

minden cikkben elég világos, a részletek gyakran érthetetlenek. A Doppler-eltolódás egyik „két soros” levezetése felett órákig törtem a fejem, míg végül írtam a szerzőknek, akik azt válaszolták, hogy érvelésük olyan „előzetes feltételezésen alapul, amely a cikkírás idején, úgy látszik, áthatotta a tudatunkat”. Több megkeresett szerző hasonlóan reagált. A diákok által írt olvasónaplók napok, sőt talán percek alatt fényt derítettek volna ezekre a nehézségekre. A dolog kétségtelenül úgy zajlik, hogy a tipikus AJP-szerzőnek támad egy ragyogó cikkötlete, azt megírja, és benyújtja publikálásra. Hogy a cikk mennyire hatásos a diákok számára, az nyilvánvalóan előadás alatt derül ki, ha egyáltalán kiderül, ahol a diákok ahhoz vannak szokva, hogy udvariasak és passzívak legyenek.

El tudná-e fogadni a Szerkesztő a diákok által írt olvasási naplók eredményeit, mint opcionális bizonyítékot arra nézve, hogy egy adott cikkben leírt „új megközelítésmód” eléri-e a célját? Meggyőző lehet-e egy ilyen bizonyíték? Elrontaná-e ez a felhasználási mód az olvasási naplók alapvetően intim jellegét? Mi-

előtt az ilyen kérdésekre válaszolhatnánk, általánosabb tapasztalatokra van szükségünk erről a segéd-  
eszköztől.

*Körbe-körbe táncolunk, és feltételezünk,  
De a Titok közepén ül, és tudja.*

– Robert Frost

A diák közepén ül. A diák tudja. Miért is ne kérdeznénk meg, és tanulnánk meg mi is tőle – az egyetlen-től, aki meg tudja tanítani?

Köszönetnyilvánítás

A beadandó olvasónaplók alapötlete *Steven Cornell* professzortól származik, aki szerint az ötlet „binnen volt a levegőben” a Harvard Egyetem Szociológia Tanszékén. A szokásos tantermi órák mellett az e-mailes kurzusokban résztvevő diákoktól is tömegével érkeztek olvasónaplók a világ minden részéről. Ezeknek az e-mailes kurzusoknak az ötlete a Nyugat-Floridai Egyetemen dolgozó *Richard C. Smith*-től származott, ő szervezte, és igazgatta is őket. Ehhez a cikkhez is kaptam tőle javító észrevételeket. Mint ahogy a Harvard Egyetem Továbbképző Intézetében általam tanított relativitáselmélet-csoporttól is – akik azzal segítettek, hogy az olvasónaplókról írtak olvasónaplókat!

## A XVIII. ÖVEGES JÓZSEF FIZIKAVERSENY ORSZÁGOS DÖNTŐJE

Juhász Nándor  
Szeged, Rókusi Általános Iskola  
Ósz György  
Ács, Jókai Mór Általános Iskola  
Vida József  
Eger, Eszterházy Károly Főiskola

### A verseny krónikája

2008. május 23.

A XVIII. Öveges József Fizikaverseny országos döntőjének idén is – az alapításának 100. évfordulóját ünneplő, *Pro Urbe-díjjal* kitüntetett – győri Kazinczy Ferenc Gimnázium és Kollégium adott otthont. A sikeres rendezésben jelentős szerepet vállaltak, mint társrendező: Győr-Moson-Sopron Megye Közgyűlése, Győr Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatala, Győr-Moson-Sopron Megyei Pedagógiai Intézet, Kazinczy Ferenc Gimnázium igazgatósága.

A városháza impozáns dísztermében megnyitó ünnepéssel kezdetét vette a három napos, országos fizikaverseny. A megjelenteket Ósz György a szakcsoport vezetőségének tagja, a versenybizottság titkára köszöntötte. *Kádár György*, az ELFT főtitkára köszöntőjében szólt a fizika szépségéről, a megismerés háttartalanságáról, az emberi gondolkodásban, tudásban rejlő hatalmas energiák jelentőségéről és a jövő természetkutatói előtt álló feladatokról.

