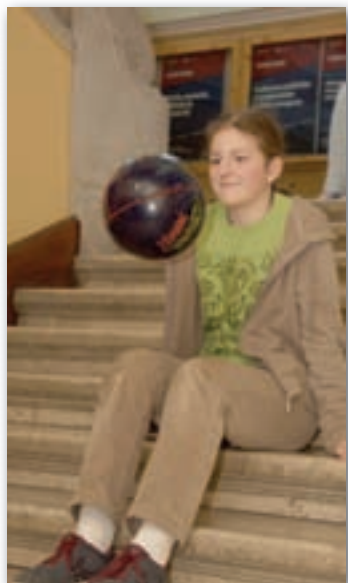


Kísérletszombat

A Babeş–Bolyai Tudományegyetem Fizika Kara és az EmpirX Egyesület 2016. április 16-án szervezte meg az egyetem főépületében az immár hagyományos-
sá vált tudományos játszóházat, a *Kísérletszombatot*. Az udvaron, a folyosókon és az arra kijelölt termekben folyamatosan kíváncsi szemeket lehetett látni, a szervezők nagy meglepedésére. A látogatók között voltak azok a tanulók is, akik a Báthory István Elméleti Líceumban megrendezett Mindennapok Fizikája (MIFIZ) versenyre, illetve az EMT által szervezett Vermes-Öveges fizikaverseny országos szakaszára érkeztek Erdély más településeiről.

A játszóház célja a természettudományok – és ezen belül a fizika – iránti érdeklődés felkeltése, a fiatal korosztály kíváncsiságának felcsigázása. Ugyanakkor azt is szeretnénk érni, hogy az idelátogatók a továbbiakban egy egészséges szkepticizmussal álljanak hozzá a természeti csodáknak kikiáltott jelenségekhez, és az információkat mindig próbálják leellenőrizni, hisz sok esetben ezt nagyon egyszerű megtenni egy jól elgondolt kísérlettel. A játszóházban felsorakoztatott 40–50 kísérlet nagyrészt demonstrációs jellegű, pont azt a célt szolgálja, hogy egy-egy tudományos állítást igazoljon.

Természetesen a hatodikosnál nagyobb gyermekek találkoznak már az iskolában ilyen kísérletekkel, éppen ezért ezen a rendezvényen nem a „klasszikus” kísérletek ke-



Bizalomínga

rülnek terítékre. Ezek kiválasztásakor elsődleges szempont, hogy a gyermekek által kipróbálható, azaz interaktív kísérlet legyen. Ha lehet, legyen meghökkentő, legyen nem mindennapi azért, hogy a megtapasztaláson, az érzelmeken keresztül is emlékezetes maradjon. Alább egy pár ilyennek a leírása következik kicsit részletesebben, azal a céllal, hogy hátha más, fizikával kapcsolatos extracurriculáris tevékenységen is beválik.

A közönség egyik kedvence az ún. *bizalomínga*, ami nem más, mint egy hosszú zsinigre felfüggesztett tekegolyó (hogy félelmetesen nagy és súlyos legyen). Az elnevezés abból származik, hogy annak, aki kipróbálja az ingát, bízniia kell a mechanikai energia megmaradásának a törvényében. Az ingát az egyik lépcsőfeljáró fölött szereljük fel. A golyót a lépcsőre ültetett gyermek arcához nagyon közel tartjuk, majd elengedjük. Az inga ki-

leng, majd visszafele jövet elég félelmetesen közeledik a kísérleti alanyhoz, aki viszont már tudja, hogy az energia-megmaradás miatt a golyó nem tud magasabbra, tehát távo-

labbra sem kerülni, mint ahonnan elengedtük (sőt, mivel még légellenállás is van, még egy picit alacsonyabban áll meg, onnan fordul vissza). Így az ember nyugodtan maradhat a helyén, a visszafelé jövő tekegolyó nem fogja megütni.

