

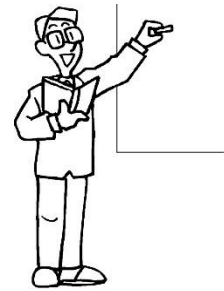
# 59. Országos Fizikatanári Ankét és Eszközbemutató

Nyíregyháza

2016. március 11 - 14.

Témák:

Fenntarthatóság a fizikában. Fenntartható oktatás



## Műhelyfoglalkozások

<b>Almus Pater Zrt.:</b> A kísérletek egyszerű reprodukciójától az alkotó tudományig, a digitális mérés technika lehetőségei az oktatásban.....	2.
<b>Ballai Ottó:</b> Féljünk-e az új, 8. osztályos OFI-fizika tankönyvtől? .....	3.
<b>Dr Beszeda Imre:</b> Mérések, kísérletek.....	4.
<b>Huszákné Vigh Gabriella:</b> Az Öveges József Szakközépiskola és Szakiskola virtuális látogatásai a CERN- ben .....	4.
<b>Komáromi Annamária:</b> Űrkutatási eredmények felhasználása a termodinamika tanításában.....	5.
<b>Dr. Kopasz Katalin:</b> Tanulói aktivitások nagylétszámú osztályokban.....	6.
<b>Leitner Lászlóné:</b> Játékelméleti elemzések. Játék-édesszájúaknak.....	6.
<b>Dr. Márki-Zay János:</b> Szemléltetéssel a túlterhelés ellen.....	10.
<b>Nagy Czirok Lászlóné:</b> Az odüsszeuszi íjfelajzás.....	11.
<b>Sinkó Andrea:</b> Cirkusz a laborban .....	12.
<b>Szittyai István:</b> Okostelefonok a fizikaórán .....	12.
<b>Dr. Tarján Péter:</b> Kísérletek olcsó elektronikával.....	13.
<b>Horváthné Fazekas Erika-Lévainé Kovács Róza - Póheim Judit-Tasi Zoltánné-Varga István:</b> Ötletbörze az általános iskolai fizikatanítás módszereiről .....	13.
<b>Varga-Umbrich Károly:</b> ESA (Európai Űrközpont) továbbképzés tapasztalatai .....	14.

## **Műhelyek:**

### **Almus Pater Zrt.**

#### **A kísérletek egyszerű reprodukciójától az alkotó tudományig a digitális mérés technika lehetőségei az oktatásban**

Az elmúlt néhány évben számos általános és középiskola fejlesztette, bővítette a természettudományos tárgyak tanításához szükséges kísérleti eszközparkját. A TÁMOP-3.1.3. pályázatok során kialakított tudásközpontokban országsszerte több ezer diák számára lettek elérhetőek a korszerű természettudományos oktatáshoz nélkülözhetetlen modern eszközök. Az Arany János Tehetséggondozó Program, a Nemzeti Tehetség Program és az Út a tudományhoz pályázat is évről évre lehetőséget biztosít arra, hogy az iskolák profiljába illetve a pedagógusok és tehetséges tanulók érdeklődési körébe illeszkedő szakkörök és kutatások folytatásához a megfelelő eszközöket beszerezhessék az intézmények.

Az Almus Pater Taneszköz- és Intézményellátó Zrt. munkatársaiként elköteleztük magunkat az iránt, hogy az intézmények olyan **professzionális demonstrációs eszközökhöz** jussanak, amelyekre valóban szükségük van a magas színvonalú oktatáshoz. Csapatunk fontosnak tartja, hogy az iskolák rendelkezzenek **minőségi, tartós tanulókísérleti eszközökkel** is, hiszen a tanulók természettudományos érdeklődését leginkább a saját maguk által elvégzett kísérletek erősítik. Mindkét elvárásnak megfelelnek az **adatbegyűjtők és szenzorok**, melyekkel a hagyományos kísérleti eszközökkel nem, vagy csak nehezen vizsgálható témákat is könnyedén elemezhet **tanár és diák egyaránt**.

Az igazgatókkal és pedagógusokkal végzett közös munkánk eredményeképp már kb. 40 iskola használ olyan **digitális adatbegyűjtőt és szenzorokat**, amelyek az említett elvárásoknak maradéktalanul megfelelnek. Ezekhez a loggerekhez **kidolgozott tananyagokat és ingyenes oktatást** is biztosítottunk, ezzel is elősegítve a tanárok szakmódszertani felkészülését. Sok pedagógus érezheti magában a motivációt, hogy **egy-egy problémát új szemszögből**, más (önálló, kreatív) módon is elemezzen, ne csak az évek során újra és újra bemutatott kísérletekkel szemléltesse a tananyagot. Nekik (is) kiváló ez az eszköz, hiszen az elvégezhető kísérletek számának csak a rendelkezésre álló szenzorok mennyisége és a tanár vagy diák kreativitása szabhat határt.

