

# XXVIII. ÖVEGES JÓZSEF KÁRPÁT-MEDENCEI FIZIKAVERSENY – GYŐR, 2018. MÁJUS 25–27.

Lévainé Kovács Róza  
szervező, ELFT Általános Iskolai Oktatási Szakcsoport elnöke  
Tasi Zoltánné  
ELFT Általános Iskolai Oktatási Szakcsoport tagja  
Tóth Zsuzsanna  
országos döntőn szervező tanár

Már elindult az újabb Öveges-versenysorozat, amelynek iskolai (2019. február 5.) és megyei (március 19.) fordulóját követő három napos országos döntőjére május 24. és 26. között kerül sor. Most tekintünk vissza a 2018-as versenyre.

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat fontos feladatának tekinti a természettudományok iránt érdeklődő, fizikából tehetséges tanulók képességeinek korai felismerését és fejlődésük segítését. Ennek egyik jól bevált, több évtizedes múlttal rendelkező módja hazánkban az általános és középiskolai tanulmányi versenyeken való szerepeltetés.

Ezen versenyek első lépcsője az Öveges József Kárpát-medencei Fizikaverseny, amely a 14 éves korosztálynak ad lehetőséget az erőpróbára. A háromfordulós verseny az egész ország területét lefedi, a megyék és a főváros legjobban felkészült tanulói vesznek részt az országos döntőn (sőt a határon túli, fizikát magyarul tanulók is indulhatnak). A 2018. évi, 28. megmérettetésre 269 általános és középiskolából 1182 versenyző nevezett. A döntőbe 74 hazai és 11 határon túli magyar diák kapott meghívást, közülük 63-an, illetve 6-an tudtak részt venni.

A verseny anyagi háttérének megteremtésére pályázatot adtunk be a Nemzeti Tehetség Programhoz, ahol egymillió forint vissza nem térítendő támogatást nyertünk. Az NTP-TMV-17-0031 azonosító számú pályázatra kapott összeget a három forduló megszervezésére, valamint az országos döntőn a versenyzők és rendezők ellátására fordítottuk. A pályázatot minden évben Lévainé Kovács Róza készíti.

1. ábra. Első este Hürtlein Károly és Tóth Pál kísérletei tanítva szórakoztatták a versenyzőket és a felnőtteket.



Az Emberi Erőforrások Minisztériuma által kiírt pályázat biztosította forrás mellett még támogatókra is szüksége volt, a felajánlásokat ezúttal is köszönjük.

## A verseny krónikája

A 2018. évi verseny mottója: „... minden ismeret még gyönyörűbbé teszi előttünk a világot” (*Öveges József*).

Az ünnepélyes megnyitón *Sólyom Jenő*, az Eötvös Loránd Fizikai Társulat elnöke köszöntötte a versenyzőket és a megjelenteket. A versenyt *Simon Róbert Balázs* országgyűlési képviselő nyitotta meg.

A 69 versenyzőnek színvonalas megmérettetését biztosította, hogy a feladatsorokat a szakma jeles képviselői állították össze, illetve lektorálták. A tanulók munkáját elismert szakemberekből álló zsűri többszörös ellenőrzéssel javította.

A tanulók számára ismerkedési lehetőség is volt ez a szűk három nap. A versenyen kívüli idejüket változatos programmal tudtuk megtölteni: megismerhették Győr városát, a Jedlik-kiállítást, koszorúztak *Jedlik Ányos* szobránál.

Első este a Borsos Miklós Múzeumban volt tárlatlátogatás, majd *Hürtlein Károly* és *Tóth Pál* kísérleti bemutatóját figyeltük nagy érdeklődéssel (*1. ábra*).

A szombati verseny a kísérletelemzéssel, a számítási feladatok megoldásával és a mérőkísérlettel indult. A fizikátörténet és a teszt délutánra maradt.

A kollégáknak tapasztalatszerzés, szakmai megújulási lehetőség, munkájukban visszajelzés ez a verseny.

A versengés után, pihentetésül a Mobilis Interaktív Kiállítási Központba tett látogatást a csapat. A második este ismét a kísérletezés volt, *Pál Zoltán* tanár úr irányításával a versenyzők felszabadultan vettek részt benne. Az ünnepélyes eredményhirdetésen *Kroó Norbert*, az ELFT tiszteletbeli elnöke mondott köszöntőt. A feladatmegoldást a zsűri elnöke, *Hadházy Tibor* tanár úr értékelte.

A pályázati és a szponzori támogatásból értékes díjakat tudtunk biztosítani a helyzet-

teknek és felkészítőiknek. Az általános iskolások értékelésében 1. díjat 1 fő, 2. díjat 3 fő, 3. díjat 1 fő kapott, míg a gimnazisták közül 1. díjat 3 fő, 2. díjat 3 fő és 3. díjat 7 fő érdemelt ki. Ők és felkészítőik oklevelet és értékes könyveket vehettek át. A különdíjas diákok száma 13, felkészítői munkáért 14 kollégánk kapott külön elismerést.

