látószögűektől eltekintve torzításmentesnek tekinthetőek.

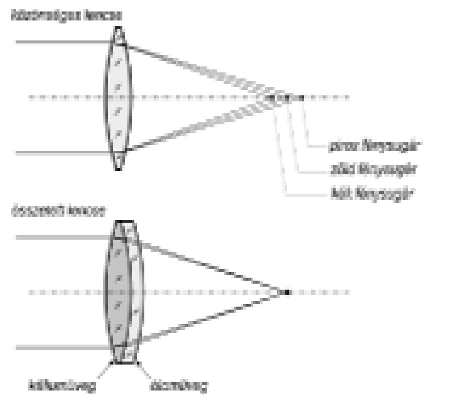


10. ábra
Torzítás (disztorzió)

Kromatikus aberráció (színhiba, színi eltérés)

A kromatikus aberráció oka, hogy az egyszerű lencsék törésmutatója a fény hullámhosszával változik. Legjobban a rövidebb hullámhosszú fénysugarakat töri meg, míg a hosszabb hullámhosszú fénysugarakat legkevésbé. Ezért az ibolyaszínű fénysugarak gyújtópontja az objektívhez közelebb, míg a vörös színűek gyújtópontja távolabb esik (11. ábra). Így tulajdonképpen nem egyetlen közös gyújtópont van, hanem a gyújtópontok sorozata. Kromatikus aberráció miatt fehér fénnyel történő leképezés során keletkező kép különböző részei különbözőképpen színeződnek el. A színhiba csökkentése összetett, vagy különleges üvegből készített lencsékkel lehetséges.

Az összetett lencsék előállítására erősen fénytörő ólomüveget (flintüveg) és kevésbé fénytörő káliumüveget (koronaüveg és cseh kristályüveg) alkalmaznak. A káliumüvegből készült gyűjtőlencséhez egy ólomüvegből készült szórólencsét ragasztva elérhető, hogy a két lencse egymás hibáit bizonyos határok közt kiegyenlítse. Ezek az ún. akromát lencsék, amelyek a színhibát csak két meghatározott hullámhosszon – általában kékeszöldnek és sárgának megfelelőn – egyenlítik ki. Mivel a többi hullámhosszon megmarad a színhiba, egy ún. másodlagos színkép keletkezik, amelynek kiküszöbölése három színre javított ún. apokromát lencsetagokkal lehetséges.



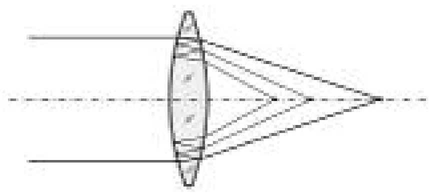
11. ábra
Kromatikus aberráció (színi eltérés)

Az apokromát összetett lencsék esetében három különféle lencse van összeragasztva, így a színhiba kiegyenlítés is három hullámhosszon történik. A harmadikként alkalmazott lencsetag kalcium-fluorid üveg, amely azonban számos hátrányos tulajdonsággal is rendelkezik, pl., könnyen reped. Ez a megoldás már nagyon jó eredménnyel csökkenti a színhibát, ami rekeszeléssel tovább csökkenthető. Az apokromatikus lencsetagokat tartalmazó objektívek érzékenyek a hőmérséklet változására is, mivel a kalcium-fluoridnak az üvegtől eltérő hőtágulási együtthatója miatt nagy hőmérsékletváltozás hatására a lencsetagok elmozdulhatnak, így életlenséget és más leképzési hibákat okozhatnak. Ezek a hátrányok elsősorban a nagy átmérőjű lencsetagoknál jelentkeznek, ezért a professzionális nagy fényerejű teleobjektíveket speciális üvegkeverékből előállított alacsony diszperziójú (LD, ED) üvegből készített lencsetagokkal gyártják, amelyek az apokromátoknál jobb eredménnyel javítják a színhibát. A lencsetagoknak a hőtágulás következtében történő elmozdulását, esetleg repedését megelőzendő, az objektívgyártók néhány teleobjektívet fehér burkolattal hoznak forgalomba, mivel a fehér felület sokkal kevesebb hőt nyel el környezetéből, mint a hagyományos fekete.

Tükröződés

A tükröződés nem kimondottan aberráció, de ez is zavarja a helyes képalkotást. A lencse sima és fényes felületét érő fénysugarak egy része visszaverődik (12. ábra). A visszavert fénysugár nem a megfelelő képalkotási pontban, hanem egy másik pontban éri a képsíkot. Egy lencsében a fénysugár visszaverődése többszörös is lehet. Minél több szabad lencsefelület van az objektív lencserendszerében, annál többször fordul elő a tükröződés.

Ezért a bonyolult soktagú objektívekben az így fellépő fényveszteség igen jelentős lehet. A tükröződés csökkentésére a szabad lencsefelületeket tükröződésmentesítő bevonatokkal látják el. A legegyszerűbb egyrétegű bevonat a máig alkalmazott Zeiss féle T réteg. Manapság az objektívek többségét többrétegű (MC, SMC) bevonatokkal látják el.



12. ábra
Tükröződés

Irodalom

1] *Antalóczy T. :* Alapfokon: Objektívek – Gyújtótávolság – Zoom – Fényerő. Digicam, Index.hu Rt., http://index.hu/tech/digicam/cikkek/objektiv, 2002.

2] *Megyesi L. :* Hagyományos fényképezés. ELTE TTK Oktatástechnika Csoport – UNESCO, Információtechnológiai Pedagógiai Központ, http://felis.elte.hu/jegyzet/foto/hfoto000.htm

3] *Pethő B., Sümegi A. :* Digitális fényképezés. ELTE TTK Oktatástechnika Csoport – UNESCO, Információtechnológiai Pedagógiai Központ, http://felis.elte.hu/jegyzet/digitfoto/dfoto000.htm

4] *Szita P. :* Optikai lencsék leképzési hibái. FOTO-LISTA KÉPTÁR, http://stargate.eik.bme.hu/foto/kisokos/lencsehibak

5] *Tóth K.* : A fény. Mozaik WEB Oktatási Stúdió, http://www.mozaik.info.hu/mozaweb/Feny

6] *Vas A.:* Fotográfia távoktatási modul fejlesztése: III. Modultankönyv, 2000, Dunaújvárosi Főiskola; http://indy.poliod.hu/program/fotografia/tankonyv.htm

Kaucsár Márton

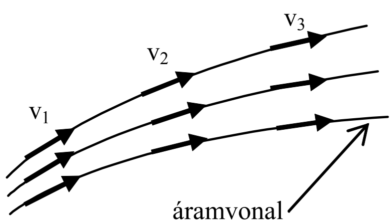
Áramlások, örvények és egyéb érdekes jelenségek

I. rész

Folyadékok vagy gázok mozgását egy adott térben áramlásnak nevezzük. A továbbiak során általában folyadék áramlásról fogunk beszélni, de a folyadékokra értelmezett törvények, szabályok, a gázokra is érvényesek, amennyiben az áramlás során a gázok nem szenvednek összenyomást (inkompresszibilis folyadék). Az áramló folyadékok egy adott helyről, egy meghatározott térrészből indulnak ki. Azt a térrészt ahonnan a folyadékok kiindulnak forrástérnek vagy röviden csak *forrásnak* nevezzük. Azt a térrészt ahol a folyadékok eltávoznak az áramlási térből negatív forrásnak nevezzük. A pozitív és negatív forrásra jó példa a fürdőkád, vagy az úszómedence vízellátását biztosító rendszer, ahol a csap jelenti a forrást és a lefolyócső nyílása képviseli a negatív forrást.

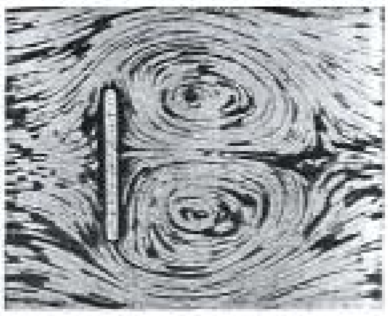
Stacionárius áramlás

A folyadékáramlás leírásának egyik lehetősége a mozgó folyadékrészecskék **v** sebessége alapján történik. Tételezzük fel, hogy ideális folyadékot vizsgálunk, ami azt jelenti, hogy súrlódásmentes (nincs belső súrlódása) és összenyomhatatlan. A **v**=**v**(x,y,z,t) sebességfüggvény megadja a különböző P(x,y,z) koordinátájú pontok sebességét adott *t* időpontban. Ha a **v** sebesség nem függ az időtől, azaz **v** = **v**(x,y,z) alakban írható, akkor stacionárius áramlásról beszélünk. Ebben az estben az áramlási tér adott pontjában a sebesség állandó. Ha három egymáshoz közel álló folyadékrészecske sebességvektorait meghatározzuk, egymást követő, rövid időközökben és azokat megfelelő léptékben mérve grafikusan ábrázoljuk, akkor az 1.ábrán látható vektorábrához jutunk.



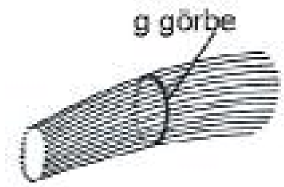
1. ábra

Ha egy folyadékrészecske egymásután következő sebességvektorait egy folytonos görbével összekötjük úgy, hogy a sebességvektorok a görbe érintői legyenek (sebességvektor burkológörbéje), akkor az így kapott görbe a folyadékrészecske mozgását leíró pályagörbe (a részecske pályája) lesz. A részecske pályagörbéjét *áramvonalnak* nevezzük Stacionárius áramlás esetén az áramvonalak eloszlása jól jellemzi a folyadék mozgását az áramlási térben. Ezért a folyadékáramlás leírásának egy másik módja az áramvonalak alapján lehetséges, ugyanis az áramvonalak meghatározásához nem szükséges a sebességek ismerete, és az áramvonalakat a gyakorlatban általában könnyebb meghatározni mint közvetlenül a sebességeket megmérni. Hogyan határozható meg az áramlási tér egy adott pontjához tartozó áramvonal? Az áramvonalakat láthatóvá tehetjük az úgynevezett nyomjelző (marker) módszer segítségével. Ebben az esetben úgy járunk el, hogy az áramló folyadék felületére kis, könnyű nyomjelző testeket (markareket) helyezünk el, amelyek a folyadék felületén úsznak és az áramlás magával viszi ezeket. A marker által leírt út megfelel egy áramvonalnak. Ha a markerek különböző helyzeteit fénykép- vagy videofelvételen rögzítjük és azután egyetlen képre átmásoljuk, akkor megkapjuk egy áramvonal képét. A marker módszernek egy másik változata az, amikor nagyszámú markert használunk úgy, hogy azok az áramlás során befedjék az áramlási tér nagyobb felületét és azután erről a felületről egy rövid expozíciós idejű felvételt készítünk. Ekkor egy teljes képet kapunk az áramvonalak eloszlásáról (spektrumáról). Egy szélesebb csatornában áramló víz esetében pl. úgy járunk el, hogy a víz felületére műanyag- vagy faforgácsot szórunk, és miután az áramló részecskék befedik a vízfelület megfelelő részét, arról rövid megvilágítási idővel fényképfelvételt készítünk. A 2. ábra egy ilyen felvételt mutat be.



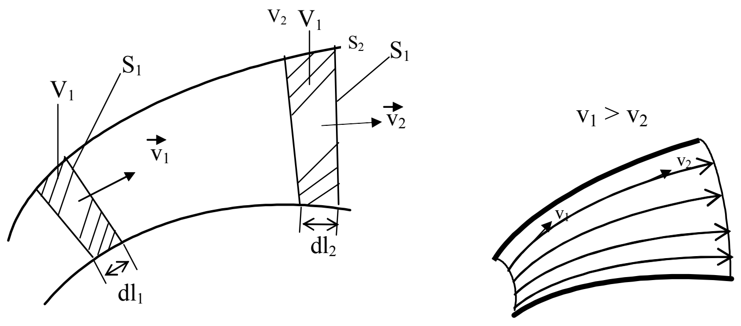
2. ábra

Az áramlási térben vegyünk fel egy kis zárt görbét (**g** görbe). A **g** görbén átmenő áramvonalak egy áramcsövet képeznek (3. ábra). Az áramcsőben a folyadék úgy áramlik mint egy merev falú csőben. Mivel a sebességvektoroknak nincsen a cső falára merőleges komponense, a folyadékrészecskék a cső falán nem hatolhatnak át.



3. ábra

Stacionárius áramlás esetén érvényes az áramló folyadék tömegére és térfogatára vonatkozó megmaradási tétel. Amit úgy fogalmazhatunk meg, hogy az áramcső bármely keresztmetszetén időegység alatt ugyanakkora tömegű és térfogatú folyadék áramlik át. A 4a. ábrán látható áramcső S_1 keresztmetszetén átfolyó folyadék sebessége v_1 míg az S_2 keresztmetszeten legyen v_2 .



4a, b. ábra

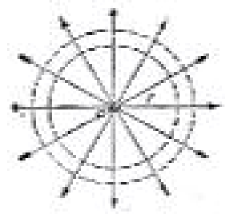
Az áramcső S_1 keresztmetszetén dt idő alatt a folyadékrészecskék $dl_1= v_1$ dt utat tesznek meg, míg az S_2 keresztmetszeten áthaladók $dl_2= v_2$.dt utat. Az S_1 keresztmetszeten dt idő alatt $V_1= S_1\ v_1$ dt térfogatú folyadék, míg az S_2 felületen, $V_2= S_2\ v_2$ dt folyadék térfogat fog átáramlani. Az előbb megfogalmazott térfogat-megmaradási törvény értelmében e két térfogat egyenlő kell, hogy legyen: $V_1=V_2$.