A műhelyfoglalkozáson **tapasztalatcserére** várjuk az egykori nyertes pályázókat, és azokat is, akik (még) nem kaptak lehetőséget természettudományos labor kialakítására, de érdeklődnek a **digitális**

**méréstechnika** és azon belül olyan eszközök iránt, amelyek ötvözik az informatika nyújtotta lehetőségeket a modern természettudományos oktatás elvárásaival. **A CE ESV-vel már rendelkezők bemutathatják akár a kedvenc loggeres mérésüket is!**

A foglalkozáson bemutatunk néhány olyan **kísérletet és mérést adatbegyűjtővel és szenzorokkal**, amelyek elősegítik a diákok környezettudatos szemléletmódjának kialakítását. Kísérleteink érintik az **energiahatékonyság** és a **környezetvédelem** témaköreit is. Megmutatjuk, hogy egy magyar nyelvű, érintőképernyős adatbegyűjtővel mennyire egyszerűen tudunk **modellezni és elemezni** akár olyan környezeti problémát is, mint a magas szén-dioxid-szint légköri hőmérsékletre gyakorolt hatása.

Bízunk benne, hogy munkánkkal támogatni tudjuk a pedagógusokat abban, hogy növelni tudják a tanulók természettudományos tárgyak iránti érdeklődését, és megmutathassák a látványos kísérletek mellett a **mérésekben rejlő szépségeket** is.

Előadók:

Antalné Csorba Katalin és Koppányné Mátray-Vozár Hajnalka (Almus Pater Zrt.)

**Ballai Ottó**

**Féljünk-e az új, 8. osztályos OFI-fizika tankönyvtől?**

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat ajánlására, 2015 novemberében, véleményeztem az OFI új, a kerettanterv B verziója alapján készített 8. osztályos fizika tankönyvét.

Gyakorló fizikát tanító tanárként írtam meg a véleményemet.

Átgondolásra érdemesnek tartom a következőket:

- Ismeri-e a fizika tanár az aktuális NAT-beli, kerettantervi, helyi tantervi tananyagtartalmakat?
- Vagy – ezek híján – valamiféle rejtett tanterv alapján tanít...?
- Tudom, hogy sokaknak van véleménye a 7. osztályos könyvről.
- Éppen ez alapján: kell-e félünk a 8. osztályos tankönyvtől?

S hogy kiket várok? Az általános iskolai fizikatanárokat, hogy pontos információkat első kézből szerezzenek!

**Dr Beszeda Imre**  
**Tartalmi összefoglalók**

Eszközbemutató: *„Csináld magad!” – látványos kísérletek egyszerűen összerakható eszközökkel.*

Olyan, bárki által könnyen, egyszerűen elkészíthető eszközöket szeretnék bemutatni és velük kísérleteket végezni, mint pl. stroboszkóp készítése házilag, stroboszkóppal megvilágított rezgő vízszugár, Lissajous-görbék egyszerűen, vagy konzervdoboz és egyéb újrahasznosítható hulladékból készíthető eszközök.

Műhely 1: *A fizika érettségi mérései – kicsit másképpen.*

Az emelt szintű fizika érettségi mérési feladataiból tekintünk át néhányat, és elgondolkodunk azon, hogy melyiknél milyen lehetőség van arra, hogy egyszerűbben, könnyebben, esetleg máshogy végezzük el az adott mérést.

Műhely 2: *Kedvcsináló fizikaversenyekhez: beszámoló a Bródy Imre Fizikaversenyről*

*A Bródy Imre Országos Fizikaversenyt 2011-től szervezzük. Cél a tanulók természettudományos ismereteinek bővítése, a fizika megszerettetése, az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazhatóságának felismertetése, valamint lehetőséget szeretnénk biztosítani kreatív ötleteik bemutatásához. Ehhez olyan szekciókat szervezünk, mint például Szélkerék és Hőerőgép építése fém üdítő dobozokból és/vagy konzervdobozokból; Hajítógép modell építése, amivel teniszlabdát kell kilőni a lehető legnagyobb távolságra, „Kedvenc fizika kísérletem”, ahol a feladat egy nem hétköznapi kísérlet bemutatása saját készítésű, újrahasznosítható anyagok (pl. pillepalack, konzervdoboz, stb...) felhasználásával készített eszközzel, szabadon választható témában; Laposelemmel működtethető teheremelő elektromágnes építése, stb...*