*Göncz Kinga* (édesanyjának nagybátyja volt Öveges József) a család képviselőjeként köszöntötte a versenyzőket. A természettudományok azon kiemelkedően fontos szerepét hangsúlyozta, amit a jövőben

betölthetnek hazánknak az európai fejlett országok szintjére való felzárkózásában.

A versenyzők és kísérőik a megnyitó ünnepélyt követően városnézésen vettek részt.

2008. május 24.

A délelőtti folyamán teszt jellegű feladatsort, és két számításos feladatot kellett megoldani. Délután önállóan elvégzett mérő kísérlet, egy bemutatott kísérlet elemzése és fizikatörténeti keresztrejtvény megoldása következett.

A döntő feladatsorának összeállításában *Vida József* vezetésével *Csákány Antalné*, *Kövesdi Katalin*, *Hóbor Sándor*, *Horváthné Fazekas Erika*, *Pápai Gyuláné*, *Wöller László*, *Gyimesi Éva* és *Pál Zoltán* vett részt. A versenybizottság titkárát, Ósz Györgyöt *Fülöp Viktorné*, *Poócza József* és *Juhász Nándor* segítették. Ők szervezték a döntőt és a hozzá kapcsolódó rendezvényeket.

A zsűri elnöke *Hadházy Tibor*, tagjai *Maráz Lászlóné*, *Pörtl János*, *Nickházy Lászlóné*, *Kleizerné Kocsis Mária*, *Horváthné Fazekas Erika*, *Lévainé Kovács Róza*, *Pál Zoltán*, *Slezák Zsolt* voltak. A zsűri ellenőrei *Szénási Istvánné* és *Krakó László* voltak.

A verseny három napja alatt felügyelői és szervező feladatokat láttak el: *Horváthné Perger Zsuzsanna*,



Torricelli-kísérlet a tűzoltóautó kosarában.<sup>1</sup>

*Antoni Istvánné, Vidáné Papp Csilla, Várhegyi Lászlóné, Wernerné Pöbeim Judit, Wöller Lászlóné.*

A délelőtti folyamán a kísérőtanároknak *Kiss Gyula*, az ELFT Általános Iskolai Oktatási Szakcsoportjának elnöke adott tájékoztatást az Öveges-verseny eddigi fordulójának szervezési gondjairól, eredményeiről. Ezt követően a felkészítő tanárokkal eszmecsere folytattak a fizikatanítás jelenéről, jövőjéről és a tehetség-gondozás lehetőségeiről.

Még a vacsora előtt a tanulók és kísérőik átsétáltak a városi Tűzoltóságra, ahol *Mészáros Péter* tanár úr (Győr, Krúdy Gimnázium) szervezésében tanúi lehettek a vízzel bemutatott Torricelli-kísérletnek, amit egy bátor versenyző lány közreműködésével hajtottak végre a tűzoltóautó több, mint 10 méter magasra fel-emelt kosarában.

Vacsora után kellően elcsigázva, de lankadatlan érdeklődéssel vonultak át a versenyzők és kísérőik a Révai Gimnázium dísztermébe, ahol *Tóth Pál* tanár úr a FIZIBUSZ „vezetője” tartott kísérletekkel illusztrált igen érdekes előadást. Köszönet érte az ELMŰ-nek és az ÉMÁSZ-nak.

2008. május 25.

Vasárnap reggel fél kilenckor a városháza dísztermében Horváthné Fazekas Erika, a szakcsoport vezetőségének tagja vezette le az eredményhirdetést és díjkiosztást. *Sólyom Jenő* akadémikus, az ELFT elnöke és *Ottófi Rudolf*, Győr város alpolgármestere köszöntő szavai után *Vida József* a versenybizottság nevében, *Hadházy Tibor* a zsűri nevében elemezte, értékelte a megoldásokat.

<sup>1</sup> A fényképeket Juhász Nándor és Pál Zoltán készítették.



Sólyom Jenő, az ELFT elnöke gratulál Bolgár Dánielnek, a verseny első helyezettjének.

