

EMLÉKFOSZLÁNYOK AZ ANKÉTOKRÓL

Zátonyi Sándor

Békéscsaba

E-mail: zatonysis@freemail.hu

Részvételeim az ankétokon

Bár 1977-ben a fizikamódszertant tanító Lang Jánosné szinte a teljes végzős évfolyamunkat „rábeszélte” az ELFT-tagságra, csak 1978-ban szereztem tudomást a fizikatanári ankétokról. Pályakezdő tanárként az első tavaszi szünetet feleségemmel együtt szüleimnél, Sopronban töltöttük, és a Széchenyi téren meglepődve találkoztunk a szegedi gyakorló gimnázium néhány szakvezető tanárával. Ők mondták, hogy most zajlik a fizikatanári ankét, és nekünk is ott lenne a helyünk. A következő évtől kezdve azután már rendszeresen jártam az ankétokra: Szombathelyen még csak egyszerű résztvevőként, de az 1981-es nagykanizsai ankéton már eszközkijelzőként szerepeltem. Mivel egy ideig általános iskolai osztályokban is tanítottam, több általános iskolai ankéton is részt vettem. Az évek során legtöbbször az ankétok „aktív” résztvevője (eszközkijelző, műhelyvezető, előadó, szervező) voltam, így az eddigi mérleg: 17 középiskolai, 12 általános iskolai és 10 közös ankéton történő aktív közreműködés [3].

Pályám kezdetén egy néhány éve megnyitott, új iskolában kezdtem tanítani, és rögtön a fizikatanári munkaközösség vezetője és a fizikaszertár felelőse lettem. Akkori igazgatóm minden segítséget megadott a szertár

fejlesztéséhez, és támogatott abban is, hogy egyes eszközöket magam tervezzek és készítek el. Így készült el egy fénytani, majd egy elektromosságtani tanulókísérleti készlet 13-13 példányban. (Az előadóteremben három-személyes asztalok voltak, így 12 készlet elég volt a 36 fős osztálynak.) Ezeket az eszközöket az ankétokon is kiállítottam: az optikai készletet 1981-ben Nagykanizsán (II. díj) [4], az elektromosságtant 1983-ban Debrecenben (III. díj) [5]. Az 1. ábrán az elektromosságtani készlet egyik mérési összeállítására látható.

A nyolcvanas években megjelentek az iskolaszámítógépek, és az én érdeklődésem is a számítástechnika felé fordult. Ekkor kezdtem foglalkozni a számítógépek fizikatanításban történő alkalmazásával, és több oktatóprogramot készítettem a *Commodore C-16* és *Plus/4* számítógépekre [6]. Ezek között már volt olyan mérőprogram is, amellyel a botkormány-csatlakozóhoz kötött kapcsolókat használva a szabadesést lehetett vizsgálni. Ezt a programot 1986-ban a Sopronban megrendezett általános iskolai ankét eszközkijelzésén mutattam be (I. díj).

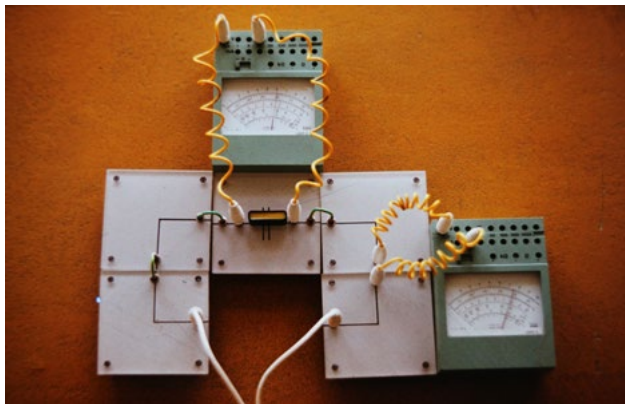
Az általános iskolai ankétokon való közreműködéseim során még két alkalommal kaptam az eszközkijelzésen I. díjat: 1989-ben Vácott, majd 1992-ben Tokajban. Emellett öt ankéton plenáris előadást tartottam (Mosonmagyaróvár 1993, Eger 1997, Hódmezővásárhely 2000, Veszprém 2001, Kőszeg 2005).

