

Összefoglalás

2008 tavaszán osztályommal felléptünk a gimnáziumunkban a Tavaszi Kulturális Fesztiválon, ahol üvegekkel, poharakkal és csövekkel adtuk elő a *Tavaszi szél vizet áraszt* című népdalt különböző „hangszereken” (15. ábra). A nagy „sikerre” való tekintettel házi hangszereinkkel (és egy másik osztállyal) az Arany János Tehetséggondozó Program szegedi konferenciáját nyitottuk meg.

Kísérletezni mindig élmény, tanárnak, diáknak egyaránt. A hétköznapi eszközök nagy előnye, hogy a kísérleteket otthon is megismételhetjük, továbbfejleszthetjük.

Az előbbi kísérletek további nagy előnye, hogy mi-közben a fizikával foglalkozunk, csapatot is építünk és jól is szórakozunk. Ezért mindenkinek jó szívvel ajánlom, hogy próbálják ki ezeket a hangszereket a „semmiből”.

Irodalom

1. Öveges J.: *Az élő fizika*. Aranyhal Könyvkiadó, Budapest, 1999.
2. <http://www.stevespanglerscience.com/product/1185>
3. http://www.pbs.org/benfranklin/l3_inquiring_glass.html
4. http://www.sk-szeged.hu/statikus_html/kiallitas/franklin/talalmany.html
5. Tit T.: *Tom Tit második száz kísérlete és produkciója*. Athenaeum, Budapest, 1904.
6. Gecső E. (szerk.): *Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny fizikából, 1994–1998*. OKSZ, Budapest, 1999, 43–49.

A XXXII. ORSZÁGOS ÁLTALÁNOS ISKOLAI FIZIKATANÁRI ANKÉT ÉS ESZKÖZKIÁLLÍTÁS

A 800 éves Gyula Magyarország délkeleti régiójában fekszik, jelképe a 600 éves téglavár a Várszínházzal. A Várfürdő vize értékes kincse a városnak. A Petőfi tér hajdanán a város főtere volt, itt van a város első artézi kútja. A Városház utcában található a smaragd zöld üveggömb Világóra. A kaszkádmedence, a vízkapu, az anamorfozis-kép a nap valamennyi szakaszában varázslatos látványossága a Kossuth térnek. A város megújult parkjai, terei, főutcai mediterrán hangulatot varázsolnak az alföldi városba.

Ebbe a mediterrán hangulatba csöppentek bele azok a kollégák, akik résztvevői voltak 2008. június 23. és 26. között a XXXII. Országos Általános Iskolai Fizikatanári Ankét és Eszközkiállításnak, amelynek Gyula városa, közelebbről az Erkel Ferenc Gimnázium és Kollégium adott otthont.

Vasárnap délután a regisztráció és elhelyezkedés után *Márki-Zay Lajos* tanár úr vezetésével ismerkedtünk a várossal. Az Erkel ház megtekintése után ellátogattunk Gyulaváriba, *Bay Zoltán* szülőhelyére. A szülőház helyén lévő családi ház oldalán elhelyezett emléktábla előtt fejet hajtottunk. A Holdról radarvisszhangot detektáló *Bay Zoltán* jelentős alakja volt a huszadik század kísérleti fizikájának.

A gyulai Várban a Reneszánsz Vármúzeum megtekintését sem hagytuk ki. A közös vacsora után az esti Gyula fényeit csodálhattuk.

Humor a kortárs irodalomban – a *Bárka* irodalmi folyóirat bemutatkozó estjét sokan választották vasárnap esti szórakozásként. *Elek Tibor* főszerkesztő, *Kiss László* gimnáziumi tanár, *Kiss Ottó* író, *Asztalos János* költő napjaink költészetéből olvastak fel szemelvényeket. A vasárnap estét lézer show zárta, amelyet *Pál Zoltán* fizikatanár mutatott be. A 3–4 perces zenés előadások, valamint a piros, zöld, kék és sárga színek varázsa élményt jelentett mindenkinek.

Június 23-án kezdődött az ankét hivatalos része. Az Erkel Ferenc Zeneiskola dísztermében *Pataki Attila* vezetésével zenei előadás köszöntötte a résztvevőket.