## Eredmények, díjazottak

Az idei versenyen a zsűri a legjobb 33 versenyzőt díjazta (77% feletti teljesítményt). 14-en dicséretben részesültek, 12-en III. díjat, 6-an II. díjat, és egy tanuló kapott I. díjat.

Az ELFT Általános Iskolai Szakcsoportja által erre a célra alapított *Öveges József Érem* is már kilencedik éve, hogy gazdára talált; a verseny első helyezettje, *Bolgár Dániel*, aki 95 pontot ért el a maximális 100-ból, a PTE Deák Ferenc Gyakorló Gimnázium és Általános Iskola tanulója és felkészítő tanára, *Sebestyén Klára* kapták.

### II. díjat kaptak

*Galgóczi Gábor* (89 pont), Radnóti Miklós Gimnázium, Dunakeszi, felkészítő tanára: *Tölgyesiné Irmes Marianna*

*Tilk Bence* (85), Felsővárosi Általános Iskola Balassi Bálint Tagiskola, Eger, *Kiss Gézáné*

*Vona István* (85), Ráday Pál ÁMK, Harta, *Eltiganiné L. Eszter*

*Bozzai Dániel* (85), Városmajori Gimnázium, Budapest, *Ábrám László, Jáger Csaba*

*Kertész Dávid* (84), Munkácsy Mihály Általános Iskola, Pápa, *Megyeriné Borsó Éva*

*Sándor Tímea* (84), Veres Péter Gimnázium, Budapest, *Csaba György, Erdősi Katalin*

### III. díjat kaptak

*Kovács Gábor Ferenc* (83), Árpád Gimnázium, Tata-bánya, *Szabó József*

*Deák Norbert* (83), Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár, *Popa Márta*

*Suri Bálint* (82), Széchenyi István Gimnázium, Sopron, *Czupy Judit*

*Vértessy Gáspár* (82), Belvárosi Általános Iskola és Alapfokú Művészetoktatási Intézmény, Dombóvár, *Embersitsné Bóta Éva*

*Szigeti Bertalan* (82), Vetési Albert Gimnázium, Veszprém, *Kovács Ilona*

Bacher Viktor (82), Liszt Ferenc ÁMK Általános és Alapfokú Művészetoktatási Intézmény, Mecseknádasd, *Schwarz Jánosné*

Göncz Csaba András (82), Zrínyi Miklós Általános Iskola, Nagykanizsa, *Lelkes Andrásné*

Bozsik Máté (81), Kodály Zoltán Általános Iskola, Tatabánya, *Plavec Jánosné*

Inhoff Gergő (81), Sztárai Mihály Gimnázium, Tolna, *Oberländer Sándorné*

Romvári Petra (81), Váci Utcai Ének-zenei Általános Iskola, Budapest, *Hammer Mariann*

Farkas Martin (80), Csány-Szedrey ÁMK Belvárosi Tagiskola, Keszthely, *Fölföldiné Katona Erika, Farkas László*

Szabó András (80), Petőfi Sándor Általános Iskola, Vác, *Detréné Kékesi Márta*

Minden díjazott könyvcsomagot és az oktatási miniszter által aláírt oklevelet kapott.

Életpályájukat lehet, hogy éppen a versenyekre való felkészülés során alakul világszemléletük, szorgalmuk, sikerélményük és a beléjük táplált munkaszerepet, tudománytisztelet határozza meg.

## A verseny feladatsora

### Tesztek

1. A szoba asztalára két egyforma, vízzel félig telt üvegpoharat tettünk. Az egyik pohár kívülről, a másik belülről párasodik be. Hogyan lehetséges ez?

a) Az egyik pohárban forró, a másikban jéghideg víz van. A meleg vizet tartalmazó pohár belülről, a hideg vizet tartalmazó pedig kívülről párasodik be.

b) A tapasztalatok oka az, hogy mindkét pohárban szobahőmérsékletű víz van, de a két pohár falvastagsága különböző.