A 90-es években a középiskolai ankétokon többnyire az általam írt fizikatanönyvekhez kapcsolódó műhelyfoglalkozásokat tartottam, de a 2000-es évek elejétől visszatértem az eszközkijelzésokra és a kísérletezős műhelyek vezetéséhez. A továbbiakban csak az I. díjat nyert eszközöket, illetve műhelyeket ismertetem időrendi sorrendben.

2004-ben a miskolci ankéton „Elektromos áram az iskolaigazgatóban” címmel tartottam műhelyfoglalkozást. Ebben az emberi szervezeten átfolyó, különféle okokból létrejövő elektromos áramokat, azok hatásait, valamint mindezek gyakorlati vonatkozásait mutattam be [7]. (A 2005-ös kőszegi általános iskolai ankéton a szervezők felkérésére gyakorlatilag ugyanezt az anyagot plenáris előadáson mutathattam be. Az ott vetített PowerPoint-bemutató az interneten megtalálható [8].)

2005-ben a székesfehérvári ankéton „A FizRajz honlap alkotó alkalmazása” című műhelyem lett I. díjas. A műhelyen használt PowerPoint-bemutató szintén letölthető [9].

2006-ban a paksi ankéton a Boyle–Mariotte-törvény mérésekkel történő szemléltetéséhez két kísérleti eszközöt mutattam be. Az egyikben egy nagy méretű orvosi fecskendőbe zárt levegőt lehetett egy csavar segítségével egyre jobban összenyomni, miközben a nyomást a fecs-



1. ábra. Kondenzátor látszólagos ellenállásának mérése. A méréshez az 1983-as debreceni ankéton bemutatott elektromosságtani tanulókísérleti készlet elemeit használtuk (<https://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf1075.jpg>)



Zátónyi Sándor 1977-ben Szegeden matematika-fizika szakon, 1988-ban Debrecenben számítástechnika szakon szerzett középiskolai tanári oklevelet. Pályája során mindvégig Békéscsabán dolgozott, 2014-től nyugdíjas. Több fizikatanönyv szerzője, társszerzője. Az általa írt internetes „Fizikakönyv” [1] lefedi a teljes középiskolai tananyagot, az általános iskolai rész most készül. Húsz éve üzemelteti a fizika tanításával és tanulással foglalkozó „FizKapu” [2] honlapot. A fizikatanári ankétok rendszeres résztvevője.

kendőhöz csatlakoztatott hagyományos nyomásmérővel lehetett mérni. A bezárt levegő térfogatát a fecskendő beosztásáról lehetett leolvasni. A másik eszköznél a szódáspalackba zárt levegőt a vízvezetékbe bevezetett víz nyomta össze, a nyomást itt is hagyományos nyomásmérővel lehetett mérni.

2011-ben a sárospataki ankét eszközkiállításán egy számítógéppel vezérelhető, 12 V-os LED lámpával működő stroboszkópot állítottam ki. A számítógép párhuzamos nyomtatóportjához csatlakoztatott stroboszkóp villogási frekvenciáját és a kitöltési tényezőt (a villanások hosszát) is a számítógépről lehetett egy általam írt (DOS-alapú) programmal vezérelni [10]. Sajnos napjainkra a számítógépekről eltűnt a párhuzamos port, és a DOS-alapú programok futtatása sem igazán lehetséges.