Ebből következik az (1)-es összefüggés amelyet *kontinuitási egyenletnek* neveztek el, ezt a stacionárius áramlás alapegyenletének tekinthetjük:

$$v_1\ S_1 = v_2\ S_2 \qquad (1)$$

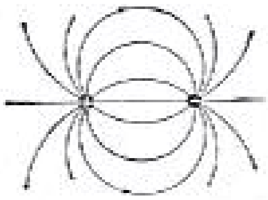
A kontinuitási egyenletből következik, hogy az áramcső keresztmetszetével fordítottan arányosak az áramlási sebességek. Tehát ahol a cső összeszűkül megnő, ahol kitágul lecsökken a sebesség. Patakok, folyóvizek esetében jól megfigyelhető, hogy ahol a meder összeszűkül, ott megnő a sebesség, nagyobb lesz a víz sodrása, ahol a meder nagyon kiszélesedik ott lelassul a víz áramlása. A 4b. ábrán megfigyelhetjük, hogy az áramvonal-sűrűség változik a keresztmetszet függvényében. Egyúttal megfogalmazhatunk egy újabb megmaradási tételt, amely az áramvonalak megmaradását mondja ki. Tehát bármely áramcsőre nézve az áramvonalak száma állandó, ebből következik, hogy ez a megfogalmazás az egész stacionárius áramtérre is igaz. Megfigyelhető, hogy ahol nagyobb az áramvonal-sűrűség ott nagyobb a sebesség. Tehát az áramvonal spektrum egy kvalitatív képet szolgáltat a sebességeloszlásra nézve.

Az áramvonalak általában a forrásokból indulnak ki és a negatív forrásokban végződnek, de lehetnek zárt görbék is, ebben az esetben egy örvényt jellemeznek. A legegyszerűbb forrás az idealizált pontszerű forrás. Homogén áramtér esetén a pontszerű forrásból a folyadék minden irányban egyenletesen áramlik ki. Ebben az esetben az áramvonalak a P pontszerű forrásból sugarasan kiinduló egyenesek lesznek (5. ábra). A forrás jellemzésére bevezethetjük a Q forráserősség vagy hozam fogalmát. A Q forráserősség alatt a forrásból időegység alatt kiáramló folyadék térfogatát értjük. Ha Δt idő alatt, ΔV folyadék lép ki a forrásból, akkor $Q= \Delta V/ \Delta t$.



5. ábra

Egy pontszerű forrásból és egy hozzá nagyon közel álló pontszerű negatív forrásból, ún. kettős forrásból álló rendszer áramvonalait a 6. ábrán tüntettük fel.



6. ábra

A P forráspontból kiinduló folyadékrészecskék Δt idő alatt az r sugarú gömbfelületig jutnak el, $r = v\,\Delta t$, ahol v az áramlási sebesség. Ha a folyadék összenyomhatatlan, akkor Δt idő alatt a P ponttól r távolságra levő gömbfelületen ugyanakkora ΔV térfogatú folyadékmennyiség kell áthaladjon, mint amennyi a forrásból kiáramlik ugyanannyi idő alatt. Az r sugarú gömbfelületen Δt idő alat t átáramló folyadék térfogata $\Delta V = 4\pi\, r^2\, v\, \Delta t$. Mivel $Q = \Delta V/\Delta t$, ebből következik, hogy

$$v = Q/4\,\pi\, r^2. \tag{2}$$

vagy vektoriális alakban felírva:

$$\mathbf{v} = Q/4\,\pi\, r^2\, .\, \mathbf{r}/r \tag{3}$$

A (3)-as egyenlet leírja a pontszerű forrás áramlási terét. Ha az áramlási teret több forrás táplálja, akkor a tér bármely pontjában a sebesség kiszámítható az egyes források sebességvektoraiból, azok vektoriális összegezése alapján. Ebből a tényből következik, hogy az ideális folyadékok hidrodinamikájában érvényesül a szuperpozíció elve, ami azt mondja ki, hogy egy bonyolultabb áramlási tér felépíthető egyszerűbb áramlási terek összetevéséből.

a) *b)* *c)*

7a,b,c. ábra

A 7a. ábrán egy párhuzamos áramlásba helyezett golyó körül kialakuló áramlási vonalak láthatók (az áramlási tér egy sík metszetében). A 7b. ábrán egy párhuzamos áramlás áramvonalai láthatók, ezt az áramlást a **v**=const. vektoregyenlet írja le, mivel az áramlási tér minden pontjában a sebesség állandó. A 7c. ábrán a 7a. ábrán látható golyó helyére képzelt *kettős forrás* áramvonalait láthatjuk. A 7b. és a 7c. ábrán látható áramvonal-spektrum összegezéséből megkapjuk a 7a. ábrán látható áramvonalakat. Ezt az állítást egy magyarázattal kvalitatíve igazolhatjuk. Az áramló folyadéknak az a része amely nekiütközik a golyónak, visszafordul és egy kitérő áramlást végez. A kitérő áramlásban résztvevő folyadékrészek a gömb bal oldaláról, a golyó megkerülésével átáramlanak a jobb oldalra, vagyis olyan áramvonalak mentén haladnak amilyen áramvonalakat a 7c. ábrán látható *kettős forrás* szolgáltat. Így belátható, hogy a 7b. és a 7c. ábrán látható-áramvonal rendszer összegezéséből megkapjuk a 7a. ábrán feltüntetett áramvonal-spektrumot.

A stacionárius áramlások terét leíró **v**=**v**(x,y,z) sebességfüggvény egy vektoriális egyenlet, ezért az áramlási tér is vektor tér, melynek az áramvonalai ugyancsak irányított vektorvonalak.

Megfigyelhető a hasonlóság a gravitációs, magnetosztatikus és elektrosztatikus erőterek erővonal spektrumai és a megfelelő áramlási terek áramvonalai között. Az 5. ábrán látható pontszerű forrás áramvonalai tökéletesen megegyeznek a pozitív ponttöltés elektromos erővonalrendszerével, míg a 6. ábrán látható kettős forrás áramlási vonalai az elektromos dipólus erővonal rendszerével egyeznek meg.

A 7a. ábrán látható áramvonal-spektrum elektromos megfelelője az az erővonal rendszer amely akkor áll elő, ha egy szigetelő anyag homogén elektromos erőterébe behelyezünk egy szigetelő anyagból készült gömböt, melynek a permittivitása kisebb a golyót körülvevő közegénél.

A két vektortér között fennálló hasonlóság lehetőséget nyújt a hasonlósági modellek módszerének az alkalmazására. Ami azt jelenti, hogy ha az egyik vektortérben elvégeztük kísérleti úton az erővonal vagy az áramvonal-spektrum felvételét, tudunk következtetni a hasonlósági modell alapján a másik vektortér megfelelő spektrumára. Így mindig azt a kísérletet végezhetik el, amelyik könnyebben kivitelezhető, vagy kevésbé költséges.

Puskás Ferenc

Karakterek ábrázolása a számítógépen

Adatok ábrázolása elképzelhetetlen valamilyen kódrendszer – karakterkészlet, jelkészlet – megléte nélkül. A programozási nyelvek tervezésénél is az első lépések egyike a jelkészlet meghatározása. A korai programozási nyelvek általában csak az angol ábécé betűit, a számjegyeket és néhány speciális karaktert (pl. zárójelek, műveleti jelek stb.) engedtek meg a lexikális elemekben. Napjainkban egyre nagyobb az igény arra, hogy az egyes nemzeti karakterek használatát is megengedjék az egyes programozási nyelvek, így használhassunk például „á" vagy „é" betűket az azonosítókban stb. Sőt az ábécé szerinti rendezés is engedje meg a nemzeti karakterek használatát.

A számítógépek megjelenésekor nem volt egy szabványos karakter-kódolási rendszer. Minden gépgyártó saját szabványt használt, amely hatalmas kompatibilitási problémákhoz vezetett, nem is beszélve a számítógépek közötti kommunikáció lehetetlenségéről. Az 1950-es években több mint 60 különböző módon ábrázolták a karaktereket.

Az ASCII táblázat

1963-ra nyilvánvalóvá vált egy egységes kódolási rendszer bevezetésének szükségessége. Az Amerikai Szabványügyi Hivatal (ANSI – *American National Standard Institute*) két éves munkával bevezette az ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) szabványkódot az információcsere megvalósítására.

Kezdetben az ASCII szabvány 128 karaktert kódolt 7 biten, 33 vezérkarakter és 95 nyomtatható karakter ábrázolásával. Később 8 bitesre bővült a szabvány, így lehetőség nyílt 256 karakter kódolására, amelyek között megjelentek az egyes nemzeti karakterek is. Ezt a második 128 karaktert a Windows nemzeti kódlapok kialakítására használja.

A Unicode szabvány

A személyi számítógépek rohamos elterjedése, a grafikus felületű operációs rendszerek megjelenése felerősítette azt a zűrzavart, amely a karakterek azonosításában már létezett. A különböző billentyűzetkiosztásokba, a betűtípusokba (fontokba) az egyes karakterek – főleg a speciális nemzeti karakterek – a lehető legkülönbözőbb módon kerültek bele. Az 1990-es évek elejére nyilvánvalóvá és szükségszerűvé vált egy új kódoló rendszer kidolgozása a karakter-táblák számára. 1991-ben az Apple és a Xerox cégek kezdeményezésére létrejött a *Unicode Consortium*, amelynek az volt a feladata, hogy kidolgozzon egy mindenki számára elfogadható kódkiosztást a világ elterjedtebb írásrendszerei számára. A Unicode szabvány (jelen pillanatban a 3.0-ás ajánlásnál tart) 16 biten ábrázolja a karaktereket, így 65 536 karakter azonosítására alkalmas. Az első 128 karakter egybeesik az ASCII táblával, az efölötti karaktereket pedig szegmensekre osztották, amelyek a különböző írásrendszereket tartalmazzák. Így egy nyelv szerinti kódtábla megállapításához két információra van szükségünk: a nyelvre és az ehhez tartozó Unicode-szegmensre. Ezek után már csak egy olyan billentyűzetmeghajtóra van szükség, amely megfelelteti egymásnak a karaktereket és a billentyűket. Az egyes Unicode-szegmenseket külön fontállományban tárolják, hogy ne kelljen túl nagy méretű állományokkal dolgozni – egyszerre úgysem használjuk a világ összes írásjelét!

A Unicode 3.0-ás szabvány jelenleg 49 194 karaktert tartalmaz, s így megvalósít közel 100 írásrendszert. Kiterjed a betűrendes, szótagos és ideografikus írásrendszerekre, beleértve a legtöbb latin ábécét használó nyelvet, a cirill, görög, thaiföldi ábécéket, a közel- és távol-keleti írásjeleket. A szabvány tartalmaz továbbá 8515 karaktert egyéni célokra, esetleges továbbfejlesztésekre.

A Unicode szabvány azért született meg, hogy egy *egyetemes*, *hatékony*, *egységes* és *egyértelmű* karakterkészlet terjedjen el a gyakorlatban.

Egyetemesség: a készlet annyira terjedelmes kell legyen, hogy felölelje mindazon írásjeleket, amelyekre valószínűleg szükség lehet.

Hatékonyság: egyszerű szöveget, mely rögzített hosszúságú írásjelekből épül fel, könnyű kezelni, elemezni, az alkalmazás nem kell speciális karakterekre figyeljen.

Egységesség: a rögzített hosszúságú írásjelek használata megkönnyíti a rendezést, keresést, ábrázolást, a szöveg szerkesztését.

Egyértelműség: bármely 16 bites érték mindig ugyanazt az írásjelt (karaktert) ábrázolja.

Minden Unicode írásjegyet 16 bit hosszúságon ábrázoltak. A visszafelé történő kompatibilitás miatt a Unicode szabvány leírja az UTF-8-as kódolást is, mely segítségével megvalósítható a veszteségmentes átalakítás Unicode írásjegyek és a 8-bites karakterek között. Az UTF-16-os kódolással pedig a Unicode szabvány újabb 1 000 000 írásjegy ábrázolására bővült ki. Amikor egy írásjegy az U+0000 – U+FFFF halmazon kívül értelmezett, az UTF-16-os kódolással két 16 bites szekvenciára bomlik le. Az UTF-32 kódolás 32 biten ábrázolja a karaktereket.

A 65 536-os határ túllépésének okai:

- az írásjegyek kódjainak kijelölése blokkonként történik, így mindegyik blokkban van olyan kód, amely sohasem kerül felhasználásra;
- az olyan karakterek sokasága, melyeket összetett karakterekként elő lehetne állítani, de a létező leképezések régebbi karakterkészletekkel ezt lehetetlenné teszik;
- a távol-keleti ideogramok óriási száma;
- a még fel nem vett írásmódok (archaikusak is) nagy száma.

A Unicode szabványban az írásjegyek logikai sorrendben vannak tárolva: a kiolvasás sorrendjében. Számos nyelv esetén (pl. héber, arab stb.) jobbról-balra történik az olvasás. Mivel a logikai kiindulópont a legbaloldalibb írásjegy, ez a karakter lesz az első a Unicode szövegben.

A Unicode egyesít olyan karaktereket, amelyek több nyelvben is szerepelnek, így az azonos kinézetű írásjegyek ugyanazt a kódot kapják. Ezáltal több, mint 130 000 kínai, japán, illetve koreai ideogram összevonódott, és mindössze 27 786 Han kód került tényleges lefoglalásra.