Az elnökségben helyet foglaló vendégek: *Arató Gergely*, az Oktatási és Kulturális Minisztérium államtitkára, *Erdmann Gyula* alpolgármester, *Kádár György*, az Eötvös Loránd Fizikai Társulat főtitkára, *Szabó Gábor* akadémikus, egyetemi tanár; *Kerecsényi Miklós*, az Erkel Ferenc Gimnázium igazgatója és *Kiss Gyula*, az ELFT Általános Iskolai Oktatási Szakcsoportjának elnöke.

Az ankétot *Kiss Gyula* nyitotta meg, üdvözölve a megjelent kollégákat, vendégeket, és a házigazdákat. A hagyománynak megfelelően a Mikola Sándor-díj és az Öveges Érem átadása következett.

A Mikola Sándor-díjat az idén az ELFT *Szelecz László*nak ítélte oda, kísérletező tevékenysége elismeréséül. *Szelecz László* 1988 óta dolgozik Győr-Ménfőcsanak-Sopron megyében a péri általános iskolában. 1997 óta szervezője az Ifjú Fizikusok Találkozójának. Lelkiismeretes munkájának is köszönhetően tanítványai a különböző fizikaversenyeken igen eredményesen szerepelnek.

Az Öveges József Országos Fizikaverseny győztesét és felkészítő tanárát megillető Öveges Érmel ebben az évben *Bolgár Dániel* pécsi tanulónak és tanárának, *Sebestyén Klárának* adhatta át *Arató Gergely* Oktatási államtitkár.

Az érdemi munka *Arató Gergely* államtitkár *Új tudás-műveltség mindenkinek* című előadásával kezdődött. Beszélt az uniós fejlődési forrásokról, a hátrányos helyzetű gyermekek óvodához jutásának szükségességéről, az integráció kérdésének fontosságáról. Kiemelten szólt az oktatás tartalmi fejlesztéséről, a kooperatív oktatásról és a nyelvoktatásról. Hangsúlyozta a természettudományos oktatás fontosságát, annak megerősítését, amelyet nem kizárólag egy in-



A 2008. évi Öveges Érem kitüntettjei: Bolgár Dániel, az Öveges-verseny első helyezettje és tanára, Sebestyén Klára. A fényképeket Pál Zoltán készítette.

tegrált természettudományos tantárgy bevezetésével tud elképzelni. Szívesen hallottunk a teljesítményöszönző pénzkeret emeléséről, a kutatótanári ösztöndíj növeléséről, a tehetséggondozás fontosságáról, a Géniusz programról.

Az előadás után kérdéseket lehetett feltenni az államtitkár úrnak. Rövid idő állt rendelkezésre, így sok-sok kérdés maradt a kollégákban. Akik lehetőséget kaptak, azok a pedagógusképzésről, a pedagógus elbocsátásról, a felvételi rendszerről és az uniós pénzek felhasználásáról kérdeztek.

A szünet után Szabó Gábor akadémikus (Szeged) *Kell-e fizikát tanulni?* címmel tartotta meg előadását. A gazdasági versenyképesség és az innováció összhangját emelte ki. A fiatalokhoz azzal az üzenettel fordult, hogy érdemes természettudományos (különösen műszaki) diplomát szerezni. Beszélt arról, hogy a technika tanítását vissza kell állítani az iskolákban, a tanárok (ezen belül a fizikatanárok) anyagi megbecsüléséről, a mestertanárok fontosságáról. Összefoglalásként megállapította, hogy a fizika tanításához tanárra, eszközre, módszertani kutatásokra van szükség. A fizikaoktatás mai helyzetén változtatni kell.

A délelőtti utolsó programjaként *Vida József* (Eger) beszámolóját hallgattuk meg a 2008-as Öveges József Országos Fizikaversenyéről, amelyre 300 iskola közel 1000 tanulója nevezett. Az országos döntőn 77 tanul

Az eszközkiallításán



vett részt, közülük 11 határon túli magyar iskolából. A verseny megnyitóján az Öveges-család képviselőiben megjelent *Göncz Kinga* miniszter asszony.

A versenyfeladatok összeállításánál arra törekedtek, hogy a jelenségelemzés és a gondolkodtató feladatok kerüljenek előtérbe a számítós feladatokkal szemben.

Győr városa, a Kazinczy Gimnázium elvállalta a jövő évi verseny megtartását. Köszönjük a lehetőséget, a meghívást!

Délután az Erkel Ferenc Gimnáziumban folytattuk a programot. Az eszközkiallítás ismét lehetővé tette sokféle régi és új eszköz kipróbálását.