**Huszákné Vigh Gabriella:**

**Az Öveges József Szakközépiskola és Szakiskola virtuális látogatásai a CERN- ben**

Iskolám egy olyan híres tanár nevét viseli, aki milliók szívébe oltotta be a fizika szeretetét. Tradicionálisan szakképző intézmény vagyunk már több mint 130 éve, s 1994 óta Magyarországon

először adtunk lehetőséget az ép értelmű, de tanulási zavarral, diszlexiával, diszgráfiával, diszkalkuliával diagnosztizált fiataloknak az érettségihez.

Diákjainknál – ahogyan az egész generációnál – megfigyelhető az igen magas ingerküszöb, ami a tanításban a legnagyobb nehézséget okozza. Hozzá vannak szokva az internet által könnyen elérhető, látványelemekkel dúsított, ám kevés szellemi befektetést igénylő tartalmakhoz. Ezekből kevés ismeretanyag marad meg, mert nem illeszkedik tudásuk rendszeréhez, viszont még a figyelemzavarral küzdő tanulóink figyelmét is képes lekötni. Szerencsés esetben elindíthat egy olyan pozitív folyamatot, amelynek felmérhetetlen a hasznosulása. Öt évvel ezelőtt pontosan erre építettünk, amikor diákjaink számára tanulmányi kirándulást szerveztünk a CERN- be, viszont szembe kellett néznünk azzal a ténnyel, hogy sok érdeklődő, hátrányos helyzetű tanuló lemaradt az útról. A helyszínen, éppen a bölcsész szakos, könyvtáros tanár kolléganőnek, Mudri Zsuzsának támadt az ötlete, hogy az iskolánkba kellene vinni valahogy, ha másként nem lehet, akkor virtuálisan, azt a sok érdekességet, amit a CERN- ben látunk. Ötletét a CERN virtuális látogatásáról - a bennünket vezető magyar fizikusok, Dr.Szillási Zoltán és Béni Noémi karolta fel, és segítette megvalósítani. Az Öveges József Szakközépiskola és Szakiskola első virtuális látogatása 2011-ben olyan siker lett, hogy nemzetközivé vált. A CERN meghirdette virtuális látogatásait hivatalosan, s referenciaként a mi iskolánkat jelöli meg honlapján, mint a világon az elsőt, ahol ez megvalósult. Örömeinket és büszkeségünket fokozza, hogy 2013 decemberében Peter Higgs professzor személyes jókívánságait küldte középiskolánknak a második virtuális látogatásunk alkalmából. Higgs professzor bizonyítottan diákjaink szívébe lopta magát, mert amikor megkapta a Nobel díjat, az egyik tanuló azzal az örömhírral rontott a könyvtárunkba, hogy „A mi emberünk nyert „! Jelenleg sorban állnak az iskolák, egyetemek, kutatóhelyek az európai országok mellett Indiától a távoli Alaszkáig, hogy részt vehessenek egy-egy virtuális, és mégis személyes látogatáson a CERN- ben. Magyarországról nem annyira állnak sorban az iskolák, de azt szeretnénk, hogy sorban álljanak, mert érdemes, hiszen életre szóló élményt ad a tanulóknak.

### **Komáromi Annamária**

#### **Úrkutatósi eredmények felhasználása a termodinamika tanításában**

A műholdak fizikaórán leginkább a mechanikában kerülnek szóba (pályatípusok, sebesség kiszámítása, GPS rendszerrel történő helymeghatározás stb.), pedig ezeken kívül a fizika számos más területén kiváló lehetőség nyílik arra, hogy hivatkozzunk a műholdakra. 2015 októberében meghívást kaptam az olasz fizikatanárok nemzeti konferenciájára, ahol előadást tartottam erről. (A műhelyfoglalkozásom során néhány mondatban beszámolok arról, hogy milyen módon zajlik Olaszországban a mi fizikatanári ankétunknak megfelelő szintén négy napos rendezvény.)

Példákat mutatok arra, hogyan lehet egyszerre érdekesebbé tenni akár a hőtant a legújabb úrkutatási eredmények megismertetése révén, illetve hogyan lehet a termodinamika fogalmainak elsajátítását megkönnyíteni a diákok számára az említett úrkutatási vonatkozások segítségével.