Például a magyar „ö”-n, „ü”-n szereplő pontok, a diarézis és bizonyos rendszerekben a kétszeres deriváltként jegyzett jelek összevonásra kerültek, így alakult ki az U+0308-as kóddal rendelkező, COMBINING DIAERESIS névvel rendelkező „¨” karakter. Azonban a visszafelé történő kompatibilitás miatt nem minden karaktert vontak össze, például az OMEGA („**Ω**”) és az Ohm („**Ω**”) mértékegység jele külön szerepelnek.

Programozási nyelvek Unicode támogatottsága

Talán a *Java* a legismertebb programozási nyelv, amely támogatja a Unicode-ot. A `char` és a `string` típusok 16 bites Unicode karakterekre épülnek. A megjegyzések és változók nevei, az azonosítók és a teljes Java forrásszöveg Unicode szerint van ábrázolva. A változók és sztringek viszont nincsenek nominalizálva, így az „ö” és az „ö” ugyanúgy jelenik meg, holott az egyik LATIN SMALL LETTER O WITH DIAERESIS, a másik pedig LATIN SMALL LETTER O és a COMBINING DIAERESIS dinamikus összetevése.

C, illetve *C++* programozási nyelvben lehetőség van az UTF-8, UTF-16 és UTF-32 kódolásra. *Visual C++* esetén a `_UNICODE` szimbólum deklarálása után a `TCHAR` makrók `wchar_t`-vé fejlődnek, így képesek a Unicode támogatottságra. Amikor a `_MBCS` szimbólumot deklaráljuk, a makrókban használt sztring-függvények több bájtos karakterek kezelésére is képessé válnak.

A *Visual Basic* a karaktersorozatokat Unicode karakterekként kezeli. Az `AscW()` és a `StrConv()` függvények kezelni tudják a Unicode-os karaktereket.

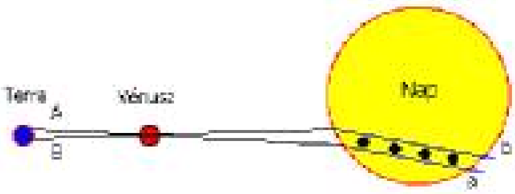
A *Borland Delphi* programozási nyelvben a Unicode írásjegyek kezelésére létezik a `WideChar`, `WideString` típus, átalakításra pedig számos függvény: `UnicodeToUtf8`, `Utf8ToUnicode`, `Utf8ToAnsi`, `AnsiToUtf8`, `Utf8Encode`, `Utf8Decode` stb., azonban a standard komponensek nem támogatják a Unicode sztringek használatát, más komponenscsomagokat, pl. a *TntControls* kell használni erre a célra.

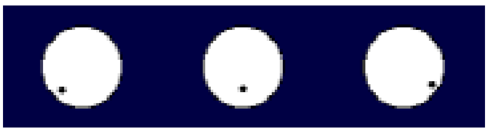
Az adatbázisok területén is növekvő a Unicode iránti érdeklődés, az *Oracle* és a *Sysbase* például már évek óta tagja a Unicode Consortium-nak.

Kovács Lehel

Égitestek bújócskája

2004. június 8-án ritka eseménynek lehettünk tanúi: a Napot 5 órán át részlegesen takarta a Vénusz* bolygó. Pár évvel ezelőtt, 1999-ben hasonló élményben volt részünk, hiszen a teljes napfogyatkozás sem mindennapos esemény. Mindkét jelenség nyitja abban rejlik, hogy a Nap és a Föld közé kerül még egy égitest (a Vénusz bolygó vagy a Hold). E jelenségek egyediségének az oka, hogy mindegyik égitest mozgásban van, különböző sebességgel, de pályájuk síkja különbözik, ezért ritkán lesz három égitest egyvonalban úgy, hogy valamelyik a Nap és a Föld közé kerüljön. Pozíciójuknál fogva ez csak a Hold, a Vénusz és a Merkúr esetében történhetik meg. Méretük és távolságuk arányát tekintve, ami a relatív méretüket adja meg (amilyennek mi a Földről látjuk), a Hold képes teljesen takarni a Napot, a Vénusz már kisebbnek látszik a Napnál, tehát csak részlegesen tudja takarni, míg a Merkúr, mely még távolabb van a Földtől, és amúgy is sokkal kisebb, már csak pontszerűnek tűnik a Naphoz képest.





E ritka eseménynek kellő jelentőséget is tulajdonítottak, a csillagászati intézetek népszerűsítették, felvilágosításokkal szolgáltak, sőt különböző versenyeket is szerveztek (rajzversenyt, fényképpályázatot, sőt a tanulók ilyen irányú ismereteit is felmérhették). Így az északi féltekén több millió ember tekintete a Vénusz bolygót követte e nevezetes napon. A csillagászati intézetek nagy része meg is örökítette filmen, fényképen a harmadik évezred első ilyen jellegű eseményét.

Négy év múlva lesz *400 éve* annak, hogy *Galileo Galilei* először fordította távcsövét az ég felé. Mindez idő alatt összesen hatszor lehetett volna alkalmunk e ritka jelenséget szemügyre venni: 1631-ben, 1649-ben, 1761-ben, 1769-ben, 1874-ben és 1882-ben. Mint láthatjuk, átlagban egy évszázadban kétszer halad el e csodálatos bolygó a Nap előtt (a mi szemszögünkből nézve), egyszer az északi féltekéről szemlélhetjük, egyszer pedig a déliről, de a XX. század kivétel e tekintetben, így az idén lesz 122 éve annak, hogy az emberiség gyönyörködhetett e látványban.

---

* A Vénusz a Naptól a második, méretét tekintve pedig a hatodik legnagyobb bolygó.
  - Naptól mért közepes távolsága: 108,200,000 km (0.72 CSE)
  - átmérő: 12,103.6 km
  - tömeg: 4.869e24 kg

Tzvetan Kostov által készített felvétel
Szófiában (Bulgária)
2004. június 8.

A venezuelai Caracasban,
az Observatorio Colinas-ban készült felvétel
2004. június 8-án 11 óra és 10 perckor

A Vénusz bolygó sok figyelmet érdemel részünkről, hisz a Föld testvér-bolygólya. Arányaiban nagyjából megegyezik a mi öreg bolygónkkal, körülötte is találtak légkört, mely elsősorban széndioxidból áll, de vízgőzöket is találtak benne. Ezt a légkört sűrű, egybefüggő, tömény kénsav alkotta felhőréteg veszi körül. A széndioxid hatására kialakuló melegágyi-hatás magyarázza a 470°C-os forróságot a bolygó felszínén. Ilyen tekintetben e bolygó komoly intelmet jelent számunkra, hisz ha az emberiség nem tesz sürgősen valamit az ózonréteg megmentésére, akkor minket is e pokoli forróság vár, mely végül is az élet megszűnéséhez vezetne a Földön.

E bolygó a római szépségistennő nevét kapta, még az ókorban, ezáltal fejezték ki elődeink szépségét, hisz e bolygó nem más, mint a csodálatos Esthajnalcsillag.

A Vénusz bolygó

Vénusz istennő Botticelli ábrázolásában

Talán nem volt véletlen elődeink választása, hisz a római szépségistennő a növények és a termékenység istennője és remélhetőleg a bolygó, mely nevét viseli, Vénusz istennő szellemében meg fogja védeni az Életet a Földön, hisz örökös intelme az emberiség számára: Bolygótok az én sorsomra jut, és az élet alapfeltételeit szüntetitek meg, ha nem ügyeltek a védő ózonrétegre és mérgező gázak sokaságával szennyezitek levegőtöket!

Cseh Gyopár

Egyszerű és érdekes kísérletek

VII. osztályosok figyelem! E tanévtől kezdve a fizika után megismerkedtek a természettudomány egy másik, viszonylag fiatalabb (alig 300 – 400 éves) ágával, a kémiával, amely szintén anyagi világunk bizonyos tulajdonságait vizsgálja. Elnevezése sokkal régebbi eredetű, mint tudománnyá válása. Nevét Egyiptom nevéből, a Kemi szóból származtatják, mivel Egyiptomban próbálkoztak először aranycsinálással.*

Amikor az arabok elfoglalták a bizánciaktól Egyiptomot, a kémiai ismereteket tovább fejlesztették, de az elnevezéseket arabosították, az al-névelőt téve eléjük. Így terjedt el az *alkemia* megnevezés Európában is. Az alkimisták közel 2000 éven át keresték az aranycsinálás titkát, ami során nagyon sok hasznos ismeretre tettek szert, sok mindent feltaláltak, olyan anyagokat, mint a puskapor, ásványi savak, alkohol, ma is használatos eszközöket, mint a különböző alakú lombikok, desztilláló berendezés, vízfürdő stb. Az aranycsinálási vágy sok próbálkozás, kísérlet serkentője volt. A természet törvényeinek alaposabb megismerése során később megbizonyosodtak arról, hogy miért nem sikerülhetett az alkimistáknak az a vágya, hogy aranyat nem tartalmazó anyagot arannyá alakíthassanak, s ugyanakkor arról is, hogy a kísérletezés alapfeltétele a természettudomány fejlődésének, mely eredményeként életünk mind változatosabbá, elődeinkéhez viszonyítva könnyebbé, érdekesebbé válik.

A FIRKA oldalain évek óta törekszünk arra, hogy a természettudomány megismerését minél vonzóbbá tegyük, hangsúlyozva az egységes természettudományos szemlélet kialakításának szükségességét. Ezért szeretnénk serkenteni a tanulókban és tanáraikban is a kísérletező kedvet, közölve számos könnyen kivitelezhető, ugyanakkor érdekes kísérletet a fizika, kémia, biológia, ásványtan köréből.

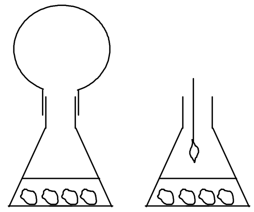
Az alábbi kísérletekhez szükséges anyagokat, eszközöket a háztartásban, otthonotok környezetében, kertben stb. beszerezhetitek, nem szükséges különösebb, drága felszerelés, csak egy kis kézügyesség, kíváncsiság, türelem, megfigyelőkészség, s egy kicsi agytorna a következtetések levonására!

A felsoroltakat nem csak a VII. osztályosoknak ajánljuk, *bárki* elvégezheti őket. Jó szórakozást!

1. Megszámozott, kis lombikokba (ezek hiányában orvosságos üvegecskékbe) helyezzetek egyenként csigavázat, kagyló darabkát, tojáshéjat, hamut, vakolatot, márvány törmeléket, sütőport. Mindegyik üvegedény mellé készítsetek egy lufit (vékony falú léggömb), majd töltsetek kevés ecetet, vagy sósavat az üvegbe, gyorsan húzzátok az üveg szájára a lufit (a gázfejlesztés elvégezhető egy lekváros üvegben is, ekkor a szájára egy vékonyfalú műanyag sebészeti kesztyűt húzzatok).

* Írásos bizonyítéka i.sz. 336-ból Julius Maternus Fermicus munkájában található, aki a kémikus pályát a Szaturnusz jegyében születetteknek ajánlotta

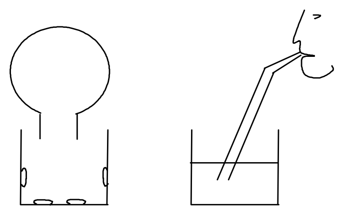
Mit észleltek? Amikor az észlelt változás lelassul, az egyik edénykét a lufi elmozdítása nélkül helyezzétek hűtőszekrénybe rövid időre, a másikat tartsátok egy forró vizet tartalmazó tálkába. Magyarázzátok az észlelteket! A harmadik edényről húzzátok le a lufit, s tartsatok az edénybe egy égő gyufaszálat, vagy egy előre meggyújtott hurkapálcát! Mit észleltek?



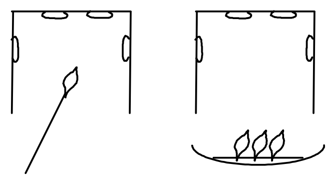
2. Egy üvegkannában kevés oltott meszet keverjetek vízzel, hagyjátok ülepedni, s a kitisztult oldatot (ezt nevezik mészvíznek) a szilárd részről töltsétek le. Öblítsetek ki egy átlátszó üvegpoharat, vagy lombikot mészvízzel, majd az előző kísérletnél használt lufit szabad nyílásával fordítsátok a pohár szája felé. Mit észleltek?

Az előző kísérlet során keletkezett gáz a mésztejjel vízben gyakorlatilag oldhatatlan anyagot, a mészkőt eredményezi. Ezt a jelenséget használják fel a szén-dioxid kémiai azonosítására, kimutatására.

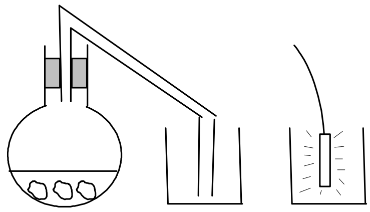
3. Pohárkába öntsetek kevés mészvizet, majd fúvócsövön fújjatok bele. Hasonló jelenséget észleltek, mint az előző kísérletben. Kilégzésnél szén-dioxidot lehelünk ki. A csigaház, tojás, hamu, vakolat, habarcs, a termőtalaj bizonyos faja savval szén-dioxidot fejleszt.



4. Fapálcikát gyújtsatok meg, tartsatok felé mészvízzel kiöblített poharat. Figyeljétek a változást! A munkaasztalra helyezzetek egy homokot tartalmazó tálcát. Vegyetek két óraüveget. Az egyikbe töltsetek kevés alkoholt, a másikra kevés benzint. Égő gyufával gyújtsátok meg először az egyik folyadékot, lángja fölé tartsatok mészvízzel kiöblített poharat, majd ugyanezt ismételjétek meg a másik folyadékkal is. Mi lehet a közös azokban az anyagokban, amelyekből szén-dioxidot tudtatok fejleszteni? Ennek eldöntésére végezzétek el a következő kísérletet.



