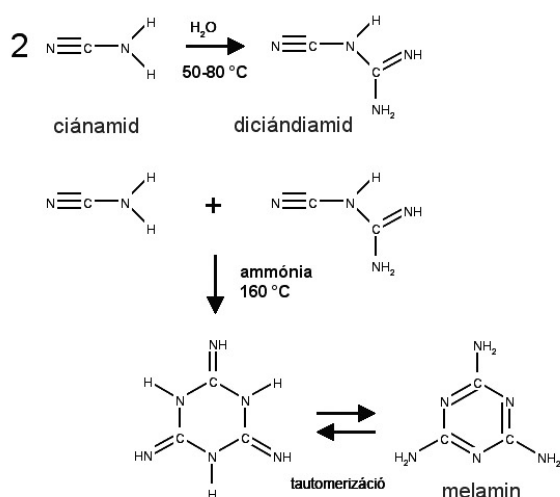




Nem a melamin nevű kémiai anyag, hanem az azt lelkiismeretlenül, anyagi érdekből felhasználók a gyilkosok

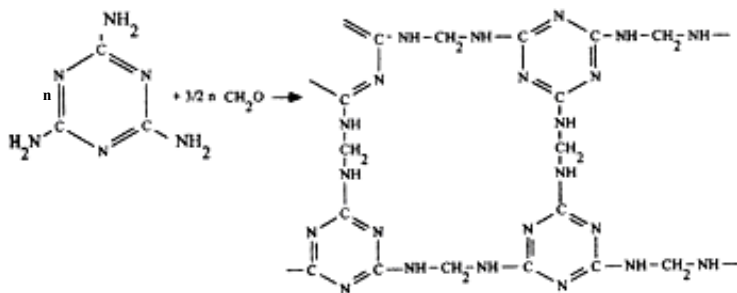
A hírhedté vált melamin, $C_3H_6N_6$ molekulaképletű heterociklikus, szerves anyag a triazinok osztályába tartozik. Fehér, kristályos anyag, vízben rosszul ($3,1g/m^3$) oldódik. Olvadáspontja $350^\circ C$, forráspontja alatti hőmérsékleten szublimál. Magas hőmérsékleten, levegőn elbomlik a nagyon mérgező HCN-ra és nitrogén-oxidokra. A molekulájában található három amino-csoportnak tulajdoníthatóan erős szerves bázis. Viszonylag könnyű előállítani az alábbi reakcióssal:



A melaminnak nagyon magas a nitrogén tartalma: 66,66 tömeg%. Ez adta az ötletet a pénzéhes, erkölcsi normák nélküli üzletembereknek, hogy olyan anyagok hamisítására használják, amelyek minőségét a nitrogén-tartalmuk határozza meg. Ilyenek a fehérjetartalmú élelmiszerek, tápszerek. Ezek fehérjetartalmát az elemző mintának a roncsolása után kapott nitrogéntartalomról számítják ki. Amennyiben az elemzett minta kismennyiségű melamint tartalmaz, annak nitrogén tartalma nagymértékben megnő, s a termék fehérjében gazdagabb szernek minősíthető. Hasonló aljas szándék vezette a kilencvenes években az európai borpiacon üzérkedőket a boroknak etilén-glikollal való keverésére, amivel a tömegegységre számított alkoholos hidroxil-csoportok számát jelentősen nö-

vették. A műveletlen kapzsik nem számoltak a felhasznált, viszonylag olcsó anyag mérgező jellegével. Akkor csak a borvedelők körében történt haláleset, mérgezés, de a melaminnal hamisított tápszerek, tejtermékek nagyon nagyszámú kínai gyermek életét oltották ki és veszélyeztetik.

A melamin amino-csoportjai formaldehiddel reagálnak és polikondenzáció eredményeként az aminoplasztok családjába tartozó térhálós szerkezetű MF műanyagot képezik:



Ennek a makromolekuláris anyagnak sok jó tulajdonsága ismert:

- jó a hőállósága (300°C-ig)
- hidrofil anyag (vízzel nedvesedik), ezért pl. a belőle készült eszközök vizes oldatú fertőtlenítő szerekkel jól sterilizálhatók
- szerves oldószerekkel szemben ellenálló

Nagy mennyiségben használják papírimpregnálásra, bútortalapok kötőanyagaként, ragasztókban, hangszigetelő műanyaghabok alapanyagaként.

A makromolekula szabad aminocsoportjai (-NH₂) könnyen reagálnak más vegyületek funkciós csoportjaival, pl. karboxil- (-COOH), hidroxil- -(OH) és amidcsoportokkal (-CONH-), aminek eredményeként a melaminos formaldehidgyanta könnyen megkötődik más műanyagok felületén. E tulajdonságai miatt különféle műanyagok (pl. akrilátok, poliészterek, epoxigyanták) festésére használják.

A triazinok számos származéka hatékony rovarölő-szer. A melamin N-ciklopropán származékát ciromazin néven széles körben használják:



A ciromazin a rovarok bábosodását gátolja és a növényekbe is beépül melamin formájában, s így a táplálékláncba is bekerül (takarmányokon keresztül tej és hústermékekbe, zöldségek és gyümölcsök közvetlen fogyasztásával). Emberi szervezetben nagyobb mennyiségben vesekárosodást okoz.

A Kínában kirobbant botrány nagyon sok etikai és bűnügyi kérdést vet fel. Kisült, hogy már 2007-ben az Amerikai Egyesült Államokban több mint 4000 kutya és macska pusztult el melamintartalmú tápszer fogyasztása miatt.

A melamin és származékainak hatását több éve vizsgálják. A megállapításokat közölték is tudományos fórumokon, s mégis előfordulhatott, hogy a globális világgazdaság, kereskedelem eredményeként ma már az élelmiszerláncban minimális mennyiségben mindenhol megtalálható a melaminó. Erről a mennyiségről a „szakértők” azt állítják, hogy nem veszélyes a lakosság számára. Az A.E.Á. Élelmiszer és Gyógyszer-ellenőrző hivatala mégis határozatban rögzítette a megengedett melamin mennyiséget:

- tápszerekben: 0
- más ételekben: 2,5ppm (1kg-ban 2,5mg)

A 2008-as olimpiai játékok után kirobbant kínai botrány után a világ minden táján megindult az élelmiszerek alaposabb ellenőrzése, tudatosan keresve bennük a melamint. Tejtermékekben (tápszer, tej, joghurt, sajt), édességekben (csokoládék, cukorkák, kekszek, kávéízesítők), ízesített magvak, pl. sajtos-ízű magyorbán a megengedettnél sokkal nagyobb mennyiségben (2-8-szoros) találtak melamint. Nap, mint nap újabb esetekről számol be a sajtó. A hatóanyag egyértelmű kimutatása nem túl egyszerű, amellet az élelmiszerekben található sokféle nitrogéntartalmú anyag mellett a mennyiségi meghatározása sem könnyen megoldható. Ezért a gazdaságilag lemaradt országok lakossága számíthat arra, hogy a fejlett világ melamintartalmú élelmiszereinek válik fogyasztójává.

Nem szeretnék pánikkeltő lenni, de ajánlom a hazai, főleg „biogazdaságokból” (nem tönkre-műtrágyázott) kikerült, otthon elkészített élelmiszerek fogyasztását.

M. E.

A Naprendszer keletkezése

II. rész

A szoláris ködtől a bolygókig

Mekkora lehetett a szoláris köd tömege? Erre nézve alsó becslést kaphatunk, ha figyelembe vesszük, hogy a bolygóknak a nehéz elemek egymáshoz viszonyított aránya megegyezik a Nap fotoszférájában mérttel, míg az illó anyagok összetevőit (H, He, C, N, O) tekintve a planetáris testekben jelentős hiány tapasztalható – nyilván azért, mert az utóbbiak elszöktek. A nehéz elemeket a hiányzó könnyű elemekkel kiegészítve megkaphatjuk, minimálisan mennyi anyagnak kellett lennie a szoláris köd egészében és egyes zónáiban. Ezen ún. *minimális szoláris köd* tömege mintegy $0,02 M_{\odot}$ -nek adódik.

A felső tömeghatár jóval bizonytalanabb, de különböző megfontolások alapján valószínű, hogy a Nap protidjének tömege jóval a központi csillagé alatt lehetett, tehát legfeljebb néhány tízed naptömeg volt. Újabban sok modell a két szélsőség között középutként $0,1 M_{\odot}$ körüli értéket feltételez a szoláris köd tömegére.

Kezdetben a szoláris köd igen forró lehetett, egyfelől a benne befelé spirálózó anyagban felszabadult és hővé alakult helyzeti energia, másfelől az ő-Nap nagy luminozitása és erős aktivitása következtében. A Naptól távolabb mindkét hatás jelentősége kisebb, tehát a hőmérséklet a ködben kifelé csökkent, de néhány csillagászati egységen belül 1500–2000 fokra lehetett. Ennek következtében a Napot szülő felhő porszemcséi zömmel elpárologtak, csak kis hányaduk „úszhatta meg” szárazon. Az

akkréció megszűnésével, a Nap halványulásával és a naptevékenység mérséklődésével azután a köd lassan hűlt.

A bolygók kialakulására nézve kétféle lehetőség kínálkozik: a forró gázköd anyagának közvetlen gravitációs kollapszusa (összeomlása), vagy a lassan hűlő ködből kicsapódó porszemek fokozatos összeállása nagyobb égitestekké.

Forró (más néven összeomlásos vagy kollapszusos) keletkezési mechanizmus

Ez a Kuiper holland származású amerikai és Cameron amerikai csillagászok által javasolt mechanizmus az 1960-as években volt igen népszerű.

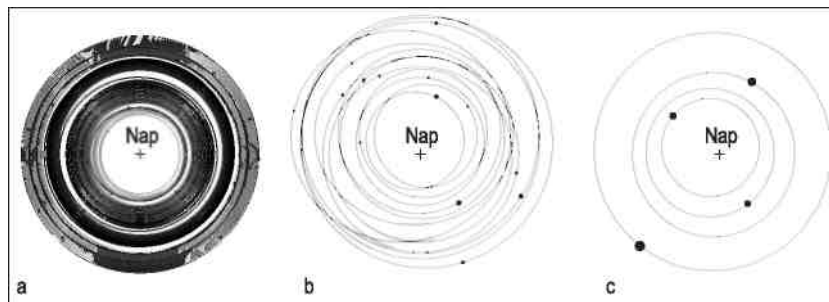
Ha a köd anyaga elég sűrű volt, a benne fellépő véletlen sűrűsödések gravitációsan instabillá válhattak, és megállíthatatlan összeomlásba kezdhettek. Ez a folyamat lényegében az egész Naprendszer létrejöttének kisebb léptékű mása, így természetes módon magyarázhatja a gázóriások és a körülöttük kiépült holdrendszerek képződését [MT11]. A folyamat rendkívül gyors, alig néhány ezer év leforgása alatt kialakulhatott így pl. a Jupiter. A számítások szerint azonban a gravitációs instabilitáshoz a szoláris köd tömegének jóval egy naptömeg fölött kellett volna lennie, ami alig valószínű. A naprendszerbeli kis égitestek (aszteroidák, üstökösök) eredetét pedig az elmélet egyáltalán nem magyarázza meg.

További nehézséget jelent a kőzetbolygók képződése. A forró keletkezési elmélet szerint a Föld és társai valaha a Jupiterhez hasonló gázóriások kőzetmagvát alkották, s kiterjedt gázburkukat az idők során a Nap közelsége miatt veszítették volna el. Ez a hatalmas mértékű gázvesztés azonban nem minden gázt érintett volna egyformán: a nagy atomsúlyú nemesgázoknak (Ar, Kr, Xe) vissza kellett volna maradniuk, így ezekből a kőzetbolygóknak ma sokkal többet kellene tartalmazniuk. Ez a megfontolás gyakorlatilag kizárja a kőzetbolygók kollapszusos eredetét.

Hideg (más néven összeállásos vagy akkréciós) keletkezési mechanizmus

Ha a szoláris köd tömege nem volt elég nagy ahhoz, hogy gravitációsan instabil legyen, akkor lassú hűlése során belőle apró porszemek kondenzálódhattak, mint a hűlő párából a vízcseppek ill. jégkristályok. A porszemcsék kezdetben elektrosztatikusan tapadhattak össze nagyobb konglomerátumokká, ahogyan a jégkristályok hópehelykékké vagy – kevésbé esztétikus hasonlattal – a porszemek a szoba sarkában pormacsává. Efféle képződmények a bolygóközi porban ma is találhatóak. Ha azután az így létrejött centiméteres nagyságú bolyhok valami úton-módon kilométeres darabokká álltak össze (*ez a lépés az elmélet egyik gyenge pontja. Egyik lehetőség, hogy a bolyhok leülepedtek a proplid szimmetriáikjába egy vékony, sűrű rétegbe, s e porréteg (de nem a gáz) gravitációs instabilitása vezetett a nagyobb képződmények összeállásához.*), akkor már a tömegvonzás vehette át az irányítást. A nagyobb darabokhoz egyre több és több társuk nőtt hozzá (lat. „hozzánövés” = *akkréció*), míg ezek a bolygókezdemények (*planetézimálok*) aszteroida, majd bolygó méretűvé híztak.

Ezen összeállási folyamat részletes matematikai modelljének kifejlesztése Szafronov, orosz planetológus nevéhez fűződik. Szafronov a moszkvai Földfizikai Intézet munkatársa volt, amelyet a már említett O. J. Smidt, a befogási elmélet kidolgozója vezetett. Ebben az elméletben, mint láttuk, a szoláris ködöt a Nap egy csillagközi felhőből fogta volna be. A főnökével nyíltan szembeszállni nem óhajtó Szafronov volt az első, aki egyértelműen kimondta: a szoláris köd eredetének kérdése lényegében független a bolygók kialakulásának problémájától, így saját munkája bármelyik kontextusba beilleszthető.



3. ábra

Planetezimólok összeállása néhány bolygóra. Egy számítógépes szimuláció fázisai

Eredményeit Szafronov orosz szaklapokban, majd 1969-ben egy orosz nyelvű monográfiában tette közzé. Szélesebb körben akkor váltak ismertté, amikor könyve egy izraeli szakfordítási program keretében 1972-ben megjelent angolul. Szafronov analitikus számításai nyomán több amerikai kutató megkezdte a folyamat részletes numerikus modelljének kifejlesztését (3. ábra). Az összeállási elmélet hamarosan végképp háttérbe szorította az összeomlási elméletet, és a bolygóképződés máig általánosan elfogadott modelljévé vált.

Az összeállásos elmélet fő vonzereje az, hogy magyarázatot ad a Naprendszer megfigyelt vegyi differenciálódására [MT5]. A lassan hűlő szoláris ködből először a legmagasabb olvadáspontú ásványok csapódnak ki, majd egyre alacsonyabb olvadáspontúak, a jegekig (az illó anyagok szilárd fázisáig) bezárólag. Kémiai számításokkal levezethető, hogy a Naphoz hasonló elemösszetételű ködből milyen ásványok, milyen sorrendben és milyen arányban csapódnak ki. Ez a *kondenzációs sorozat* főbb vonalakban a 2. táblázat első két oszlopában látható. Mármost mivel a hőmérséklet a ködben kifelé csökkent, adott időpontban a kondenzációs folyamat mindig jóval előrehaladottabb volt a Naptól nagyobb távolságban. Ha a szoláris köd maradék gázanyaga egy idő után eltűnt, ez az állapot konzerválódhatott, azaz a Naphoz közelebbi részekben egyre inkább csak magas olvadáspontú ásványokat találunk. A táblázat harmadik oszlopa jelzi, a tapasztalat szerint mely naptávolságokon akadt meg az adott szinten a kondenzációs folyamat.

