



5. ábra. Csoportkép a Balatoni Múzeum előtt.

tást szerveztünk, így – a hévízi lehetőséget is beszámítva – majdnem minden nap tudtak fürödni a táborozók.

A kollégium sportpályáján és a tornateremben lehetőség adódott focizásra is, amit a diákok természetesen ki is használtak.

Az utolsó esti ünnepélyes keretek között megtartott záróvacsorán a táborozóknak alkalmuk volt a táborral kapcsolatos tapasztalataik elmondására. A vacsorán vendégként részt vett *Ördög Miklós*, az MNT elnöke, *Pántyáné Kuzder Mária*, az ELFT alelnöke, valamint *Kis Dániel*, a BME NTI docense.



A tábor teljes időtartama alatt a diákokkal volt *Mester András*, *Ujvári Sándor* és *Horváth András*, akik gondoskodtak a felügyeletről, illetve a programok lebonyolításáról.

Hatalmas munkát végzett és köszönet illeti *Farkas Lászlót* – egyik vendéglátónk, a Keszthelyi Vajda Já-

nos Gimnázium tanárát –, aki az előkészületi munkákban és a helyi szakmai-kulturális programok szervezésében is aktívan részt vett.

A táborozók véleménye, összegzés

Minden évben megkérjük a résztvevőket, hogy értékeljék a tábort. Volt néhány módosításra utaló javaslat (például: legyen több szünet az előadások között), amelyeket figyelembe veszünk a következő tábor szervezésekor. Elégedettek voltak a helyszínnel, a szakmai színvonallal, hasznosnak találták az előadásokat követő beszélgetések lehetőségét. Arra a kérdésre, hogy „Összességében elégedett vagy-e tábormal?” igen pozitív válaszokat kaptunk. Ez azért is figyelemre méltó, mert ebben az évben több nyolcadik, illetve kilencedik osztályt végzett, úgynevezett kezdő is volt a táborban.

Infografika a 10 éves évfordulóról

A tizedik évforduló kapcsán infografika készült a táborról, amely összefoglalja az eltelt tíz év eseményeit. Az infografika elérhető az MNT honlapján (http://nuklearis.hu/sites/default/files/Nuktabor_0.jpg).

XI. Nukleáris Szaktábor

A XI. Nukleáris Szaktábort 2018. július 1-től 6-ig tartottuk az előző évek helyszínén Keszthelyen. Nagy örömünkre a résztvevők száma meghaladta a 30 főt. A táborral kapcsolatos információk az MNT honlapján érhetők el: <http://nuklearis.hu/nuklearis-szaktabor-0>.

RÁTZ TANÁR ÚR ÉLETMŰDÍJ, 2017

Mester András tanár úrral *Radnóti Katalin* beszélget

A 2017-ben kiadott Rátz Tanár Úr Életműdíj egyik díjazottja *Mester András*, amelyhez gratulálók!

Mester András 1978-ban végzett a Kossuth Lajos Tudományegyetemen matematika-fizika szakos középiskolai tanárként. Több középiskolában tanított Miskolcon, legtovább a Diósgyőri Gimnáziumban, innen is ment nyugdíjba 2015-ben. Azóta óraadó tanárként dolgozik az Európa Baptista Gimnázium, Szakgimnázium és Szakközépiskolában. A tanítás mellett évekig volt szaktanácsadó. Jelenleg is több társadalmi szervezet aktív tagja, az Eötvös Loránd Fizikai Társulat megyei csoportjának titkára volt, majd főtítkárhelyettese, később alelnöke, a Társulat Középiskolai Oktatási Szakcsoportjának elnöke. E mellett részt vesz a Magyar Nukleáris Társaság (MNT) elnökségének munkájában, ahol jelenleg a Tanári Tagozat elnöke.

Nős, felesége *Mesterné Csordás Judit* középiskolai tanár. Két gyermekük született, akik eddig három fiúunokával ajándékozták meg.

Kitüntetései, elismerései: Ericsson-díj, 2003; Szilárd Leó-díj, 2013; Pedagógus szolgálati emlékérem, 2016; Rátz Tanár Úr Életműdíj 2017.