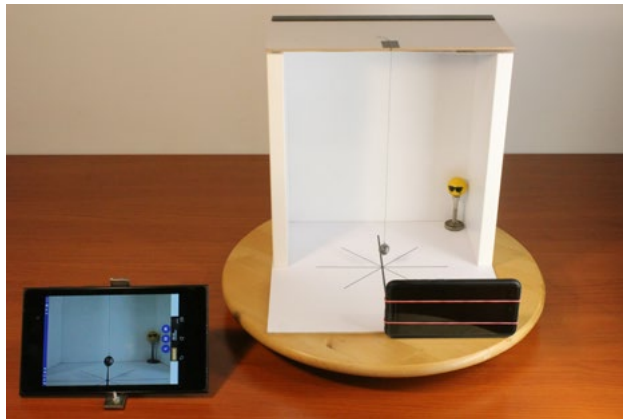
2015-ben a hévízi ankét eszközkiállításán több optikai kísérleti eszközt mutattam be „Fényes kísérletek” címmel. Ezek közül az egyik a 2. ábrán látható száloptika-modell [11], egy másik pedig az additív színkeverés látványos bemutatására használható egyszerű eszköz [12].



2. ábra. A száloptika működő modellje. A 2015-ös hévízi ankéton bemutatott, 2 mm átmérőjű plexi szálakból összeállított eszköz (<https://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0839.jpg>)

2017-ben a gödöllői ankét eszközkiállítására egy olyan eszközt készítettem, amely egy számítógépes egér egyszerű átalakításával tesz lehetővé időmérést. Az eszközhez több számítógépes programot is írtam, melyek rögzítik a mérések eredményeit, és azokat táblázatos, illetve grafikus formában is megjelenítik. E programok működtetéséhez a számítógépen kívül csupán egy átalakított egérre és néhány kapcsolóra van szükség [13]. A műhelyfoglalkozáson „Színes kísérletek egyszerűen” címmel a színlátáshoz, az additív és szubtraktív színkeveréshez, valamint a testek színéhez kapcsolódó kísérleteket mutattam be [14].

2019-ben a debreceni ankét eszközkiállítására Léon Foucault születésének 200. évfordulója alkalmából a Föld forgásához kapcsolódó eszközöket és kísérleteket vittem. Ezek egyrészt Foucault híres ingakísérletének megértését segítik (3. ábra), másrészt bemutatják, hogy az égbolt (látszólagos) mozgása valójában a Föld forgásából adódik [15]. Bemutattam annak a házilag készített Foucault-ingának a nehezékét is, amellyel a bicentenári-



3. ábra. A Foucault-inga modellje. A forgatható alapra helyezett modellből a mobiltelefon kamerája közvetíti a látványt: Az inga lengési síkja elfordul az „épülethez” képest (https://www.fizkapu.hu/fiztan/toltes/t_0044/t0044_13.jpg)

um napján Békéscsabán megismételtük a Foucault-féle ingakísérletet [16]. Mivel Foucault fedezte fel az örvényáramokat is, kiállítottam egy saját tervezésű egyszerű eszközt, mellyel sokoldalúan szemléltethető ez a jelenség. Az ezzel végezhető kísérletekről készült két videó „Örvényáram (1)–(2)” címmel [17].

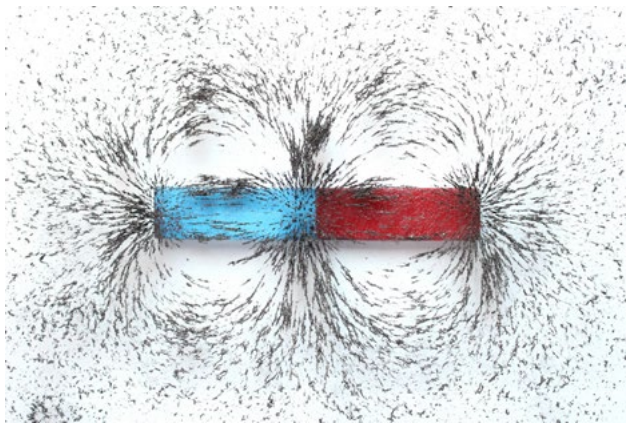
2024-ben a pécsi ankéton „A síktükör trükkös képalkotása” címmel tartottam műhelyfoglalkozást. Azért választottam a műhely témájaként ezt a problémakört, mert annak ellenére, hogy ez a téma általános iskolai tananyag, számos félreértés van ezzel kapcsolatban még a tanárok körében is. A műhely részletes ismertetője és a műhelyen vetített PowerPoint-bemutató itt érhető el [18].