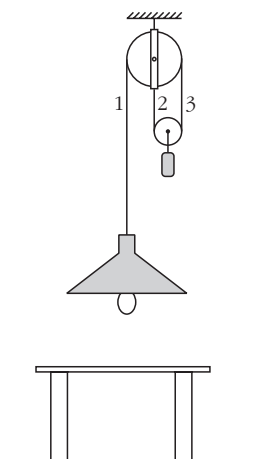
c) Az egyik poharat a hideg erkélyről, a másikat a meleg sütőből hoztuk be. Ez utóbbi párasodik be kívülről.

d) A két pohár különböző méretű. A nagyobb méretű pohár belülről, a kisebbik kívülről párasodik be.

2. Egy cipőjavító műhelyben a cipész munkaasztalát megvilágító lámpatestet két csigából álló szerkezettel lehet lejjebb engedni, vagy feljebb emelni. A rendszer bármely helyzetben egyensúlyban van. Minősítsd az állításokat, ha a mozgósíga tömege elhanyagolható az ellensúly tömegéhez képest!

a) Mindhárom zsinórt ugyanakkora erő feszíti, így az ellensúly kétszer nehezebb a lámpatestnél.

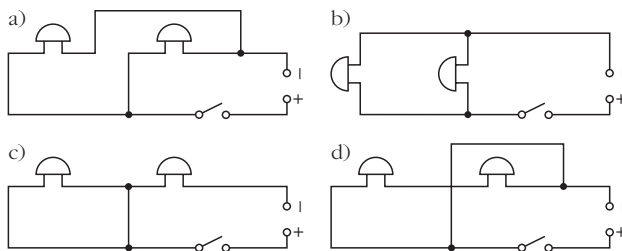
b) A mozgósíga mindkét zsinórját ugyanakkora erő feszíti, ezért a lámpatest fele akkora súlyú, mint az ellensúly.



c) Az 1-es és a 3-as zsinórt ugyanakkora erő feszíti. Ugyanez mondható el a 2-es és a 3-as zsinórról is. Ennek értelmében az ellensúly és a lámpatest tömegaránya 2:1.

d) Az ellensúlyt két zsinór tartja, a lámpát csak egy. Emiatt lehet a lámpatest harmad annyi súlyú, mint az ellensúly.

3. Egy ház előszobájában és a házhoz közeli melléképületben lévő műhelyben is elhelyeztek egy-egy elektromos csengőt. Az alábbi kapcsolási rajzok közül melyik mutatja helyesen azt, hogy a kapunál levő nyomógombbal egyidejűleg működtethető mindkét csengő?



4. Egy lombikot  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletű vízzel teletöltöttünk, majd lezártuk egy olyan dugóval, amelynek a közepét átfúrtuk. A furaton keresztül dugtunk egy szorosan beleilleszkedő, vékony üvegcsövet. Az üvegcsőben a víz szintje – az ábrának megfelelően – felemelkedett.

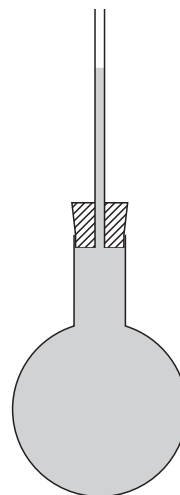
Mi történik a csőben levő víz szintjével, ha a lombikot egy nagy kád jeges vízbe tesszük, és megvárjuk, míg a lombikban levő víz hőmérséklete közel  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -sá válik?

a) Az üvegcsőben rövid ideig emelkedik a víz szintje, majd süllyed, és megállapodik a kezdeti szint alatti magasságban.

b) Az üvegcsőben folyamatosan csökken a víz szintje mindaddig, amíg a lombikban is közel  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  lesz a víz hőmérséklete.

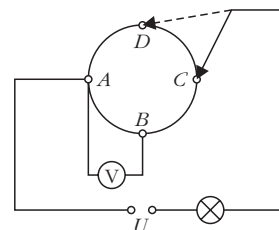
c) Az üvegcsőben először nő a víz szintje, majd csökkenni kezd. Egy idő múlva ismét nő a vízszint, mindaddig, amíg a lombikban lévő víz hőmérséklete el nem éri a közel  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot.

d) Az üvegcsőben folyamatosan emelkedik a vízszint.