Másik nagy kedvenc, főleg a kicsik körében, a *vízenjárásnak* keresztelt kísérlet. Ez azt hivatott igazolni, hogy vannak olyan anyagok, amelyek egészen másképp viselkednek, mint ahogy azt várnánk. Ráadásul az anyag, ami



„Vízenjárás”

úgy viselkedik, hogy kis erő hatására folyékony, képlékeny, viszont nagy erő hatására megkeményedik, nem is olyan ritka anyag, hisz az élelmiszeripar lépten-nyomon használja: a kukoricakeményítő vizes oldata. Ebből az oldatból egy egész medencényit készítenek elő a fizikus hallgatók azért, hogy ezen a folyadékon át is lehessen szaladni. A fotón az is látszik, hogy a pancsoláskor nyúlékony oldat felületén hullámok vannak, miközben a fiatalember száraz lábbal szalad át rajta.

Az idei alkalommal szándékosan nem fújtunk *héliumos lufikat*, bár mindenki nagyon élvezi. Az egészen kicsi gyermekeknek az is érdekes, hogy – mivel a hélium sűrűsége kisebb, mint a levegőé – a lufi felfele fog szállni. A tinik azt szeretik reprodukálni, hogy ha valaki héliumot lehel ki, miközben beszél, akkor magasabbá válik a beszédhangja (rajzfilmszerű lesz).

Utóbbi jelenségnek az a magyarázata, hogy a hang magassága, azaz frekvenciája nemcsak a hangforrás geometriájától és rugalmasságától függ – ez csak a hang hullámhosszát szabja meg –, hanem annak a közegnek a tulajdonságaitól is, amiben a hang terjed – ez a hang sebességét határozza meg. A héliumban a hang terjedési sebessége nagyobb, mint a levegőben, ezért a benne keletkező hang frekvenciája is nagyobb lesz (frekvencia = hullámhossz x terjedési sebesség). Ez nagyon érdekes és mulatságos, ezért sokan többször is megpróbálják. Ennek az a veszélye, hogy a tüdőbe szívott hélium bejut a véráramba, helyettesítve az oxigént, s ha ez nagy mennyiségben történik, akkor az agy nem kap elég oxigént, ami válságos állapothoz vezethet.

Mégis volt lufis kísérlet, de ezúttal egy meghökkenítő, *lézeres lufipukasztást* lehetett kipróbálni. A cél: kimutatni, hogy a fényelnyelő anyagok lokálisan felmelegszenek, ahol fény éri őket. Ennek demonstrálására úgy fújtunk fel egy fekete lufit, hogy előbb beledugtuk egy áttetsző lufiba, együtt fújtuk őket bizonyos méretűre, majd a feketét elkötöttük, de az áttetszőt azután nagyobbra fújtuk, így eredményképpen a fotón látható „lufi a lufiban” jött létre. Ha ezt egy lézerral megvilágítjuk, a belső, fekete lufi, abban a pontban, ahol a lézersugár éri, erősen felmelegszik, és kipukkan az áttetsző lufi belsejében. Így

mindenki számára nyilvánvaló, hogy bár ugyanaz a fénysugár haladt át mindkét lufin, az áttetsző nem melegedett fel annak hatására, míg a fekete az elnyelt fény energiáját hővé alakítva még ki is pukkant.

Hőátadással volt kapcsolatos a *hőkamerával* végzett kísérletek egy része is. Itt például meg lehetett tapasztalni, hogy azok a felületek (pl. gyermek karja), amiről folyadék párolog (befújták spray-el), lehűl, kisebb lesz a hőmérséklete; ezt a kamera úgy jelzi, hogy egy bizonyos színskálán az adott hőmérsékletnek megfelelő szint tünteti fel a képen. Azt már kicsit nehezebb megmagyarázni, hogy a kamera honnan „tudja”, hogy a kép bizonyos pontján mennyi a hőmérséklet. Szerencsére a mai gyermekek már tudják, hogy a fény is elektromágneses hullám, mint a rádióhullám vagy a wi-fi vagy a mobilszolgáltatóké vagy a mikrohullámú sütő hullámai, csak ez utóbbiakat nem látjuk. Elmondjuk, hogy a tárgyak elektromágneses hullámokat bocsátanak ki, és abból, hogy milyenek ezek a hullámok, meg lehet állapítani a hőmérsékletét. A mellékelt fotón hajszárítóval melegített haját láthatunk, mellette a színskálának megfelelő hőmérsékleti skála feltüntetésével. Azt, hogy ezeket az infravörös hullámokat is lehet fókuszálni, már egy évszázaddal ezelőtt is tanították. Régi szertári parabolaantennákat ástunk elő ennek bemutatására.