Az ankéteken történő műhelyvezetések és eszközkiállításokon túl három alkalommal vettem részt Békéscsabán az ankétek szervezésében (1987, 1997, 2008).

Fontosnak tartom az ankétek anyagának közzétételét is. Emiatt rendszeresen közreadtam a bemutatott anyagaim leírását az ankétról összeállított „Horizont” című ELFT-kiadványokban, majd később a FizKapu honlapon [2], illetve az elmúlt két évben az „Ankétlap” című internetes folyóiratban is [19]. Az utóbbi 22 évben történt tevékenységem nagy része így az interneten is elérhető, ezt tükrözi ezen írás irodalomjegyzéke is. Nem tartozik szorosan az ankétkon történő tevékenységhez, de megemlítem, hogy a Wikipédia „Fizikatanári ankét” című szócikkét is én hoztam létre, és rendszeresen frissítem az ankétek adataival [20].

Miért érdemes fizikatanári ankétekra járni?

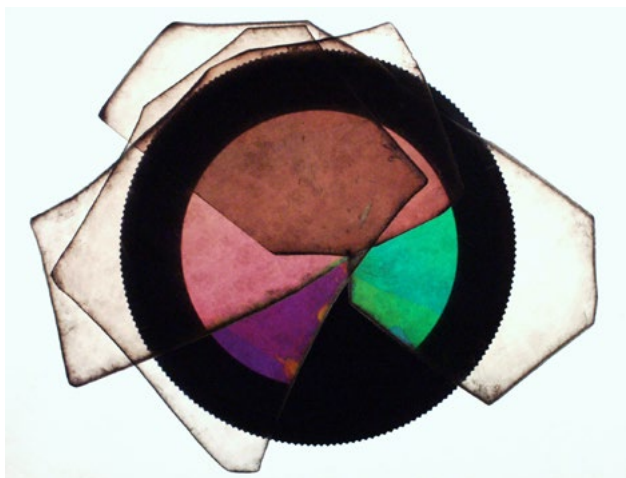
Az ankéteken *rengeteget lehet tanulni*. Többnyire azonban nem az előadásokon és hivatalos tájékoztatókon, hanem az eszközkiállításokon, a jól kiválasztott műhelyeken és a kötetlen beszélgetések során. Így tanultam meg például 1981-ben Nagykanizsán *Vermes Miklóstól*, hogy van olyan cső, amelyen csak az egyik irányban juthat át a fény. (Fotoellenállás, áramforrás, tranzisztor és apró izólámpa volt a csőben.) 1983-ban Debrecenben *Sebestyén*



4. ábra. Hárompólusú mágnes vasreszeléssel. Sebestyén Zoltán az 1983-as debreceni ankéton mutatta be többpólusú mágneseit. Ezt a példányt én készítettem É-D-É pólusokkal. Erről videó elérhető „Rúdágnesek pólusai” [17] címmel. (<https://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf1045.jpg>)

Zoltán mutatta be többpólusú mágnesrúdait (4. ábra), Piláth Károly pedig egy Junosztly (?) tévéből „varázslott” oszcilloszkópot. Rendszeresen sok ötletet lehetett hasznosítani Hártné Károly kísérleti bemutatóiból is. Mindig különleges élmény volt Mészáros Sándor visszatérő eszközborzéje. Sanyi bácsi a Tungsram nyugdíjas fejlesztőmérnökeként számos olyan eszközt, alkatrészt hozott magával, amelyeket jól lehetett hasznosítani szemléltetéshez vagy eszközépítéshez. Ezek egy részét meg is lehetett vásárolni. Ma is örökök tőle például két speciális fénycsövet. Az egyik belső fala csak félig van fényporral bevonva, így egyszerre lehet látni a csőben zajló gázkisülést és a fénypor fluoreszkálását. A másiknak háromféle fényporral van bevonva a belső fala, így működés közben piros-fehér-zöld fényt bocsát ki [21]. Tőle származik az a fotoelektron-sokszorozó [22] és katódsugárcső [23] is, amelynek fotóin jól megfigyelhető ezeknek az eszközöknek a felépítése.

