

A táblázatból egyértelműen látható, hogy a diákok a lefolyóval kapcsolatban tévhitel rendelkeztek (1.C válasz az óra elején 71%), illetve hogy a levegő áramlásával kapcsolatban hiányosak az alapvető fizikai ismereteik (4.D válasz az óra elején 51%). Noha az óra végén sem mindenkor a helyes választ jelölték meg a legtöbben, de mind a négy kérdés esetében korábbi tanult tudásukat mérhetően pontosították a diákok. A módszer hatékonyságát az igaz válaszok százalékának változása jól mutatja, ezek rendre +24%, +21%, +16%, +13%.

Az óra elején minden kérdésnél a legtöbb diák egy hamis választ látott jónak (ami tovább növeli a téma tanításának fontosságát). Az óra végén azonban mind a négy esetben csökkent ez az arány: -18%, -16%, -12%, -26%. A 3., illetve 4. kérdésnél ezzel az igaz válasz lett a leggyakoribb. A 2. kérdés esetén az alapjelenség megértését az A és a B válasz megjelölése adja vissza (a kettő közötti különbség az irányszabály, amire nem fektettem hangsúlyt). Az ezekre összesen adott válaszok aránya 12%-ról 38%-ra nőtt, miközben az egyértelműen hibás D válasz a kezdeti 43%-ról, 26%-ra esett. Sajnos az 1. kérdésnél a leggyakoribb válasz a tévhit maradt.

A 4. kérdés C válaszát talán azért jelölték meg az óra végén többen, mert nem elég egyértelmű a kérdés, de ráéreztek a válaszadók, hogy az eltérés mértéke és az L méretparaméter között van összefüggés.



Írásomban elsősorban arra mutattam rá, hogy a Coriolis-hatás az erő fogalma nélkül is bevezethető a középiskolában egyszerű, szemléletes és interaktív módon. Így a

téhetlenségi erők megértésének nehézségeit [10] megkerülve adhatunk mélyebb magyarázatot a légköri és óceáni áramlásokkal kapcsolatos néhány jelenségre.

Ez az egyszerű fizikai kísérlet, kiegészítve más laboratóriumi kísérletekkel [11] és terepi megfigyelésekkel jó példa arra, hogyan illeszthető a természetföldrajz tanítása a természettudományok közvetlen tapasztalatokon alapuló megismerési metodikájához.

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm témavezetőm, *Horváth Ákos* a cikk finomra hangolásához nyújtott hasznos tanácsait.

Irodalom

1. Radnóti K.: Használjuk-e a centripetális erő fogalmát? *A Fizika Tanítása XVIII/4*, MOZAIK Oktatási Stúdió, Szeged, 8–13.
2. www.oh.gov.hu/letolt/okev/doc/timms/timss_2007_osszefoglalo_jelentes.pdf
3. Makádi M., Taraczközi A.: *A Föld, amelyen élünk, Természetföldrajz 9*. Mozaik Kiadó (2003)
4. Nemerikényi A., Sárfalvi B.: *Általános természetföldrajz*. Nemzeti Tankönyvkiadó (2002)
5. Arday I., Rózsa E., Ütőné Visi J.: *Földrajz I. középiskoláknak*. Műszaki Könyvkiadó (2003)
6. http://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/erettsegi/feladatok2012tavasz/kozep/k_fldrma_12maj_fl.pdf (II. vizsgarész 4. oldal, 4. feladat)
7. http://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/erettsegi/feladatok2010tavasz/e_fldr_10maj_fl.pdf (7. oldal, 4. feladat)
8. http://etananyag.ttk.elte.hu/FILES/downloads/EJ-Janosi-Tel_kornyaram.pdf
9. Budó Á.: *Kísérleti fizika I*. Tankönyvkiadó (1978) 182. és 187.
10. Hráskó P.: Elmélkedés a Coriolis- és a centrifugális erőkről. *Fizikai Szemle 63/5* (2013) 168–169.
11. Tasnádi P. (szerk.): *Természettudomány tanítása korszerűen és vonzóan*. ELTE TTK (2011) ISBN: 978-963-284-224-0, 632.