2. táblázat

A kondenzációs sorozat

Kondenzációs hőmérséklet [K]	Főbb ásványcsoportok	Melyik égitestnél állt meg itt a kondenzáció?
1500	Ca, Al, Ti oxidjai	ősi zárványok meteoritokban
1400	vas, nikkell	Merkúr
1300	szilikátok	Vénusz, Föld
700	vas oxidálódik	Mars
600	szén, szénvegyületek	aszteroidaöv
200	vízjég	Jupiter, Szaturnusz
100	ammónia- és metánjég	Uránusz, Neptunusz, Kuiper-öv

Miért tűnt el a maradék gázanyag? Ennek oka minden bizonnyal a gyorsan forgó és rendkívül aktív Ős-Nap (ebben az időben T Tauri típusú változócsillag) erős csillagszele lehetett, amely egyszerűen elfújta a maradék gázt. Mindenesetre a T Tauri csillagok megfigyelése azt mutatja, hogy protoplid többnyire csak 2-3 millió évesnél fiatalabb csillagok körül figyelhető meg, tehát a gáz bizonyosan elég hamar eltűnik. Ráadásul a Nap közelsége miatt pl. a víz a belső Naprendszerben – a 4 CSE tájékán húzódó ún. hóhatáron belül – még akkor sem csapódhatott volna ki, ha a köd sokkal tovább megmarad.

A kőzetbolygók keletkezése. Kozmikus kataklizmák

A Hold, valamint a kisbolygóövből és a Marsról származó meteoritok tapasztalt sajátosságai arra utalnak, hogy az egyre nagyobb darabokká összeálló kőzettestek a száz km körüli méretet elérve részlegesen vagy teljesen megolvadtak. Az ehhez szükséges hő a becsapódások során felszabadult mozgási energia (képződéshő) és a radioaktív izotópok bomlása szolgáltathatta. A fűtésben szerepet játszhattak az aktív, fiatal Nap erős mágneses tere által a keringő égitestekben indukált áramok is.

Az olvadt kőzetanyagban a nagyobb fajsúlyú vas az égitest *magjába* szivárgott, míg a könnyebb szilikátos kőzetek a *köpenyben* gyűltek össze. A köpeny anyaga viszonylag hamar megszilárdult, míg a mélyen fekvő mag hűlése sokáig elhúzódott. Nagyobb égitestekre a felszín/térfogat arány kisebb, ezért sugárzásos hűlésük kevésbé hatékony. Ezért a nagyobb kőzetbolygók magja ma is legalább részben folyékony állapotban van. Az állandó bombázásnak kitett felszíni rétegek is tízmillió éveken át olvadt állapotban maradhattak (*magmaóceán*), és még később is újra és újra részleges olvadásnak voltak kitéve a becsapódások és a vulkáni tevékenység következtében. Ezen felszíni réteg, a *kéreg* tehát különösen erős differenciálódáson ment keresztül, s így vegyi jellemzői eltérnek az alatta fekvő, ősbibb tulajdonságokat megőrzött köpenytől.

Az összeállási folyamat sajátossága, hogy végső fázisában már aránylag kis számú és nagy méretű égitest marad a rendszerben. A bolygóképződés végső fázisában tehát a már kialakult ősbolygókba aránylag nagy méretű kisebb égitestek csapódtak nagy sebességekkel. A kőzetbolygók egyes jellemzőit, elsősorban forgási periódusukat e néhány utolsó nagy ütközés paraméterei határozták meg, lényegében véletlenszerűen. E tekintetben tehát a „kis számok törvénye” érvényesült, így érthető, hogy valamennyi kőzetbolygó rotációs jellemzői szokatlanok. A Vénusz igen lassan, retrográd irányban forog, míg a Föld és a Mars nagy tengelyferdeséget mutat. (A Merkúr és a Föld forgási periódusának kialakításában a Nap ill. a Hold árapály-keltő ereje játszott szerepet.)

Az összeállás végső fázisában bekövetkezett óriási becsapódások következménye volt mai elképzelésünk szerint a Hold létrejötte is. Az Ős-Földdel rézsútosan ütköző, közel Mars nagyságú másik ősbolygó (fantáziánévén a Theia) becsapódásának hatására a Föld köpenyanyagából jókora adag elpárolgott, majd Föld körüli pályán ismét kondenzálódott, s belőle állt össze testvérbolygónk, a Hold (Hartmann & Davis 1975; Cameron & Ward 1976). Egyedül ez az első hallásra hajmeresztőnek tűnő hipotézis képes egyidejűleg megmagyarázni a következő tényeket:

A Holdnak – átlagsűrűsége és az Apollo űrhajók által telepített szeizmográfok mérései alapján – nincs számottevő vasmagja. Így a Hold nem lehet a Föld párhuzamosan keletkezett „ikertestvére”. A holdkéregben az oxigénizotópok aránya a földivel azonos, noha ez az arány (ma még egyébként tisztázatlan okok miatt) különben minden bolygóra más és más. A Hold tehát nem lehetett eredetileg független bolygó, amelyet a Föld befogott.

A holdkéreg elemösszetétele a földköpeny összetételéhez általában hasonló. Ugyanakkor viszont feltűnően gazdag magas olvadáspontú elemekben (pl. Ti), míg hiányoz-

nak belőle az alacsony olvadáspontú anyagok (alkáli fémek, illók). Ez érthető, ha a Hold az elpárolgott köpenyanyag újrakondenzációjával jött létre.

Az óriás becsapódásra az utóbbi évtizedekben részletes számítógépes modelleket fejlesztettek ki, amelyek megmutatták, hogy a feltételezett esemény nem túl valószínűtlen, és jól reprodukálják kísérőnk főbb jellemzőit.

A fenti keletkezési kép alapján a kőzetbolygók alacsony olvadáspontú és illó anyagokat gyakorlatilag egyáltalán nem tartalmazhatnának, hiszen azok a Naphoz ilyen közelségben sohasem csapódtak volna ki a szoláris ködből. Hogyan magyarázzuk tehát a Föld és a Mars számottevő víz- ill. jégkészletét? A ma általánosan elfogadott elképzelés szerint a Naprendszer külső térségeiben keletkezett jég-kisbolygók, üstökösök becsapódásai útján érkezhettek e bolygók mai vízkészlete – talán éppen az ún. *késői nagy bombázás* idején (1. *Vándorló bolygók és a Hold-katakliizma* fejezetet).

A fentihez hasonló problémát vet fel az a legújabb felfedezés, hogy a Merkúr vasmagja a bolygó forgási sebességének ingadozásai alapján ma is legalább részben olvadt állapotú (Margot és mtsai. 2007). Ez a hűlési modellek szerint csak akkor tűnik lehetségesnek, ha a magban a vashoz más, alacsonyabb olvadáspontú anyag, legvalószínűbben kén is elegyedik. Egy ilyen jelentős kénkészlet eredetét viszont szintén nem könnyű megmagyarázni. Korábban már felvetődött, hogy a Merkúr aránytalanul nagy vasmagját talán nem a kondenzációs sorozatnak megfelelő helyzete (2. *táblázat*) okozhatta, hanem egy, a Földet érthet hasonló óriás becsapódás, amely eredeti köpenyének nagy részétől megfosztotta a bolygót. Ha ez így volt, akkor a Merkúr keletkezési helyén nem feltétlenül uralkodott túl magas hőmérséklet a szoláris ködben, s így talán a kén is kicsapódhatott ott.

Az óriásbolygók keletkezése

Míg az összeomlásos keletkezési mechanizmus a kőzetbolygók megmagyarázására képtelen, addig az összeállásosnál az óriásbolygókkal vannak nehézségek. Az óriásbolygók holdrendszerei sok tekintetben a Naprendszer kicsinyített másainak látszanak [MT11], ami a Naprendszeréhez hasonló eredetet sugall, egy gravitációs instabilitással képződött korongból. Igaz, ebben az esetben egy alternatív magyarázat is felmerülhet. Ismeretes, hogy az árapályerő hatására egy keringő égitest pályahajlása és excentricitása lassan csökken. A Naprendszer égitesteinek pályasugara annyira nagy a Nap méretéhez képest, hogy mozgásukra – Merkúr kivételével – az ár-apályerők nem gyakorolhatnak számottevő hatást; a holdrendszerek kialakításában viszont ez a hatás komoly szerepet játszhat. (*Az óriásbolygók holdjairól bővebben* l.: Illés E.: *Holdak a Naprendszerben*. Csillagászati évkönyv 2006, 194. o.)

A fő gondot azonban az időskálák jelentik. Kepler harmadik törvényének megfelelően a külső Naprendszerben a keringésidők rohamosan hosszabbodnak, így a keringő planetezimálok egy bolygóba való besöpréséhez is egyre több idő kell. A Jupiter kialakulása több tízmillió évig tartott volna, a Naptól 30 csillagászati egységre keringő Neptunusz esetében pedig kérdéses, hogy egyáltalán hogyan jöhetett létre. Ez az „időskála-probléma” vagy „Neptunusz-probléma” az összeállásos modell fő nehézsége.

Ennek feloldására, vagy legalábbis nagymértékű enyhítésére fejlesztette ki a Kiotói Egyetemen C. Hayashi, a neves asztrofizikus által alapított és C. Mizuno vezette kutatócsoport a *magakkreciós* (más néven *nukleációs*) modellt, amely az óriásbolygók képződésének ma legáltalánosabban elfogadott mechanizmusa. Eszerint a jéghatáron túl a jég kicsapódásával ugrásszerűen nő a szilárd, főként jégből álló planetezimálok mennyisége. Ezekből aránylag rövid idő alatt tíz földtömeg körüli bolygókezdemények állhattak össze. E magok azután magukhoz vonzották a főként hidrogénből és héliumból álló ma-

radék gázt, azaz lényegében göcként szolgáltak a gáz – egyébként csak sokkal sűrűbb köd esetén bekövetkező – kollapszusához. Így a modell „visszacsempészi” az összeállásos elméletbe az összeomlásos elmélet előnyeit. A javasolt mechanizmus akkor működőképes, ha a szoláris köd tömege legalább $0,08 M_{\odot}$ volt.

Az összeomlás gyorsasága folytán az időskála-probléma lényegesen enyhül, bár a Neptunusz képződéséhez még így is kényelmetlenül hosszú, legalább $3 \cdot 10^7$ évnyi idő kell. Miután a megfigyelések szerint a proplid csak néhány millió évig marad fenn [MT3], ez nehézséget jelent. Persze talán éppen ez magyarázza, hogy a gázóriásokkal (Jupiter, Szaturnusz) szemben a vízbolygóknak (Uránusz, Neptunusz) miért jóval kisebb a hidrogén-hélium légköre.

Petrovay Kristóf

A számítógépes grafika

VI. rész

A vetítésről

A vetítés a számítógépes grafika egyik legfontosabb transzformációja, hisz segítségével tudjuk megvalósítani a 3D valós világban lévő tárgyak szemléletes ábrázolását a 2D képernyőn vagy papíron.

Ha a valós tárgyakat úgy ábrázolnánk a képernyőn, hogy egyszerűen elhagynánk a mélységet jelző z koordinátát, egy nagyon szegényes, nem szemléletes képet kapnánk, hisz a gömb nem kör, a kocka nem négyzet stb. Valamilyen úton-módon szemléltetni kell a z koordinátát is, ennek függvényében kell kiszámítani a másik kettőt.

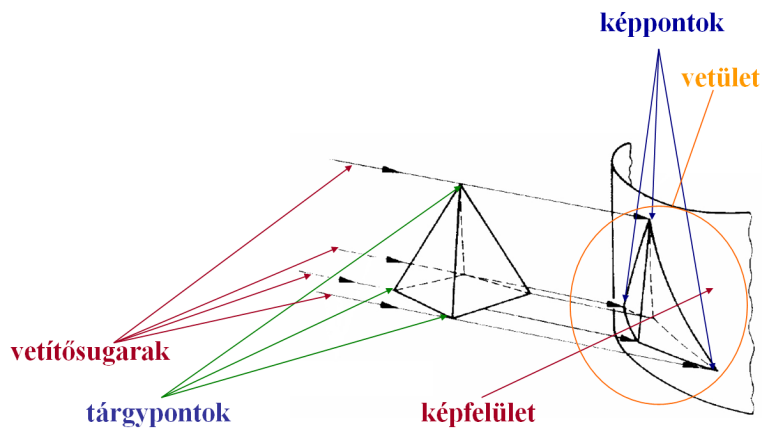
Vetítésre két módszer terjedt el. A *képies* ábrázolásmód az emberi látáshoz (és fényképezéshez) nagymértékben illeszkedik. Az ilyen ábra igen szemléletes, de torzításai jelentősek. A *mérnöki* ábrázolásmód a tárgy tényleges méreteiből, arányaiból lehetőleg sokat megtartó módszer. Az ilyen módon készült ábrák szükségképpen kevésbé szemléletesek. A perspektivikus torzulásokhoz szokott emberi szem sokszor éppen ezeket az ábrákat látja „torzoknak”.

De mit is nevezünk vetítésnek? *Vetítés*: azok a dimenzióvesztéssel járó ponttranszformációk, amelyeknél bármelyik képpont és a neki megfelelő összes tárgypont egy egyenesen helyezkedik el.

A fény egyenes vonalú terjedése folytán az optikában létrejövő leképezési folyamatok nagy része ilyen transzformációval egyenértékű – ez teszi magától értetődővé a vetítés szó használatát.

Az összetartozó tárgy- és képpontokon áthaladó egyenest *vetítősugárnak* nevezzük.

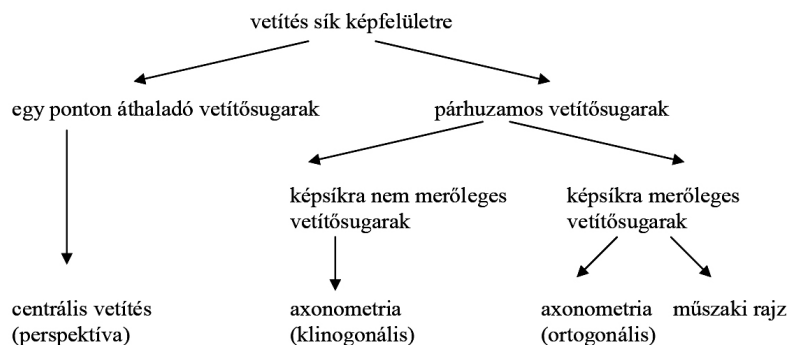
- *Képfelület*: az a felület, amire vetítünk.
- *Tárgypont*: pont a valódi tárgyon.
- *Képpont*: pont a képen (vetületen).
- *Vetület*: a tárgynak a képfelületen létrejött képe.



Mivel a képernyő, a fénykép, a nyomtatópapír sima sík felületek, a számítógépes grafikában elsődlegesen a sík képfelületek érdekelnek – ezek a *képsíkok*.

Az a szabály, amely szerint vetítősugarainkat kiválasztjuk, alapvetően befolyásolja a kialakuló kép jellegét.

Ennek megfelelően sorolhatjuk csoportokba a következő néhány vetítésfajta:



A centrális vetítés (perspektíva)

- A vetítősugarak mindegyike áthalad egy vetítési középponton, a *centrum-ponton*.
- A létrejövő kép igen közel áll az emberi szem, a fényképezőgép által alkototthoz.
- A perspektivikus hatás elsősorban a tárgy és a centrum-pont távolságától függ.
- Ha ez a távolság minden határon túl nő, a középpontos vetítés párhuzamos vetítésbe megy át.