**Dr. Kopasz Katalin**

**Tanulói aktivitások nagylétszámú osztályokban**

A tervezett műhelyfoglalkozáson összefoglalom, milyen tanulói kísérleteket tudok elvégeztetni 30 főnél nagyobb osztálylétszám mellett. Az egyes tanévek mérési gyakorlatai mellett a szorgalmi és projektfeladatok is jó lehetőséget nyújtanak tanulókísérletek elvégeztetésére. Az elmúlt évek tanulói munkáiból készített válogatást is bemutatok.

**Leitner Lászlóné**

**Játékelméleti elemzések**



**Játék-édesszájúaknak**

Két ember egy-egy dobozt, benne csokoládét kap a játékvezetőtől. El kell dönteniük, hogy mit tegyenek a kapott édességgel: bent hagyják a dobozban, vagy kiveszik. A döntést, és a cselekvést követően mindketten átadják dobozukat a játékvezetőnek. Döntésük során nem láthatják, hogy mit tett a partnerük a saját desszertjével. Ezután a játékvezető mindkét dobozt megvizsgálja, megduplázza az ott talált csokoládék mennyiségét és a játékosok így kapják meg egymás dobozait.

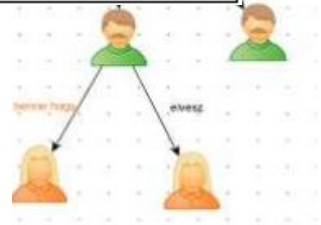
**Kétszereplős játékok-alapfogalmak, elemzések**

Hétköznapi keretek közé épült kétszereplős helyzet tanulmányozása, melynek során a résztvevőknek előnyös döntés meghozása a cél, miközben ez nem csak a saját, hanem a döntési szituációban részt vevő partnertől is függ. Alapfogalmak tisztázása, alkalmazása a bemeneti kísérlethez kapcsolódva: döntési tábla-kimenetmátrix készítése, benne cselekvési lehetőségek és lehetséges kimenetek rögzítésével. Játékosok megnevezése helyett A és B játékos nevekkkel élve a sorjátékosként feltüntetett szereplő a B, az oszlopjátékos az A játékos.

1. táblázat: Döntési tábla:

		A játékos 	
		benne hagyja	elveszi
B játékos 	benne hagyja	A és B-nek két-két csoki	B semmit, A három csokit kap
	elveszi	B három csokit kap, A semmit sem	A és B-nek egy-egy csoki

Amennyiben a sorjátékos szemszögéből elemezzük a lehetőségeket a következő ábrázolási módon, a játék véges lépését dinamikusan követhetjük.



2. táblázat:

A döntés gráfok ábrázolása A játékosokat miközben a felajánlott két lehetőség közül választanak, befolyásolja az, hogy a döntés következményét, azaz a kimenetet hogyan preferálják. A lehetséges következmények rangsorolására készül el a preferenciamátrix, ahol a preferenciarendezés során a legjobban óhajtottól, a legkevésbé kívánatos következmények kimenetelig egy-egy számot rendelünk. Esetünkben legyen a legjobban vágyott esemény preferenciaértéke a legmagasabb:3, míg a legkevésbé óhajtott eseményé a legalacsonyabb:0. Ilyenkor a két játékos döntéséhez kapcsolódó preferenciarendezést az egyes kimenetekre vonatkozó számok rögzítésével fejezhetjük ki. Most a preferenciamátrix azt mutatja, hogy a két csokoládét szerető játékos milyen rangsorba állítja a döntések lehetséges kimeneteit.

3. táblázat: Preferenciamátrix, ha A és B is szereti a csokit

		A	
		benne hagyja	elveszi
B	benne hagyja	2;2	0;3
	elveszi	3;0	1;1

A választott bevezető játékról így már könnyű megállapítani, hogy szimmetrikus játék, mivel a két játékos felcserélése ugyanahhoz a preferenciamátrixhoz vezet. A szimmetrikus játékok között négy dilemmát különböztet meg a szakirodalom, melyek mindegyikében feltételezzük, hogy a játékosok nem ismerik társuk döntését. Ezeknél a játékoknál az egyik lényeges megkülönböztetés a jutalmak egymáshoz való viszonya, a másik pedig a jutalom, vagy büntetés számszerű értéke. A kimenetek általánosítása során a cselekvő partnerek közötti együttműködési hajlam, vagy versengési szándék szerint két halmazba soroljuk a játékosok döntési lehetőségeit: az egyik lehetőség az együttműködés (C), a másik a versengés(D) lehet. Mivel a két játékosnak két választási lehetőség között kell döntenie, a játék során vagy kooperál (C) vagy dezertál (D). Az ilyen típusú játékok során bármelyik interakcióban négyfajta általánosított kimenet lehetséges:

4. táblázat: Döntések általánosított táblázata

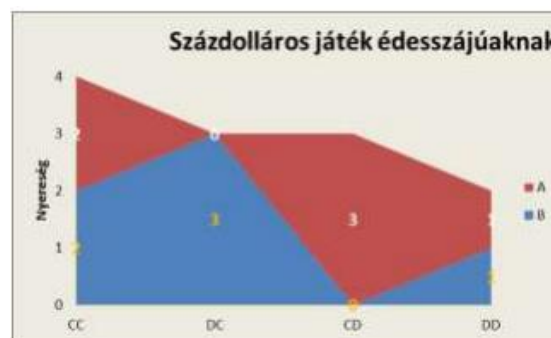
	C	D
C	CC	CD
D	DC	DD

Az általánosított táblázat segítségével elkészített összesítésben a bemeneti feltételekben megadott preferenciákat feltüntetve a következő számpárok találhatók.

5. táblázat: Kiegészített táblázat

	B	A
CC	2	2
DC	3	0
CD	0	3
DD	1	1

A bevezető játék megjelenítése a mátrixos elrendezés mellett megvalósítható diagramos formában is. A megjelenítés során a szakirodalmi elnevezéseket használva az elemzés könnyen követhető. A kimenetek elemzéséhez a képi megjelenítés mennyiségi ábrázolása erősen informáló hatású a diagramot jól olvasók számára. Az a döntés, amely esetén valamelyik fél csokoládé nélkül megy haza, kevésbé vonzó, mint az, ha akár kevés desszertet is, de megtarthat. Ha mindkét játékos nyereséggel szeretne kiszállni a játékból, mindkettejüknek ugyanazt a stratégiát kell választani. Hogyan tehetik ezt meg, ha előzetesen nem egyeztetnek? Lehet nyerő stratégiát alkotni erre a játékra?



1. ábra: Bevezető játék terület-diagramja

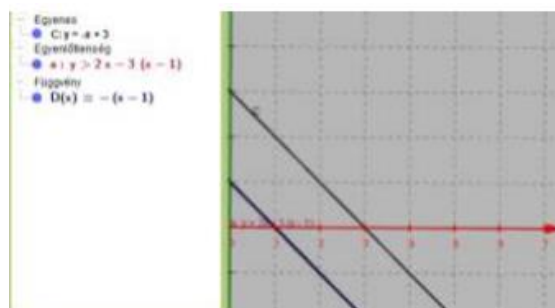
Az optimális stratégia kidolgozására született matematikai lehetőségek közül érdemes először a Neumann János nevéhez köthető minimax stratégiát elemezni. Ennek segítségével a döntési táblázatból kiválasztható a nyerő stratégia. Ahhoz, hogy ezt megtegyük, a táblázatot a sorjátékos nyeresége alapján átalakítva elemezzük.

6. táblázat: Minimax stratégia



		A		
		C	D	min
B	C	2	0	0
	D	3	1	1
	max	3	1	

Az elv alapja az, hogy kiválasztjuk a sorjátékos legkisebb nyereségét: „min”, és ezt a minimális nyereséget igyekszünk a lehető legmagasabb értéken tartani. Ugyanakkor az oszlopjátékos szempontjából megnézzük a legnagyobb veszteség értékét (esetünkben ezt a sorjátékos legnagyobb nyereségyével tettük egyenlővé), és a maximális veszteséget próbáljuk meg a lehető legalacsonyabb értéken tartani. Ha az elv ilyen egyszerűen alkalmazható lenne, mindkét játékos a dezertálást választaná: csokit a zsebbe. Van azonban ennek a preferencia-sorrendben megadott mátrixnak egy olyan tulajdonsága, ami első nekifutásból is jól látható: A sorjátékos szemszögéből nézve a „csokit a zsebbe” a másik fél mindkét döntése esetén nagyobb nyereséggel jár, mint a kooperálás. Ebben az esetben azt mondjuk, hogy ez a lehetőség leírására létrehozott sor dominálja az első sort. A játékelmélet szereplői az alapdefiníció alapján intelligens játékosok, s mint ilyenek nem választanak dominált stratégiát. Ez azt jelenti, hogy a sorjátékos nem is kísérli meg a kooperálást.