A hagyományoknak megfelelően láthattuk *Márki-Zay János* szórakoztató kísérleteit a papírral. A papír anyagi tulajdonságainak és különféle formáinak összefüggéseivel ismertette meg az érdeklődőket.

Mészáros Sándor ezer apró eszköze mellett Bay Zoltán holdvisszhang kísérletének antennamodelljét hozta magával a kiállításra.

Varga István ebben az évben nyomásváltozással kapcsolatos kísérleteket mutatott be, természetesen saját maga által készített eszközökkel.

A szolnoki Varga Katalin Gimnázium tanulói, *Nagy Tibor* tanár úr vezetésével hologramok és háromdimenziós képek készítésének rejtelmibe vezettek be bennünket. Ők képviselték Magyarországot a Comenius Természettudományos Nemzetközi Találkozóon Lancasterben.

Két eszközforgalmazó cég is részt vett az Ankéton. A Meló-Diák régi kiállító. A megszokott igényes eszközöket ajánlotta. Idén az optikai készleteket kínálta féláron az iskoláknak. Az NTL Magyarország Kft. új kiállítóként igen komoly kísérleti csomagokat hozott a fizika oktatás minden területére. Sajnos, bármennyire is hasznos lenne a tanításban, csak kevés iskola engedheti meg magának, hogy ezeket az eszközöket megvásárolja.

A Mozaik Kiadó Kft. és a Nemzeti Tankönyvkiadó Zrt. három napon keresztül kínálta természettudományos könyveit engedményes áron.

A délutáni program *Jármezei Tamás* (Nyíregyháza) tájékoztatójával folytatódott. A 10 éves Jedlik Ányos Országos Fizikaversenyéről számolt be. Az 1998-as első versenyt *Király Árpád*, a Jedlik Társaság főtítkára támogatta. Kezdetben a hetedik osztályosok levelező versenyeivel indult, ma már három évfolyamból vesznek részt a gyerekek a vetélkedőn.

Nagy várakozással tekintettünk a *Tudomány és áltudomány* címmel meghirdetett Vitafórum elé, amely *Härtlein Károly*, *Füstöss László* és *Orosz László*, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Fizikai Intézete munkatársainak vezetésével zajlott. Hallottunk a kristálygyógyászatról, az energia fogalmával való visszaélésekről, az örökmozgókról, az áltudományos halandzsáról.

Az áltudomány egyre inkább áttekinthetetlen birodalom, leképezi az egész tudományt. A gyerekeket arra kell nevelni, hogy kérdezzenek, nekünk pedig a tudomány segítségével kell válaszolnunk.



Kirándulás Nagyváradra

teafilter, a narancshéj, az összesodort papírpénz és egyéb hétköznapi tárgyak hogyan lehetnek egy-egy motiváló kísérlet főszereplői.

Horváthné Fazekas Erika egy klímaváltozásról szóló oktatási programba engedett bepillantani bennünket, amelyet az ország kilenc iskolájában próbáltak ki, hetedik és kilencedik osztályos tanulók körében.

Härtlein Károly valamint *Tóth Pál* a „Fizibusz” kísérleteit mutatták be, amelyeket a legkisebb faluba is el tudnak vinni.

Varga István kolléga a 8. osztályos optikai kísérletek eszközeit egyszerű anyagokból állította össze, és ezekkel látványos kísérleteket mutatott be.

Sipos Márta jogász nő a fizikatanár jogairól és lehetőségeiről beszélgetett a hallgatókkal. A sokféle szakmai műhely között újszerű volt, sok érdeklődőt vonzott.

Este az Erkel Ferenc vegyeskar hangversenyére kaptunk meghívást a gyulai református templomba. Reneszánsz motettákkal, reformáció korabeli zsoltárokkal, Kodály-, Liszt-, Erkel-művekkel kápráztattak el bennünket.

Az Ankét harmadik napja ismét az Erkel Ferenc Zeneiskola dísztermében kezdődött.

Jarosievič Zoltán az Elektrotechnikai Múzeum érdekes kísérleti eszközeit hozta Gyulára. A kísérletek sokaságát mutatta be, természetesen bevonva a résztvevőket is.

Ebéd előtt két olyan előadás részesei lehettünk, amelyek nem fizikai kísérletekkel foglalkoztak. *Zs. Sejtes Györgyi* *Kompetenciadívat, vagy egy lehetséges alternatíva a szemléletváltásra* címmel próbált eligazítani a nevelés, oktatás új fogalmaiban. *Bácsi János* a kommunikáció fontosságáról beszélt, amely a kulcskompetenciák alapja. A feladat- és problémaalapú tanítás különbözőségéről hallottunk.