5. Egy nagy ellenállású króm–nikkel vezetődarabból gyűrűt formálunk az alábbi rajzon látható módon, majd az A és C pontjával áramkörbe kapcsoljuk.

Ezt követően az eredetileg C ponthoz kapcsolódó érintkezőt áthelyezzük a D pontba, a szaggatott vonallal jelzettnek megfelelően.



Az érintkező áthelyezése után:

- a) Az izzó nagyobb fényerővel világít.
- b) A voltmérő nagyobb feszültséget mutat.
- c) A  $B$  és  $C$  pontok közti gyűrűrészen a teljesítmény kisebb lesz.
- d) A  $CD$  gyűrűrész magasabb hőmérsékletű lesz, mint az  $AD$  gyűrűrész.

6. Hogyan érhető el 2 síktükör segítségével, hogy a másodikról visszaverődő fénysugár párhuzamos legyen az első tükröre beeső fénysugárral?

a) A két síktükört – tükröző felületükkel befelé – egymásra merőlegesen úgy helyezük el, hogy az első tükröre eső fénysugár az első tükrő síkjával  $45^\circ$ -os szöveget zárjon be.

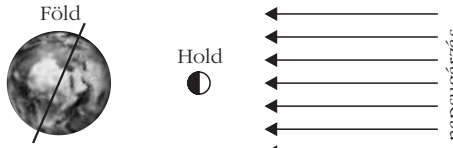
b) Tükröző felületükkel befelé, egymásra merőlegesen elhelyezett két síktükör esetében a második tükrőről visszavert fénysugár mindig a beeső fénysugárral párhuzamosan verődik vissza.

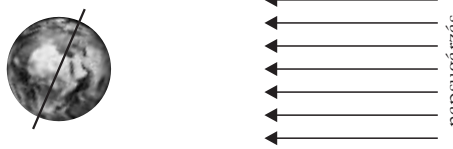
c) A két síktükört – tükröző felületükkel befelé – egymással tetszőleges nagyságú tompaszöveget bezáróan helyezük el. Ha a fénysugár az első tükröre  $45^\circ$ -os beesési szögben érkezik, akkor a másodikról visszavert fénysugár párhuzamos lesz az első tükröre érkezővel.

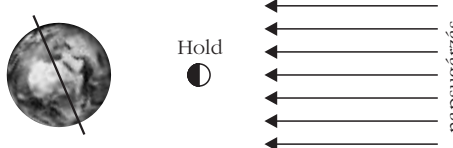
d) Ha két síktükört tükröző felületükkel egymással párhuzamosan szembefordítunk, úgy, hogy az egyikre tetszőleges szögben érkező fénysugár a visszaverődést követően ráeshessen a másik tükröre, akkor a második tükrőről visszavert fénysugár párhuzamos lesz az elsőre beesővel.

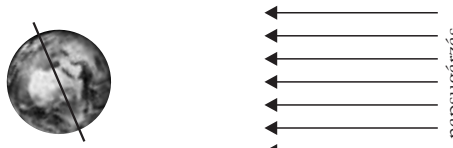
7. Írd be az állítások előtti pontsorba az általad megfelelőnek tartott ábra sorszámát!

...Holdfogyatkozást észlelünk a Földön, Európában nyár van.

1.  napsugárzás

2.  napsugárzás

3.  napsugárzás

4.  napsugárzás

... Ausztráliában nyár van, a Föld bizonyos részein teljes napfogyatkozást figyelhetnek meg.

... A Föld a Nap és a Hold közé kerül, a déli féltekén tél van.

... Magyarországon, januári éjszakán holdfogyatkozásban gyönyörködhetnek az emberek.

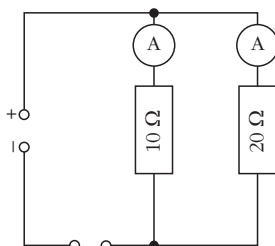
### Értékelés

A tantervi témakörök mindegyikét reprezentálta legalább egy tesztkérdés. Mindegyik feladat jó megoldásával 4, így összesen 28 pontot lehetett szerezni. A legtöbb nehézséget az 5. a 6., és a 7. kérdés jelentette. A 28 lehetséges pontot ketten érték el, a legkevesebb pontot szerző résztvevő 32%-os eredményt ért el.