A *perspektíva* szó a latin *per* (teljesen, alaposan) és *specto* (lát, megnéz) szavak összetételéből született. A geometriához tartozó *vonálperspektíván* túl meg kell említeni a művészethez, esztétikához tartozó *színperspektívát* és *légi perspektívát*.

A vonálperspektívát feltehetőleg már az ókori görögök ismerték (azonban festmények nem, csak leírások maradtak fenn). A kérdést tudományos alapossággal először a

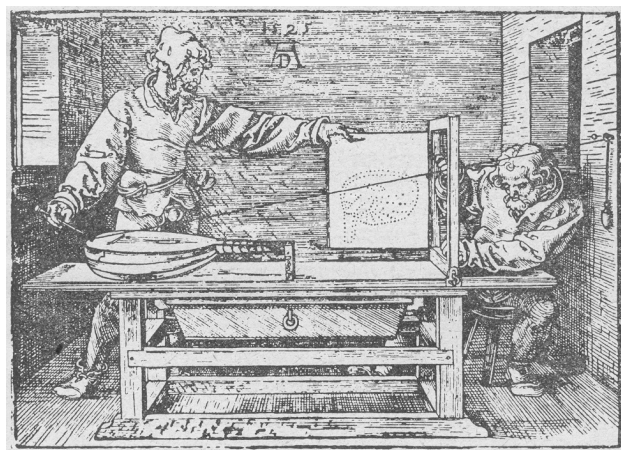
reneszánsz korban kezdték vizsgálni. A XIV. században Giotto egy életen át kísérletezett a perspektívával. Giotto di Bondone (1267–1337) módszere az volt, hogy a szemléltető feltételezett szemmagasságában húzott egy, a kép alsó szélével párhuzamos egyenest, majd az e fölé eső, távolodó vonalakat lefelé, az egyenes alá esőket felfelé térítette el. Ügyelt a távolabbi alakok méretére, valamint a megfelelő színek használatára is. Eljárása nem volt matematikailag alátámasztva, ám próbálkozásai nagyban hozzájárultak a későbbi reneszánsz mesterek tudományos alapú ábrázolásának fejlődéséhez.

Filippo Brunelleschi (1377–1446) kiterjedt geometriai ismeretekkel rendelkező művészként szükségesnek érezte, hogy pontos munkamódszert dolgozzon ki, amit esetleg társai is hasznosítani tudnak. A majdani kompozíció látószögének megfelelően kijelölt egy pontot a vásznon, ahová az összes, a kép síkjára merőleges vonal összefut. Az ábrázolt tárgyak és alakok az így megválasztott *enyézponttól* mért távolságuk alapján lesznek kisebbek vagy nagyobbak – megközelítőleg úgy, ahogy a valóságban látjuk őket.

Leone Battista Alberti (1404–1472) vette először észre, hogy a kör perspektivikus képe egy ellipszis. Azt mondta, hogy kört úgy érdemes perspektivikusan ábrázolni, hogy azt először egy négyzethálós lapra rajzoljuk, majd a négyzethálót „elferdítve” megkeressük az eredeti körrel való metszéspontoknak megfelelő (transzformált) pontokat. Ő volt az, aki a festészetet is megpróbálta tudományosan definiálni: *egy képzeletbeli, rögzített középpontú gúla metszete bizonyos távolságból, a fény meghatározott helyzeté mellett, vonalak és színek által, művészi módon, adott felületen ábrázolva.*

Leonardo da Vinci (1452–1519) maga is folytatott geometriai tanulmányokat. Ezek során rájött, hogy az egy enyézponton alapuló perspektíva különböző méretűnek tűnheti fel a szemléltetőtől azonos, ám az enyézponttól eltérő távolságban levő alakokat. A hiba kiküszöbölésére megalkotta a *természetes perspektívát*, amelyben a rövidülés a nézőtől való távolság arányában történik. Megkülönböztetésül a vonalperspektívát *mesterséges perspektívának* nevezte el.

Ajtósi Dürer (1471–1528) fizikai eszközt szerkesztett a centrális projekció tanulmányozására. Az eszköz, melyet két ember tudott működtetni egy asztalból, keretből, valamint a falon egy csigából állt (ez volt a centrumpont). A tárgy egy pontjából fonal vezet a csigán át, amelyet súly feszít ki. Ekkor a keretben lévő függőleges és vízszintes vonalzókat a fonalhoz tolja az egyik ember. A fonalat leengedik, a lapot, amelyet a másik ember tart, ráhajtják a keretre és megjelölik rajta az előbbi fonál „dőféspontját”. Így tetszőleges számú pontot felvéve kialakul a tárgy perspektivikus képe.



A vonalperspektíva szabályai:

- Két hasonló tárgy közül a közelebbit nagyobbak látjuk.
- Két egyforma tárgy közül távolabbinak látjuk azt, amelyik a képen magasabban áll.
- Az összetartó vonalak távolodó párhuzamosoknak látszanak.
- Ha két azonos tárgy egyike részben takarja a másikat, akkor a takaró tárgy közelebbinek látszik.
- Ha apróbb, egyforma tárgyak tömeget alkotnak, akkor a távolabbiak kisebbnek és egymáshoz közelebb állónak látszanak.
- Egy más mögötti tárgyak méretcsökkenése távlati hatást vált ki.

A légi perspektívát Leonardo da Vinci alkotta meg. Szabálya, hogy a légkörnek köszönhetően a távoli tárgyak kékek látszanak, mégpedig minél közelebb esnek a horizonthoz, annál kékebbek. Festői „szabály”, hogy ami ötször távolabb van a valóságban, a vásznon ötszörte kékebb kell, hogy legyen.

A színperspektíva is Leonardo da Vinci alkotása. Szabálya, hogy az előtérben levő tárgyak világosabbak és melegebb színűek, a háttérben lévő tárgyak sötétebbek és hidegebb színűek, valamint az, hogy a kiegészítő színek használata perspektivikus hatást kelt.

A perspektivikus ábrázolásmód nem mentes a hibáktól, ezek optikai csalódásokat okozhatnak. William Hogarth (1697–1764) valamint Maurits Cornelis Escher (1898–1972) nagy előszeretettel alkalmazta a hamis perspektívát, s így a perspektivikus ábrázolás veszélyeire hívta fel a figyelmet.

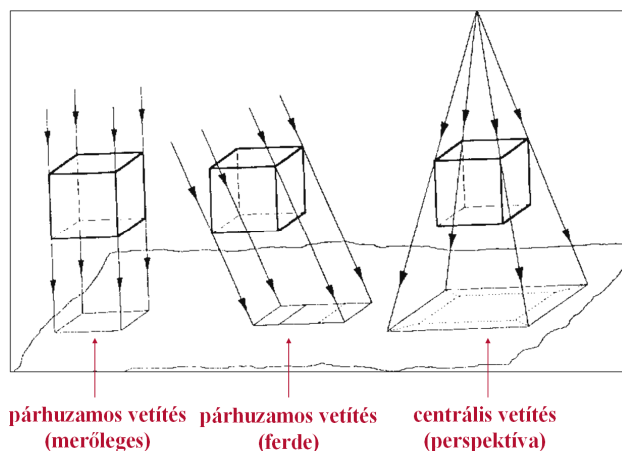
A hamis perspektíva szabályai:

- Egy szürke tárgy fekete környezetben világosabbnak tűnik, mint fehérben.
- Egyforma hosszúságú, egymásra merőleges vonalak közül a függőlegesek hosszabbnak tűnnek, mint a vízszintes.
- A fehéren izzó objektum nagyobbak látszik, mint a valóságban.
- Tiszta időben távolabbi tárgyak közelebbieknek látszanak, párás levegőben ez fordítva történik.
- Egy objektum piros fényvel fehér lapra vetett árnyéka zöldes színű (kiegészítő színek).
- Felületesen nézve bizonyos ábrákat térbelinek látunk annak ellenére, hogy ilyen térbeli ábrák nem is léteznek.
- Ha egy ábra sok olyan elemet tartalmaz, amelyek a perspektíva érzékeltetésére szolgálnak, akkor azt akkor is perspektivikusnak látjuk, ha nem az.

Párhuzamos vetítések

*Párhuzamos vetítés*ről beszélünk, ha a vetítősugarak egymással párhuzamosak. Ha ezen kívül a vetítősugarak még merőlegesek is a képsíkra, a *merőleges (ortogonális) vetítés*, egyébként a *ferde (klinogonális) vetítés* elnevezést használjuk.

Habár a vetítések pontosan leírhatók geometriai transzformációkkal, erre csak a XIX. században jöttek rá (Pohlke-tétele, 1860). Addig a mérnökök az ún. *axonometriákat*, vagyis a tengelyekre való felméréseket használták.



Az *axonometria* térbeli tárgyak szemléletes síkbeli ábrázolására szolgáló módszer. Az axonometria a latin *axis* (tengely) és *metrum* (mérték) szavakból ered. Az axonometriákat úgy lehet elérni, hogy a valós tárgyat megmérjük, a méreteket pedig felmérjük egy 2D képzeletbeli koordináta-rendszer tengelyeire, vagy felhasználjuk a Monge-féle ábrázoló geometriát, amely a műszaki rajz alapja. Tulajdonképpen egy két képsíkos projekció (a tárgyat különböző szemszögekből több képsíkra vetítjük le, így teljes képet kapunk róla – a segítségével teljes mértékben a 2D rajz alapján rekonstruálni tudjuk a 3D tárgyat).

Minden axonometrikus ábrázoláshoz meg kell adni egy térbeli derékszögű koordináta-rendszer x , y és z tengelye képének irányát és az egyes irányokhoz tartozó q_x , q_y és q_z rövidítéseket. Rövidítés az a szorzószám, amellyel az eredeti térbeli koordinátát megszorozva az az axonometrikus vetület megfelelő távolsága lesz. A gyakorlati axonometriák nem elfajulóak, azaz egyik rövidítésük sem egyenlő nullával és a koordináta tengelyek különböző irányúak.

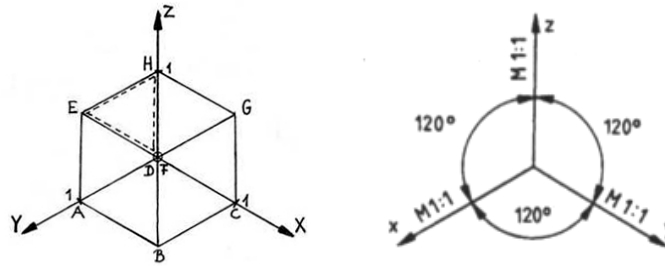
Párhuzamos egyenesek az axonometriában is párhuzamosak maradnak. A kör képe ellipszis, a kör köré rajzolt négyzet az axonometriában paralelogramma lesz, oldalai az ellipszis érintői.

Gyakorlati axonometriák:

- Izometrikus (egyméretű) axonometria
- Dimetrikus (kétméretű) axonometria
- Kavalier (frontális) axonometria
 - Madártávlat (katonai axonometria)
 - Békatávlat

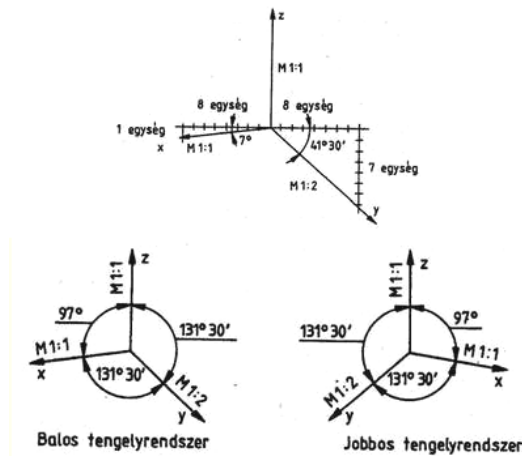
Izometrikus axonometria

A koordináta tengelyek egymással 120 – 120° -os szöget zárnak be. A rövidülések egyenlőek: $q_x = q_y = q_z = 1$. Ezt az axonometriát igen egyszerű szerkeszteni, de nem nagyon képes. Kiterjedten használják térbeli csővezetékek rajzainak készítésénél. Ezekhez néha előnyomott 120° -os hálót tartalmazó rajzlapot használnak, melyen szabadkézi vázlatok is könnyen készíthetők. A kocka izometrikus képe:



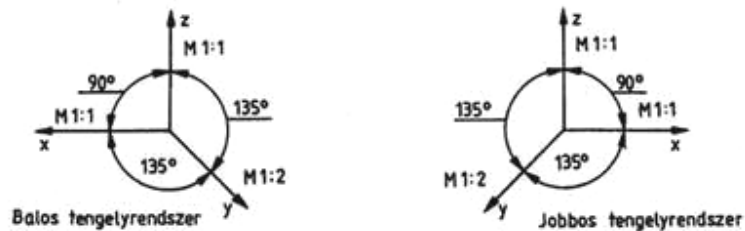
Dimetrikus axonometria

A z tengelyt megtartjuk függőlegesnek, a vízszintes tengelyirányokat pedig 1:8 és 7:8 arányú lejtéssel rajzoljuk meg. Így az x tengelyt 97° -ra, az y tengelyt pedig $131^\circ 30'$ -re rajzoljuk a függőleges z tengelytől. A rövidülések: $q_x = q_z = 1$, $q_y = 0,5$. Ez az ábrázolás elégíti ki leginkább a képiesség követelményét.



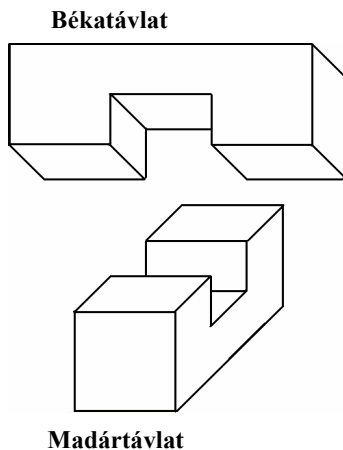
Kavalier axonometria

A z tengely függőleges helyzetű. Az x tengely a z tengelyre merőleges, és mindkét tengelyre a méreteket valódi nagyságban rajzoljuk. Az y tengelyt a vízszinteshez képest 135° -os lejtéssel rajzoljuk, és a méreteket 1:2 arányú rövidítéssel mérjük fel.



Neve onnan ered, hogy ezt használták a katonai objektumok lerajzolásánál.

Kétféle képpen valósulhat meg: ha felülnézetből rajzoljuk le a tárgyat, akkor *madártávlatról*, ha alulnézetből, akkor *békatávlatról* beszélhetünk. A kétféle ábrázolásmódot keverni is lehet, sőt igen hasznos például gerendakötések ábrázolásakor.



OpenGL

Az OpenGL-ben párhuzamos és perspektivikus vetítést is specifikálhatunk. A vetítéseteket úgy adjuk meg, hogy megadjuk a látótér nagyságát és alakját. Ami a látótéren belülre esik, az fog a képernyőn látszani.

A void **glOrtho**(double *left*, double *right*, double *bottom*, double *top*, double *near*, double *far*); eljárással a párhuzamos vetítés látótérét specifikálhatjuk. *left* és *right*: a baloldali és jobboldali függőleges vágósíkok koordinátái. A *bottom* és *top*: az alsó és felső vízszintes vágósíkok koordinátái. A *near* és *far*: a közeli és távoli vágósíkok távolsága a szemtől.

A (*left*, *bottom*, *-near*) és a (*right*, *top*, *-near*) specifikálják a közeli vágósík pontjait, amelyek ráfeszülnek az ablak bal alsó és jobb felső sarkaira – feltételezve, hogy a szem a (0, 0, 0) pontban van; *far* adja meg a távoli vágósík távolságát a szemtől.