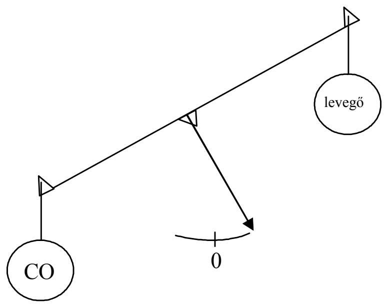
5. Fejlesszetek szén-dioxidot az előbb leírt elvek szerint a vázlat alapján. A keletkező gázt fogjátok fel két befőttes üvegben. Az egyikbe dugjatok egy előre meggyújtott fapálcikát, a másikba csipesszel fogott magnézium darabkát, melyet előzőleg hevítsetek lángban míg meggyullad.



Mit észleltek? Már elemi iskolában tanultátok, hogy az égéshez oxigénre (ez a levegőben található) van szükség, a szén-dioxid nem táplálja az égést. Az égő fadarab körül ha nincs szabad oxigén, a láng kialszik, az égés megszűnik. Az élő sejtek szintjén is légzés során lassú égés történik, amihez oxigénre van szükség, miközben szén-dioxid keletkezik. Amennyiben nincs elégséges oxigén, igen sok a szén-dioxid a légkörben, az életet fenntartó égési folyamat megszűnik, beáll a halál.

A magnézium olyan erősen ragaszkodik az oxigénhez, hogy a szén-dioxidban kötött oxigént is képes elvonni a szén mellől, amely lerakódik az üvegedény falára fekete szemcsék formájában.

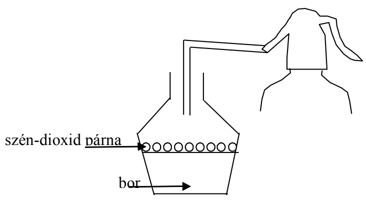
6. Egy léggömböt kerékpárpumpával fújjatok fel. (így levegőt fújtatok). Egy másikat szén-dioxidot fejlesztő készülékből hasonló méretűre fújjatok. A léggömbök száját kössétek be, s akasszátok őket egy kétkarú mérleg két karjára.



Mit észleltek? Az ugyanolyan térfogatú, hőmérsékletű és nyomású szén-dioxid kb. másfélszer nehezebb, mint a levegő, ezért sűrűsége másfélszer nagyobb a levegőénél. Ezzel magyarázható, hogy egy légtérben a szén-dioxid az alsóbb rétegben található a levegő összetevőihez képest. E tény ismeretének fontos gyakorlati jelentősége van:

a.) Olyan térrészben ahol szén-dioxid fejlődhet, az alacsonyabb szintű helyeken való tartózkodás életveszélyes lehet az oxigénhiány miatt. Olyan zárt helyiségben, ahol sok ember tartózkodik, a kis gyermek hamarább elbágyad, rosszul lehet, mint a magasabb felnőtt. Ezért jelentős a szellőztetés! Boros pincében, ahol mustot erjesztenek, mely során sok szén-dioxid keletkezik, nem szabad lehajolni. A pincébe lemenet égő gyertyával kell ellenőrizni, hogy milyen magasságig van oxigén. Amelyik mélységben elalszik a gyertya, ott már nagy töménységben szén-dioxid található, nincs elég oxigén az égéshez.

b.) A boros pincében haszna is lehet a szén-dioxidnak. A jó gazda tudja, hogy a bort tároló edényének (hordó, vagy üveg balon) mindig tele kell lennie, mivel a folyadék szintje feletti légrétegben levő oxigén a jelenlevő mikroorganizmusok segítségével olyan kémiai változásokat okoz, aminek következtében a bor megecetesedik, borpenészes, felületén borvirágos lesz. Ez komoly gondot okoz a borászoknak, mivel a folyamatos fogyasztás következtében hiába fejtik le a bort kisebb edénybe, átmenetileg félig, vagy harmadáig lesz csak, s bebizonyosodott, hogy a sok mozgatás sem használ a bor minőségének. Az előző kísérleteitek során szerzett tapasztalataitok alapján érthetővé válik az az egyszerű eljárás, amivel átmenetileg megóvható a bor minősége. Kereskedelemben kapható szén-dioxidos patronból, vagy az üdítőitalt árusítóknál kapható szén-dioxidos gázpalackból feltölthető szén-dioxiddal egy víznélküli szénsavas flakon.



Az ábra szerint ennek tartalmát egy műanyag csövön keresztül vezetik a bort tartalmazó edénybe. A levegőnél nehezebb szén-dioxid a bor felületén mint egy védő párna helyezkedik el, s kb. egy hétig biztosít védelmet, meggátolva a nem kívánatos folyamatokat. Mivel magyarázható, hogy csak egy bizonyos, viszonylag rövid ideig tölti be védő szerepét a szén-dioxid réteg?

Válaszaitokat várjuk a szerkesztőség címére!

Máthé Enikő

Katedra

Emberközeli és interdiszciplináris fizikatanítás*

I. rész

Bevezetés

Közismert tény, hogy napjainkban a természettudományok tanulása iránti érdeklődés világszerte megcsappant. Az okokat kereshetjük az iskola (a tanításra felkínált tartalom, tankönyvek, tanítási módszerek) oldalán is, de a fizikusi szakmának a társadalomban játszott szerepe felől is. Ez utóbbi érdekében növelni kellene a fizikusi pálya presztízsét új, érdekes és keresett fizikusi szakmák (mint pl. az autófizikus, a radonfizikus stb.) létesítése révén. Jelen sorozatunkkal inkább az iskolához kapcsolódó kérdések oldaláról próbálunk a fizika tantárgy iránti érdeklődés növeléséhez hozzájárulni. A fizika tantárgyat illető tanítási tartalom központilag meghatározott. A korábbi Firka évfolyamokban alternatív oktatási eljárásokat is, de egyéb aktív és csoportos oktatási eljárásokat is ismertettünk, amelyeknek értő alkalmazása elősegítheti a tanítási-tanulási folyamat hatékonyságát. Jelenlegi évfolyamunkban igyekszünk a fizikát egy kissé emberközelibb formában, szélesebb kontextusba ágyazot-

* Az írás az EME 2003. okt. 25-i konferenciáján elhangzott előadás részlete

tan (interdiszciplinárisan), nem a tudományos szakkönyvek fejezetei szerinti anyagfelkínálásban prezentálni. A jelenlegi fizikaprogram anyaga ilyenszerű felépítésben is lefedhető lehetne. Az alábbiakban megadunk néhány fizikalecke-témát humanisztikus és interdiszciplináris megközelítésben, amelyekből a jelen évfolyamunkban igyekszünk konkrét megvalósítási lehetőséget bemutatni:

1. A barkácsolás fizikája
2. A biciklizés fizikája
3. A biliárd fizikája
4. Diszkó-fizika
5. A Föld mozgásának fizikai hatásai
6. A biztonságos gépkocsivezetés
7. A hallás fizikája
8. A közlekedés története
9. A látás fizikája
10. A légkör fizikája
11. A repülés fizikája
12. A szigonyhalászok fizikája
13. A vérnyomás és mérése
14. A világűr titkai
15. A vitorlás hajó fizikája
16. Az energia problémája a Földön
17. Az erdő fizikája
18. Az információ-fizikája
19. A mobiltelefon fizikája
20. A fényképezés fizikája
21. Az ókori technika megvalósításai
22. Biofizika
23. Élőlények elektromossága
24. Épület fizikája
25. Galilei és Arisztotelész a szabadesésről
26. A háztartási gépek fizikája
27. Időjárás-fizika
28. Kibernetika
29. Fizika a számítógépben
30. Konyhafizika
31. Korszerű fegyverek fizikája
32. Korszerű fűtéstechnika
33. Szerkezeti színek a természetben
34. Szórakoztató fizika
35. Médiumok-fizikája
36. Tábori fizika
37. A természet találmányai
38. Paradoxonok a fizikában

Felkérjük fizikatanár kollégáinkat – közlés céljából – hasonló példák kidolgozására. A kézirataikat küldjék be a szerkesztőségünkbe!

1. Kidolgozott példa: A biztonságos gépkocsivezetés

Az, hogy milyen gyorsan reagálunk gépkocsivezetés közben az eseményekre, és ezáltal elkerülhetünk bizonyos baleseteket, a reflexidőnktől függ. Hogy ezután mekkora távolság után tudunk megállni, az már a gépkocsi sebességétől, valamint a gépkocsi kerekei és az úttest közötti súrlódás mértékétől függ.

Feladat:

a) Számítsuk ki, hogy az 54 km/h sebességű gépkocsi egy akadály észrevétele után még mekkora utat fut be a megállásig, ha a kerekek és az úttest közötti csúszó súrlódási együttható μ = 1,5?

b) Hogyan változik ez a fékút, ha kétszer akkora sebességgel haladunk?

A reflexidőnk megmérése. A kísérlet abból áll, hogy a kezünk fölé tartott pálcát (vonalzót) padtársunk egy adott pillanatban elejti, mi pedig megmarkoljuk. Az esési útból visszaszámoljuk az esési időt. $h = gt^2/2$, ahonnan:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Ha pl. valakinek 15 cm-t esik a pálcája, akkor a reflexidő $t^2 = 2\cdot 0{,}15/9{,}81$ $t \approx 0{,}17$ s. Ennek az időnek a fele alatt (0,08 s) az ingerület az agyunkhoz jut, másik fele alatt pedig a válasz-inger az izmainkhoz.

A reflexidőn belüli „öntudatlan" mozgás során megtett út: **x = vt.**

A mi esetünkben $x_1 = (54/3{,}6)\cdot 0{,}17 = 2{,}55$ m távolságot teszünk meg reagálás nélkül. Kétszer nagyobb sebességnél ez a távolság kétszer nagyobb lesz, azaz 5,1 m. Ez annyit jelent, hogy ha valaki ezen a távolságon belül lép a gépkocsink elé, úgy gázoljuk el, hogy semmit sem tudunk tenni.

A csúszó súrlódás kiszámítása. Tegyük fel, hogy az akadály ennél a távolságnál nagyobb távolságra található, és mi teljes erőnkből rálépünk a fékre (ABS nélküli járművünk van). A kerekek az aszfalton csúsznak. A fékezési gyorsulás: $a = -F_s/m = -\mu N/m = -\mu G/m = -\mu mg/m = -\mu g$. Számpéldánkban $a = -1{,}5\cdot 9{,}81 \approx -15$ m/s^2.

A gépkocsi fékútjának a kiszámítása. A fenti gyorsulás mellett a gépkocsi megállásig a következő fékutat teszi meg: $v^2 = v_0^2 + 2ax_2$, ahonnan $x_2 = -v_0^2 /2a$

A mi esetünkben $x_2 = -225/(-2\cdot 15) = 7{,}5$ m. A megállási idő $t_m = -v_0/a = 15/15 = 1$ s.

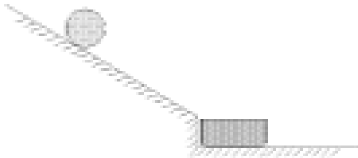
Tehát, a gépkocsi elé kerülő ember megpillantása után mintegy 2,7 s múlva (a reflexidőt is beleszámítva) áll meg a gépkocsi $x = x_1 + x_2 = 10{,}05$ m megtétele után.

Kétszer nagyobb sebességről a megállás x'= 5,1 + 30 = 35,1 m úton valósul meg.

A fékút függése a sebességtől. Kétszer nagyobb sebesség esetén a fékút négyszer nagyobb lesz. Ezt könnyen beláthatjuk, ha tudjuk, hogy a mozgási energia a súrlódási erők munkájává alakul át: $mv_0^2/2 = F_s x_2$.

Kísérlet a fenti megállapítás igazolására:

Gurítsuk lejtőről kétszer ugyanazt a golyót! Másodjára négyszer magasabbról, mint először. Utóbb kétszer nagyobb sebességgel érkezik a lejtő aljába a golyó mint először. A lejtő aljában a golyó essék gyufásdobozba. Megfigyelhetjük, hogy másodszor négyszer hosszabb utat fut be a golyó a dobozzal!



Kissé morbid példával élve: ha adott sebességgel nekiütközünk egy fának két bordánk törik el, ha pedig ennél kétszer nagyobb sebességgel ütközünk neki a fának, már nyolc bordánk bánja az esetet.

Összefoglalás: A reagálási idő alatt kétszer nagyobb sebességnél (példánkban 15m/s→30m/s) kétszer nagyobb utat (2,55m→5,1m) tesz meg a gépkocsi, a fékút ellenben (7,5m→30m) négyszer nagyobb lesz! Ekkor viszont négyszer nagyobb kárt idézhet elő egy balesetben.