»...JÓ SZÓVAL OKTASD, JÁTSZANI IS ENGEDD...«

Biróné Kabály Enikő

Debreceni Református Kollégium Gimnáziuma

A fizika érettségi vizsga mindkét szintjén szerepelnek tesztfeladatok. Ez a feladattípus bekerült a tankönyvekbe is, van külön tesztkönyv a gyakorláshoz. A tesztfeladatok előnye, hogy könnyen gyakoroltathatók számítógép segítségével is, a gép ki is értékeli az adott tanuló teljesítményét, kiírja a helyes megoldást, esetleg a részletes magyarázatot. A tréningezést azonban színesíthetjük egy kis játékkal is.

Hozzáférhetőek az interneten különböző *számítógépes kvízzjátékok* (például *Legyen Ön is milliomos*), amelyekben van kérdésszerkesztő, így magunk írhatunk játékba kerülő kérdéseket. Hiszem, hogy ilyen játékos kérdéssorral, ahol lehet segítséget kérni, felelni, nyerni, szívesebben játszanak, tesztelnek az általános vagy humán érdeklődésű diákok is.

A számítógépes világ kellős közepén én magam is szeretek leülni és olyan játékokat játszani, ahol emberi

kapcsolatok vannak: kommunikáció, játszmák, versengés, nevetés... Kreatív feladatnak, kihívásnak érzem a játékok kitalálását, nehezítését vagy könnyítését, új szabályok alkotását. Ez a diákok számára is izgalmas feladvány lehet, hiszen egészen kisgyermekkorban megfogalmazzák a „most játsszuk úgy, hogy...” kezdetű mondatokat.

Az alábbiakban egy *kártyajátékot* szeretnék bemutatni a tesztek gyakorlására.

Tetszőleges számú kártyalapot készíthetünk. A lapok egyik oldalán a tesztkérdést és a válaszlehetőségeket helyezük el, a másik oldalon pedig a helyes választ, valamint írhatunk rá segítő útmutatásokat vagy akár részletes megoldást/indoklást is.

Készítsünk válaszlapokat is, azaz olyan kártyalapokat, amelyeken az A, B, C, D betűk szerepelnek!

A lapokat megszerkeszthetjük számítógéppel és egyszerűen műszaki kartonra nyomtathatjuk. Így nem jelent nagy költséget egy saját készítésű pakli. A tartóságot növelhetjük, ha a lapokat lamináljuk, de enélkül

„Jöjj el szabadság! Te szülsz nekem rendet / jó szóval oktasd, játszani is engeddd / szép, komoly fiadat!” József Attila: *Levegőt*

Egy 20 dkg tömegű golyó 4 m/s sebességgel belefűrődik egy eredetileg álló, 4,8 kg tömegű homokzsákba. Mekkora sebességgel indul el a homokzsák?

- A) 0,8 m/s
- B) 0,16 m/s
- C) 1/6 m/s
- D) 0,28 m/s

B

Használjuk a lendületmegmaradás törvényét, a tömegek közötti mértékegység-eltérésre figyelve! (Az ütközés utáni tömeg a zsák és a golyó össztömege!)

Melyik indoklás nem függ össze az állítással?

- A) A vasbetont azért alkalmazhatjuk, mert a vas és a beton hőtágulási együtthatója egyenlő.
- B) Az ingaórák ingájának hosszát időnként be kell állítani, mert a hőtágulás miatt megváltozik az inga lengésideje.
- C) A bimetált alkalmazzák biztonsági kapcsolóként, mert jó hővezető.
- D) A víz térfogata 0–4 °C között melegítéskor csökken, mert hőtágulási együtthatója negatív.