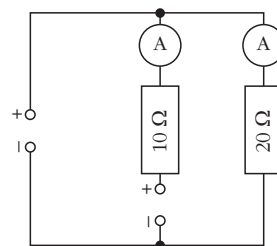
Mindössze két tanuló nem érte el az 50%-ot, 45%-uk 75–86% között, 40%-uk viszont 90% felett teljesített. A tanulók teszten elért átlaga kerekítve 84%.

### Számításos feladatok

1. Párhuzamosan kapcsolt  $10\ \Omega$  és  $20\ \Omega$  nagyságú ellenállások áramkörében két  $6\ \text{V}$  feszültségű áramforrás két különböző módon van bekötve (lásd az 1. és a 2. ábrát).



1. ábra



2. ábra

Határozd meg a négy mérőműszer által jelzett értéket!

### Értékelés

Ezzel a feladattal 8 pontot lehetett szerezni. Megoldásában 4,7 átlagpontot értek el a versenyzők, ami kerekítve 59%-os teljesítménynek felel meg. Hibátlanul csak a tanulók 13%-a oldotta meg a feladatot. Kevesen jöttek rá, hogy logikai következtetésekkel is el lehet jutni a megoldáshoz.

Munka közben



Ez a feladat azért is okozott sokaknál problémát, mert szembe kapcsolt telepekkel kapcsolatos feladatot keveset oldottak meg. (Ilyen jellegű feladatot – legalábbis a döntőig eljutottak – kellett, hogy lássanak.)

2. Három azonos alapterületű, különböző anyagú hengerről az alábbiakat tudjuk:

- térfogataik aránya: 1 : 2 : 3;
- a három henger átlagos sűrűsége  $2566,67 \text{ kg/m}^3$ ;
- az egyik henger rézből van, sűrűsége  $8,9 \text{ kg/dm}^3$ ;
- a legnagyobb térfogatú hengernek a legkisebb a súlya;
- a három henger együtt, ha mindhárman teljesen víz alatt vannak,  $54 \text{ dm}^3$  térfogatú vizet szorít ki egy vízzel teli medencéből;
- a közép magas henger súlya  $450 \text{ N}$ ;

Mekkora a legnagyobb térfogatú henger anyagának a sűrűsége?

#### Értékelés

A zsűri várakozásaival szemben ennek a feladatnak a megoldottsága lett a legmagasabb. A lehetséges 21 pontból 19,7-es átlagot érték el a versenyzők, ami 94%-os eredménynek felel meg. Összehasonlítva a számításos (1) feladattal, megállapíthatjuk, hogy a mechanikai problémák közel sem jelentenek akkora nehézséget, mint az elektromosságtaniak.

#### Kísérletelemző feladat

Egy 600 és egy 1200 menetű elektromágnes erősségét vizsgáljuk három egymást követő kísérletben.

Korábban megvizsgáltuk, és megállapítottuk, hogy mindkét tekercs rézhuzalból van, továbbá azt, hogy a 600 menetű tekercs huzala vastagabb, mint az 1200 menetűé.

Bemutató a kísérletelemző feladathoz



A három egymást követő kísérlet az alábbi volt:

*Az első kísérletben* a kísérletet bemutató tanár az áramforrásra sorosan kapcsolt két elektromágnessel egy vasszőgeket tartalmazó tálcából vasszőgeket emelt ki.

*A második kísérletben* egyszer kisebb, másszor nagyobb erősségű árammal átfolyt tekercsekkel emelt ki szőgeket a tálcából.

*A harmadik kísérletben* párhuzamosan kapcsolta a két elektromágnessel, és most azokkal így emelt ki szőgeket a tálcából.

Az elektromágnesek által vonzott szögcsomókat az asztalon egymástól elkülönített helyre rakta ki.

(A rávezető kérdéseket követően a versenyzőknek arra kellett választ adni, hogy soros kapcsolásnál miért a nagyobb menetszámú, párhuzamos kapcsolásnál miért a kisebb menetszámú elektromágnes az erősebb.)