Ebéd után buszra ültünk és Sarkadon keresztül a „Pece-parti Párizsba”, Nagyváradra indultunk. Avatott vezetőnk Márky-Zay János kollégánk volt. Útközben rövid időre megálltunk Nagyszalontán, ahol Arany János emlékének tisztelegtünk a református templom előtt.

Nagyváradon az Ady Endre Líceumban *Bartos-Elekes István* tanár úr mutatta be a fizikumot, és ámulva hallgattuk színes, élvezetes beszámolóját az itt folyó magas színvonalú fizikatanításról.

Ezután sétálva megnéztük a város fontosabb látnivalóit, a színházat, a Szent László teret, a Sas palotát, a püspöki székesegyházat, a kanonok sort. Nagyváradon a szecessziós palotákat szinte kivétel nélkül állványok borítják, nagy erővel folyik a felújításuk. Pár év múlva a város szebb lesz, mint valaha.

Szakcsoportunk éves taggyűlését június 23-án, hétfőn este tartottuk. Kiss Gyula elnök ismertette a tagcsoport éves munkáját. Kiemelte, hogy az Öveges József fizikaverseny sikeresen zajlott. A tanulók felkészültek voltak, a zsűri jól végezte a munkáját, a rendezők mindent megtettek annak érdekében, hogy élményekben gazdagon térhessenek vissza a versenyzők iskolájukba.

Szót ejtettünk az ankétok fontosságáról, szakmai hasznosságukról. Megállapodtunk abban, hogy még szélesebb körhöz kell eljuttatni a következő ankét felhívását.

Az első nap vacsorával és baráti beszélgetéssel zárult, a szervező iskola vendéglátásával.

Az Ankét második napja volt a legfárasztóbb, de egyben legszínesebb is. Műhelyfoglalkozásról műhelyfoglalkozásra mentünk szinte szünet nélkül. Ügyes beosztással mindenki eljutott minden műhelyre, amely érdekelt.

Zátonyi Sándor *A környezeti nevelés lehetősége a fizika tanításában* címmel tartotta meg előadását a tőle megszokott lebilincselő stílusban. Rövid videófilmek bemutatásával tette mindenki számára érthetővé a különleges energiafajták hasznosságát.

Ifj. Zátonyi Sándortól klasszikus és modern elektrosztatikai kísérleteket láthattuk, amelyeket már csak látványosságuk miatt is érdemes tanórákon bemutatni.

Tompa Lajos Orosházáról az interaktív tábla használatába avatott be bennünket, a hangsúlyt a tábla informatikai szerepére helyezve.

Vida József *Horror vacui, azaz az üres terektől való félelem fizika órán* címmel 20 kísérletet mutatott be a légnyomás tanításához.

Lévainé Kovács Róza beavatott bennünket abba a mesterségbe, hogy miképpen kell fejlesztési tervet készíteni a fizika oktatásához.

Márky-Zay János a globális felmelegedés elleni lokális védelem teendőivel ismertetett meg minket. Megmutatta, mi mindent tehetünk a Föld környezetvédelmi gondjainak mérsékléséért.

Nagy Anett OK, avagy otthoni kísérletek címmel tartotta meg műhelyfoglalkozását. Láthattuk, hogy a

Mindnyájan új erőre kaptunk a tűző nyári délutánon, miután a Meló-Diák Tanszék Központ Kft. vendégeként a színház melletti patinás századeleji vendéglő árnyas kerthelyiségében hideg üdítőt fogyasztottunk.

Hazafelé a madarasi csárdában hangulatos vacsorával ért véget tanulságos tanulmányi kirándulásunk.

Az utolsó nap is sok érdekességet kínált számunkra. *Geresdi István* (Pécs) napjaink egyik legveszélyesebb, legsürgetőbb problémájáról, a klímaváltozásról tartott gondolatébresztő előadást.

Ezt követően *Vinkó József* (Szeged) csillagász *Kozmikus hatások a földi égbajlat alakulásában* című előadásával ráhangolódhattunk a „Csillagászat évé”-re.

Az ankét zárása előtt a műhelyfoglalkozások vezetőinek és az eszközkiállítóknak köszöntük meg, hogy munkájukkal hozzájárultak az ankét sikeréhez.