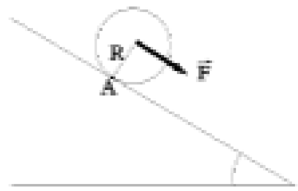
Tehetséggondozás

Köri tevékenység vagy speciális óra keretében a fizika iránt különleges érdeklődést mutató tanulókkal még további feladatok is megoldhatók:

1. *Vezessük le az egyenletes mozgás törvényeit!*
2. *Vezessük le az egyenletesen változó mozgás – valamint a szabadesés – törvényeit!*
3. *Vezessük le a lejtőn gördülő homogén golyó gyorsulásának $a = (5/7)g\cdot \sin\alpha$ képletét!*

A 3. feladat megoldása:

A golyónak a mozgásegyenlete a lejtőt érintő A pontra, amely körül a súly tangenciális komponense forgatja:



$$J_A\varepsilon = M_A,$$

ahol J_A a golyónak az A pontra vonatkozó tehetetlenségi nyomatéka, ε a golyónak az A pont körüli körforgási szöggyorsulása, M_A pedig a súly tangenciális komponensének ($m \cdot g \cdot \sin\alpha$) forgató nyomatéka. $M_A = m \cdot g \cdot R \cdot \sin\alpha$.

Steiner képletével kiszámíthatjuk J_A-t: $J_A = J_0 + mR^2$, ahol $J_0 = (2/5) \cdot mR^2$ a tömör homogén gömb tehetetlenségi nyomatéka a középpontjára vonatkoztatva. Kiszámítva $J_A = (7/5) \cdot mR^2$.

A golyó szöggyorsulása:

$$\varepsilon = M_A/J_A = 5g \cdot \sin\alpha/7R$$

A gördülési feltételből:

$$a = \varepsilon \cdot R = (5/7)g \cdot \sin\alpha.$$

A gördülés időtartama:

$$t = (2x/a)^{1/2}$$

A végsebesség:

$$v = a \cdot t = (2a \cdot x)^{1/2} = [(10/7)g \cdot x \cdot \sin\alpha]^{1/2}$$

Kovács Zoltán

A fényvisszaverődés és a fénytörés törvénye vektorosan

V. rész

4. Kísérletezzünk!

Az előző két, a saroktükör és a ferdén megvilágított üvegrúd feladatának megoldása, valamint e megoldások helyességének kísérleti ellenőrzése további kísérletek elvégzésére ösztökélhet.

a) *Nézzük meg magunkat a saroktükörben!*

Három elég nagy tükörből állítsunk össze egy saroktükröt és nézzünk bele!

Meglepődhetünk, mert magunkat fejjel lefelé, a baloldalt a jobbal felcserélve fogjuk látni (7. ábra).

Magyarázat:

A tükrök előtti tárgyként képzeljünk el egy tetszőleges vektort! A síktükör ismert képalkotása szerint a tükörképvektort megkapjuk ha a tárgyvektor tükörre merőleges összetevőjének előjelét megcseréljük. A három egymásra kölcsönösen merőleges tükör egymásutáni tükrözése – sorra – mindhárom komponens előjelváltását előidézi, ezért a tükörképvektor a tárgyvektor megfordítottja lesz.

b) *Világítsuk meg ferdén a fényrácsot!*

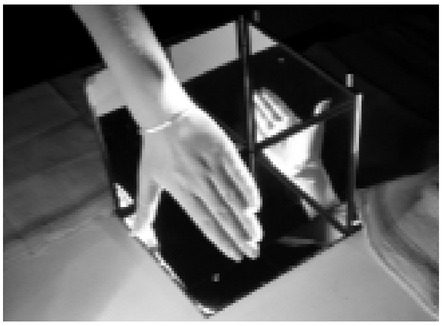
Vegyünk egy átlátszó anyagon (üveg-, plexilap) kialakított fényrácsot és tartsuk egy ernyő (fehér papírlap) elé úgy, hogy vonalainak (karcolásainak) az iránya merőleges legyen a vetítőernyő síkjára. Ez után világítsuk meg a fényrácsot *ferdén* egy lézersugárral – sajátos módon – olyképpen, hogy a fénysugár legyen benne az ernyő és a fényrács normálisai által meghatározott síkban.

A vetítőernyőn egy világos és sötét pontokból összeálló kör fog megjelenni (8. ábra).

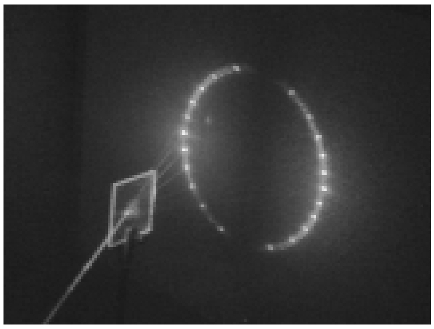
Magyarázat:

A fényrács karcolásai (sáncai) közötti ép, vonalszerű részeket, nagyjából úgy tekinthetjük mint az ernyőre merőleges, nagyon sűrűn elhelyezett üvegrudakat. Ezek a „nagyon vékony üvegrudak" a rájuk eső fény egy részét visszaverik, a többit áteresztik. Az előző feladat – a ferdén megvilágított üvegrúd – megoldása alapján kijelenthetjük, hogy a sugarak mindenképpen ugyanazon a körön érik el az ernyőt.

A „fénykör" minden pontjába mindegyik elképzelt „üvegrúdról" érkezik fény, de csak ott kapunk fényes pontot ahol a fénysugarak – útkülönbségükből adódóan – erősítőleg tevődnek össze (interferálnak). Amennyiben az egyszínű lézersugár helyett egy összetett, erős, nagyon keskeny fénynyalábot használunk az ernyőn az illető fény $0, \pm 1, \pm 2, \ldots, \pm n$ rendű visszaverődéses valamint áteresztéses színképei fognak megjelenni. Mindegyikük ugyanazon a körön helyezkedik el!



7. ábra

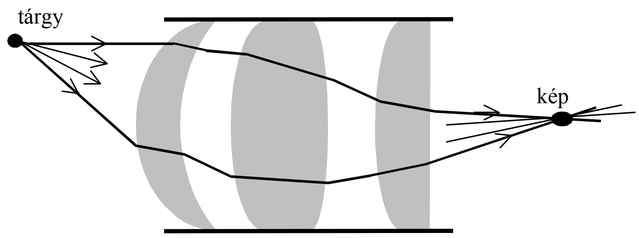


8. ábra

5. Alkalmazás (vektorosan előnyösebb)

Számítógépes optikai rendszertervezés

Az optikai készülékeknél a fény – útja során – többször is irányt változtat. Lencséken, prizmán átmenve megtörik, a tükörről visszaverődik (9. ábra). Ha a berendezés optikai rendszerének vizsgálatánál vagy megtervezésénél az áthaladó fénysugár útjára vagyunk kíváncsiak, a *vektoros* leírásmód használata kimondottan előnyös. Kiszámítjuk sorban a beeső fénysugár egységvektorának megváltozását miközben áthalad az optikai rendszeren. Ebben áll a *sugárátvezetés* módszere!



9. ábra

A *számítógépek* megjelenése lehetővé tette a képalkotó optikai rendszerek valós sugárátvezetési eljárással való tanulmányozását. Ez annak köszönhető, hogy nagymennyiségű matematikai számítást és sok adat kezelését igen gyorsan képesek elvégezni. Megvalósítható tehát a tárgy tetszőleges pontjából kiinduló sugárnyaláb nagyszámú sugarának az optikai rendszeren – egyenként töréńő – átvezetése és követése. Ezen sugarak találkozásánál létrejön a képpont, vagyis pontosabban egy kis fényfolt, az ú.n. szóródási folt. Ez pontosan kiszámítható és a képernyőn grafikusan megjeleníthető, így a képalkotás problémája megoldható.

Ha bizonyos szempontok szerint változtatunk egyes kezdeti adatokon, és figyelemmel kísérjük a képet, elvégezhetjük az optikai rendszer vizsgálatát, tervezését vagy akár optimizálását is. Mindezt tehetjük egy számítógépes program segítségével *anélkül*, hogy a lencserendszerekre ismert bonyolult és ugyanakkor megközelítő összefüggéseket használtuk volna!

Irodalom

1] Székács György – *Fényszórók sugármenetének vizsgálata* – Fizikai Szemle, 12/1969
2] Kovács Kálmán – *A fény elméletben és gyakorlatban* – Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár, 1985
3] Uliu Florea – *Utilizarea calculului vectorial în optică (Vektorok alkalmazása a fénytanban)* – Revista de Fizică şi Chimie, 9/1987
4] Kovács Zoltán – *Lézersugaras interferencia üvegkapillárison és a jelenség számítógépes szimulációja* – Fizikai Szemle, 5/1995
5] Dr. Ábrahám György szekesztésében – *Optika* – Panem - Mc Graw - Hill

Bíró Tibor

firkácska

Alfa-fizikusok versenye

2001-2002

VIII. osztály – IV. forduló

1. Gondolkozz és válaszolj! *(6 pont)*

a). Miért halljuk fütyülni a puskagolyót, ha kilövik a fegyverből és elsüvít a fülünk mellett?

b). Miért sikerül jobban télen a különböző elektrosztatikus jelenségek bemutatása mint nyáron?
c). Miért festik feketére a légcsavarnak a pilóta felé eső oldalát?
d). Miért nedvesednek alulról felfelé a rosszul szigetelt családi ház falai?

2. Egy kerékpáros 10 órakor indul a 30 km-re lévő városba. Fél óráig 20 km/h sebességgel halad, ekkor azonban gyalogosan kell továbbmennie útépítés miatt. Így megtesz 3 km-es utat 1 m/s sebességgel. Mekkora sebességgel kell továbbhaladnia, hogy 12 órára a városba érjen? Mekkora volt az átlagsebessége? (Igazold, hogy az átlagsebesség nem a sebességek átlaga!). Mikorra ért volna a városba, ha nem kellett volna gyalogolnia? (Feltételezve, hogy 20 km/h sebességgel halad) *(3 pont)*

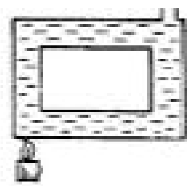
3. Találós kérdés: *(3 pont)*
a). Veled megyen, nincs teste, napsütésben fekete. Mi az? Magyarázd, miért és mikor jön létre?
b). Ritka vendég a Föld felett, jöttét lesik az emberek ha feltűnik az égbolton, mindenki nézi boldogan. Mi az? Magyarázd, miért és mikor jön létre?

4. Egy galvánelem 0,8 A áramerősséget biztosít, amikor a külső ellenállás 50 m hosszú és 1,7 mm^2 keresztmetszetű réz vezetőből készült. Ha a külső ellenállást kicseréljük 60 m hosszú és 3 mm^2 keresztmetszetű vas vezetőre, az áramerősség 0,5 A lesz. Mekkora a galvánelem elektromotoros feszültsége és belső ellenállása? *(5 pont)*

5. Mekkora töltésmennyiség halad át a mosógép áramkörén 15 perc alatt, ha 220 V-ra van kapcsolva és 396 kJ munkát végez? Mekkora az áthaladó áram erőssége? *(4 pont)*

6. Két testet 10 cm sugarú edényben lévő vízbe helyezünk. Az „A" test adatai 3 cm x 4 cm alapterületű és 13 cm magas. A „B" test térfogata 194 cm^3. Az „A" test 10 cm magasságig merül a vízbe míg a „B" test teljesen. *(4 pont)*
a). Hány cm-t emelkedik a vízszint az edényben?
b). Melyek a testekre (külön-külön) ható felhajtó erők?

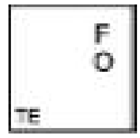
7. Az edényben folyadék van, melyet a rajz szerinti helyen melegítünk. Jelöld nyíllal a folyadék mozgásának irányát. Hogyan nevezzük a jelenséget? Mi a magyarázata?
(5 pont)



8. Toll-történet (forrásanyag „Corvin-Szemfüles" Kalendárium 2002)

Megoldás: .... *(5 pont)*

Képrejtvény:



9. Rejtvény: Betűk és számok. *(8 pont)*
Egymással kapcsolatban levő tulajdonnév és köznév olvasható ki a két sorból. Melyik a két név, és mi a kapcsolat köztük?
JE551K ....
501NA1000Ó ....

A rejtvényt *Szőcs Domokos* tanár készítette

10. Dolgozat: A szilárd anyagok kristályos szerkezete. *(6 pont)*

A kérdéseket összeállította a verseny szervezője: *Balogh Deák Anikó* tanárnő,
Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy

feladat megoldók rovata

Kémia

K. 437. A hidrogént és az oxigént ha 1:1 tömegarányban összekeverjük, és a gázkeveréket begyújtjuk, akkor a reakció végén melyik anyag hány tömegszázaléka marad átalakulatlanul?

K. 438. Hány mol ion és hány mol molekula van $100cm^3$ $1{,}11g/cm^3$ sűrűségű, 8 tömegszázalékos kalcium-klorid-oldatban? Hogyan változik a kémiai részecskék száma, ha az oldatot kétszeres tömegűre hígítjuk?

(Hevesy György Kémiaverseny megyei döntő VII. oszt. 2004.)

K. 439. Ammóniából és salétromsavból pétisót állítanak elő, melynek 40 tömegszázaléka mészkő. Hány mol ammóniára és hány kg mészkőre van szükség, ha 500kg 69 tömegszázalékos salétromsav áll rendelkezésre a műtrágya előállításához?

K. 440. 100g 10 tömegszázalékos nátrium-karbonát oldatban még 9,6g szilárd, vízmentes nátrium-karbonátot kell feloldani ahhoz, hogy 20^oC-on telített oldatot kapjunk. Számítsd ki:

a.) 100g vízben hány gramm nátrium-karbonát oldható

b.) a 20 ^oC hőmérsékleten telített oldat tömegszázalékos összetételét

c.) ha a képződött oldathoz 35g sósavat adagolunk azért, hogy az oldott anyagok maradéktalanul reagáljanak egymással, miközben az összes gáz eltávolodik az oldatból, hány tömegszázalékos volt a felhasznált sósav és hány tömegszázalékos sóoldatot kaptunk?