2. ábra: Megoldás(?) lineáris függvényekkel

A mátrix alapján felírt lineáris egyenlőtlenségek metszéspontja adja a játék megoldását. Hol van a párhuzamos egyenespár metszéspontja?

A 3. táblázat segítségével megpróbálhatjuk meghatározni, mekkora valószínűséggel érdemes a sorjátékosnak a kooperálást választania:

1. egyenlet: A sorjátékos kooperálásának valószínűsége

$$p = \frac{a_{11} - a_{12}}{A_{11} + A_{22} - A_{12} - A_{21}} = \frac{2 - 0}{2 + 1 - 3 - 0} = ??$$

Ez az a pont, ahol a döntési helyzetet olyan dilemmaként kezeljük, amelyekre a klasszikus értelemben nem tudunk biztos döntést javasolni, bármelyik elemzési mód mellett döntünk is. Az

elemzéseket nem is annak a céljából gyűjtöttem egy csokorba, hogy arra mutassak rá, milyen okos döntéseket hozhatunk a játékelmélet segítségével. A cél sokkal inkább az, hogy a játékelmélet adta lehetőségek széles skálájából egy kis mintán elemezve látható legyen, hogy kis matematikai háttérrel egyensúlyi helyzetek elemzésére, sokoldalú vizsgálatra van lehetőség. Igaz ez a felvetett játékhelyzetre, egy sokrészecskés anyag egyensúlyi állapotának leírására, alacsonyabb rendű élőlények viselkedési mechanizmusának, vagy társadalmi interakció leírásának esetén is: nem a megoldás biztos, hanem a szituáció több oldalról való megvilágítási lehetősége.

**Dr. Márki-Zay János:**

### **SZEMLÉLTETÉSSSEL A TÚLTERHELÉS ELLEN**

Az elmúlt években az egyes tantárgyak tanítási óraszámja számos esetben hátrányba hozta a nemzetgazdaság versenyképességében fontos természettudományokat. Fontos lenne, hogy az egyes tudományterületekre megállapított óraszámok egymással harmóniában újfent harmóniába kerüljenek, s ne vezessenek egyoldalúsághoz. A jelenlegi csökkent óraszám mellett a tanár könnyen időzavarba kerülhet. **A műhely célja, hogy segítse a tanárokat a bővülő ismeretek okozta túlterhelés elleni küzdelmükben.** Ennek leghatásosabb módszere a megfelelő szemléltetés, hiszen ismereteink 80-90%-át vizuálisan szerezzük. További előnyt jelent a szemléltetésben, ha egyidejűleg több érzékszervükre is építhetünk.

**Az iskolai szemléltető eszközök jelentős részét méregdrágán beszerzett külföldi eszközök teszik ki. Ideje lenne a változtatásnak.** A eszközgyártók fő szempontja a forgalmazott eszközből nyerhető profit, amely bonyolultabb eszközök építésére sarkalja őket. Ebből, a profitból bőven jut reklámra és az eszköz terjesztését elősegítő tevékenységre. Ezzel a szemlélettel szöges ellentétben a tanulók és tanárok az eszköz didaktikai hasznát becsülik. Számukra az eszköz egyszerűsége jelent didaktikai előnyt, amely hozzájárul az ismeret könnyebb megértéséhez.

**Ideje lenne a külföldnek kiszolgáltatott helyzetünkön változtatni, s versenyhelyzetbe hozni az évtizedek óta mostohán kezelt és tőkeszegény hazai innovációt. Erre bőven elég lenne a hazával kiváltott méregdrága külföldi termék és az olcsóbb hazai ár különözete.** Egy létrehozandó szakértő bizottság (újítási bizottság) által didaktikai szempontból előnyösnek ítélt egyszerű és olcsó hazai eszközök felkarolásával eredményesebbé tehetnénk hazai oktatásunkat. **Csak úgy tudjuk ledolgozni elmaradásunkat az élenjáróktól, ha bizonyos dolgokat jobban csinálunk, mint azt határainkon kívül teszik.**

**Az egyszerű szemléltető módszer is lehet érdeklődést felkeltő, látványos és esztétikus.** Nem lebecsülhető előnyt jelent, ha a rendelkezésére álló nyersanyagok felhasználásával az eszközt a tanuló maga is elő tudja állítani. „Hallom és elfelejtem, látom és elhiszem, csinálom és megértem” mondja a kínai közmondás. **Tapasztalatom szerint az egyszerű eszközökkel számos olyan ismeret, vagy jelenségcsoport szemléltethető, amelyre a bonyolultabb gyári eszközök lehetőséget sem adnak.**