A közeli vágósík ablakba eső részének bal alsó sarka: (*left*, *bottom*, *-near*), a jobb felső sarka: (*right*, *top*, *-near*). A távoli vágósík ablakba eső részének bal alsó sarka: (*left*, *bottom*, *far*), jobb felső sarka: (*right*, *top*, *far*).

A void **gluOrtho2D**(double *left*, double *right*, double *bottom*, double *top*); eljárással specifikálhatjuk a vetítési mátrixot ha kétdimenziós objektumokat akarunk rajzolni. Ekkor a vágási téglalap egyszerűen a (*left*, *bottom*, *right*, *top*) koordinátákkal megadott téglalap.

A **glOrtho** (**gluOrtho2D**) megszorozza az aktuális projekciómátrixot a specifikált mátrixszal és ez lesz az új projekciómátrix. Ennél a vetítésnél a látótér egy téglalatest.

Például a glOrtho(0.0, 1.0, 0.0, 1.0, -1.0, 1.0) egy párhuzamos vetítést specifikál, ahol a közeli vágósík bal alsó sarkának koordinátái (0.0, 0.0, -1.0), jobb felső sarkának koordinátái (1.0, 1.0, -1.0); a távoli vágósík bal alsó sarkának koordinátái (0.0, 0.0, 1.0), jobb felső sarkának koordinátái (1.0, 1.0, 1.0). Azaz mind a közeli, mind a távoli vágósík 1.0 távolságra van a vetítési síktól.

A void **glFrustum**(double *left*, double *right*, double *bottom*, double *top*, double *znear*, double *zfar*); eljárással a perspektív vetítés látótérét specifikálhatjuk. A *left* és *right*: a bal-

oldali és jobboldali függőleges vágósíkok koordinátái. A *bottom* és *top*: az alsó és felső vízszintes vágósíkok koordinátái. A z_{near} és z_{far} : a közeli és távoli vágósíkok távolsága a szemtől.

A $(left, bottom, -z_{near})$ és $(right, top, -z_{near})$ specifikálják a közeli vágósík pontjait, amelyek ráfeszülnek az ablak bal alsó és jobb felső sarkaira. A z_{far} adja meg a távoli vágósík távolságát a szemtől – itt is feltételezzük, hogy a szem a $(0, 0, 0)$ pontban van.

A **glFrustum** megszorozza az aktuális projekció mátrixot a specifikált mátrixszal és ez lesz az új projekció mátrix. Ennél a vetítésnél a látótér egy csonkagúla.

Lehetőség van a perspektív vetítési mátrix egy szemléletesebb specifikációjára is a void **gluPerspective**(*double fovy, double aspect, double near, double far*); eljárás segítségével, amely szimmetrikus látóteret specifikál. A *fovy* adja meg a látótér szögét az x - z sík irányában, *aspect* a vágási téglalap szélességének és magasságának arányát, *near* és *far* pedig a vágósíkok távolságát.

Például a glFrustum(0.0, 1.0, 0.0, 1.0, 1.0, 3.0) egy perspektivikus vetítést specifikál, ahol a közeli vágósík bal alsó sarkának koordinátái $(0.0, 0.0, -1.0)$, jobb felső sarkának koordinátái $(1.0, 1.0, -1.0)$; a távoli vágósík bal alsó sarkának koordinátái $(0.0, 0.0, -3.0)$, jobb felső sarkának koordinátái $(1.0, 1.0, -3.0)$. Azaz a közeli vágósík 1.0 távolságra, a távoli vágósík pedig 3.0 távolságra van a szemtől.

Kovács Lehel



Megnevezték a 2008-as év Nobel-díjas tudósait

Hagyományokhoz híven október 6-án megnevezték a 2008-as évi orvosi és élettani Nobel-díj nyerteseit. Megosztva három tudós, az AIDS-et okozó HIV-vírus felfedezéséért és a humán papillóma vírus (HPV) méhnyakrákot okozó hatásának feltárásért érdemelték ki a tudományokban megszerezhető legmagasabb díjat:



Françoise Barré-Sinoussi

Luc Montagnier

Harald zur Hausen

Október 7-én a fizikai Nobel-díj odaítéléséről döntött a Svéd Tudományos Akadémia.

Részecskefizikai eredményekért ítelték oda az idei fizikai Nobel-díjat, az amerikai állampolgár Yoichiro Nambu, illetve a japán Makoto Kobayashi és Toshihide Maskawa kutatóknak megosztva.



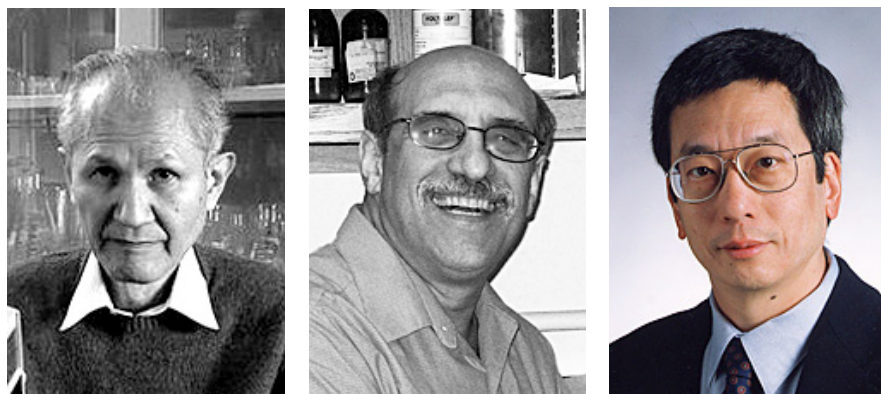
Toshihide Maskawa

Makoto Kobayashi

Yoichiro Nambu

Nambu fedezte fel a részecskefizikában az úgynevezett spontán szimmetriasértés mechanizmusát, Kobayashi és Maskawa a szimmetriasértés eredetét derítette fel. Makoto Kobayashi és Toshihide Maskawa 1972-ben dolgozta ki elméletét. A Standard Modell keretében magyarázatot adtak a szimmetriasértésre, de ehhez merész feltételezéssel kellett élniük. Modelljük csak akkor működött, ha három kvarkcsalád létezését tételezték fel, pedig akkor még csak egyetlen család volt ismert. A kutatók által megjósolt két kvarkcsalád tagjait a következő években rendre megtalálták a kísérleti fizikusok, fényesen igazolva a japán kutatók elméletét. Később a B-mezonoknál megfigyelt szimmetriasértés is igazolta Kobayashi és Maskawa számításait.

A 2008-as kémiai Nobel-díjat is hárman kapták, megosztva a fehérjekutatás terén végzett munkásságukért: a biotechnológiai kutatásokban igen fontos szerepet játszó úgynevezett zöld fluoreszcens fehérje felfedezéséért, illetve alkalmazásának kifejlesztéséért:



Osamu Shimomura

Martin Chalfie

Roger Y. Tsien

A szokatlanul fényesen világító fehérjét, a zöld fluoreszcens fehérjét 1962-ben fedezték fel az *Aequorea Victoria* nevű medúzában. A molekulát a most díjazott Osamu Shimomura vonta ki elsőként a medúzából, és rájött, hogy az ultraibolya fény alatt zölden világít. Addig nem ismertek láthatóvá tehető fehérjét, ugyanis a fehérje molekulák önmagukban nem színesek, mivel az őket alkotó aminosav-molekulák egyike sem nyeli el a látható fényt. A színes fehérjék a természetben összetettebb anyagok, bennük egy festékanyagot tartalmazó, segédmolekulával való összekapcsolódás biztosítja a színt, mint a zöld növényekben a klorofill, vagy a rodopszinban a retinal. Úgy tűnt, hogy ezeken kívül nincs kivétel. Egy világító medúzát vizsgálva azonban kiderült, hogy fényét részben olyan fehérje adja, amely nem tartalmaz külön festékanyagot. Ezt nevezték el zöld fluoreszcens fehérjének (angol nevének rövidítése GFP).

Az elmúlt évtizedekben ez a fehérje a biotechnológiai vizsgálatok egyik legfontosabb eszközévé vált. Martin Chalfie kutatásainak eredményeképpen kiderült, hogy a fehérje segítségével különféle, korábban érzékelhetetlen folyamatok jól láthatóvá tehetőek, és követhetők az élő szervezetben belül. Ilyen például az idegsejtek fejlődése és vándorlása az agyban, vagy a rákos sejtek terjedése a szervezetben.

A zöld fluoreszcens fehérjét kódoló gént egy másik, tanulmányozni kívánt, de önmagában láthatatlan fehérje génjéhez kapcsolják, majd ezt a génkombinációt juttatják be a kísérleti állatokba. Az összekapcsolt génekből keletkező fehérjék együtt maradnak. Így a zöld fehérjének köszönhetően láthatóvá válik, hogy a vizsgálni kívánt fehérje hol bukkan fel a szervezetben. A kutatók így akár sejtek pusztulását, vagy új sejtek képződését is követni tudják.

Roger Y. Tsien továbbfejlesztette a módszert, aminek köszönhetően az összetettebb biológiai folyamatok is egyidőben követhetők.

Forrásanyag: Nobelprize.org, [origo]tudomány

Tények, érdekességek az informatika világából

CD-k, DVD-k

- ☐ A **CD** (a **Compact Disc** rövidítése) általában 700 MB (megabájt) kapacitású optikai tároló, amely hang, kép, valamint adat digitális formátumú tárolására használatos.
- ☐ Kétségtelen, hogy az 1979-es év hangtechnikai szenzációja a Philips cég bejelentése volt, miszerint az év második felétől sorozatban gyártja új hanglemezét és lemezjátszóját, a lézeres letapogatású „Compact Disc”-et. A technológiai eljárást már az 1970-es évek elején kidolgozták és még 1976-ban bejelentették. Azonban a teljes CD-gyártó apparátust és a lejátszókészülékgyártó üzemet csak 1979-re tudták olyan helyzetbe hozni, hogy kisebb széria előállítására is alkalmas legyen. 1979-ben a Philips és a Sony egy rendkívüli képességekkel rendelkező kutatócsoportot hozott létre, az új digitális audiólemez megalkotására. A mérnökcsoport vezetői Kees Immink és Toshitada Doi voltak.

- Méreteit tekintve a CD általában 120 mm átmérőjű, és 1,2 mm vastag (74–80 perc zene, 650–703 MB adat). Ritka ugyan, de léteznek a Mini-CD lemezek, 80 mm-es átmérővel (21–24 perc zene, 185–210 MB adat), sőt névjegykártya alakú CD-k is (6 perc zene, 55 MB adat). Legelőször 115 mm volt a szabvány, azonban 1979. után 120 mm-es lemezek állandósultak, 1982-től jöttek forgalomba.
- Az írható CD-ken az információt a polikarbonát hordozó alatt elhelyezkedő nagyon vékony, filmszerű szerves festékrétegbe égetik be. Erre a célra infravörös (780 nm-es) lézerdiodákat alkalmaznak. Ezek fényét fókuszálva a festékrétegben maradandó, kis tűszerű kráterek (pit-ek), elváltozások keletkeznek. Az információ kiolvasása szintén lézerefény segítségével történik, csak csökkentett energiaszinttel. A lemez információhordozó-rétegről visszaverődő fényt az optoelektronikai fejelettség érzékeli és dolgozza fel. Amikor az olvasófej egy pit felett van, akkor csökkent fényintenzitást érzékel, mivel a fókuszált lézerefény pitről visszaverődő része gyengítő interferenciába lép a környező landról visszaverődő fényvel. Land fölött a fény nagymértékben visszaverődik. A CD kódrendszerében a pit-land vagy land-pit átmenet (azaz a fényerősség hirtelen változása) jelenti az 1-et, az átmenet hiánya (amikor nem változik a visszavert fény mennyisége) pedig a 0-át.
- A CD-k különböző fajtái a következők:
 - CD-DA (CD-Digital Audio, hanganyag tárolására)
 - CD-ROM (adat, préselt)
 - CD-R (írható)
 - CD-RW (újraírható)
- A CD megalkotásakor az egyik legnagyobb probléma a hibás bájtok kiszűrése volt. Ennek érdekében minden bájtot egy táblázat szerint egy 14 bites sorozatra cserélnek (EFM). Ezzel nem csupán ellenőrizni lehet az adat sértetlenségét, de a módszer garantálja, hogy ne követhesse egymást túl sok (10-nél több) nulla bit (mivel akkor az olvasófej „elszámolhatná” magát).
- Amikor megjelentek az újraírható CD-k, az olvasófejeket is változtatni kellett. Ezeknél ugyanis olyan lemezanyagot kell használni, ami törölhető, azaz képes visszanyerni eredeti állapotát. Az újraírható CD-k felülete tükröződő és egy különleges festékkal van bevonva. Az íróknak három, különböző erősségű lézersugárral kell rendelkeznie. A leggyengébb az olvasó lézer, ami nem változtatja meg a CD-t. A legerősebb az író lézer, ez annyira felmelegíti a festékréteget, hogy az opálösszé válik, így később a lézersugár nem tud visszaverődni a CD felületéről. A törölő lézer valahol a másik kettő között van, és csak annyira melegíti fel a CD-t, hogy amikor a felső réteg lehűl, átlátszó legyen.
- Ezeknek a CD-knek az egyesei és a nullái kevésbé térnek el egymástól, mint az egyszer írhatóknál, így olvasásuk valamivel bonyolultabb. Az olvasónak érzékenyebbnek kell lennie és először be kell magát kalibrálnia a CD elején található szakaszokkal.
- A DVD („Digital Versatile Disc” – digitális sokoldalú lemez – vagy még korábban a „Digital Video Disc” rövidítése) nagy kapacitású optikai tároló, amely leginkább mozgókép és jó minőségű hang, valamint adat tárolására használatos.