#### Értékelés

A tanulók teljesítményszintjének átlaga alig emelkedett 50% fölé, vagyis ennek a feladatnak a megoldottsága átlagosnak mondható. Kiemelkedően jó megoldást egyetlen versenyző sem adott. Hét versenyző teljesített 85% fölött, a tanulók 29%-ának a teljesítménye viszont 40% alatt maradt.

A megoldásokból kiderült, hogy a feladat megoldásához szükséges ismeretekkel (az elektromágnes erőssége kapcsolatban van a tekercs menetszámával és a tekercs meneteiben folyó áramerősséggel) a tanulók többsége tisztában volt, de az arányosságot nem fogalmazták meg, márpedig a kísérlet menetéből erre is következtetni lehetett volna.

#### Kísérleti (mérő) feladat

a) Határozd meg a jég olvadáshőjét a rendelkezésedre álló eszközök, anyagok segítségével!

b) A jég olvadáshője:  $L_o = 334 \text{ kJ/kg}$ . Mi lehet az oka annak, ha az általad kapott érték ettől eltér? Részletes indoklást adj!

*Eszközök, anyagok:*

- 150 ml-es műanyag mérőhenger;
- $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os jégkockák;
- 0,5 literes pohár vízzel;
- vízhőmérő.

A víz fajhője:  $c_{\text{víz}} = 4200 \text{ kJ/kg }^\circ\text{C}$

Gondold át alaposan a teendőket, s amikor felkészültél a kísérleti feladat elvégzésére, a felügyelő tanároktól kérj olvadó jégkockákat! A rendelkezésedre álló időn belül többször is elvégezheted a mérést.

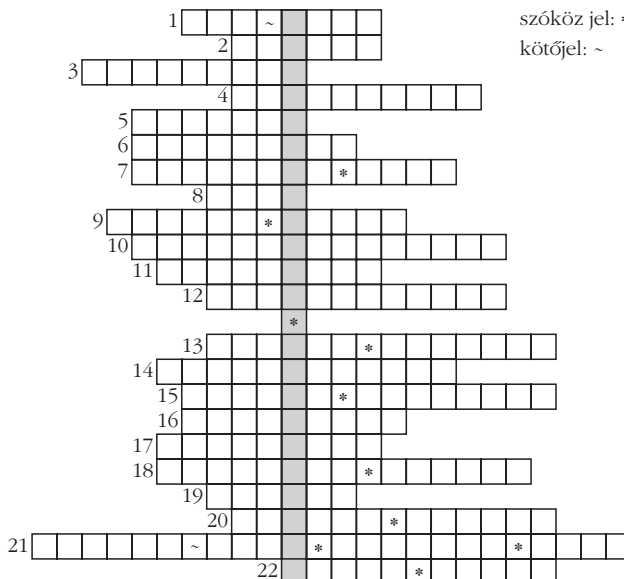
#### Értékelés

A 15 pontos kísérleti feladat átlag pontszáma 9,6 lett, ez 64%-os teljesítményt jelent. A feladat összeállítói tisztában voltak azzal, hogy a jég olvadáshőjének tanulókísérleti eszközökkel való mérése sok hibalehetőséget tartalmaz, a táblázatbeli értéktől nagy eltérést fog eredményezni. A mérési eljárás egyszerű, így a legtöbb versenyző megszerezte a lehetséges pontszám több mint felét a feladat megoldásában. A legtöbb tanuló teljesítménye 47–80% közé esett.

## Fizikatörténeti feladat

*Keresztrejtvény volt Eötvös Loránd életéből és munkásságából.* A keresztrejtvény függőleges fősorában Eötvös Loránd egyik találmányának neve található, amely a vízszintes sorok beírásával fejthető meg (két szó).