Az alábbi interjúban felidézzük a tanár úr gazdag életpályájának néhány érdekes és fontos állomását.

– *Szerinted milyen a jó fizikatanár?*

– Az a jó tanár, aki érdekes órákat tart. Legyenek olyan érdekesek az órái, hogy magával tudja ragadni a gyerekeket. Ehhez fontos, hogy maga a tanár is szeresse a szaktárgyát, és ezt lássák a gyerekek.

– *Milyen tantárgy a fizika?*

– Az a meglátásom, hogy sok gyerek félreérti a tantárgy jellegét. Azt gondolja, hogy a fizika a mate-

matika egyik „torzszüleménye”. Pedig nem erről szól, hanem arról, hogy ismerjük meg a természet törvényeit. Azon senki nem csodálkozik, hogy a tyúk tojást tojik, de a gravitáción már igen. Pedig a természet arra is alkotott egy törvényt, meg erre is. És az lenne a fizikaoktatás célja, hogy ezen fontos és alapvető természeti törvényeket ismerjük meg, de úgy látom, az oktatás során ez elvész valahogy.

– Mikor döntötted el, hogy fizikatanár szeretnél lenni?

– Volt egy nagyon jó, lelkes fiatal fizikatanárom. Másrészt mindig szerettem dolgokat építgetni, összerakni, ezért vonzódtam a fizikához.

– Van-e kedvenc témaköröd?

– Több is van, de a nukleáris vonalon eléggé képviseltem magam. 1994-ben voltam tanulmányúton a CERN-ben, amelyet Marx György professzor úr szervezett. Alapításától fogva tagja vagyok a Szilárd Leó Verseny zsűrijének. A felkészülést segítő több példatár szerkesztésében is részt vettem, amely a verseny feladatait és részletes megoldásait mutatja be a diákok és az őket felkészítő lelkes tanárok számára. Tehát a fizika számomra legkedvesebb fejezete elsősorban a modern fizika. Továbbá ez a fizika azon fejezete, ahol szembesülünk, hogy modellt kell alkotni a jelenségek leírásához, a mikrovilág törvényeinek megismeréséhez, azok matematikai megfogalmazásához, és e modellekkel próbálunk magyarázatokat adni a jelenségekre. A mikrovilág leírásához hullám-részecske kettősség használandó, ezt meg kell érteni. Itt jönnek rá a gyerekek, hogy igazán mi is a fizika.

Fontosnak tartom a diákok versenyeztetését. Igyekszem minden évben érdekes versenyfeladatokat kitűzni a fiatalok számára, amelyek közül kettőt szeretnék bemutatni.

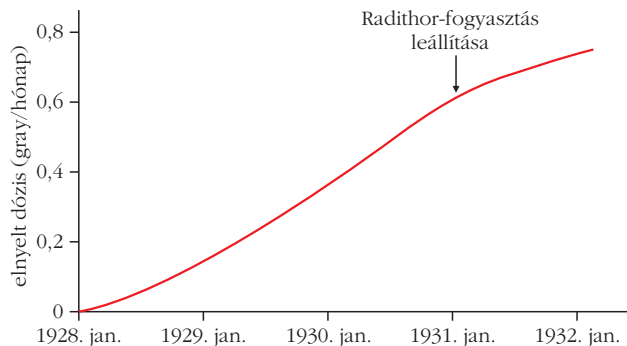
Az első a 2014. évi Szilárd Leó Fizikaverseny döntőjén kitűzött feladatom.¹

„A nagy rádium botrány” jelzővel illeték azt az esetet, amikor 1932. március 31-én Eben M. Byers többszörös milliomos, egykori golfbajnok testsúlyának jelentős részét elveszítve, drámai körülmények között meghalt. Byers – egy sérülést követően – roboráló („erősítő”) gyógyszerként Radithort fogyasztott. Egy Radithort tartalmazó fél unciás (1 uncia = 28,25 gramm) üvegcsé desztillált vízben ^{226}Ra és ^{228}Ra izotópokat tartalmazott. Az izotópok aktivitása nagyjából azonos, egyenként körülbelül 1-1 μCi (~ 37 kBq) volt.

a) Mennyi volt az egyes izotópok tömege egy üvegcsében?

b) Mennyi volt az egyes izotópok által egységnyi idő alatt leadott energiák aránya?