- 1995-ben alkotott konzorciumot a Matsushita, a Toshiba, a Philips, a Sony, a Time Warner, a Mitsubishi, a Pioneer, a Hitachi, a Thomson és a JVC, hogy létrehozzanak egy, az eddigieknél nagyobb kapacitású adathordozót, amelynek paramétereiben megegyeztek.
- Méreteit tekintve általában akkora, mint a CD, vagyis 120 mm átmérőjű. Ritka ugyan, de léteznek a Mini-CD-hez hasonlóan *Mini-DVD* lemezek, 80 mm-es átmérővel. A CD-vel felülről kompatibilisek.
- A DVD-k különböző fajtái a következők:
 - DVD-Video (mozgóképek tárolására)
 - DVD-Audio (hang tárolására)
 - DVD-ROM (adat, préselt)
 - DVD-RAM (adat, közvetlen(direkt) elérésű)
 - DVD-R és DVD-RW (adat; az R egyszer írható [recordable], az RW újraírható [rewritable])
 - DVD+R és DVD+RW (fenti kettőhöz hasonló, azokkal rivalizáló formátum)
- A +R/+RW, illetve -R/-RW formátumok egymással nem teljesen kompatibilisek, támogatottságuk kb. fele-fele arányban oszlott meg megjelenésük táján a piacon, majd viszont 2006. végére szinte az összes, otthonokba kerülő lejátszó támogatta mindkét típust.
- A **DVD-ROM** lemezek előre írtak, „házi” írásuk nem lehetséges, olvasásukhoz szükség van egy DVD-ROM-olvasóra. A lemezek körülbelül 4,7 GB adatot képesek tárolni egy rétegen (SL – Single Layer); vannak kétrétegű (DL – Double Layer) lemezek, ezek összesen körülbelül 8,5 GB adatot tartalmaznak.
- A **DVD-RAM** egy kicsit kilóg a sorból, külön tárolója van, amely miatt természetesen már az olvasásához is másfajta eszköz kell, mint a többihez. Befogadóképessége 4,7 GB oldalanként, nevéből eredően véletlen elérésű, többször írható.
- A **DVD-R** és **+R** lemezeket csak egyszer lehet írni, míg a **-RW** és **+RW** lemezek többször írhatók. Olvasásuk lehetséges egy egyszerű, számítógép házába is építhető DVD-olvasóval, írásuk hasonlóképpen, ám itt ügyelni kell, hogy - vagy + a lemez, illetve a DVD-író. Tárolókapacitásuk 4,7 GB körül van oldalanként. Vannak többrétegű lemezek, ezek összesen körülbelül 8,5 GB adatot tartalmaznak.
- Típusai szerint:
 - DVD-5 egyrétegű egyoldalas lemez, 4,7 GB kapacitással
 - DVD-10 egyrétegű kétoldalas lemez 4,7 GB×2, azaz 9,4 GB kapacitással.
 - DVD-9 kétrétegű egyoldalas lemez 8,5 GB kapacitással
 - DVD-18 kétrétegű kétoldalas lemez, 8,8 GB×2, azaz 17 GB kapacitással.
- A CD-vel ellentétben, amin a hangot az adathoz képest teljesen eltérő módon tárolják, a DVD-k különböző fajtái egységes, közös állományrendszert, az úgynevezett UDF-et használnak.
- A DVD-n kiadott filmek MPEG-2 videotömörítéssel, valamint Dolby Digital AC-3 hangtömörítéssel kerülnek a lemezekre, ez utóbbi rendszerint

sokcsatornás változatban. A DVD filmek adatsebessége általában 3 és 10 Mbps között van, és jellemzően a tartalomhoz alkalmazkodik.

- 📀 Egy közönséges DVD élettartama, jó tartási körülmények közt 10–15 év. Érdeemes fénytől védett, hűvös, páramentes helyen tartani őket. Léteznek archiválási minőségű DVD-k, ezek élettartama hosszabb (100 év). Áruk a normál DVD többszöröse.
- 📀 A régiókódokat a filmipar igényeinek kielégítésére vezették be; segítségükkel az egyes lemezek egy-egy adott területhez rendelhetőek, és azokat csak a megfelelő berendezések képesek lejátszani. Ezzel megoldható, hogy a különböző földrajzi területeken a filmek kibocsátási dátumai eltérjenek: hiába bocsátották ki például a filmet DVD-n Kanadában, attól azt még Japánban – megfelelő eszköz híján – nem fogják tudni megnézni. Ezen elv alapján egy film például kiadható DVD-n Kanadában még akkor is, ha Japánban még a mozikba sem került, hiszen még így sem fenyeget az a veszély, hogy a japánok előbb nézhetnék meg DVD-n a filmet, mint moziban. A forgalomban lévő DVD-lejátszók – a specifikáció szerint – csak olyan lemezt játszhatnak le, melyen be van állítva régiókód; számos olyan példány is kapható kereskedelmi forgalomban, amely ezt figyelmen kívül hagyja és bármilyen lemez lejátszására alkalmas („régiónfüggetlen” vagy „régiónmentes” lejátszók).
- 📀 Régiókódok:
 - **0:** bárhol játszhatók
 - **1:** Kanada, Amerikai Egyesült Államok és külbirtokai
 - **2:** Európa, Grönland, Dél-afrikai Köztársaság, Japán, Lesotho, Sváziföld, Egyiptom, Közel-Kelet
 - **3:** Délkelet-Ázsia, Dél-Korea, Hongkong, Indonézia, Fülöp-szigetek, Tajvan
 - **4:** Ausztrália, Új-Zéland, Mexikó, Közép- és Dél-Amerika
 - **5:** Oroszország és FÁK (volt szovjet tagállamok), Indiai szubkontinens, Mongólia, Észak-Korea, Afrika nem említett részei
 - **6:** Kína
 - **7:** nem használt
 - **8:** nemzetközi területek, például repülőgépek, hajók, olajfúró tornyok, stb.

K. L.

A Planck-korszak avagy milyen volt a világ kezdete

I. rész

Jelenleg teljesen bizonytalanok az ismereteink az ősrobbanást közvetlenül követő időszak történéseiről, folyamatairól. A mából indulva, időben visszafelé haladva nagyjából 10^{-11} másodpercig le tudjuk írni az eseményeket, ismerjük a törvényeket. A genfi CERN részecskefizikai kutatóközpontban hamarosan induló nagy hadron ütköztetőben (LHC) 7+7 teraelektronvolt energiájú ütközéseket valósítanak meg. Tovább haladva visszafelé az időben, olyan folyamatok mentek akkor végbe, amelyek földi laboratóriumban való szimulálása belátható időn belül teljesen reménytelen. Bizonyos határig se-

gíthet egy átfogó, igazolt elmélet alapján történő extrapoláció, de egyszer elérünk egy olyan határhoz, amelyen túl már elméleti modelljeink sem működnek. Ez a határ a Planck-idő, az első 10^{-44} másodperc. Az ősrobbanás és a 10^{-44} másodperc közti tartomány a Planck-kor, a Planck-korszak. A korszak kifejezést hosszú történelmi időszakokra szoktuk alkalmazni, de az alkalmazása itt is teljesen jogos. Az ősrobbanás és a 10^{-44} másodperc között egy, a későbbiekől teljesen különböző világ létezhetett. (Egyes forrásokban 10^{-43} másodperc a Planck-határ.)

A Planck-idő azért határ, mert ezen belül már nem működik a relativitáselmélet. A világegyetem mérete kisebb volt saját kvantummechanikai hullámhosszánál, ezért, ahogy John D. Barrow írta „A világegyetem eredete” (Kulturtrade, 1994) c. kötetében, „úrrá lesznek rajta a kvantummechanikai bizonytalanságok. Amikor ez bekövetkezik, nem ismerjük semminek a helyét, sőt, még a tér geometriai szerkezetét sem tudjuk meghatározni. Ez az a pillanat, amikor Einstein gravitációelmélete csődöt mond.” (A kvantummechanika szerint az anyag minden részecskéjéhez egy meghatározott hullámhossz tartozik, ez a hullámhossz fordítottan arányos a testek tömegével. Nagy tömegű testek, mint egy ember vagy a mai világegyetem kvantummechanikai hullámhossza nagyon kicsi, elhanyagolható.)

A Planck-korszakban a méret és a távolság fogalma értelmetlenné, a kvantum határozatlanság abszolúttá válik. A Planck-skálán egy fekete lyuk Schwarzschild-sugara nagyjából megegyezik a Compton-hullámhosszal, ezért ha egy megfelelő energiájú fotonnal próbálnánk megvizsgálni ezt a világot, akkor semmi információhoz nem jutnánk. A Planck-méretű tárgy pontos méréséhez elegendően nagy energiával rendelkező foton egy ugyanakkora részecskét hozna létre, amely nagy tömegének köszönhetően azonnal fekete lyukká válna. A fekete lyuk eltorzítja a környező térrészt és elnyeli a fotont. Ebben a mérettartományban csak az általános relativitáselmélet, és a kvantummechanika összehangolása, egyesítése segíthet a folyamatok megértésében.

A Planck-korszakot jellemző Planck egységek gyakran azt a legnagyobb vagy legkisebb fizikai egységet jelentik, amely a mai fizikával még éppen értelmezhető. A Planck korszak határán a világegyetem kora 1 Planck-idő, mérete 1 Planck-hosszúság, ekkor 1 volt a Planck-hőmérséklet értéke. A fény Planck-idő alatt tesz meg Planck-hosszúságú távolságot. Tehát 10^{-44} s Planck-időhöz $1,6 \times 10^{-35}$ méter Planck-hosszúság tartozik. A Planck-hosszúság „természetes” egység, mert három alapvető fizikai állandóval definiálható, a fénysebességgel, a gravitációs állandóval és a Planck-állandóval. Bevezetését maga Max Planck javasolta 1899-ben a fizikai állandóknak az egyenletekből való kiküszöbölésére. Csak jóval később derült ki, hogy a Planck-hosszúság éppen az a határ, ahol a gravitáció kvantumos jelenségeket kezd mutatni.

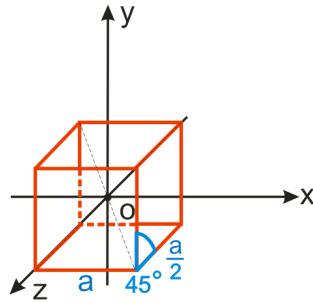
Jéki László, a fizikai tudomány kandidátusa, szakíró

Érdekes informatika feladatok

XXV. rész

Vetítés és forgatás

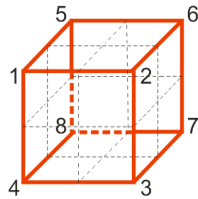
A feladat: egy origó középpontú, a oldalhosszúságú kocka ábrázolása kavalier-axonometriával, majd a kocka elforgatása az x , y , z tengelyek körül.



A kavalier-axonometria szerint a z tengelyen $\frac{1}{2}$ -ed rövidüléssel kell felmérni a kocka oldalait, valamint a z tengely 45° (135°) szöget zár be a másik két tengellyel.

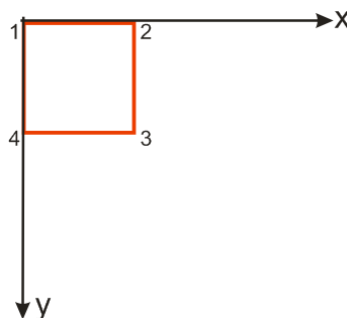
A vetítést több lépésben végezzük el.

1. Először megadjuk a kocka koordinátáit. A kockát 8 pont határozza meg, a nyolc pont mindegyike pedig x, y, z koordinátákkal rendelkezik. Ha a kocka élhosszúsága a , a középpontja pedig az origóban van, a koordináták a következők (x, y, z) : $(-a/2, a/2, a/2)$, $(a/2, a/2, a/2)$, $(a/2, -a/2, a/2)$, $(-a/2, -a/2, a/2)$, $(-a/2, a/2, -a/2)$, $(a/2, a/2, -a/2)$, $(a/2, -a/2, -a/2)$, $(-a/2, -a/2, -a/2)$.

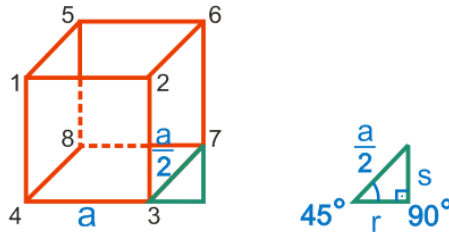


2. A kavalier-koordináták (*képernyő koordináták*) kiszámítása: a valós z koordinátát elhagyjuk, az x, y -ont átszámoljuk z függvényében:

- Vetített $z = 0$, minden $i = 1, \dots, 8$
- Az elülső oldal változatlan: a középpont egyelőre az oldal közepe lesz:
 - Vetített $x = \text{Kockai}x$, minden $i = 1, \dots, 4$
 - Vetített $y = \text{Kockai}y$, minden $i = 1, \dots, 4$



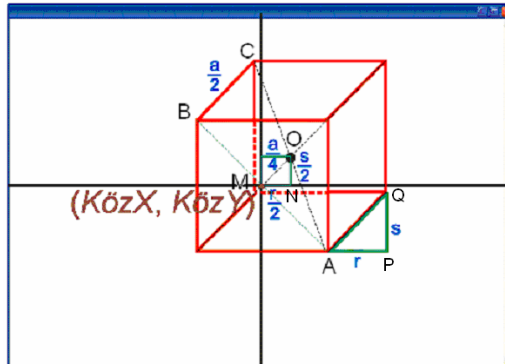
- A hátsó oldal koordinátáit el kell tolni az axonometria szabályainak megfelelően. Ki kell számítani az r -et és s -et.



- A szög melletti befogó egyenlő az átfogó és a szög koszinuszának a szorzatával:
 - $r = a/2 * \text{COS}(45)$
- A szöggel szembeni befogó egyenlő az átfogó és a szög szinuszának a szorzatával:
 - $s = a/2 * \text{SIN}(45)$
- A hátsó oldalra alkalmazzuk a vetítést:
 - Vetített $x = \text{Kockai}.x + r$, minden $i = 5, \dots, 8$
 - Vetített $y = \text{Kockai}.y - s$, minden $i = 5, \dots, 8$

3. Eltolás, hogy az origó a kocka testközéppontjába essen, és itt legyen az ablak középpontja is. A részfeladatot megnehezíti, hogy az ablak koordinátarendszere eltér a valós koordinátarendszertől. Míg a valóságban a koordinátarendszer olyan, hogy az x balról jobbra nő, az y lentől felfelé nő, a z pedig hátulról előre (kiáll a képernyőből), addig a képernyő koordinátarendszerére az jellemző, hogy az x balról jobbra nő, az y fentről lefelé nő, a z pedig nincs egyáltalán. Tehát transzformációt kell alkalmazni a két koordinátarendszer között.

- Az ablak középpontjának a meghatározása:
 - Köz $X = \text{AblakHossz}/2$
 - Köz $Y = \text{AblakMagasság}/2$
- Az eltolások meghatározása:
 - Az ABC derékszögű háromszögben $AB = a\sqrt{2}$, $AM = \frac{a\sqrt{2}}{2}$, $BC = \frac{a}{2}$.
Felírhatjuk, hogy $\frac{AM}{AB} = \frac{MO}{BC}$, ahonnan $MO = \frac{a}{4}$.
 - A MNO háromszög hasonló az APQ háromszöghöz, ahonnan az $MN = \frac{r}{2}$, az $NO = \frac{s}{2}$



- Eltoljuk a koordinátákat:
 - $Vetített_i.x = KözX + Vetített_i.x - r/2$, minden $i = 1, \dots, 8$
 - $Vetített_i.y = KözY + Vetített_i.y + s/2$, minden $i = 1, \dots, 8$
4. Kirajzolás. Egésszé kerekítjük a vetített koordinátákat és vonalakból összetéve kirajzoljuk a kockát.