Az ankéteken számos eszközhöz, alkatrészhez, könyvhöz és programhoz lehet hozzájutni; ezek gyakran más-



5. ábra. Csillámlemezek keresztezett polarizációs szűrők között. A csillám optikailag aktív, azaz vastagságától függő mértékben elforgatja a fény rezgési síkját. Az optikai aktivitása azonban hullámhosszfüggő is, ezért az eltérő vastagságú rétegek különböző színűeknek látszanak (<https://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0343.jpg>)

hol be sem szerezhetők. Egy részük megvásárolható, de nagyon sokszor ajándékba adják a kiállítók, műhelyvezetők egymásnak, illetve az ankét többi résztvevőjének. Így kapta meg például minden résztvevő az 1987-es békéscsabai ankéten a „PC-hullám” programcsomagot, illetve a 2024-es pécsi ankéten a napelemes tetőcserepet. De így kaptam Sebestyén Zoltántól az első neodímium mágnesemet, Mészáros Sándortól fényport és csillámlemezeket (5. ábra), Vida Józseftől a varázslombikot (6. ábra), Piláth Károlytól Peltier-elemeket, Jarosievitz Zoltántól a Jedlik-motor rekonstrukcióját (7. ábra), Pál Zoltántól egy Tesla-transzformátort (8. ábra). Tőlem több kolléga kapott az 1997-es egeri általános iskolai ankéten reflexiós optikai rácsot, a 2008-as békéscsabai ankéten pedig elektront (azaz borostyánt). A 2025-ös kecskeméti ankéten ezt a hagyományt folytattam azzal, hogy néhány kidobástól megmentett, illetve néhány saját tulajdonú eszközt kisorsoltam az ezeket igénylő résztvevők között. (Terveim szerint ezt valamilyen formában a következő ankéteken is folytatni fogom, mivel nyugdíjasként ezeket már nem tudom hasznosítani.)

Az ankéteken rengeteg kollégával lehet találkozni, kapcsolatot kialakítani. A velük folytatott beszélgetések



6. ábra. A Vida-féle varázslombik. Az eszközzel a víz és az alkohol keveredésekor létrejövő térfogatcsökkenés mutatható be. Ez a jelenség azt igazolja, hogy a folyadék részecskéi között van szabad hely (<https://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0076.jpg>)



7. ábra. A Jedlik-motor higany nélküli, működőképes rekonstrukciója. Tervezte Jarosievitz Zoltán (<https://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf1073.jpg>)



8. ábra. Tesla-transzformátor működés közben. A 2019-es debreceni ankét eszközkiállítására készítette Pál Zoltán (<https://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf1033.jpg>)

az ankétok lényeges részei; gyakran hasznosabbak, mint egyik-másik „hivatalos” program. Az így létrejött kapcsolatok néha valódi baráti kapcsolatokká is válhatnak, és nem csak az ankétok idejére korlátozódnak.

A 44. ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI FIZIKATANÁRI ANKÉT ÉS ESZKÖZKIÁLLÍTÁS PROGRAMJA	
április 7. (szombat)	
14.00 -	Érkezés, regisztráció Térítésmentes fakultatív szakmai programok: - városnézés - kastélylátogatás
április 8. (vasárnap)	
Elnök: Kopcsa József	
A Föld és a Naprendszer	
8.30 - 9.30	Megnyitó Mikola díj átadása Veres díj átadása Fényes díj átadása Vándorplakett továbbadása
9.30 - 10.15	Marx György (az ELFT Tiszteletbeli elnöke): Nukleáris világtörténelem
10.15 - 10.30	Szünet
10.30 - 11.15	Barlay Katalin (tudományos főmunkatárs, MTA Csillagászati Kutatóintézet): Szférikus csillagászat
11.15 - 12.00	Illés Erzsébet (tudományos főmunkatárs, MTA Csillagászati Kutatóintézet): A Naprendszer új világa
12.00 - 12.30	Szatmáry Károly (tudományos főmunkatárs, Szegedi Tudományegyetem): Csillagászat az Interneten
12.30 - 13.00	Petrovai Kristóf (docens, ELTE Csillagászati Tanszék): A naptevékenység eredete és fajtái
13.00 - 14.15	Ebéd-szünet
14.15 - 15.00	Műhelyfoglalkozások 1.
15.15 - 16.00	Műhelyfoglalkozások 2.
16.15 - 17.00	Műhelyfoglalkozások 3.
17.30 - 18.45	Vacsora
19.00 -	Fizikatanárok klubja Félkört claudó: Farkas Bertalan