(Hevesy Gy. Kémiaverseny, VIII. osztály, 2004.)

K. 441. Egy m tömegű vaslemezkét réz-szulfát oldatba helyeztek. Bizonyos idő múlva kivették az oldatból, lemosták vízzel, megmérték és 0,5g tömegváltozást észleltek. Számítsuk ki hány gramm réz rakódott le a lemezkére és hány rézatom van ebben a mennyiségben!

K. 442. Egy ismeretlen gáz moláris tömegének meghatározására a következő kísérletet végezték: Egy légtelenített üvegballont lemértek, tömege 125,4550g, majd az ismeretlen gázból 25 ^oC hőmérsékleten annyit engedtek bele, míg a nyomása 745Hgmm lett. Ismét lemérték a ballont, tömege 128,1185g. Ha az üres ballont 25^oC hőmérsékletű vízzel töltötték, amelynek a sűrűsége 0,998g/mL, a tömege 1058,8000g volt. Számítsd ki az ismeretlen gáz moláris tömegét!

K. 443. Az **A** anyag, amely 4,86% H-t, 81,55% C-t, 13,59% N-t (tömegszázalékok) tartalmaz, hidrolizálva a **B** monokarbonsavat eredményezi, amiből 0,224g 20mL 0,1N töménységű NaOH-oldattal semlegesíthető. A **B** anyag iparban a toluol levegővel magas hőmérsékleten való oxidációja során is előállítható.

a.) Írja fel az **A** és **B** anyagok szerkezeti képletét és megnevezését!

b.) Írja fel a **B** anyag toluolból való előállításának reakcióegyenletét!

c.) Írja fel a **C** szerves anyag képződésének reakcióegyenletét, amely 1mol **B**-ből kénsav jelenlétében 1 mol salétromsavval keletkezik.

d.) Hasonlítsa össze a **B** és **C** anyagok K_a saválllandóit és magyarázza a köztük levő különbséget az elektroneffektusok alapján!

e.) Számítsa ki a **B** anyag etanollal való észterezési reakciójának a hozamát, ha 36,6g **B**-ből 0,198mol észtert nyertek!

A 441-443. feladatok a tanári állások elfoglalására kiírt versenyvizsga (2004) feladatai.

Fizika

F. 307.

Rakjunk egymásra több átlátszó síkpárhuzamos lemezt (pl. különböző plexi-, vagy üveglapot)! Ismert a lemezek $d_1, d_2, \dots, d_k$ vastagsága valamint $n_1, n_2, \dots, n_k$ törésmutatója.

a) Az egyszínű fénysugár haladjon át merőlegesen az *egyenlő* vastagságú, de *különböző* törésmutatójú lemezekből összeállított kötegen.

– Bizonyítsuk be, hogy a köteget – a *fényáthaladás* szempontjából – helyettesítő, vele azonos vastagságú egyetlen lemez átlagos törésmutatója éppen az illető lemezek törésmutatóinak *számtani* középértéke:

$$n_{\text{átlag}} = \frac{n_1 + n_2 + \cdots + n_k}{k}.$$

b) Az átlátszó lemezek kötegét helyezzük az asztalon levő újságpapírra és nézzük az írást *felülről*! Azt tapasztaljuk, hogy ez az asztallap síkjánál fennebb látszik (hasonlóan mint: a folyómeder alja sem látszik olyan mélynek mint a víz tényleges mélysége).

– Határozzuk meg, hol keletkezik a lemezköteg alatti tárgy képe, azaz a legfelső üveglapszinttől számítva mekkora mélységben?

– Bizonyítsuk be, hogy az *egyenlő* vastagságú de *különböző* törésmutatójú lemezek esetén a lemezköteg – *képalkotás* szerinti – átlagos törésmutatója éppen az illető lemezek törésmutatóinak *harmonikus* középértéke:

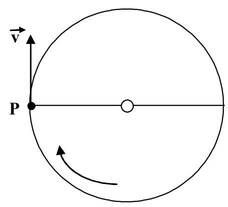
$$n_{\text{átlag}} = \frac{k}{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \cdots + \frac{1}{n_k}}.$$

Bíró Tibor

F. 308.

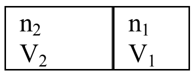
Egy R=20 cm sugarú korongot állandó szögsebességgel forgatunk a függőleges síkban. A korong **P** pontjába egy gyurmadarabot ragasztunk, amely adott szögsebességnél lerepül a korongról. Milyen szögsebességgel kell forgatni a korongot, hogy az ábrán látható helyzetben leválva és függőlegesen felfelé mozogva, a leválási ponttól számítva **R** magasságra emelkedjen. A gyurmadarab sebessége megegyezik a **P** pont kerületi sebességével.

Milyen szögsebességgel kell a korongot forgatni, hogy a lerepülő gyurmadarab és a korong **P** pontja egyszerre érje el pályájának legmagasabb pontját? (g= 10 m/s²).



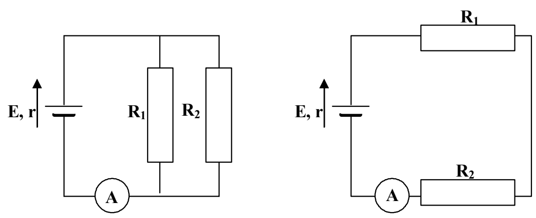
F. 309.

Egy V= 3 l térfogatú vízszintes helyzetű zárt henger belsejében egy súrlódásmentesen mozgó hőszigetelő anyagból készült dugattyú, a hengert két részre osztja (V_1 és V_2 térfogatrészekre). A V_1 térfogatú részben n_1=2 mol, t_1=27 °C-os gáz található, míg a másik részben n_2=3 mol, t_2=127 °C-os gáz van. Határozzuk meg a V_1 térfogat értékét, ha a dugattyú a mechanikai egyensúly állapotában van. Milyen hőmérsékleten lesz a dugattyú a henger közepén (V_1=V_2).



F. 310.

Az ábrán látható két áramkörben végzett mérések alapján meghatározható az áramforrás elektromotoros feszültsége és belső ellenállása, (mindkét áramkört ugyanazzal az áramforrással tápláljuk). Az a) áramkörben mért áramerősség I_a=1 A, a másik áramkörben I_b = 0,3 A. Az ellenállások értékei R_1= 6 ohm, R_2 = 12 ohm. Az adatok birtokában határozzuk meg az áramforrás elektromotoros feszültségét és belső ellenállását. Az ampermérő belső ellenállása az áramkör ellenállásához viszonyítva elhanyagolható.



Informatika

2004. május 15-én a kézdivásárhelyi Nagy Mózes gimnáziumban megtartották a Datas-NMG megyeközi informatika versenyt. A versenyt két kategóriában szervezték meg: 9-10. osztályosoknak, illetve 11-12. osztályosoknak.

A versenyzők egyetlen feladatot kellett megoldjanak két óra alatt. Mindkét kategóriára három feladat volt javasolva, ezekből sorsoltak ki egyet-egyet.

A következő FIRKA számokban Szabó Zoltán, a szászrégeni Petru Maior iskolaközpont informatika tanára által megfogalmazott versenyfeladatokat és megoldási javaslatait közöljük.

IX–X. osztály

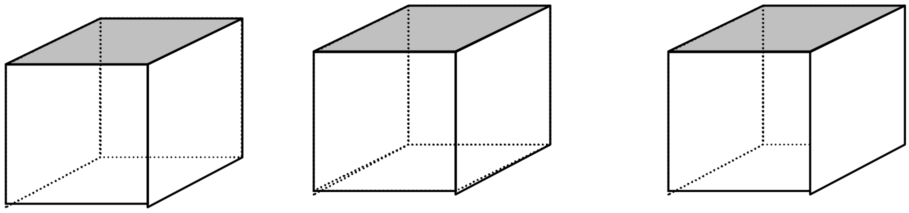
1. Kockák

Egy gyerekjátékokat gyártó cég rendelést kapott tarka kockák gyártására. A kockákat műanyagból öntik, majd hat darab megfelelő méretű színes papírt ragasztanak az oldalakra.

Az öntapadó színes papírnégyzetek futószalagon jönnek, amit egy robotgép felragaszt a kocka hat oldalára. A hat darab papír színe véletlenszerű.

A ti feladatotok az, hogy a hat darab papírnégyzet színének ismeretében megmondjátok, hányféleképpen lehet kiszínezni a kockát úgy, hogy a kocka megforgatásával ne lehessen egyik színezési módból a másikba jutni.

Például, ha a futószalagról érkező papírnégyzetek színe rendre: (átlátszó, pöttyös, átlátszó, átlátszó, szürke, átlátszó), akkor csak két megoldás létezik:



1. megoldás *2. megoldás* *3. megoldás*

Vegyétek észre, hogy ha a 3. kockát a függőleges tengely mentén 90 fokkal balra forgatjuk, az 1. megoldáshoz jutunk.

Bemenő adatok:

A **CUBE.IN** szövegállomány 6 sort tartalmaz, minden sorban egy szín megnevezése.

Kimenő adatok:

A **CUBE.OUT** állományba be kell írni egyetlen számot, az adott színeknek megfelelő rendezések számát.

Például:

CUBE.IN	CUBE.OUT
atlatszo csikos atlatszo atlatszo szurke atlatszo	2

Maximális futási idő/tesztállomány: 1 másodperc.

2. A kicsorbult fűnyírógép

Egy sportpálya gyepszőnyegének karbantartását egy fűnyírógép segítségével oldják meg. A sportpálya gondnoka szereti a szép munkát, és ugyanakkor nem akar üres járatokat sem a géppel. Tudva azt, hogy a pályára két kapun lehet be- illetve kijutni, amelyek a mátrix alakú pálya két ellentétes sarkában találhatók, elhatározta, hogy a füvet ferdén kígyózva fogja nyírni, ezáltal egyik kapun bemegy a pályára, a másikon pedig kijut.

A pálya méretei $m \times n$ lépés. A gondnok minden időegységben egy 1×1-es méretű gyep-téglalapot nyír le akkor is, amikor átlósan halad.

Például egy 5×8-as pályát a következőképpen jár be:

1	2	6	7	15	16	25	26
3	5	8	14	17	24	27	34
4	9	13	18	23	28	33	35
10	12	19	22	29	32	36	39
11	20	21	30	31	37	38	40

Sajnos a múlt héten a pályára került egy „elkallódott" kő, és kicsorbította a fűnyírógép vágófelületét.

Ismerve a kő koordinátáit (sor, oszlop), mondjátok meg hányadik időegységben történt a baleset.

Például, ha az ábrán a kő az l = 2-ik sor és c = 4-ik oszlop négyzetében fekszik, akkor a fűnyírógép a 14-ik időegységben romlik el.

Bemenő adatok:

A **MATRIX.IN** szövegállomány 10 sort tartalmaz, minden sorában négy szám van: m, n, l, c szóközzel elválasztva:

m, n – a pálya méretei (a mátrix sorainak illetve oszlopainak száma). ($1 \leq m, n \leq$ 40 000)

l, c – a kő pozíciójának koordinátái. ($1 \leq l \leq m$, $1 \leq c \leq n$)

Kimenő adatok:

A **MATRIX.OUT** állományba be kell írni 10 számot egymás alá, a bemenő adatoknak megfelelő időket, amikor a fűnyírógép megcsorbul.

Például:

MATRIX.IN	MATRIX.OUT
5 8 1 1	1
5 8 3 5	23
5 8 4 4	22
5 8 5 8	40
5 8 2 2	5
5 8 3 1	4
5 8 3 5	23
5 8 5 5	31
5 8 5 7	38
5 8 4 8	39

Maximális futási idő/tesztállomány: 1 másodperc.

Megjegyzés: Egy tesztállomány 10 bemenő adatot tartalmaz, és összesen 10 tesztállományra ellenőrzi a programot.

3. Baráti-kör számok

Állítólag Pithagorásztól megkérdezték, hogy milyen kell legyen két barát. A nagy matematikus válasza ez volt: olyan, mint a 220 és 284-es számok. Ugyanis a 220 nála kisebb osztóinak összege 284 (1+2+4+5+10+11+20+22+44+55+110=284), és a 284 nála kisebb osztóinak összege 220 (1+2+4+71+142=220). Mindkét szám, mint jó barátokhoz illik, be van avatva a másik bizalmas dolgaiba.

Barátságos számpárnak nevezünk két természetes számot, amelyre igaz, hogy az első szám nála kisebb osztóinak összege egyenlő a második számmal, és fordítva.

Tökéletes szám az a természetes szám, amelyik saját magával „barátkozik". Például a 6 tökéletes szám, mert 6=1+2+3.

A ***baráti-kör számok*** a fenti két értelmezésnek a meghosszabbításai. Azt mondjuk, hogy egy m_1 természetes szám benne van egy k tagú baráti körben, ha

- m_1 nála kisebb osztóinak összege m_2,
- m_2 nála kisebb osztóinak összege m_3,
- ... ,
- m_{k-1} nála kisebb osztóinak összege m_k,
- m_k nála kisebb osztóinak összege m_1.

Természetesen a tökéletes számok is, meg a barátságos számok is baráti-kör számok, de létezik 2-nél többtagú baráti kör is.

Követelmény: A ti feladatotok, hogy találjatok minél több baráti-kör számot, ahol a baráti kör minden tagja kisebb, mint 1 500 000.

Kimenő adatok: A számokat növekvő sorrendben kell egymás alá írni a ***MEGYE2_NEV5*.TXT** szövegállományba, ahol

- *MEGYE2* – annak a megyének a két betűs rövidítése, ahonnan a versenyző jött.
- *NEV5* – a családnév első három betűje + a keresztnév első két betűje.