A sorok meghatározásai: 1. Hely, ahol az első gravitációs terepi méréseket végezte. 2. Folyékony ásványkincs, amelyet találmánya segítségével kutatnak fel. 3. Az oktatásügyben betöltött magas tisztsége. 4. Külföldi egyetemi tanulmányainak városa. 5. Ásványkincs, aminek felkutatásában fontos szerepe van Eötvös Loránd találmányának. 6. Egyik világhírű, egyetemi fizikatanára, a spektrális analízis felfedezője. 7. Egyik találmánya, amelyet télen alkalmazott. 8. A róla elnevezett fizikai társulat mai rövidítése. 9. A dinamó feltalálója, akit Eötvös Loránd a fizikai intézet igazgatói posztján követett. 10. Ebben a minőségben kezdte felsőfokú tanulmányait még Magyarországon. 11. Itt neveztek el róla hegycsúcsot. 12. A francia kormány által adott kitüntetés. 13. A kapilláris jelenséggel foglalkozó törvény neve. 14. Egyik sportág, amit gyakran művelt. 15. Világhírű fizikus teljes neve, akinek elméletét igazolta a súlyos és tehetetlen tömeg arányosságának kimutatásával. 16. Személyéhez fűződő tudományág. 17. Heidelbergi tanára, aki a fénytán és a hangtán élettani részével ismertette meg. 18. Magasrangú tudományos tisztsége. 19. Lovának neve. 20. Édesapja teljes neve. 21. Zseniális műszerének teljes neve. 22. Édesanyja leánykori családi és utóneve.



szóköz jel: \*  
kötőjel: ~

### Értékelés

Nemcsak a fősor, a vízszintes sorok megfejtései is pontot értek. Minden vízszintes sor megfejtésére negyed pont járt. Így a vízszintes sorok összesen 5,5 pontot értek, a fősorért 2,5 pont járt. A 8 pontot érő megoldást mindössze két tanulótól kaptuk meg. A versenyzők több mint fele 60–75% közötti teljesítményt ért el. Öt tanuló eredménye volt 25%-os, vagy kevesebb.

## ÉLMÉNYBESZÁMOLÓ A MAGYAR FIZIKATANÁROK 2008. ÉVI TOVÁBBKÉPZÉSÉRŐL A CERN-BEN

Jónás Katalin  
Origo Hírportál, Tudomány Rovat

Amikor idén májusban az *Origo Hírportál Tudomány Rovat*ának munkatársaként meghívást kaptam *Horváth Dezsőtől* az ideai CERN-i fizikatanári továbbképzésre, már sejtettem, hogy mesés élményben lesz részem. Am ami ezután augusztusban következett, felülmúlta minden várakozásomat. Ilyen különleges ajándék csak egyszer adódik az ember életében. Amellett, hogy testközelből megnézhettem a legnagyobb és legbonyolultabb fizikai kísérleti berendezést, amelyet ember valaha is épített, felejtethetetlen hetet tölthettem negyvennégy kedves és szeretetreméltó fizikatanár társaságában. Egy kicsit visszarepültem az időben, és lélekben ismét gyereknek éreztem magam. A részecskefizikai előadások felidéztek bennem az iskolapad hangulatát, az elvégzett kísérletek a hajdanvolt fizikaórák sejtelmességét, a környező városokba tett látogatások az osztálykirándulások légkörét. Kiderült számomra, hogy a CERN-ben dolgozó részecskefizikusok nemcsak kiváló

kutatók, hanem bámulatos előadók is; hogy a kísérleti berendezések személyes megtekintésének élményét nem pótolhatja egyetlen fénykép, egyetlen film sem; és hogy a lelkesedés, a kíváncsiság, a nyitottság – ami a továbbképzés minden résztvevőjét áthatotta – hosszú időre feltölti az embert vidámsággal és optimizmussal.

Az ember látott, hallott és okult. Mindezt úgy, hogy közben önfeledten jól érezte magát. Én nem vagyok tanár, nincsenek tanítványaim, így nem élhettem meg az élmény folytatását. De gyanítom, felemelő érzés lehet, amikor egy ilyen útról hazatérve nemcsak a családtagokkal lehet megosztani a tapasztalatokat, elmesélni a benyomásokat, hanem seregnyi fiatallal is.

Írásomban szeretném bemutatni az idei utat, hogy ezáltal azoknak a fizikatanároknak is kedvet csináljak hozzá, akik eddig még csak gondolatban játszottak el ennek a tanulmányútnak a nagyszerű lehetőségével.