9. ábra. Farkas Bertalan autogramja a 2001-es gödöllői fizikatanári ankét programfüzetén. Az aláírást az ankéton tartott előadása után kaptam 2001. április 8-án (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Farkas_Bertalan_autogram_01.jpg)

Az ankétokhoz gyakran *kapcsolódik valamilyen kulturális program, kirándulás, látogatás*. Ezek között több valóban magas szintű, kiemelkedő program is volt. Így nézhet meg minden résztvevő az 1986-os győri ankéton a Győri Balett előadásában a „Jézus, az ember fia” című balettet *Markó Iván* főszereplésével, vagy az 1991-es budapesti általános iskolai ankéton a Zeneakadémián a „Carmina Burana” előadását a Szent István Gimnázium Szimfonikus Zenekarának, Oratóriumkórusának és a Liszt Ferenc Zenei Általános Iskola kórusainak közreműködésével. Emlékeztető esemény volt a 2001-es gödöllői ankéton az éjszakába nyúló találkozó *Farkas Bertalannal* (9. ábra). A paksi ankétokon mindig lehetőség volt részt venni erőmulatótatáson, az egyetemi városokban pedig gyakran nézhattunk meg különféle laboratóriumokat. Számos ankéton a környéken tett kirándulás, másutt egy-egy vacsora, állófogadás, baráti találkozó és az ahhoz kapcsolódó program nyújtott felejthetetlen élményt. Néhány ankéton a helyi szervezők esti programként érdekes és tanulságos, részben a fizikához kapcsolódó vetélkedőt szerveztek a résztvevőknek (Veszprém, Sárospatak, Székesfehérvár, Békéscsaba, Pécs).

Javaslatok a további ankétok szervezőinek

Az itt következő javaslatok óhatatlanul szubjektívek, de sok-sok ankét tapasztalatai alapján születtek, ezért érdemes az ELFT tanári szakcsoportjainak és az ankétok szervezőinek megfontolni ezeket.

Célszerű arra törekedni, hogy *az ankét helyszínei (szállás, előadások, műhelyek, kiállítás) a lehető legközelebb legyenek egymáshoz*. Sajnos volt olyan ankét, ahol az eszközkiállítások az előadások helyszínétől távol, másik épületben voltak, és így a résztvevőknek csupán kb. a harmada nézte meg a (különben első díjas) kiállításomat. Ideális volt viszont ebből a szempontból például a 2023. évi szombathelyi ankét, de ezt figyelembe véve szerveztük az 1997-es és a 2008-as békéscsabai ankétokat is. Érdemes arra ügyelni, hogy ezek a helyszínek – különösen a szállás és a regisztráció helye – *könnyen elérhetőek legyenek tömegközlekedéssel, és megoldott legyen a parkolás is*.

A napi programok összeállításakor célszerű figyelni arra, hogy *az egyes blokkok között megfelelő szünet legyen*. Így az esetleges csúszások miatt nem fognak a későbbi programok egymásra torlódni, és a résztvevők is megmozgathatják magukat.

Elegendő időt kell biztosítani a kiállítások megnézésére is. Ebbe az időbe nem szabadna az ebéd és a vacsora idejét is beszámítani, hiszen a kiállítóknak is enniük kell.