Például **Sza**bó **Er**vin régeni (Maros megye-**MS**) versenyző állománya **MS_SZAER.TXT**

A pontozás a következőképpen fog történni:

- A számok beolvasása állomány végéig vagy a növekvő sorrendet megbontó első számig tart;
- Minden jól megtalált szám 2 pontot ér;
- Minden hibás szám, vagy helyes szám ismételt megjelenése –1 pontot ér.

Következésképpen vigyázzatok, mert helytelen állomány esetén negatív pontszám is kijöhet végeredménynek.

Példa:
Az **MS_SZAER.TXT** tartalma és pontozása a következő:

6	2 pont	
8	-1 pont	
220	2 pont	**Összesen: 4 pont**
220	-1 pont	
284	2 pont	
250	megállás	
3000		
5000		

Megoldott feladatok

K. 430.

Az elektrolízis során történő kémiai változás:

$CuSO_4 + H_2O \xrightarrow{2e^-} Cu + O_2 + H_2SO_4$

$M_{Cu} = 63{,}5$ $\quad M_{CuSO4} = 159{,}5$ $\quad Q = I\cdot t = 5\cdot 18\cdot 60C$

2.96500C … 63,5gCu … 32gO_2 … 98gH_2SO_4 … 159,5g$CuSO_4$
5.18.60C … m_{Cu} ……… m_{O2} …… m_{H2SO4} ….. m_{CuSO4}
ahonnan $m_{Cu} = 1{,}72g$ $\quad m_{O2} = 0{,}9g$ $\quad m_{H2SO4} = 2{,}74$ $\quad m_{CuSO4} = 4{,}45g$

Az elektrolízis megszakításakor $m_{elektrolit} = 100 - (m_{Cu} + m_{O2}) = 97{,}38g$, $m_{CuSO4} = (10 - 4{,}45)g$

97,38g old. …. 5,55g $CuSO_4$ $\quad$ 97,38g old. … 2,74g H_2SO_4
100g ……….. x = 5,7g $\quad$ 100g …………x = 2,81g

Tehát az elektrolit víz mellett 5,7% oldott $CuSO_4$-ot és 2,8% kénsavat tartalmaz, a 10g $CuSO_4$-ból 4,45g bomlott el, ez 44,5%-os bomlást jelent.

K. 435.

Legyen a szénhidrogén C_xH_y
0,5L C_xH_y tömege 0,61225g
24,5L ……….M = 30g $\quad$ M = 12x + y = 30
30g C_xH_y …… 12x
100g …………80gC $\quad$ x = 2 $\quad$ y = 6 $\quad$ tehát a szénhidrogén az etán, C_2H_6

K. 436.

1. A hevítés során lejátszódó kémiai változás egyenlete: $CaCO_3 \leftrightarrow CaO + CO_2$

$\upsilon = m/M$ $\upsilon_{CaCO3} = \upsilon_{CO2} = 500g/100gmol^{-1} = 5mol$

$\upsilon_{levegő} = 4\cdot\nu_{CaCO3} = 20mol$, amely 20%-a oxigén, vagyis 4mol, ez a hevítés után a gázkeverék 16,67tf.%-a, akkor a gázkeverék anyagmennyisége 4/0,1667 = 24 mol, mivel tf% számértéke = anyagmennyiség% számértéke az Avogadro törvénye értelmében. A kémiai változás során a levegő mennyisége nem változott, így a keletkezett CO_2 mennyisége 4 mol, ami 4mol $CaCO_3$ bomlásából képződött, ez az eredeti mennyiség 80%-a.

2. A sósavval reagált vegyület képlete: $K_xCr_yO_z$, az állandó tömegviszonyok törvénye alapján: $x\cdot39{,}1/y\cdot52 = 26{,}58/35{,}35$ $x\cdot39{,}1/z.\cdot16 = 26{,}58/38.07$, x,y,z csak egész számok lehetnek, így a számítások elvégzésekor x=2, y=2, z=7

$K_2Cr_2O_7 + 14HCl = 2KCl + 2CrCl_3 + 7H_2O + 3Cl_2$

$\nu_{K2Cr2O7} = 58{,}84g/ 294{,}2gmol^{-1} = 0{,}2mol$ $\nu_{Cl2} = 3\cdot\nu_{K2Cr2O3} = 0{,}6mol$

$V_{Cl2} = 0{,}6mol\cdot24{,}5dm^3/mol = 14{,}7dm^3$

3. Keverék: Zn, Al, Me. Mivel a HCl-dal való reakcióban nagyobb térfogatú hidrogén képződött, mint a NaOH-dal, a Me(II) fém nem reagál bázikus oldattal. A kémiai változások egyenlete:

$Zn + 2NaOH + 2NaOH = Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$ (1.)

$2Al + 2NaOH + 6H_2O + 2Na [Al(OH)_4] + 3H_2$ (2.)

$Me + 2HCl = MeCl_2 + H_2$ (3.)

1mol standard állapotú gáz térfogata: $24{,}5dm^3$, akkor az 1. és 2. reakciókban képződött H_2 mennyisége $1{,}470L/24{,}5\ Lmol^{-1} = 0{,}06mol$. A keverék Zn és Al tartalma 100-23,75 = 76,25%

$m_1 + m_2 = 2{,}349\cdot0{,}7625$

$m_1/65{,}38 + 3/2\cdot m_2/26{,}97 = 0{,}06$

Ebből a két összefüggésből $m_1 = 0{,}98g$ $m_2 = 0{,}811g$ $\nu_1 = 1{,}5\cdot10^{-2}mol$ Zn

$\nu_2 = 3\cdot10^{-2}mol$ Al

$1{,}715-1{,}470 = 0{,}245dm^3$ H_2 képződött a 3. reakcióban, a reakcióegyenlet alapján $\nu_{Me}=\nu_{H2}$

$\nu_{Me} = 0{,}245\ L/24{,}45\ Lmol^{-1}= 1{,}00\cdot10^{-2}mol$ $M_{Me}= 0{,}558g/10^{-2}\ mol = 55{,}8g/mol$

tehát Me≡ Fe

Fizika

Firka 4/2002-2003

F. 276.

A csónak pályájának meghatározásához válasszunk egy olyan derékszögű koordinátarendszert, melynek Ox tengelye a víz folyásának irányába mutat. Mivel a folyóvíz sebessége lineárisan növekszik a parttól mért távolsággal, írhatjuk:

$v_x = ky$, ahol v_x a víz sebessége y távolságra a parttól. A k arányossági tényező értékét a $v = k\frac{L}{2}$ összefüggés adja meg. Ezt felhasználva kapjuk: $v_x = \frac{2v}{L}y$

A csónak y irányba u egyenletes sebességgel halad, így $y = u\cdot t$, ezért $v_x = \frac{2vu}{L}t$

A csónakot a folyóvíz x irányba v_x sebességgel sodorja, így ez a parthoz viszonyítva $a_x = \frac{2\mathrm{v}u}{L}$ gyorsulással fog mozogni. Ebbe az irányba megtett távolság ezért $x = \frac{\mathrm{v}u}{L}t^2$.

Kifejezve a t időt az $y = u \cdot t$ egyenletből, az $x = \frac{\mathrm{v}}{uL}y^2$ parabola egyenletet kapjuk.

F. 277.

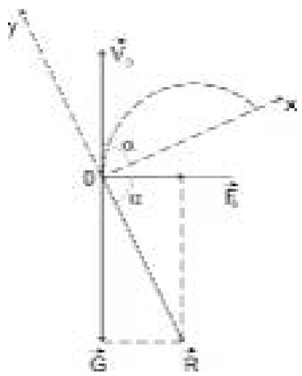
dx út megtétele alatt a súrlódási erők munkája $dL = -\mu mg\cos\alpha dx$, amely egyenlő a dm tömegű jégmennyiség megolvasztásához szükséges $dQ = \lambda dm$ hővel. Így $\lambda dm = -\mu mg\cos\alpha dx$, amelyet $\frac{dm}{m} = -\frac{\mu g\cos\alpha}{\lambda}dx$ formába írhatunk át.

Az egyenlet két oldalát integrálva

$$\int_{m_0}^{\frac{m_0}{2}} \frac{dm}{m} = -\frac{\mu g\cos\alpha}{\lambda}\int_0^x dx$$

A keresett hosszra az $x = \frac{\lambda \ln 2}{\mu g\cos\alpha}$ kifejezést kapjuk.

F. 278.



A testre ható $\vec{G}$ súly és az $\vec{F_e} = q\vec{E}$ elektromos erő $\vec{R}$ eredője homogén erőteret hoz létre. Ebben az erőtérben az ábra szerinti koordináta rendszer Ox tengelye ugyanolyan szerepet tölt be, mint a vízszintes irány a ferde hajítás esetén, homogén gravitációs térben. Ha α -val jelöljük az $\vec{R}$ eredő és $\vec{F_e}$ elektromos erők közötti szöget, az $\vec{R}$ erőtérbeni ferde hajítás szöge szintén α, és így a sebességek

$\mathrm{v}_x = \mathrm{v}_0\cos\alpha$ és $\mathrm{v}_y = \mathrm{v}_0\sin\alpha$

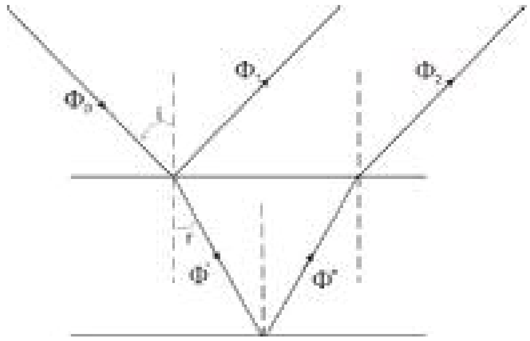
Az x irányú sebesség nagysága nem változik, míg v_y fokozatosan csökken a nulla értékig, hogy azután irányt változtatva újból növekedjék. Ezért a $\mathrm{v} = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ sebesség legkisebb értéke $\mathrm{v}_{\min} = \mathrm{v}_x = \mathrm{v}_0\cos\alpha = \frac{\mathrm{v}_0 qE}{\sqrt{m^2g^2 + q^2E^2}}$.

F. 279.

Mivel a fényerősség arányos az elektromos térerősség amplitúdójának négyzetével ($I \sim E_0^2$), maximális fényintenzitás ott észlelhető, ahol a két hullám fázisban találkozik, így $E_{0\max} = E_{01} + E_{02}$, míg minimális, ha a hullámok fázisa ellentétes, és ekkor $E_{0\min} = E_{01} - E_{02}$. Ezt felhasználva V-re, a

$$V=\frac{2E_{01}E_{02}}{E_{01}^2+E_{02}^2}=\frac{2\dfrac{E_{01}}{E_{02}}}{1+\left(\dfrac{E_{01}}{E_{02}}\right)^2}$$

kifejezést kapjuk. Az $\frac{E_{01}}{E_{02}}$ arányt megkapjuk, ha figyelembe vesszük, hogy párhuzamos nyalábok esetén a Φ fényáram arányos a fényintenzitással ($\Phi \sim I \sim E_0^2$). Az ábra alapján $\Phi_1=\eta\Phi_0$, $\Phi'=(1-\eta)\Phi_0$, $\Phi''=\eta(1-\eta)\Phi_0$ és $\Phi_2=\eta(1-\eta)^2\Phi_0$.



Ezt felhasználva

$\frac{\Phi_1}{\Phi_2}=\left(\frac{E_{01}}{E_{02}}\right)^2=\frac{1}{(1-\eta)^2}$, ahonnan $\frac{E_{01}}{E_{02}}=\frac{1}{1-\eta}$ és így $V=\dfrac{\dfrac{2}{1-\eta}}{1+\dfrac{1}{(1-\mu)^2}}=0.9992$.

Érdemes észrevenni, hogy bár a visszavert fénynyalábok intenzitása kicsi, az interferenciakép kontrasztossága jó, ezért jól látható.

F. 280.

Moseley törvénye értelmében a K sorozat legnagyobb hullámhosszúságú sugárzásának hullámszámát a

$$\tilde{\nu}_K=R(Z-1)^2\left(\frac{1}{1^2}-\frac{1}{2^2}\right)$$

összefüggés határozza meg, ahonnan a ν_K frekvenciára a $\nu_K=\frac{3RC(Z-1)^2}{4}$ értéket kapjuk.