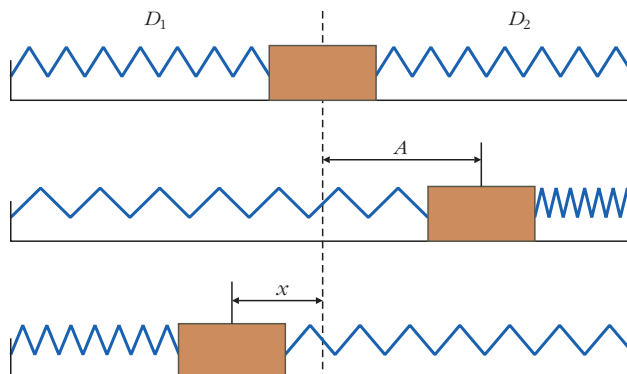
c) Az ábra Byers csontjaiban havonta elnyelt dózis becsült értékét mutatja. Mire lehet következtetni az ábrából?



Adatok: a ^{226}Ra α -sugárzó, $E_{\alpha} = 4,871$ MeV, felezési ideje 1600 év, a ^{228}Ra β^{-} -sugárzó, átlagos β -energia $\bar{E}_{\beta} = 7,2$ keV, felezési ideje 5,7 év.

2002-től 2015-ig szerveztem iskolámban Miskolcon, a Diósgyőri Gimnáziumban a Városi Fizikavetélkedőt. A második példát egy a 2009. évi feladataim közül választottam.

Egy vízszintes asztallapra két rugó közé, az ábra szerinti elrendezésben egy 0,5 kg tömegű testet helyezünk el. Kezdetben a rugók feszítetlen állapotban vannak.



Az asztal és a test között a tapadási súrlódási együttható $\mu_0 = 0,3$, a rugóállandók megegyeznek: $D_1 = D_2 = 50$ N/m.

a) Mekkora lesz a két rugóból álló rendszer rugóállandója? Miért?

b) Mekkora A távolsáig mozdíthatjuk a testet, hogy a rugók még ne rántsák vissza?

c) Mekkora a mozgási súrlódási együttható, ha az A helyről elindult test az egyensúlyi helyzeten való áthaladás után, a kezdeti x kitérés háromnegyedéig jut?

– Hogyan készültél az óráidra kezdő pedagógusként és hogyan manapság?

– Mindig készülek az óráimra, most is. Minden gyereksoport más és más. Hiába vannak előre összeállított sémáim, az nem alkalmazható minden osztályra. Minden osztály karakterének megfelelően kell rájuk, az ő órájukra készülni.

– Megjelennek-e új eszközök a tanítási gyakorlatokban?

– A fizika tanításához tartozó klasszikus didaktikai eszköz a kísérlet. Ellenben a mindennapi életben megjelent a számítógép. Én már évek óta digitális táblán tanítok. Ez sok dologra ad lehetőséget. Pél-

¹ A *Scientific American* folyóirat 1993. augusztusi számában megjelent cikk alapján. A feladat megoldását lásd: *Fizikai Szemle* 64/10 (2014) 364. oldal.



A díjátadóról készült fényképen Mester András (jobbra), a másik díjazott Piláth Károly (balra). Középen a díjat átadó Éry Gábor, az Ericsson Magyarországi igazgatója.

dál rendszeres probléma, hogy a diákok a feladatok megoldása során nem tudják numerikusan kiszámítani az eredményeket. Még akkor sem, ha esetleg a diák tudja az elméletet – a számítás problémát okoz. Ekkor kiteszem a digitális táblán az „asztalra” a számológépet, kinagyítjuk, és azon végezzük el a számítást az osztály számára teljes mértékben követhető módon. De emellett – természetesen – sok animáció, szimulációs program, videó is helyet kap a tanórán. A diákok számára sokat jelent az is, ha a tudósok képeit is látják, nem csak a róla elnevezett és megtanulandó törvényt.