A fentiek alapján a teljes program *Borland Pascal*-ban:

```

uses graph, crt;

type
  TPont = record {A 3D pont.}
    x, y, z: real;
  end;

var
  gd, gm, i: integer;
  kocka, vetített: array[1..8] of TPont;
  r: real;
  KözX, KözY: integer;
  ch: char;

const
  A = 100; {Az el hossza.}
  C = 0.707106781; {Cos(45)}

procedure Init; {A koordinatak megadása.}
begin
  for i := 1 to 8 do
    begin
      kocka[i].x := A/2;
      kocka[i].y := A/2;
      if i < 5 then kocka[i].z := A/2
        else kocka[i].z := -A/2;
    end;
  kocka[1].x := -A/2;
  kocka[3].y := -A/2;
  kocka[4].x := -A/2;
  kocka[4].y := -A/2;

```



```

        kocka[5].x := -A/2;
        kocka[7].y := -A/2;
        kocka[8].x := -A/2;
        kocka[8].y := -A/2;
    end;

    procedure Vetit; {a vetites megvalositasa.}
    begin
        for i := 1 to 8 do
            vetitett[i].z := 0;

            for i := 1 to 4 do
                begin
                    vetitett[i].x := kocka[i].x;
                    vetitett[i].y := kocka[i].y;
                end;

            r := A/2*C;
            for i := 5 to 8 do
                begin
                    vetitett[i].x := kocka[i].x + r;
                    vetitett[i].y := kocka[i].y - r;
                end;

            KozX := GetMaxX div 2;
            KozY := GetMaxY div 2;

            for i := 1 to 8 do
                begin
                    vetitett[i].x := KozX + vetitett[i].x - r/2;
                    vetitett[i].y := KozY + vetitett[i].y + r/2;
                end;
            end;

    procedure Rajzol; {Kirajzolja a kockat}
    begin
        ClearDevice;
        MoveTo(Round(vetitett[1].x), Round(vetitett[1].y));
        LineTo(Round(vetitett[2].x), Round(vetitett[2].y));
        LineTo(Round(vetitett[3].x), Round(vetitett[3].y));
        LineTo(Round(vetitett[4].x), Round(vetitett[4].y));
        LineTo(Round(vetitett[1].x), Round(vetitett[1].y));
        MoveTo(Round(vetitett[5].x), Round(vetitett[5].y));
        LineTo(Round(vetitett[6].x), Round(vetitett[6].y));
        LineTo(Round(vetitett[7].x), Round(vetitett[7].y));
        LineTo(Round(vetitett[8].x), Round(vetitett[8].y));
        LineTo(Round(vetitett[5].x), Round(vetitett[5].y));
        MoveTo(Round(vetitett[1].x), Round(vetitett[1].y));
        LineTo(Round(vetitett[5].x), Round(vetitett[5].y));
        MoveTo(Round(vetitett[2].x), Round(vetitett[2].y));
        LineTo(Round(vetitett[6].x), Round(vetitett[6].y));
        MoveTo(Round(vetitett[3].x), Round(vetitett[3].y));
        LineTo(Round(vetitett[7].x), Round(vetitett[7].y));
        MoveTo(Round(vetitett[4].x), Round(vetitett[4].y));

```

```

    LineTo(Round(vetitett[8].x), Round(vetitett[8].y));
end;

procedure ForgatZ;
var i: integer;
    x, y: real;
begin
    for i := 1 to 8 do
        begin
            x := kocka[i].x;
            y := kocka[i].y;
            kocka[i].x := x*COS(2)-y*SIN(2);
            kocka[i].y := x*SIN(2)+y*COS(2);
        end;
    end;

procedure ForgatX;
var i: integer;
    y, z: real;
begin
    for i := 1 to 8 do
        begin
            y := kocka[i].y;
            z := kocka[i].z;
            kocka[i].y := y*COS(2)-z*SIN(2);
            kocka[i].z := y*SIN(2)+z*COS(2);
        end;
    end;

procedure ForgatY;
var i: integer;
    x, z: real;
begin
    for i := 1 to 8 do
        begin
            x := kocka[i].x;
            z := kocka[i].z;
            kocka[i].x := x*COS(2)-z*SIN(2);
            kocka[i].z := x*SIN(2)+z*COS(2);
        end;
    end;

begin {Foprogram.}
    gd := Detect;
    InitGraph(gd, gm, '');
    Init;
    Vetit;
    Rajzol;
    repeat
        ch := ReadKey;
        if (ch = 'z') then
            begin
                ForgatZ;
                Vetit;
            end;
    until ch = 'z';

```

```

        Rajzol;
    end;
    if (ch = 'x') then
    begin
        ForgatX;
        Vetit;
        Rajzol;
    end;
    if (ch = 'y') then
    begin
        ForgatY;
        Vetit;
        Rajzol;
    end;
    until (ch=#27);
    CloseGraph;
end.

```

Kovács Lehel István

Katedra

Barangolás a modern fizikában

II. rész

Sorozatunkban a modern fizika eredményeit kívánjuk közérthetően, szemléletes példákkal illusztrált módon bemutatni különösen a fizikatanároknak, a tanítási gyakorlaton részt vevő egyetemi hallgatóknak az oktatás szemléletesebbé tételéhez, az iskolásoknak pedig a fizikai öszkép és a rállátás kialakításához.

A klasszikus fizika módszerei és eredményei

Sir Isaac Newton (1643–1727) tartjuk a klasszikus fizika atyjának, akit a maga idején egyfajta okkultizmussal vádoltak. A nevéhez fűződik a gravitációs törvény megfogalmazása, a klasszikus mechanika alapegyenleteinek a felállítása, az optikai színek elmélete. A matematikában (Leibniz-cel) a differenciál- és integrálszámítás alapjainak a lefektetése. Kevesen tudják viszont, hogy kora legismertebb Biblia-szakértője volt, aki teológiával és alkímiával is foglalkozott.

A relativitáselmélet

Az egymáshoz képest mozgó vonatkoztatási rendszerekben mérhető paraméterek első átszámítása Galileo Galilei (1600) érdeme. Newton feltételezte, hogy lennie kell egy fix (abszolút) vonatkoztatási rendszernek, amihez viszonyítani lehetne a testek mozgását. Maxwell felfedezése nyomán, miszerint a fény elektromágneses hullám, ez a rendszer a teret kitöltő, éternek nevezett finom közeg lehetne. Ennek tényét viszont Michelson-Morley kísérlete 1881-ben megcáfolta. 1899-ben Lorenz, a nevét viselő

transzformációk felállítója bevezette az ún. éterszél elméletet, amellyel magyarázni próbálta a hosszúságkontrakciót és az idődilatációt. Végül Einstein felállította a speciális relativitáselméletét, amelyben nem volt szükség sem az éter, sem pedig az abszolút vonatkoztatási rendszer fogalmára. Az egymáshoz képest egyenletes sebességekkel mozgó rendszerek egyenértékűek. A nagy sebességű űrhajóban utazó számára az idő rendesen telik, akárcsak a Földön. Viszont a Földről nézve úgy tűnik, mintha a tárgyak megrövidülnének, az idő meg lassabban telne. Ennek oka az, hogy a fizikai paraméterek mérőszáma a megfigyelő helyétől függ, vagyis relatív mennyiségek. Egy másik következménye a relativitáselméletnek az energia és a tömeg azonossága ($E=mc^2$). Egy gyorsuló testbe fektetett energia az álló rendszerből nézve annak a tömegét növeli. A fény sebességét semmilyen tárgy el nem érheti, mert a felgyorsításához végtelen nagy energiára lenne szükség. A relativitáselmülethez Minkovszki a négydimenziós, az ún. Minkowski-tér – téridő fogalmával járult hozzá. Einstein megalkotta az általános relativitáselméletet is, amelyben kimutatta, hogy a gravitáció és a tehetetlenség azonos, a nagy tömegek a tér görbületét idézik elő. Ebben a görbült térben a fénysugarak görbe pályán haladnak, amit az 1920-as teljes napfogyatkozásakor lehetett igazolni. 1916-ban Karl Schwarzschild kimutatta, hogy ha a nagy tömegű csillag nagyon kicsi térfogatba sűrűsödik, akkor azt sem anyag, sem fény el nem tudja hagyni (fekete lyuk). A relativitáselmélet a világ szerkezetére ad magyarázatot. A híres ikerparadoxon a mai rakétasebességek esetén azt jelentené, hogy több százezer évi utazás után lépne fel egy másodpercnyi idődilatáció. A relativitáselmélet új értelmezést adott a tér, az idő, a tömeg és az energia fogalmaira. Erns Mach szerint a világegyetem összes tömegének a tömegközéppontjához értelmezhető a gyorsulás és a forgás. A Világegyetemben eszerint minden mindennel összefügg.

A kvantumelmélet alapjai

A kvantumelmélet a másik modern fizikai elmélet, ami teljesen megváltoztatta a fizikai világképet. Erre épül az elektronika, a számítógép-technika, a lézertechnika, a rádió-, TV technika és a nukleáris technika. Matematikai háttere igen bonyolult, fogalmi nagyon elvontak (kevesen értik) – pl.: a komplex valószínűségi hullámfüggvény sajátértékei, vagy a kvantum operátorok felcserélhetősége. A kvantummechanika a mikrorészecskék fizikája. A részecskék állapotának bizonytalanságával foglalkozik. A Planck-állandó v. hatáskvantum meghatározza a fényrészecskék (fotonok) frekvenciája és energiája közötti kapcsolatot, az atomok elektronjainak pályáját. A fizikai mennyiségek megváltozása apró lépésekben, kvantumugrásokban zajlik. Az elmélet kialakulását az segítette elő, hogy a fizikusok nem tudták megmagyarázni a meleg testek hősugárzásának hullámhossz szerinti energieloszlását. A kérdést Planck válaszolta meg az üregmodelllel (1900). Ennek keretében be kellett vezetnie azt a feltételezést, hogy a fény az alacsony energia többszörösének megfelelő energiájú hullám-csomagocskák, ún. fotonok formájában terjed. Bár a kvantum kifejezést Einstein csak később kezdte használni, a kvantumfizika születését 1900-ra kell tennünk. Einstein bizonyította be a külső fényelektromos hatás felfedezése során, hogy a Planck által kezdetben hipotetikusnak tekintett fénykvantumok valóságosan léteznek. A külső fényelektromos hatás tanulmányozása során Einstein bebizonyította, hogy a fénykvantumok energiája arányos a fény frekvenciájával, és azt is, hogy amikor az elektronokat kiemeli az anyagból, a fotonok részecskéként ütköznek azokkal. De a fotonok képesek interferálni, van hullámhosszuk és frekvenciájuk. A fénynek ez a kettős természete számos új fizikai felfedezéshez vezetett.

Irodalom

- 1] Dr. Héjjas István (2007) Ezoterikus fizika. ANNO kiadó, Budapest
- 2] Jáki Szaniszló (2004):A fizika látóhatára. Kairosz kiadó
- 3] Barrow, J. D. (1994) A fizika világképe. Akadémiai Kiadó, Budapest

Kovács Zoltán

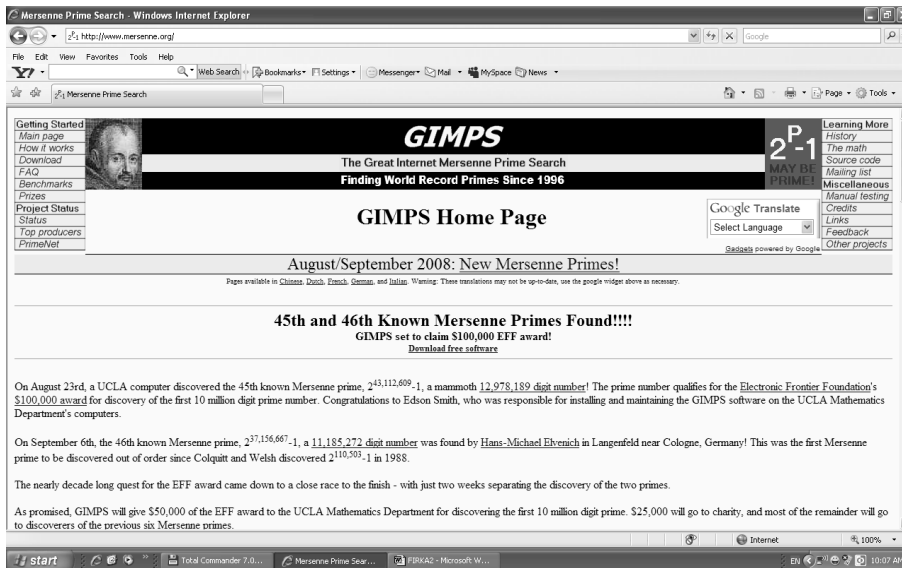


Honlapszemle

Mersenne-féle prímeknek nevezük a $2^p - 1$ alakú prímszámokat, ahol p prímszám. Mersenne (1588–1648), francia matematikus Descartes osztálytársa volt és a prímszámok szerelmese.

A *Nagy Internetes Mersenne-féle Prímkutatás* [GIMPS] 1996-ban kezdődött el. A projekt célja Mersenne-féle prímszámok keresése egy olyan osztott program segítségével, amelyet bárki letölthet, telepíthet, így prímszám találó lehet.

A GIMPS honlapja: <http://www.mersenne.org/>. Itt teszik közzé a megtalált prímszámokat, innen lehet letölteni a keresőprogramot is.



Jó böngészést!

K. L.

KÍSÉRLET

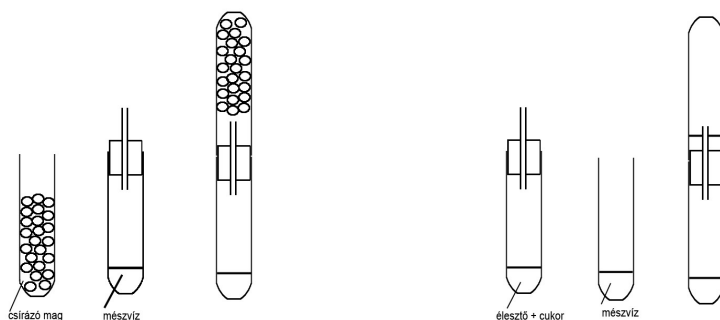
A szén-dioxid nevű, CO_2 molekulaképletű anyagot a mindennapi életben gázként ismerjük, mert szublimációs hőmérséklete ($-78,8^\circ\text{C}$) alacsonyabb mint az olvadáspontja légköri nyomáson. Nagyon sok módon képződik a természetben is és laboratóriumi előállítására is sok módszer kínálkozik. Ezekről kémia, biológia, földrajz órákon már hallottatok.

Az alábbiakban javasolunk egy pár egyszerű kísérletet, amelyeket nagyon könnyen elvégezhettek:

1. Az ábra szerint töltsetek meg egy kémcsövet csirázó magvakkal. Egy másik kémcsőbe töltsetek kitisztult mészvízet 1/4 magasságig, majd dugjátok be egy egyfuratú gumidugóval (ennek hiányában parafadugó is használható, de azt plasztelinnel, vagy megolvasztott gyertyával a gázvesztesség elkerüléséért be kell vonni.), amelybe előzőleg illesztetek szorosan egy mindkét végén nyitott üvegcsövet.

Ezután a magvakkal megtöltött kémcsövet húzzátok a gumidugó felső szabad végére. Figyeljétek a történeteket, magyarázzátok!

2. Kémcsőbe töltsetek mészvízet. Egy tányérkán élesztőből kb. 1cm^3 térfogatú darabot fél mokkáskanálnyi cukorral dörzsöljétek el, s tegyétek kémcsőbe, melyet zárjatok egy egyfuratú dugóval. A dugóba előzőleg húzzátok egy két végén nyitott üvegcsövet. Fordítsátok fel az így előkészített kémcsövet, ráillesztve a dugó szabad végét a mészvízes kémcsőre. Figyeljétek a történeteket. Vonjatok le következtetéseket!



Étkezés során a szánkban levő nyál tartalmaz olyan anyagokat, amelyek elindítják az emésztési folyamatot. Mivel mindannyiunk rendelkezésére álló anyag, végezzetek vele egy pár kísérletet!