A bírálóbizottság szavazatai alapján az eszközkiállítók közül a Knorr-Bremse-díjat Varga István (Ajak) kapta, 2. díjas a Varga Katalin Gimnázium (Szolnok) és 3. díjas *Pál Zoltán* (Tormás).

A résztvevők véleménye alapján a gyulai találkozót érdekes, hasznos tanácskozás volt. Bízunk benne, hogy a 2009 júniusában megrendezésre kerülő ankétnek még több résztvevője lesz. Sok szeretettel várunk mindenkit.

Horváthné Fazekas Erika, Ősz György, Szénási Istvánné

XI. SZILÁRD LEÓ NUKLEÁRIS TANULMÁNYI VERSENY

Beszámoló, II. rész

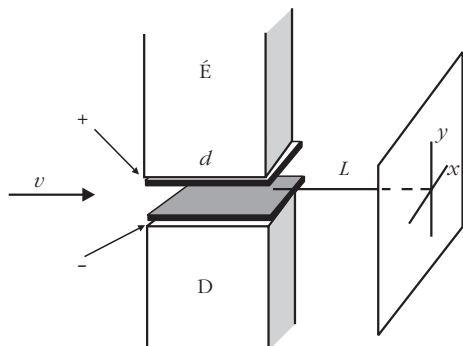
Sükösd Csaba
BME Nukleáris Technika Tanszék

I. kategória (11–12. osztályosok) utolsó két feladata

9. feladat (kitűzte: Mester András)

Joseph John Thomson 1912-ben kimutatta a neon két izotópját. Kezdeti módszeréből fejlődött ki a tömegspektroszkópia, az izotópokra és atommagokra vonatkozó ismeretek egyik fő forrása. A módszer lényege: ionsugarak keskeny nyalábját állítják elő, a nyaláb a részecskék sebességére merőleges, egymással párhuzamos irányú elektromos és mágneses mezőn halad át, nagy vákuumban. A részecskéket az elektromos és mágneses mezők eltérítik, majd ezután egy fotolemezre jutnak. A lemez síkja merőleges a sebességre (lásd *ábra*). Az azonos pontból induló, de különböző sebességű részecskék becsapódásai egy jellegzetes görbét rajzolnak a fotolemezre.

a) Határozd meg a fotolemezen kialakuló $y = f(x)$ görbét, feltételezve, hogy a mágneses mező által létrehozott irányváltás szöge nem túl nagy! Hogyan lehet ezzel a módszerrel felismerni az izotópokat? A részecskék d hosszán haladnak az elektromos és mágneses mezőben, majd L távolságot tesznek meg az ernyőig. ($d \ll L$, és a gravitációs hatástól tekintsünk el!)



b) Milyen egyéb, atomfizikával kapcsolatos dolog fűződik J. J. Thomson nevéhez?

Megoldás: a) Az ionokat az elektromos tér függőlegesen, a mágneses tér vízszintesen téríti el. Ernyőre merőleges gyorsulásuk nincs. Egy v sebességű részecske $t = d/v$ idő alatt halad át az elektromos, illetve mágneses mezők tartományán. Ennyi ideig hatnak rá az erők. Az eredő erő x irányú komponense a mágneses Lorentz-erő: $F = evB$. Bár ez az erő mindig merőleges a sebességre, de a feladat szövege szerint a sebesség iránya csak kicsit változik az áthaladás során, ezért ennek az erőnek a nagyságát és irányát is állandónak vehetjük. Emiatt az x irányú gyorsulás

$$a_x = \frac{evB}{m}.$$

Ennek következtében t idő alatt a sebességnek lesz x irányú komponense is:

$$v_x = a_x t = \frac{evB}{m} \frac{d}{v} = \frac{eBd}{m}.$$

Az elektromos mező y irányban gyorsít, tehát a gyorsulás y komponense:

$$a_y = \frac{eE}{m}.$$

Emiatt az elektromos mező elhagyása után a részecskének lesz y irányú sebessége is:

$$v_y = a_y t = \frac{eE}{m} \frac{d}{v} = \frac{eEd}{mv}.$$

Hasonló háromszögekből:

$$\frac{y}{L} = \frac{v_y}{v} = \frac{eEd}{mv^2} \quad \text{és} \quad \frac{x}{L} = \frac{v_x}{v} = \frac{eBd}{mv}.$$

Itt a részecske becsapódási pontjának mindkét koordinátája függ a részecske sebességétől. A részecske