A feladat megoldásánál a feladat szövegét – amelyhez kép, ábra, esetleg videórészlet tartozik – kivétem. A feladat megoldása mindig ott helyben, a gyerekekkel közösen születik meg. A digitális táblán létrejött dokumentumot, valamint az előre elkészített prezentációkat is megosztom a diákokkal. Így könnyű korábbi anyagokra hivatkozni, visszakeresni azokat. A diákok számára fontos segítséget jelentek ezek a szakanyagok a tanulásban, például a dolgozatokra való felkészülésben.

Az évek során kialakítottam a dolgozatok szerkezetét, amelyekben szerepel 8-10 tesztkérdés és 3-4 feladat. A tesztek általában könnyebbek, az elméleti anyagot tartalmazzák. Ha valaki ezeket jól megoldja, már elérte a kettes szintet. A jobb jegyhez a feladatok megoldásából is kell teljesíteni.

Szeretem alkalmazni az Excel programot, amikor a diákok számára állítok össze hasonló számításokat igénylő feladatokat. Például elektromosságtan témakörében a soros és a párhuzamos kapcsolások esetében mekkora az eredő ellenállás, mekkora feszültség esik az egyes áramköri elemeken, mekkora az áramerősség stb. Erre írtam egy programot, amelyben meg lehet adni a bementeti adatokat és az Excel gyorsan kiszámítja a többi hiányzó adatot. Így egyszerű több, különböző, de azonos számítási metódust alkalmazó

feladatot előállítani. Így 8-10 csoportot is létre tudok hozni egy osztályban.

A csúszási és tapadási sűrűlódással kapcsolatos jelenséghez tartozó számítások is egyszerűen végezhetőek. Például különböző erők hatására a test gyorsul, nem gyorsul stb. Néha beviszem a diákokat az informatikaterembe, hogy aki tud, írjon programot különböző jelenségekre.

– *A Nukleáris Tábor szervezése mit jelent számodra?*

– 2007-ben a Magyar Tudományos Akadémia Nagytermében volt egy *Aszódi Attila* professzor úr vezette találkozó, ahol az atomerőművet gyártó cégek mutatkoztak be. Arról viszont nem esett szó,

hogy kik fognak dolgozni a majdani létesítményben. A tervezők rajzokon mutatták be, hogy milyen lesz egy nagy erőmű és néhány helyre pici embereket is rajzoltak. De azzal senki nem foglalkozott, hogy kik azok a pici emberek? Ekkor merült fel az ötlet: jó lenne olyan tábort szervezni, amely elősegítené a nukleáris témák iránt érdeklődő gyerekek felkarolását, és ez egyben fontos utánpótlásbázist is jelenthetne a nukleáris szakma számára. Az ötlet valóra vált és idén a tábort már 11. alkalommal rendeztük meg a középiskolás diákok számára a Magyar Nukleáris Társaság szervezésében. Az egy hetes, bentlakásos táborba mindig a nukleáris szakma képviselői jönnek előadást, különböző interaktív foglalkozást tartani a lelkes fiatalok számára.

Táboronként korábban átlagosan 23 fiatallal lehetett számolni – tavaly már 30-an voltak, idén még azt is meghaladták – 16 előadással és 3-4 látogatással, mint Paksi Atomerőmű Rt., ELTE TTK Magfizikai laboratóriumai, BME Tanreaktor, MTA EK laboratóriumai. A leggyakoribb előadási témák: nukleáris alapfogalmak, atomerőművek, hulladéktárolás, sugárvédelem, nukleáris medicina, képalkotó eljárások, a sugárzás a mindennapokban, nukleáris történelem. De azért nem marad ki a tábor programjából a szórakozás, sport és – nyár lévén – a fürdőzés.

– *Hogyan éled meg a fizika tantárgy fokozatos visszaszorulását?*

– Nehezen. De ennek az is oka lehet, hogy annyit változott a mindennapi világunk, hogy az átlagember már nehezen érti meg a körülöttünk lévő egyre bonyolultabb eszközök működését. Nagy lett a szakadék a szakmai ismeretekkel bíró szűk kör és az átlagfelhasználók között.

– *Milyen útravalót adnál általánosságban a fiataloknak, és konkrétan a fizikatanári hivatást választóknak?*

– Szeressék a fizikát és szeressék a gyerekeket!