Meg kell mutatni és meg kell értetni, hogy „**Minden, ami szép kapcsolatban áll a fizikával**”. Némi átgondolt támogatással a fizika minden iskolában létrehozhatná a maga helyi csodáit, s így ismét vonzóvá tehetnénk a fizikát és a természettudományokat. Gazdasági felzárkózásunk nélkülözhetetlen kérése, hogy oktatási intézményeink ismét a természettudományokra nyitott, s jól felkészült fiatalokat bocsájtsanak ki.

**A műhelyvezető a műhely mondanivalóját a saját eszközeivel tartott kísérlet bemutatásával támasztja alá.**

**Nagy Czirok Lászlóné**

**Az odüsszeuszi íjfelajzás**

A foglalkozás során egy lehetséges megoldást mutatok arra, hogy az odüsszeuszi íjfelajzás lehetséges módozatainak kiderítése ürügyén **hogyan kivitelezhető az iskolákban** néhány egyszerű fizikai, íjmechanikai mérés és számítás. Egy olyan kísérleti projektet mutatok be, amely az irodalomórán megismert Odüsszeusz íjának kapcsán a diákoknak kedvet csinálhat a fizikához, és egy jó példát mutat arra, hogy a fizikai ismeretek fontosak lehetnek hétköznapi kérdések, problémák megoldásában.

Komplex módon dolgozzuk fel a választott témát. CMap szoftverrel készített elektronikus tudástérképpel, s abba ágyazott tudástérképpel kísérem a szakmai műhelyen kialakuló beszélgetést. A fizika tanítása során sikerrel alkalmazható módszerek közül a kiemelten a tevékenykedtetést, a problémaalapú megközelítést és tervezést, valamint a projektet mutatom be. A projektünkben megjelenő tananyagtartalmaknak a NAT-hoz és az új kerettantervhez kapcsolódásait megjelenítem. A fejleszthető kompetenciák és attitűdök tudatosítása mellett az idő- és az eszközigényt is meghatározzuk.

A természettudományos gondolkodás fejlesztéséhez vezető, motiváló, tantárgyközi ismeretekre is építő eljárás során nem feledkezünk meg a deklarált célról sem: Választ kapunk a kérdésre, melyet

az Odüsszeusz legendájáról szóló számos filmváltozat némelyike alapján fogalmaztunk meg. A versrészlet fizikai értelmezésének nem mellékes haszna a kutató dákok kreatív ötleteiben, kitartó méréseikben, mérési jegyzőkönyveikben, ok-okozati összefüggések keresésében, az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazásában és a fizikai törvények érvényességi korlátaival történő szembesülés megélésében nyilvánul meg.

Szeretnék elhelyezni **egy posztot másik kutatásunkról**, mely a városunk környékén fellelhető vizek felületi feszültségének vizsgálatára, szennyezettségükkel való összefüggésekre irányul. A víz felszínén élő molnárika viselkedését figyelve a fizika tanításával kapcsolatos elvárások sokaságát sikerül teljesítenünk, eközben természettudományos és környezetvédelmi ismereteket szereznünk.

**Sinkó Andrea**

### **CIRKUSZ A LABORBAN**

Szeretném elmesélni, hogy nálunk, a szombathelyi Kanizsai Dorottya Gimnáziumban hogyan zajlik a természettudomány népszerűsítése. S hogy miért is érezzük néha szó szerint úgy, hogy ez nem más, mint

**Cirkusz a laborban...**

**Nyitány**

A szombathelyi Kanizsai Dorottya Gimnáziumban 2013 őszén megnyílt az új természettudományi labor. Szép környezetben, modern IKT eszközökkel ellátott termék, de a felszereltség, az eszközök bizony hagynak kívánni valót maguk után, főleg fizikából.

**Parádé**

A hiányból adódó hátrányt fordítottuk át „nyereséggé”, ötletekkel, Öveges professzor és utódai egyszerű kísérleteiből kiindulva rendeztünk több ízben „Csodák Folyosója” kiállítást a labor előtti részben, konferenciákat valamint még egy országos fizikaversenyt is levezettünk a barkácsolt eszközeinkkel.