Az utóbbi években (szerintem) *túlzottan előtérbe került a tanártovábbképzésre vonatkozó rendeletnek való megfelelés*. Emiatt például a nyugdíjas kollégák érdekei a legutóbbi ankéton súlyosan sérültek. A részvételi díjak („az aktívoknak úgyis az állam fizeti” elv miatt) a nyugdíjasok számára egyre nehezebben kifizethetők. Erre már a következő ankét szervezésekor is figyelni kell, különben az ankétok jónéhány tapasztalt kolléga műhelyével,

kiállításával lesznek szegényebbek. Az ankét NKE-hez történő átkerülése problémákat vetett fel a szervezésben. Valószínűleg ennek „köszönhető” az is, hogy a 2025-ös „Ankétlap” még mindig nem jelent meg.

A kiállítók, műhelyvezetők díjazását lényegesen egyenletesebbé, kiszámíthatóbbá és vonzóbbá kell tenni. Volt ugyan olyan ankét a 80-as évek elején, amelyen az eszközkiállítás első díjaként nagyjából egy kezdő tanár egyhavi (nettó) fizetésének megfelelő összeget kapott a díjazott, de tavaly az ezüst minősítésű műhelyfoglalkozás bruttó díja 26 000 forint (nettó 22 100 forint) volt. Nem igazán számít díjnak a tárgyjutalom sem, hiszen végső soron az ilyen díj nem a kollégát, hanem annak iskoláját jutalmazza. Fokozottan érvényes mindez a nyugdíjasok esetében. Egy taneszközzel, kísérleti eszközzel ugyanis a nyugdíjas gyakran nem tud mit kezdeni, de egy jól felszerelt iskola tanára sem mindig tudja hasznosítani az eszközt az iskolájában. (Én magam emiatt például számos díjként kapott eszközt továbbajándékoztam.) E probléma megoldásához meg lehetne növelni a részvételi díj szervezési költség részét, különösen azoknál, akik nem tagjai a Társulatnak. Másik út az lehet, hogy az ankét támogatótól pénzbeli támogatást kell kérni erre a célra.

Irodalom

1. <https://www.fizikakonyv.hu>
2. <https://www.fizkapu.hu>
3. <https://www.fizkapu.hu/kiki/kikiadat/z002.html>
4. Zátanyi S. A.: Középiskolai tanulókísérleti készlet az optika tanításához. *A fizika tanítása* 1982/1. 23. o.
5. Zátanyi S.: Elektromosságtani tanulókísérleti készlet. *Horizont* 1983, 172. o.
6. Dr. Zátanyi S. – ifj. Zátanyi S.: C-16, Plus/4 az általános iskolai fizikatanításban. Novotrade, Bp., 1987.
7. https://www.fizkapu.hu/fiztan/cikkek/c_04_007.doc
8. https://www.fizkapu.hu/fiztan/toltes/t_0009.html
9. https://www.fizkapu.hu/fiztan/toltes/t_0008.html
10. https://www.fizkapu.hu/fiztan/toltes/t_0029.html
11. https://www.fizkapu.hu/fiztan/cikkek/c_15_002.pdf
12. https://www.fizkapu.hu/fiztan/cikkek/c_15_003.pdf
13. https://www.fizkapu.hu/fiztan/toltes/t_0042.html
14. Zátanyi S.: Színes kísérletek egyszerűen. *Fizikai Szemle* 2018/1., 25. o. <https://fizikaiszemle.elft.hu/szemle/tartalom/34>
15. https://www.fizkapu.hu/fiztan/toltes/t_0044.html
16. https://www.fizkapu.hu/fiztan/toltes/t_0050.html
17. <https://www.fizkapu.hu/fizfilm/fizfilm4.html>
18. https://www.fizkapu.hu/fiztan/toltes/t_0056.html
19. <https://www.fizikaanket.hu/ank%C3%A9tlap>
20. https://hu.wikipedia.org/wiki/Fizikatan%C3%A1ri_ank%C3%A9t
21. <https://www.youtube.com/watch?v=6fVYmWEjKp4>
22. https://www.fizkapu.hu/animator/_fotoelektron_sokszorozoz.html
23. https://www.fizkapu.hu/animator/_oszcilloszkop.html