Hasonlóan az L sorozat esetében

$$\tilde{\nu}_L=R(Z-7)^2\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{3^2}\right) \text{ és } \nu_L=\frac{5RC(Z-7)^2}{36}.$$

Ismerve a $\Delta\nu = \nu_K - \nu_L$ különbséget, a $\Delta\nu = \frac{RC}{4}\left[3(Z-1)^2 + \frac{5}{9}(Z-7)^2\right]$ egyenletből Z=23 érték adódik. A keresett fém tehát a vanádium.

híradó

Újabb kémiai elemek atomjait sikerült előállítani

A periódusos rendszer utolsó két elemét még a múlt században állították elő (1996-ban a 112 rendszámút Darmstadtban, a 114 rendszámút Dubnában). A nagyteljesítményű részecskegyorsítókban dolgozó fizikusok egyik célja az újabb szupernehéz elemek előállítása. 2004 elején a Physical Review folyóiratban számoltak be egy újabb eredményes kísérletről:

A 95-ös rendszámú 243-as tömegszámú amerícium céltárgyba nagyenergiájú (248MeV) 20-as rendszámú, 48-as tömegszámú kalcium-atommagokat ütköztettek egy orosz és amerikai kutatócsoport munkatársai. A két ütköző atommag fúziójával létrejött egy 115-ös rendszámú mag, amely 80 milliszekundum után α-bomlással 113-as rendszámú maggá alakult. Ez, a szintén új elem magja is bomlékony, kevesebb mint 20 másodperc alatt négy további α-bomlás során a már ismert 105-ös rendszámú dubnium 268-as tömegszámú izotópját eredményezte. A kísérletek, melyek során négy atomját a 115-ös rendszámú elemnek sikerült előállítani, reprodukálhatók voltak, ezért állítható, hogy a *113-as és 115-ös elemek felfedezettnek tekinthetők.*

A higanyszennyezés egészségkárosító hatásáról

A Dániához tartozó Faröer sziget lakói nem csak futball szeretetükről híresek, hanem arról is, hogy nagyon sok nagytestű tengeri halat (kardhal, királymakréla), bálnahúst fogyasztanak. A nagytestű tengeri állatokban a tengervizet szennyező nehézfémek közül különösen a higany halmozódik fel nagyobb mennyiségben. Tudományos kutatások kimutatták, hogy a higany higany-metil formájában felhalmozódik az állatok szervezetében, és az ezek húsával táplálkozó anyák anyaméhében fejlődő magzat idegrendszeri károsodásokat szenvedhet. A Harvard Egyetem kutatói a szigeten hosszú távú kísérleteket végeztek. Születéskor, hétéves korukban és tizennégy évük betöltésekor vizsgálták a gyermekek agyának elektromos tevékenységét. Megállapításuk szerint időben bizonyos agytevékenységek lassulnak, amit a táplálékok higanytartalmával hoznak kapcsolatba. Káros hatása a higanynak tehát nem csak embrionális állapotban, hanem a növekedés során is megnyilvánul. Bebizonyosodott, hogy a vérnyomás szabályozási mechanizmusára is káros hatása van a higanynak. A higany erodálódó kőzetekből, szemétégetőkből, szénerőművekből kerülhet a vizekbe.

Újdonságok a kábítószerek hatásával kapcsolatban

A diszkókban világszerte terjesztett Ecstasy tabletták hatóanyaga a szervezetben visszafordíthatatlan túlmelegedést okozhat, ami halálhoz is vezethet. Ez a túlmelegedési folyamat semmilyen orvosi beavatkozással (hűtőfürdő, hűtött vér adagolása) nem befolyásolható.

Számítógépes modellezéssel tisztázzák a Bermuda-háromszög és a Boszorkánylyuk (Északi – tengeren) környezetében történő rejtélyes hajóeltűnéseket

Ausztrál kutatók tanulmányozták a tengerfenékről felemelkedő metán buborékokat, melyekről feltételezik, hogy okozói lehetnek a hajókatasztrófáknak. A tengerfenéken lerakódó szerves üledék bomlása során nagymennyiségű metán képződik, amely a nagy nyomás alatt hidratált formában megszilárdul. A jéghez hasonló szilárd tömbjei viszonylag kis sűrűségűek, ezért felfelé emelkednek. A tengerben uralkodó erős mechanikai hatások következtében ezek a tömbök töredeznek, s a nyomás csökkenésével egyszerre gázzá alakulhatnak óriási buborékokat képezve, melyeknek az alsó része lapos, a felső domború, lencse alakú.

A jelenséget számítógépes modellezéssel tanulmányozták, mely szerint arra következtettek, hogy a felszínre törő gázbuborék megemeli a felette levő vízréteget. Ha a hajó a buborék közepe és pereme között található, a szétpukkanó gázbuborék helyére visszazuhanó víztömeg magával rántja a hajót. A történések tényleges megfigyeléséről még nincsenek adatok. A tengerfenék kutatás és esetleges magasból történő megfigyelések finomíthatják a modellezés következtetéseit, megadhatják a valós magyarázatát a sok évszázados balesetek okának.

A tánc lehet vonzó az elektrotechnikai ipar számára is?
De még mennyire, ha azt molekulák lejtik elektroncsere, vagy fényhatásra szabályos táncrend szerint!

A Kaliforniai Egyetem kutatói a fémkarboránokat (karborán egy olyan bór-hidrid származék, amelynek két bór atomját szénatomok helyettesíti) tanulmányozva, megállapították, hogy ezek külső hatásra megváltoztatják alakjukat. A vizsgált vegyületekben egy nikkel atom körül két olyan karborán molekula található, melyek csúcsos kalitka alakúak, s amelyeknek a bór-atomok alkotta alaplapjában található a két szénatom. Ha a kísérlet körülményei között a nikkel-atom felvesz egy elektront a környezetéből, akkor az egyik karborán kalitka elfordul a másikhoz képest (140 fokkal), amely a helyén marad. Amikor a nikkel atom leadja a felvett elektront, a kalitka visszafordul eredeti helyzetébe. Hasonló változást tudtak előidézni megfelelő hullámhosszú fénnyel is. Az elnyelt fénykvantum hatására a nikkel atom egyik elektronja gerjesztődik, ez az állapot okozza az egyik karborán molekula elfordulását. Ez a tulajdonsága a vizsgált vegyületnek lehetővé teszi, hogy ki-be kapcsolóként, vagy molekuláris memóriaként alkalmazhassák. A karborán molekula szerkezete módosítható nagy szénhidrogénmolekulákkal való összekapcsolással, s akkor a molekula mozgása más részecskéknek (pl. katalizátorok) egy felülethez való közeledését is szabályozhatja.

A nanovilág egyik legfrisebb újdonsága a nanohab

Ez év tavaszán tudósítottak az ausztrál kutatók egy érdekes kísérletről: szén céltárgyat lézernyalábbal bombáztak (10^5 imp./s), aminek hatására az kb. tízezer fokra hevült fel. Eközben a szénből apró nanocsövek jöttek létre, melyek egymással véletlen eloszlásban laza szerkezetté kapcsolódtak. A kialakult szerkezetet, melyet nanohabnak nevezték el, elektronmikroszkópos vizsgálatnak vetették alá. Úgy vélik, hogy a kialakult szerkezet a szénnek egy új állapota a gyémánt, grafit és fullerének mellett. Megállapították több fizikai tulajdonságát is. Rossz hővezető. Keletkezésekor mágneses tulajdonságú, de mágneses állapota nem tartós, szobahőmérsékleten pár óra alatt elmbomlik.

(A Magyar Tudomány és az Élet és Tudomány hírei alapján)

M. E.

Számítástechnikai hírek

A PNG formátumú képeket kezelő függvénykönyvtárban hat olyan hibát találtak, amelyek segítségével megtámadhatók a linuxos számítógépek, és elképzelhető, hogy a windowsos rendszerek sincsenek biztonságban. A támadók egy speciális kép segítségével kártékony kódokat futtathatnak le a célpont számítógépén a grafika betöltése során. A hibás libPNG függvénykönyvtár egyébként széles körben elterjedt, számos böngésző és e-mailkliens használja (Opera, Internet Explorer, Mozilla és Netscape).

Képes megfogni a felhasználó engedélye nélkül csendben tárcsázó programokat egy új fejlesztésű magyar szoftver. A Windows tárcsázóját fegyelmező alkalmazásban beállítható, hogy a modem mikor és milyen körzetszámokat hívhat. Az otthoni felhasználók számára ingyenesen letölthető a magyar Zero-Bug Company szoftvercég modemes hívásokat ellenőrző alkalmazása. Az Agressive Dial Control Personal v1.0 segítségével a hívásokat napszak szerint, illetve körzetszám szerint lehet tiltani illetve engedélyezni.

Információs táblák, interaktív hirdetőfelületek érintés nélküli kezelését teszi lehetővé a PointScreen szenzoros eljárás, amelyet október 23-24. között az amszterdami e-culture kiállításon mutatnak be. Az mp3 zenei formátum megteremtőjeként ismert Fraunhofer intézet (IMK) által kifejlesztett PointScreen eljárás alapjaiban különbözik az érintőképernyős információs pultok és kijelzők kezelésétől. Az érintőképernyős elvvel szemben a PointScreennél már a kar kinyújtása elegendő a képernyőn jelzett menüpont kiválasztásához.

www.index.hu

90 év börtönre ítélheti a Los Angeles-i ügyészség azt a 24 éves bukaresti hackert, aki csalással tízmillió dolláros veszteséget okozott egy amerikai cégnek. A férfi eleinte cégadatok módosításával szórakozott. Călin Mateiaşnak először 1999-ben sikerült feltörnie a Santa Ana-i cég számítógépes adatbázisát. Az internetezők körében „Dr. Mengele" vagy „Metal" néven ismert fiatalember az azóta eltelt időszakban hamis adatokkal mintegy kétezer számítógépet rendelt meg interneten. A veszteség minden bizonnyal tízmillió dollár, de azt még nem tudni, hogy az ügyet Amerikában vagy Romániában tárgyalják.

vetélkedő.

Kutatás

I. rész

A Firka 2004-2005. évfolyamában újszerű, eredeti *kutatási témákat* kínálunk fel. Kérjük, küldjétek be kutatási eredményeiteket néhány elektronikus oldalon a szerkesztőségünk e-mail címére: emt@emt.ro 2005. június 1-ig *Kutatás* címmel. A neveteken, osztályotokon, postai lakcímeteken, telefonotokon kívül adjátok meg a vezető tanárotok nevét és az iskolátok nevét és címét is. A legjobb kutatásokat díjazzuk, és a Firka számokban közöljük! Azokat a tanulókat, akik *egyénileg* bármely *eredeti témával* 2005. február 15-ig bejelentkeznek, és *tudnak* angolul, nemzetközi versenyre válogatjuk ki.

A kutatási módszer leírása

4-6-os nagyságú tanulócsoportok kiválasztanak egy adott kutatási témát. A csoport tanulói a témával kapcsolatban kérdéseket fogalmaznak meg, amelyek közül valamelyik a kutatás tárgyát képezheti. Ennek kiválasztása után kutatási tervet készítenek. Ebben a fázisban azonosítják az információs forrásokat (könyvek, interjúk, Internetes keresés, levéltár stb.). Ezt követi maga az adatgyűjtés (amihez a konkrét kísérleti adatok is beleszámítanak). Az adatok feldolgozása jelentés (esetleg poszter is) formájában történhet. Végül kiértékelik a jelentést. A dolgozatnak a felhasznált irodalmat is tartalmaznia kell!

1. téma: *Sörkristályok kristályképének tanulmányozása*

Sörkristályokat könnyen előállíthatunk ha egy kis pohár (kb. 50 ml) sörben kevés, kb. 5-10 g keserűsót ($MgS0_4$) oldunk fel.

Az oldatot tiszta ecsettel vízszintesen elhelyezett, füzetlap nagyságú üveglapra, vagy írásvetítő fóliára kenjük fel. Miközben az oldat megszárad, a só ki is kristályosodik, jégvirágszerű képződményeket hozva létre a lapon. Ilyen kristályképet láthatunk mellékelten.

Kutatási feladatok sörkristályokkal

Az oldatot különböző mértékben szennyezhetjük por vagy más idegen anyagokkal, és tanulmányozhatjuk a kristálykép alakulását ezek mértékének a függvényében. A nedves lapra szabályosan szórhatunk kristályosodási gócként keserűsó szemcséket, vagy más anyagokat. Megvizsgálhatjuk, hogyan függ a kristályosodási folyamat a hőmérséklettől, a szennyezettség mértékétől, vagy a kristálygócok jellegétől, eloszlásától stb.

A vizsgálati eljárások

A kristályképet digitálisan rögzítjük (kamerával, szkennerrel), majd a kapott képet különböző vizsgálati eljárásoknak vetjük alá. Képelemző (pl. PhotoShop) programmal a képet greyscale formátumba alakítjuk, majd ugyanezzel a programmal a hisztogrammját elemezzük. Ha informatikához értünk, magunk is írhatunk, ha nem informatikussal készíttethetünk programokat az adatok feldolgozásához. Vizsgálhatjuk a kép információs entrópiáját, vagy fraktál-dimenzióját. Ezekről szakkönyvekben, vagy az Interneten kereshetünk információkat.

Kovács Zoltán

A FIRKA 2003-2004 évfolyama Vetélkedőjének megoldásai

1. rész
   - I. a-6, b-1, c-4, d-5, e-2, f-3
   - II. a-2, b-6, c-1, d-5, e-4, f-3
   - III. a-5, b-1, c-4, d-6, e-2, f-3

2. rész
   - I. a-2, b-5, c-4, d-3, e-1
   - II. a-3, b-5, c-6, d-2, e-1, f-4
   - III. a-2, b-3, c-4, d-1, e-5, f-6, g-7

3. rész
   - I. a-6, b-5, c-2, d-1, e-3, f-4
   - II. a-6, b-3, c-2, d-5, e-4, f-1
   - III. a-6, b-5, c-1, d-4, e-3, f-2

4. rész
   - I. a-4, b-6, c-3, d-5, e-2, f-1
   - II. a-4, b-3, c-1, d-5, e-6, f-2
   - III. a-3, b-6, c-4, d-5, e-2, f-1

5. rész
   - I. a-5, b-6, c-4, d-2, e-3, f-7, g-1
   - II. a-3, b-5, c-1, d-2, e-4
   - III. a-1, b-5, c-6, d-4, e-2, f-3

6. rész:
   - I. a-2, b-3, c-4, d-1, e-6, f-5
   - II. a-2, b-4, c-6, d-3, e-1, f-5
   - III. a-3, b-4, c-5, d-6, e-1, f-2

Tartalomjegyzék

Fizika

Kémia

Informatika

ISSN 1224-371X