C

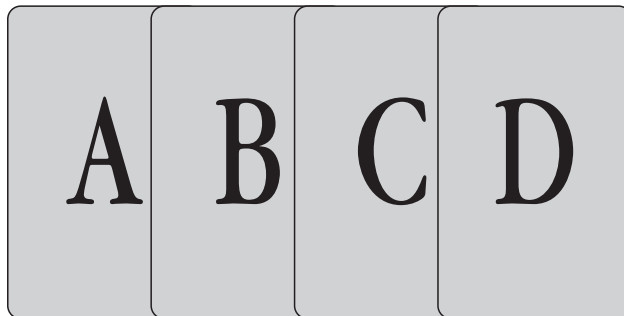
A bimetál két fém összehegesztésével készül, így valóban jó hővezető, de használatát nem ez indokolja. A két fém hőtágulási együtthatója különböző, így hűtés/melegítés hatására elhajlik.

Két tipikus kérdés-felelet kártyalap.

is több tanéven keresztül használhatók. A kérdések készülhetnek csak egy adott témakörhöz, így összefoglaláshoz tudjuk használni. Vegyes kérdések esetén színesítheti az érettségi felkészülést, vagy a tanév végi ismétléseket. A lapok megszerkesztését, a kérdések begépelését a diákok általában szívesen vállalják.

A kártya többféle játéklehetőséget kínál:

- Használhatja egy-egy diák *egyéni*leg. Ekkor elolvassa a kérdést, átgondolja, szerinte melyik a jó válasz, majd a lapot megfordítva ellenőrizheti, hogy helyesen válaszolt-e. Mivel egy-egy pakli kis helyet foglal el, használható utazások közben is, nem kell a megoldáskötetben keresgetni a helyes megoldást.
- Játshatunk vele *osztályközösségekben* is. Ekkor egy önként jelentkező tanuló felolvassa a kérdést és



A válaszkártyák

válaszlapjai közül valamennyi diák kiválasztja a helyesnek gondolt betűjelét. (Tehát annyiszor 4 darab A, B, C, D válaszkártyát kell nyomtatnunk, ahányan vannak az osztályban.) A kiválasztott tanuló a kártyalap hátoldaláról felolvassa a jó választ és a hozzá tartozó szöveges részt. Lehetséges folytatás, hogy a rosszul válaszolók kiesnek és az újabb kérdés már csak a többieknek szól. Így a legutoljára benmaradó tanuló a győztes. E játék-változat hátránya, hogy a kiesett tanulók nem feltétlenül követik a továbbiakban a játék menetét, előnye a kiélezett vetélkedés. Másik változatban a jó választ adók pontot kapnak, ekkor a pontok feljegyzését, összeszámolását kell jól megszerveznünk.

- Játshatnak a diákok *kisebb csoportokban* is. Ötös csoportokba osztva egy-egy ember olvassa fel a kártyákat, négyen-négyen válaszolnak. A jó válaszkért kapott pontokat összegezve hirdethetünk eredményt. A különböző csoportok pontjainak összehasonlításakor azonban figyelniük kell arra, hogy nem egyforma ütemben haladnak, van, ahol több és van, ahol kevesebb kérdés hangzott el. Ennek elkerülésére döntőt játszhatnak a csoportgyőztesek. A csoportban történő játékhoz több teszt-kártyára van szükség, hiszen valamennyi csoportnál az adott időtartamra elegendő kérdésnek kell lennie.

- Számatalan saját ötlettel színesíthetjük a játékot. Gyengébb csoportok, vagy nehezebb kérdések esetén játszhatjuk *rulettszerűen* is. Ekkor adott számú zsetonnal indulva tehet a játékos az A, B, C, D válaszok valamelyikére, vagy akár többre is (!) maximum három zsetont. A rossz betűre tett zsetonok elvesznek, a jók megduplázódnak. Az a győztes, aki a legtöbb zsetont szerzi.

Remélem, ez a kártya ötleteket ad további játékok készítésére, ami színesítheti az órákat – elsősorban azon tanulók számára, akik nem természettudományos irányban szeretnének továbbtanulni, dolgozni.

Jó játékot mindenkinek!



**Az Eötvös Társulat
főnt van a **facebook** -on!**



<https://www.facebook.com/pages/Eötvös-Loránd-Fizikai-Társulat/434140519998696?fref=ts>