1. Állapítsátok meg a nyál kémhatását indikátor-papírcsíkkal! Normális esetben 6,2-7,4 között van az értéke.
2. Kis pohárkába gyűjtsetek kb. 5cm³ nyálat. Figyeljétek meg folyékonyságát! A viszkózus folyadékhoz cseppentsetek 1%-os ecetsav oldatból pár cseppet, míg változást észlelték. A képződő pelyhes csapadékot szűrjétek le, s a szűrletet megfigyelve, állapítsátok meg annak viszkozitását a nyálpróbához hasonlóan. A nyálban található mucin-nak nevezett nagymolekulájú anyag (glükoproteid) okozza annak viszkozitását. A mucin savas közegben kicsapódik, s a szűréssel eltávolítottuk a nyálból.
3. A nyál egyik legjelentősebb összetevője az amiláz, amely keményítőbontó enzim. Jelenlétéről és aktivitásáról könnyen meggyőződhetek a következő próbák során:
 - kémcsőbe töltsétek 2cm³ 1%-os keményítőoldatot, egy másik kémcsőbe töltsétek 1cm³ hígított nyál-oldatot. A kémcsöveket állítsátok 37-38°C hőmérsékletű vizet tartalmazó pohárba, majd pár perc múlva töltsétek össze tartalmukat. Egy üvegbottal vegyetek ki egy csepp mintát egy fehér csempelapra, s adjatok hozzá 1 csepp Lugol-oldatot (KI-os jód oldat, használható helyette desztillált vízzel hígított jód-tinktúra oldat is). A kémszerben levő jód a keményítővel élénk kék-színeződést ad. Kétpercenként ismételjétek meg a keményítőtartalom ellenőrzésére javasolt próbát, s vonjátok le a következtetéseket.
 - Helyeztetek 38°C hőmérsékletű vízfürdőbe 3 megszámozott kémcsövet. Az elsőbe 2cm³ desztillált vizet, a másodikba 2cm³ híg formaldehid oldatot, a harmadikba 2cm³ nyálat tegyetek. Mindhárom kémcsőbe töltsétek 1cm³ keményítő-oldatot. 20perc eltelte után mindegyik kémcsőbe töltsétek 2cm³ Fehling I. oldatot, majd annyi Fehling II. oldatot, míg az előzőleg keletkezett csapadék teljesen feloldódik. Ezután forraljátok fel az oldatokat, s vonjátok le a következtetéseket az észleletekből
 - Az enzim-aktivitás feltételeinek vizsgálatára az előző próbákat végezzétek el a következő módosításokkal:
 - Két kémcsőbe töltsétek külön-külön 2cm³ nyálat. Az egyik kémcső tartalmát hevítétek forrásáig, a másikba töltsétek azonos térfogatú 20%-os ecetsav oldatot, majd helyeztetek mindkét kémcsövet a 38°C hőmérsékletű vízfürdőbe, s 20perc eltelte után a fentiekben leírtak szerint folytassátok a kísérletet. Az észlelések alapján állapítsátok meg, hogy milyen tényezők befolyásolják az amiláz enzim aktivitását! Jó munkát!

Figyelem!

A FIRKA 2008–2009/ 1. számában (31. old.) egy versenyfelhívást közzeltünk.

Az első fordulóban kért dolgozat címe: *A kromatográfia a vegyészek szolgálatában.*

A második forduló témája: *A szén-dioxid hasznos és káros voltáról.*

Pályázhatnak általánosiskolások, középiskolások és elsőéves vegyész, biológus, gyógyszerész hallgatók. A különböző korosztályok dolgozatait külön értékeljük.

Alfa-fizikusok versenye

2004-2005.

VIII. osztály – III. forduló

1. Gondolkozz és válaszolj!

(8 pont)

- Miért merül mélyebbre egy folyam-tengerjáró hajó, ha a tengerből a folyóba jut?
- Miért melegít a bunda jobban, ha szőrös felével befelé fordítva hordják?
- Miért nem hűt a szél a sivatagban?
- Miért különbözik a jég és az öntöttvas a legtöbb anyagtól?

2. Egy gumiszállal, melynek rugalmassági állandója 5 N/m , kezünkben tartunk egy 10 l térfogatú hidrogénnel töltött léggömböt.

Mennyivel nyúlt meg a gumiszál?

$$\rho_{\text{H}_2} = 0,09 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}; \quad \rho_{\text{levegő}} = 1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3};$$

(4 pont)

3. Három egyforma fémgolyó töltése $+5 \mu\text{C}$, $-4 \mu\text{C}$ és $-7 \mu\text{C}$. Mekkora lesz a töltésük összeérintés után? Mennyi elektron megy át egyik golyóról a másikra?

(4 pont)

4. Egy fémgolyó 10^{16} elektron hiánnyal, míg egy másik 10^{16} elektron többlettel rendelkezik. Milyen erő hat és mekkora a két golyó között, ha $1,2 \text{ m}$ távolságra vannak egymástól légtüres térben.

(5 pont)

5. Két kis fémgömbön összesen $5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ töltésmennyiség található. Hogyan oszlanak meg a töltések a két gömbön, ha 3 m távolságban $0,6 \text{ N}$ erővel taszítják egymást?

(5 pont)

6. Hasonlítsd össze az áramerősséget! (magyarázd is)

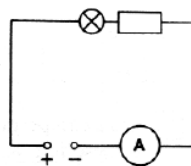
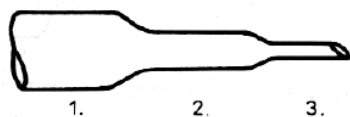
(6 pont)

$$Q_1 > Q_2 \quad Q_1 = Q_2$$

$$\frac{t_1 = t_2}{I_1 \quad I_2} \quad \frac{t_1 > t_2}{I_1 \quad I_2}$$

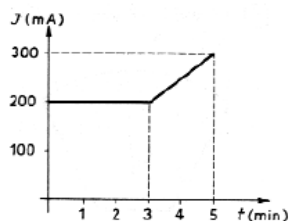
7. A rajzon látható vezeték a következő áramkörbe kapcsoljuk. Az ampermérő 100 mA erősségű áramot jelez. Mennyi „töltés” halad át 1 másodperc alatt a vezeték 1 ; 2 és 3 -mal jelzett keresztmetszetén?

(4 pont)



8. Egy áramkörben az áramerősség változását a következő ábra mutatja: Mennyi az átáramlott elektron-mennyiség?

(4 pont)



9. Rejtvény:

(4 pont)

Húzd ki a kiemelt szavakat a betűhalmazból, a lehetséges nyolc irányban. A megmaradt 11 betűt sorban összeolvasva, megkapod a feltaláló nevét.

A budapesti Ganz-gyár vállalkozásaként villamosítják az észak-olaszországi Valtellina-völgyi, 106 km hosszú vasútvonalat 3 kV-os, 15 Hz-es, háromfázisú árammal. A tervezést és a gyártást a feltaláló (rejtvényben) irányítja.

Ez Európa első villamosított vasúti fővonala és a világ első közép feszültségű, váltakozó áramú, villamosított vasútvonala. Az említett feltaláló által tervezett vasútvonalat 1902. szeptember 2-án nyitják meg.

B	T	S	É	Z	E	V	R	E	T	Á
K	U	Á	K	E	Z	U	L	■	R	R
A	A	D	L	N	L	S	R	A	N	A
Z	D	Ó	A	T	Ó	S	M	Ó	K	M
S	Á	G	L	P	A	Ú	Ó	M	P	M
É	V	A	L	T	E	L	L	I	N	A
G	Á	L	I	V	A	S	Ú	T	I	L
Á	N	■	G	Y	Á	R	T	Á	S	T
H	Á	R	O	M	F	Á	Z	I	S	Ú

a rejtvényt Szócs Domokos, tanár készítette

10. Kíról van szó a rejtvényben és mikor élt? (Írj röviden munkásságáról!)

(5 pont)

A kérdéseket a verseny szervezője

Balogh Deák Anikó tanárnő állította össze (Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy)

Feladatmegoldók **rovata**

Kémia

K. 567. Számítsd ki, hogy

- hány darab proton található egy 0,46g tömegű nátrium darabkában
- mekkora tömegű oxigén-gáz tartalmaz $1 \cdot 10^{23}$ darab neutron

K. 568. Mekkora a normálállapotú szén-dioxid sűrűsége? Hogyan és hány százalékkal változik annak az értéke, ha a gáz hőmérsékletét 33 fokkal és a nyomását 0,5atm-al növeljük?

K. 569. Az 5 tömegszázalékos magnézium-szulfát oldat 200g-jához mekkora tömegű kristályos magnézium-szulfátot kell adagolni, amennyiben 10%-os oldatra van szükségünk, tudva, hogy a kristályos só tömegének 51,22%-a kristályvíz?

K. 570. Mekkora tömegű alkoholelegyet égettek el, ha abban a metanol molekulák száma kétszerese volt az etanol molekulák számának, és 134,4L 20tf.% oxigéntartalmú levegő fogyott az égésre. Mekkora tömegű 20%-os kalcium-hidroxid oldat volt szükséges a keletkezett szén-dioxid megkötésére?

K. 571. Két savoldatot készítettek a következő módon:

- egy 250cm³ térfogatú mérőlombikba bemértek 2,1g salétromsavat, majd jelig desztillált vízzel hígították.
- egy 500cm³ térfogatú mérőlombikba 24,5g kénsavat mértek, majd desztillált vízzel jelig hígították.

Melyik oldat pH-ja nagyobb? Hasonlítsátok össze a két oldat savasságát!

Fizika

F. 408. Számítsuk ki egy jármű középsebességét, ha egy útszakasz első felét v_1 sebességgel, második felét $v_2 = 2v_1$ sebességgel teszi meg! Általánosítsuk a feladatot úgy, hogy az első harmadát v_1 sebességgel, a második harmadát $v_2 = 2v_1$ sebességgel, míg az utolsó harmadát $v_3 = 3v_1$ sebességgel tegye meg. Ezután az első negyedét v_1 sebességgel, a második negyedét $v_2 = 2v_1$ sebességgel, a harmadik negyedét $v_3 = 3v_1$ sebességgel, míg az utolsó negyedét $v_4 = 4v_1$ sebességgel tegye meg. És így tovább...

F. 409. Állítsuk fel a Fahrenheit- és a Celsius- hőmérsékleti skála átszámítási képletét, ha a jég normál nyomáson 32°F-on olvad, és a víz 212°F-on forr. Mekkora Celsius hőmérsékletnek felel meg a 78°F? Hány Fahrenheit foknak felel meg a -15°C és a +25°C közötti hőmérsékletintervallum?

F. 410. Mechanikai analógiát alkalmazva bizonyítsuk be a fény terjedésével kapcsolatos Fermat-elvet alkalmazva – miszerint a fény két olyan pont között. A távolságot, amelyek különböző optikai sűrűségű közegben találhatók, a legrövidebb idő alatt teszi meg –, hogy a fény a Snellius-Descartes-féle törési törvény szerinti útvonalat követi!

F. 411. Számítsuk ki az $m = 100$ g tömegű és $r = 2$ cm sugarú hengeres testnek egy $R = 1$ m görbületi sugarú vályúban súrlódásmentesen gördülve végzett harmonikus rezgéseinek a periódusát, ha a henger tehetetlenségi nyomatéka $J = mr^2/2$.

F. 412. Számítsuk ki, hány évig kellene a Föld körül keringenie húszszoros hangsebességgel egy űrhajónak ahhoz, hogy a földi órához képest az óráján egy másodpercnyi idődilataciót tapasztaljunk? Mekkora hosszúság-kontrakciót érzékelünk a 20 m hosszú űrhajó hosszán a Földről?

Kovács Zoltán

Megoldott feladatok

Kémia – Firka 2008-2009/1.

K. 562.

A két fiú egyszerű anyagát jelöljük az őket felépítő atomok vegyjeleivel, tehát a Jancsi mintadarabja: Al, a Petié: Cu

$$m_{\text{Al}} = 10\text{g} \qquad m_{\text{Cu}} = 8\text{g}$$

A tankönyvek táblázatában megtalálható ezeknek az elemeknek a moláros tömege:

$$M_{\text{Al}} = 27\text{g/mol} \qquad M_{\text{Cu}} = 64\text{g/mol}$$

Egy mol fémekben az Avogadro-számmal ($6 \cdot 10^{23}$) azonos számú atom van

1. Az elektronok száma minden atomban egyenlő a protonok számával, aminek számértéke a rendszámmal (Z) egyenlő:

$$Z_{\text{Al}} = 13 \qquad Z_{\text{Cu}} = 29$$

Ezek ismeretében kiszámíthatjuk a megadott tömegű fémekben levő elektronok számát:

$$27\text{g Al} \dots\dots\dots 13 \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ elektron} \qquad 64\text{g Cu} \dots\dots\dots 29 \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ elektron}$$

$$10\text{g} \dots\dots\dots x = 2,89 \cdot 10^{24} \qquad 8\text{g} \dots\dots\dots Y = 2,16 \cdot 10^{24}$$

Mivel $x > y$, a Jancsi fémadarabja tartalmaz több elektront.

2. Az atomban a neutronok számát ($n_{\text{r}_n^0}$) megkapjuk, ha a tömegszám (A) értékéből levonjuk az atomszám (rendszám, protonok száma) értékét: $n_{\text{r}_n^0} = A - Z$. Ennek ismeretében jelöljük a Peti fémlemezének tömegét m-el:

$$27\text{g Al} \dots\dots\dots 14 \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ neutron} \qquad 64\text{g Cu} \dots\dots\dots 35 \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ neutron}$$

$$10\text{g} \dots\dots\dots x \qquad m\text{g} \dots\dots\dots y$$

ha $x = y$, akkor azonos számú neutronot tartalmaz a két fémadarab:

$$10 \cdot 14 / 27 = m \cdot 35 / 64 \qquad \text{ahonnan } m = 9,48\text{g}$$

K. 563.

A kikristályosítandó oldatban levő réz-szulfát tömege m:

$$100\text{g old.} \dots\dots\dots 20\text{g CuSO}_4$$

$$250\text{g} \dots\dots\dots m = 50\text{g}$$

Amennyiben bepárlás után csak kristályos réz-szulfát (ebben minden réz-ion 5 molekula vizet tart maga körül kötve) marad az edényben, akkor annak a tömegét kiszámolhatjuk: mivel 1mólnyi réz-szulfát tömege 160g (ellenőrizd az atomtömegek összegezésével), s ez 5mólnyi vizet, vagyis $5 \cdot 18\text{g} = 90\text{g}$ vizet köt meg, akkor az 50g oldott só $50 - 90 / 160 = 28,13\text{g}$ víz. Tehát a 250g oldatból az edényben marad $50 + 28,13 = 78,13\text{g}$ kristályos só, a többi az elpárolgott víz, aminek tömege $250 - 78,13 = 171,87\text{g}$.

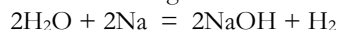
K. 564.

A rendelkezésre álló hígabb oldatból úgy készíthetünk töményebb oldatot, ha a fém nátriumból teszünk bele. A végbemenő reakció során nátrium-hidroxid keletkezik. A reakció során képződő hidrogén viszont nem oldódik az oldatban, s mennyisége csökkenti fogja az oldat össztömegét (jelöljük a híg oldat tömegét m_1 -el, a keletkező nátrium-hidroxidét x-el és az elszálló hidrogénét y-al), így írhatjuk:

$$m_1 + m_{\text{Na}} - y = 50\text{g}$$

$$m_1 \cdot 20/100 + x = 50 \cdot 40/100$$

Az oldatban végbemenő reakció egyenlete:



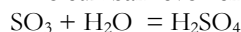
A reakcióegyenlet alapján kiszámítható a szükséges mennyiségű nátrium és az eltávozó hidrogén tömege:

$$\begin{array}{ll}
 23\text{gNa} \dots\dots 40\text{gNaOH} & 23\text{g Na} \dots\dots 1\text{gH}_2 \\
 m_{\text{Na}} \dots\dots x = 40/23 \cdot m_{\text{Na}} & m_{\text{Na}} \dots\dots y = 1/23 \cdot m_{\text{Na}} \\
 \text{Elvégezve a behelyettesítéseket } m_1 = 43,83\text{g és } m_{\text{Na}} = 6,46\text{g}
 \end{array}$$

K. 565.

A feladat feltétele alapján az 1kg tömegű oleumban 341,2g kén van. (egy része az eredeti kénsav anyagmennyiségével azonos mennyiség, mivel minden kénsav-molekula 1 kén-atomot tartalmaz, másik része a kén-trioxid anyagmennyiségével azonos mennyiség), amely mind kénsav formájában lesz a végső oldatban.