Lézeres lufipukasztás



Hőkamerás felvétel egy hajszárítóval melegített frizuráról

Szintén több mint százéves szertári darab a *Lissajous-görbék* (a fotón a kis papíron kirajzolódó görbék) előállítására alkalmas szerkezet. A nagy fogaskerék forgatásával 2 különböző átmérőjű fogaskerék-áttétellel elérhető, hogy a tábláskát tartó rúd és a filctollat tartó rúd egymásra merőleges harmonikus rezgéseket végezzen, különböző frekvenciával. A papíron a merőleges rezgések egymáratevődése rajzolódik ki, tehát az, ahogyan a filctoll nem az asztalhoz, hanem a tábláskához képest mozog.



Lissajous-görbék

Az idén két showműsor-szerű előadással is megörvendettük a közönséget. Az egyiket NEDA Árpád nyugalmazott professzor tartotta a *mozgások világával* kapcsolatosan. Itt bemutatásra kerültek hullámmozgással kapcsolatos kísérletek (tranzverzális és longitudinális hullámok, állóhullámok húrokban és Chladni-féle lapokon, lebegés – hangvil-

lák segítségével), pörgettyűvel kapcsolatos jelenségek és a folyadékok áramlásával kapcsolatosan a Bernoulli- és a Magnus-hatás (amely magyarázza, hogy hogyan lehet a futballban „kiflit” rúgni). A másik előadáson Néda Zoltán professzor a *véletlenszerűség és/vagy kiszámíthatóság világába* kalauzolta el a közönséget. Itt számos más interaktív kísérlet mellett mindenki dobókockát kapott, és aktívan részt vett „véletlenszám” generálásában.



A véletlenszerűség és/vagy kiszámíthatóság világába kalauzoló előadás

Önálló kísérletek alapján a közönség megértette a véletlenszerű, a kiszámítható és a kaotikus jelenségek közti különbségeket. A véletlen és kaotikus folyamatok esetén statisztikus törvényszerűségeket fedezhettek fel egy Galton-táblán a Brown-mozgásban a mágneses kaotikus ingára, illetve a kozmikus gamma sugárra vonatkozóan.

Szerettük volna, ha a fiatalok kipróbálják magukat abban is, hogy fizikai fogalmakat hangosan megnevezzenek, ugyanis az a tapasztalatunk, hogy nagyon sokan nem használják a fizikaórán megtanult fogalmakat a mindennapi életben.

Ezért összeállítottunk egy kártyajátékot a Dobble mintájára, egy *fizikus dobblet*. Olyan fogalmakat kellett felismerni ábráról és kimondani, mint: *elektrosztatikus tér, inga, hőmérő, jég, sugárzás-veszély, patkómágnes, hullám, villám, voltmérő, áramkör, izzó, prizma, nagyító* stb. A játék változatos, érdekes, így motiváló hatása lehet, sőt a diákok maguk is elkészíthetnek ehhez hasonlót a <http://dobble.gorfo.com> honlap ingyenes online dobble-generátorát felhasználva.

A rendezvényen minden kísérlet mellett egy magyar és egy román anyanyelvű fizikus hallgató, doktorandusz vagy oktató állt rendelkezésre, szolgáltatott magyarázatot. Ez a hallgatók számára egy kiváló szakmai gyakorlat volt, hisz kipróbálhatták, hogyan kell más-más korosztály számára érthetővé tenni ugyanazt a jelenséget. Az idén három magyarországi fizikus hallgató is vállalt kísérletvezetést.

A rendezvényt a Kolozs Megyei Tanács és az SKF – Rulmenți Suedia SRL támogatja. Az előző évek *Kísérletszombatjairól* készült fotókat, videókat is meg lehet tekinteni a www.empirx.ro honlapon.