**Szittyai István**

### **Okostelefonok a fizikaórán**

Kivonat: Az utóbbi néhány évben robbanásszerűen terjedő okostelefonokra azonnal lecsapott a szakma - mint az történt az elmúlt évtizedekben szinte bármelyik számítástechnikai újdonsággal. A tanulóink kezébe „hozzáragadt”, időnként már-már státusszimbólunként szereplő eszköz a hordozhatósága, a viszonylag gyors vezetékmentes adatátvitel, a gyárilag beépített érzékelők által

nyújtott lehetőségek, és az azokat “megszólaltató” szoftverek (“app”-ok) könnyű kezelhetősége révén a világon mindenütt bevonul az oktatásba is. Meggyőződésem, hogy a fizika az a tárgy, amely ebből a legtöbb hasznot húzhatja, erre szeretnék saját, élő és szakirodalmi példákat mutatni.

Ajánlom a műhelyt olyan kollégáknak, akik még csak ismerkedni szeretnének az okostelefonok alkalmazhatóságával, de szeretettel-tisztelettel várom azokat is tapasztalatcserére, akik már alaposan belemélyedtek a témába.

**Dr. Tarján Péter**  
Kísérletek olcsó elektronikával

Napjainkban az elektronikai alkatrészekből, szenzorokból és mikrokontrollerekből komoly választék érhető el hobbielektronikai boltokban és webáruházakban. Ezekből némi kreativitással könnyen a kevésbé felszerelt szertárak kísérleti eszközeinek értékes kiegészítőit állíthatjuk össze, rendszerint a taneszközforgalmazó cégek kínálatában szereplő eszközök árának töredékéért. Szenzorokból, Arduino mikrokontrollerekből és kijelzőkből olcsóságuk révén tanulói kísérleteket is összeállíthatunk, amelyek segítségével a diákok szinte észrevétlenül sajátíthatnak el elektronikai és programozási alapokat. A műhelyfoglalkozáson ezen alkatrészek használatát mutatom be és a résztvevőkkel összeszerelünk néhány egyszerű mérést.

**Horváthné Fazekas Erika-Lévainé Kovács Róza - Póheim Judit-Tasi Zoltánné-Varga István**  
**Ötlebörze az általános iskolai fizikatanítás módszereiről**

Napjainkban több más országhoz hasonlóan hazánkban is csökken a fizika tantárgy népszerűsége. A természettudományos élmények sorozata nélkül lehetetlen megváltoztatni a diákok fizikára vonatkozó gondolkodásmódját. Elsődleges kell legyen a diákok érdeklődésének felkeltése olyan lehetőségek teremtésével, olyan kísérletek és más szemléltetőanyagok összegyűjtésével, amelyekből kibontakozhat a megértő gondolkodás.

Az ELFT Általános Iskolai Oktatási Szakcsoportja várja azokat a kollégákat, akik kíváncsiak arra, mi hogyan próbáljuk meg elvarázsolni tanítványainkat tanórán és tanórán kívüli projektekben, valamint szívesen megosztanák apróbb ötleteiket a hallgatósággal.

Számítunk a hallgatóság aktív bekapcsolódására, tudásmegosztására!

## **Varga-Umbrich Károly**

A bemutatóban az ESA (Európai Űrközpont) továbbképzésén tapasztaltokról szeretnék beszámolni. Az előadásban beszélek az ESA kutatási programjairól, bemutatom az ESA által az iskolák és a tanárok számára ingyenesen elérhető erőforrásokat, mutatok egy pár lehetőséget az egyre jobban terjedő kutatás alapú tanulás módszerének alkalmazására (inquiry based learning).

**Eötvös Loránd Fizikai Társulat**

Levélcím:  
1092 Budapest, Ráday utca 18.  
földszint III.



honlap: <http://www.elft.hu/>

e-mail: [elft@elft.hu](mailto:elft@elft.hu)

**Szent Imre Katolikus Gimnázium, Általános Iskola és Kollégium, Nyíregyháza**  
**Nyíregyháza Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatala**  
**ELFT Középiskolai Oktatási Szakcsoportja**  
**ELFT Általános Iskolai Oktatási Szakcsoportja**



A rendezvény a 185/1999.(XII. 13.) Kormányrendelettel módosított 277/1997.(XII. 22.) számú Kormányrendelet 8/A.§ (5) bekezdésében foglaltak alapján **30 óras akkreditált pedagógus továbbképzésnek** minősül. (Az alapítási engedély száma: 107/26/2016, nyilvántartási száma: A/8443/2015)