Az oleumban levő kén-trioxid vízzel való hígításkor azzal reagál és kénsavat képez



$$1\text{mol} \qquad 1\text{mol}$$

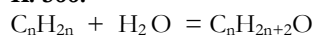
Ezért a végső oldatban $341,2 / 32 = 10,66$ mol kénsav lesz.

$$1\text{L oldat} \dots\dots 2\text{mol H}_2\text{SO}_4$$

$$V \dots\dots 10,66\text{mol, ahonnan } V = 5,33\text{L, } m_{\text{old.}} = \rho \cdot V = 1,3 \cdot 5,33 = 6,93\text{kg}$$

Az oldat elkészítésére szükséges víz tömege: $6,93 - 1 = 5,93\text{kg}$

K. 566.



alkén alkohol

$$14n \text{ g alkén} \dots\dots 12n \text{ g C} \qquad (14n + 18)\text{g alkohol} \dots\dots 12n \text{ g C}$$

$$100 \dots\dots x = 85,71 \qquad 100 \dots\dots y = 1200n/14n+18$$

$$x/y = 1,32 \qquad 1,32 = 85,71(14n + 18) / 1200n$$

$$n = 4$$

alkén: C_4H_8 alkohol: $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, vagy $\text{C}_4\text{H}_9\text{-OH}$



Új, papírszerű anyagfélések a környezetvédelem szolgálatában

Az amerikai Massachusettsi Műszaki Egyetem (MIT) egyik kutatócsoportja Francesco Stellacci vezetésével olyan papírszerű anyag előállításán dolgozik, amely képes olajszármazékokból saját súlyának húszszorosát magába zárni. Eredményeiről ez év júniusában adtak hírt.

A sajátosan viselkedő anyag nagyon finom és nagyon hosszú kálium-oxid és mangán-oxid szálakból (nanocső szerkezetű) épül fel, melyek felületét speciális víztaszító vegyülettel vonták be. Az anyagot szuszpenzió formájában készítették, s a papírgyártás technológiája szerint szárították, míg a megfelelő tulajdonságú membránt kapták (innen a papír elnevezés, habár nem tartalmazza a papírok alapanyagát, a cellulózt). Az így kialakított szerkezet hézagjaiba az olajszármazék molekulái behatolnak, de a kis vízmolekulák nem. Ezért alkalmasnak bizonyul a tenger-, vagy folyóvíz felszínére jutó olajfoltok, vagy más szerves szennyezések összegyűjtésére, megkötésére (az olajfoltok eltávolítására eddig használt

anyagok az olaj mellett nagy mennyiségű vizet is megkötöttek). Az újan kidolgozott anyag nagy előnye, hogy hőálló. Az olajjal telítődött anyagot felmelegítve az olajféleség forráspontjára, attól megszabadul. Az olajat kidesztillálva a lehűtött membránszerű anyag eredeti alakját visszanyerve alkalmas újabb felhasználásra, míg az összegyűjtött olajszármazék is közvetlenül felhasználható.

Mi a kapcsolat a kékszínű madártojás és a humán szívátültetésen átesett egyén között?

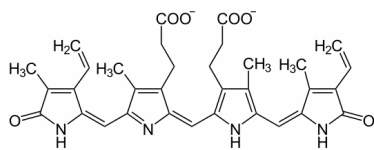
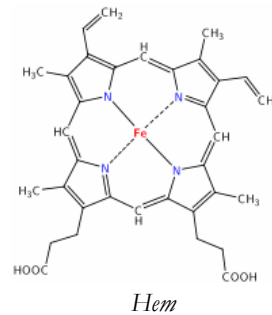
A csillogó madártojások színe a biliverdin nevű anyag tulajdonítható. Erről a festékanyagról bebizonyosodott, hogy antioxidáns jelleggel bír, fontos szerepet játszik a sejtkárosodások megelőzésében. Ezért autoimmun-rendszererősítő, s mint ilyen, szívátültetéseknel sejtkilökés csökkentésre használják

A biliverdin a hemoglobin bomlásterméke. A hemoglobin négy hem-egységből felépülő globulin szerkezetű metallo-protein.

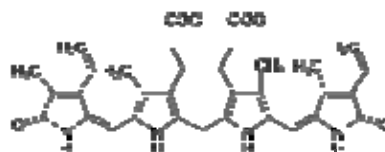
A szervezetben az oxigénszállítást a hem vasatomja biztosítja. A hemoglobin bomlásakor először a hem egységekről leválnak a fehérjerészek, majd a hem porfirin-gyűrűje (enzimek segítségével) felszakad az egyik metilén csoportnál és biliverdinné, majd ez továbbá bilirubinná bomlik.

A biliverdin egy lineáris tetrapireol. Zöld színe okozza az epefolyadék színét is. Vízben oldódó, vérszérumba kerül.

Ez a folyamat a bőralatti véraláfutás változása során is megfigyelhető: a bevérzés előbb lilás színű, majd zölde, később sárgás, miközben felszívódik.



Biliverdin: $C_{33}H_{34}N_4O_6$



Bilirubin: $C_{33}H_{36}N_4O_6$

A bilirubin vízben nem oldódó, sárga anyag, a májban fehérje molekulákkal kötődik, s így válik oldhatóvá, minek eredményeként a szérumba kerül. A vékonybélben keresztül székellettel ürül. Ezt a folyamatot is enzimek segítik. Az enzimatis folyamat sok szervezetben lassabban működik (különösen stresszes állapotban, a szervezet erősebb igénybevételekor, – s ennek eredményeként a bilirubin – ürítés lelassul, a szervezetben a bilirubin felhalmozódik. Az egyén szemfehérje, bőre sárgássá válik. A jelenséget Gilbert-kórnak nevezik, de ez nem tekinthető májbetegségnek. Fiúknál gyakoribb serdülőkorban. Egyes esetekben családi felhalmozódás is kimutatható, mivel egy génhiba okozza az adott enzim lassúbb működését.

Az itt leírt folyamatoknak a madarak életében is jelentősége van. Spanyol kutatók vizsgálták a kékszínű madártojások festékanyagát, s a biliverdinnel azonosították. Megfigyelték, hogy a kékszínű tojásokat rakó madarak esetén a hímek részt vállalnak a fiókák gondozásában. Mérték a tojás héjak biliverdin tartalmát, s mennyiségét a tojók vérplazmájában is. Jelentős csökkenést csak akkor észleltek, ha a madarakat különösebb stresszhatás érte (pl. elvették fészkeket tojásrakás előtt, s új fészket kellett rakniuk),

máskor kisebb volt a változás. A tojók a tojások színezéséért immunrendszerük gyengülésével fizetnek, nem csak egészségi állapotuk bizonyosságára használják a tetszetős tojásokat, amint azt régebb feltételezték.

a Magyar Tudomány és a www.dunatv.hu/tudomany_hirei_alapjan

Számítástechnikai hírek

Két héten belül kétszer is megdőlt a 2006-ban felállított prímszámrekord. Az új csúcstartó 12 millió 978 189 jegyből áll, és százezer dollárt ér. A kisebbik óriásprím 11 millió 185 272 jegyből áll, szeptember 6-án találta meg Hans Michael Elvenich. A kölni hobbimatematikus elektromérnök megkaphatta volna az Electronic Frontier Foundation (EFF) 100 ezer dolláros díját, mert tízmilliónál több jegyű prímszámot számolt ki, két héttel korábban, augusztus 23-án azonban Edson Smith, a Los Angeles-i Egyetem matematikusának számítógép-monitorán feltűnt az új csúcstartó. Smith és Elvenich egyaránt a Nagy Internetes Mersenne-prímszám Kutatás (GIMPS) elnevezésű nemzetközi projekt tagjaként kutatja a prímszámok (vagyis olyan számok, amelyek csak önmagukkal és eggyel oszthatóak maradék nélkül) csoportján belül a lehető legnagyobb, úgynevezett Mersenne-prímet.

Legutóbb 2006 szeptemberében dőlt meg a rekord. Az akkori csúcstartó nagyjából 9,8 millió jegyből állt, így éppen lemaradt az internetes szólásszabadságot védelmező és a net közösségi használatát ösztönző EFF – magyarul kb. elektronikus határvidék-alapítvány – díjáról.

Szeptember 4-én saját műholdat lőtt fel a Google. A kizárólag a keresőcéget kiszolgáló GeoEye-1 a kereskedelmi műholdképek piacán elérhető legjobb felbontású képeket fogja produkálni. A kaliforniai Vandenberg légi támaszpontonról induló műholdat egy Delta II hordozórakétára szerelik fel, melynek oldalán egy hatalmas Google-logó is található. A több mint 500 millió dollárba kerülő GeoEye-1 680 kilométeres magasságban kering majd a Föld körül, s képes lesz 41 centiméteres felbontású fekete-fehér képeket is készíteni, ám az Egyesült Államok kormányával kötött szerződés értelmében a Google csak 50 centiméteres felbontásúakat tehet közzé (ennek katonai okai vannak, a legtöbb, kereskedelmi céllal készített műholdkép 60 centiméteres felbontású). A végleges képeket a nagy felbontású fekete-fehér felvételek és az 1,65 méteres felbontású színes fotók kombinációjával állítják majd elő.

Szeptember elején jelent meg a Chrome, a Google böngészője. A Chrome a Gears projekt eredményeit ötvözi a nyílt forrású WebKit megjelenítő motorral, valamint a sebességnövelés érdekében egy dán csapat által fejlesztett JavaScript virtuális gépet, a V8-at is magában rejt. A terv készítői azt ígérik, hogy sok fül megnyitása sem jelent majd óriási memóriaproblémákat (de legalábbis mérsékelik az ebből adódó gondokat): minden fül külön fut, és így az egyiknél adódó probléma nem érinti a többi, ezzel kívánják növelni a stabilitást. A fejlesztők szerint a Chrome visszahúzódó és szerény, és jellegében olyan, mint maga a Google-kezdőlap: „clean and fast”. Sundar Pichai termékmenedzser azt írja, hogy a web gazdagodása folytán újra kell gondolni a böngészők szerepét, és ők a Chrome esetében már nemcsak egy szoftvert, hanem egy platformot kívánnak

létrehozni. A kibocsátott Chrome teszterverzió még messze van a véglegestől, elsősorban arra számítják, hogy minél több visszajelzést kapjanak, melyeket felhasználhatnak a fejlesztés során. Egyelőre még csak windowsos változat létezik, de már dolgoznak a linuxos és a macos programon is.

(Az *itcafe.hu*, *mti*, *origo.hu* nyomán)



Egy kis fizika kicsiknek és nagyoknak! Kísérletek újra felhasználható anyagokkal

- A vetélkedőnek két része van:
 - 6-12 osztályos diákoknak szóló,
 - fizikatanároknak szóló.
- Minden számban közöljük azt az újrafelhasználható anyagot, amit a kísérlethez fel kell használni (nem kötelező csak azt az anyagot használni, de a kísérleti eszköz nagyrészt azon anyagból kell álljon!
- A kísérleti eszköz és maga a kísérlet legyen érthetően leírva, valamint kötelező módon legyen megadva az a fizikai jelenség, amelyet a kísérlet igazolni akar, vagy az a fizikai mennyiség, amelynek a mérésére szolgál az elkészített eszköz!
- Minél több kísérletet tudtok leírni ezen anyag felhasználásával, annál több pontot tudtok gyűjteni!
- A kísérletek a 6-12 osztályos tananyaghoz kell, hogy kapcsolódjanak.
- Az elbírálásnál figyelembe vesszük a kísérlet eredetiségét, pontosságát, helyességét, valamint a leírás érthetőségét.
- A kísérleteket a megadott határidőig kell a szerkesztőségre eljuttatni!
- A legközelebbi számban mindig közöljük a legötletesebb beküldött kísérleteket.
- A 6-ik számban közzétesszük az idei legtöbbet, legötletesebben kísérletező három diák, valamint három tanár nevét akiket díjjal jutalmazunk!

Az első újrafelhasználható anyag: PAPÍR, vagy KARTON!

Jó kísérletezést!

A beküldési határidő: 2008. nov. 30.

Cseh Gyopárka,

Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár

HUMOR az informatikában

Küldjétek be a címünkre fizikai, kémiai vagy informatikai témájú viccet, rajzot. A legsikerültebbeket közölni fogjuk.

- Mi a különbség az egér és az elefánt között?
- Az elefánt operációs rendszerrel ellátott egér.

Az ember az agyának csupán 10%-át használja, a többit az operációs rendszer foglalja le.

Mindegy mi volt a kérdés, a válasz mindig: Linux.

- Nagyon sokat haladtam már a számítógép-használatban, de még nem tudom, hogy hol van az ANY KEY. (*Lásd: Press any key to continue.*)

– Megvolt az első info óránk. – dicsekszik egy bölcsész egyetemi hallgató.

– Mit tanultatok?

– A kettős egérkattintást!

Programüzenet: Gépeljen be egy 11-jegyű prím számot a folytatáshoz!

Programüzenet: Felhasználói hiba. Cserélje ki a felhasználót!

Gates Isten üzenete: Újraindítom a Világot! Kérem, lépjen ki!

Egyszer egy programozó fuldokolt a tengerben, és állandóan azt kiabálta: F1 F1! De senki sem értette, mit akar.

A világon 10 típusú ember van: aki érti és aki nem érti a bináris számrendszert.

Egy külföldről hazatért informatikus diák mutogatja barátjának a vadonatúj biciklijét.

– Honnan szerezted?

– Egy csinos lányé volt. Amikor jobban megismertük egymást, levetette a ruháit, és azt mondta:

– Amit akarsz, a tiéd!

– Értem – mondta a barátja – a ruhái nem lettek volna jók rád.

Két módszer van hibátlan program írására, de csak a harmadik működik.

Valaki azt állítja, hogy minden páratlan szám prím szám. Hogyan próbálják ezt bizonyítani bizonyos foglalkozású emberek?

Matematikus: 3 prím, 5 prím, 7 prím. Indukcióval biztos menni fog.

Fizikus: 3 prím, 5 prím, 7 prím, 9 mérési hiba, 11 prím, 13 prím és így tovább.

Informatikus: 3 prím, 5 prím, 7 prím, 7 prím, 7 prím, 7 prím, 7 prím, ...

A programozók sohasem halnak meg. Ők csupán belépnek egy visszatérés nélküli szubrutinba.

Kása Zoltán gyűjtése

Tartalomjegyzék

Fizika

A Naprendszer keletkezése – II.....	49
A Planck-korszak – avagy milyen volt a világ kezdete – I.....	66
Katedra: Barangolás a modern fizikában – II.....	73
Alfa-fizikusok versenye.....	78
Kitűzött fizika feladatok.....	80
Vetélkedő.....	85
Humor a tudományban – II.....	86

Kémia

Nem a melamin nevű kémiai anyag, hanem az azt lelkiismeretlenül, anyagi érdekből felhasználók a gyilkosok.....	47
Megnevezték a 2008-as év Nobel-díjas tudósait.....	61
Kísérlet.....	76
Kitűzött kémia feladatok.....	79
Megoldott kémia feladatok.....	81
Híradó.....	82

Informatika

A számítógépes grafika története – VI.....	54
Tények, érdekességek az informatika világából.....	63
Érdekes informatika feladatok – XXV.....	67
Honlapszemle.....	75
Számítástechnikai hírek.....	84