Ebben az évben ötödik alkalommal két emlékdíjjal ismertük el a felkészítő pedagógusok kiemelkedő tevékenységét. Csákány Antalné-díjban az a fizikatanár részesülhet, aki 5 év távlatában a legeredményesebb felkészítőnek bizonyul. E díjat *Horváth Gábor* (Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium) tanár úr kapta.

Rónaszéki László-díjban részesülhet az a fizikatanár, aki a legtöbb versenyzőt indítja az Öveges József Kárpát-medencei Fizikaverseny első fordulójában és közülük a legjobb arányban jutnak be a döntőbe. Ezen feltételeknek 2018-ban *Horváth Norbert* (Baár-Madas Református Gimnázium, Általános Iskola és Kollégium) felelt meg.

A versenyt *Borsi Róbert* győri önkormányzati képviselő, a Közigazgatási és Közrendvédelmi Bizottság elnöke zárta.

A mindenkori beszámoló legtanulságosabb része, a döntő feladatai következnek.

## Kísérletelemző feladat

Vetíteni fognak egy filmet, nézd meg figyelmesen!

A film első részében egy elektromos töltések szétválasztására alkalmas gépet (Wimshurst-féle megosztógép) látsz. Működtetése közben – a szétválasztott, és külön-külön felhalmozott töltések mezejében fellépő jelentős elektromos feszültség hatására – szikrakisülések figyelhetők meg.

A következő részben az elektromos töltéseket mérőszinórokkal fémfóliacsíkokra vezetjük, amelyek egy félgömb alakú üvegedény belső falára vannak ragasztva. Az edénybe grafitfestéssel vezetővé tett pingponglabdát teszünk. A megosztógépet folyamatosan működtetve a labda mozgásba jön.

Fizikai ismereteid alapján magyarázd meg a látottakat! Írd le néhány mondatban, hogyan jön mozgásba a grafitfestéssel vezetővé tett pingponglabda!

A jelenség leírásában törekedj az olvashatóságra! Mondataid megfogalmazásában légy igényes!

### Elért eredmények

A versenyzők három halmazba sorolhatók aszerint, ki hogyan birkózott meg a kísérletelemző feladattal. A legnagyobb létszámú (30 fő, 44%) csoport tagjai hibátlanul, vagy egy-két apróbb pontatlanságot elkövetve oldották meg a feladatot. A másik nagyobb csoportba tartozók (18 fő, 26%) nem értették meg a feladatot. A harmadik körbe tartozók közel 30%-os teljesítményt nyújtottak (13 fő, 19%), 5 pontot szereztek.

A 16 pontos kísérletelemzésben közepesen szerepeltek a versenyzők. Az átlagpontoszám 9, ez 56%-os

teljesítményt jelent. A maximális pontot szerzett tanuló száma 22 (32%). A legmagasabb pontszámot elért tanulók nemcsak helyesen oldották meg, hanem a szakmai nyelvet is pontosan alkalmazták. Sajnos 18 fő (26%) nem szerzett pontot, 34 fő (49%) nem érte el az 50%-os teljesítményt.

### A javítóbizottság észrevételei

- többen nagyon szépen, lépésről-lépésre magyarázták a jelenséget, jó értelmező rajzokat készítettek, ügyeltek a pontos megfogalmazásra,
- néhányan csak leírták az elektromosságtani ismereteiket, a kísérlethez nem illőket is,
- az elektróda jelenléte miatt néhányan elektrolízisre gondoltak,
- voltak, akik a mágneses hatással, mások a mágneses indukcióval, vagy az elektromos árammal próbálták magyarázni a filmen látottakat,
- a „pozitív töltést kap” kifejezés használata nem volt egyértelmű (rossz szóhasználat, vagy protonfelvételt értett rajta a versenyző?).

## Mérőkísérleti feladat

A rendelkezésedre álló eszközök, anyagok felhasználásával határozd meg a gyurma sűrűségét!

Felhasználható eszközök:

- pohár, benne víz (A mérés során csak a kiadott vízmennyiség használható fel!)

- gyurma,
- fonál,
- mérleg.

Megjegyzés: a gyurma tetszés szerint alakítható, formázható, darabolható. Az esetlegesen kifolyt víz felitatásához, a nedvesség letörléséhez a mellékelt konyhai papírtörölkőt használhatod. A kiadott eszközökön, anyagokon kívül mást (például vonalzót hosszúságmérésre) nem használhatsz a méréshez!

A víz sűrűsége  $\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ .

### Elért eredmények

Tíz hibátlan megoldás született, 33 fő (48%) teljesítménye 50% feletti. Összesen ketten nem kaptak pontot erre a feladatmegoldásra. Az átlag 14 pont, 58%-os összteljesítményt jelent.

### A javítóbizottság észrevételei

- Többen a megoldási útmutatótól eltérően, de frappáns, logikus, hibátlan megoldást adtak.
- Egy versenyző öt mérés átlagát vette, és így számolta helyesen az átlagtömeget és kapta a hibátlan végeredményt.
- Másik tanuló a hibátlan méréshez az elméleti háttérrel is remekül kifejtette.
- A dolgozatok külalakja az elmúlt évekhez képest javult.
- Többen úgy tekintették, hogy a gyurma a vízben lebeg, szintén gyakori hiba volt a látszólagos tömeg elnevezés használata a magyarázat leírásakor.

– Sokan a gyurmánál tapasztalható felhajtóerőnyi súlycsökkenést akarták megmérni a mérlegen észlelt felhajtóerőnyi súlycsökkenés helyett.

– A pohár falán lévő bordázattal való térfogatmérés csak becslés lehet, rossz eredményre jutott a tanuló.

– Tipikus hiba az erő és a tömeg azonos fogalomként való kezelése. Ezen mennyiségek közé sokan egyenlőségjelet tettek.

$$- 10 \text{ N} : 0,339 \text{ N} = 29,49 \text{ g/cm}^3$$

– Egy tanuló a víz tömegét úgy akarta megmérni, hogy a vizet közvetlenül a digitális mérleg lapjára öntötte, két részletben, mivel egyszerre nem fért rá. A mérleg természetesen tönkrement.

## Számításos feladatok

A számításos feladatok témájának és nehézségének megválasztása – a tantervi óraszámok és a tárgyra fordítható egyéb időkeretek miatt – egyre nagyobb fejtrést okoz a Feladatkitűző Bizottságnak. Ugyanakkor egy országos verseny követelményszintjének üzenete van a következő időszak tanítási gyakorlatára és a további megmértetésekre való felkészülésekre.

### 1. feladat (mechanika)

A gyors folyású Vizavize folyó egy egyenes szakasza mentén, egymástól 20 km távolságban található két kikötőváros, Felsővíza és Alsóvíza, melyek között rendszeres hajójárat közlekedik. Két, Alsóvizán lakó jó barát, Péter és Pál egy napon játékos kísérletre szánja el magát: kipróbálják, hogyan lehet „palackpostát” küldeni egymásnak. Péter felszáll az Alsóvizáról induló, folyásiránnyal szemben, állandó nagyságú sebességgel haladó hajóra, és – ahogyan azt előzetesen Pállal megbeszélték – 20 percnél a vízbe dob egy-egy bedugaszolt üvegpalackot, benne a papírdarabkára írt üzenettel. Éppen a hatodik palackot dobja a folyó vizébe, amikor a hajó Felsővizára érkezik. Pál, aki Alsóvizán maradván sorra halássza ki a folyóból a palackokat, csodálkozva tapasztalja, hogy két palack érkezése között nem 20 perc, hanem 60 perc telik el! Miután azonban egy kicsit elgondolkodik, rájön a dolog nyitjára.

Ugye, neked is sikerült?

a) Mekkora – parthoz viszonyított – sebességgel tette meg a hajó a két kikötő közötti távolságot?

b) Mekkora – Felsővíza és Alsóvíza között állandóan tekinthető – sebességgel áramlik a folyó vize?

### Elért eredmények

A folyóvízen mozgó hajó és palackposta felkeltette a versenyzők érdeklődését. Az a) feladatrésszel csak néhány tanuló nem boldogult, körülbelül 90%-uk helyesen számolt. A feladatban szereplő jelenséggel kapcsolatban sokféle és igen kreatív ötlet született, amelyek a jó megoldáshoz vezettek. Jellemző volt a rendezett külalak, amely segítette a javítók munkáját, a megoldások értelmezését.

Az első számításos feladat bizonyult a legkevésbé sikeresnek, megoldottsága 53%. Hibátlanul dolgozott 12 versenyző, mindössze egy pontot veszítettek hárman, ketten egy pontot sem szereztek ezzel a feladattal. Jelentős azok aránya, akik csak az a) feladatrésszel boldogultak (18 fő, 26%), vagy a b) feladatrészhez épp hozzá tudtak fogni (19 fő, 27,5%).

### A javító bizottság visszajelzései

– A b) feladatrészben a sebességértékek meghatározásánál több esetben nem volt egyértelmű, hogy mi volt a választott vonatkoztatási rendszer, valószínűleg ebből következett, hogy többen tévútra tértek.

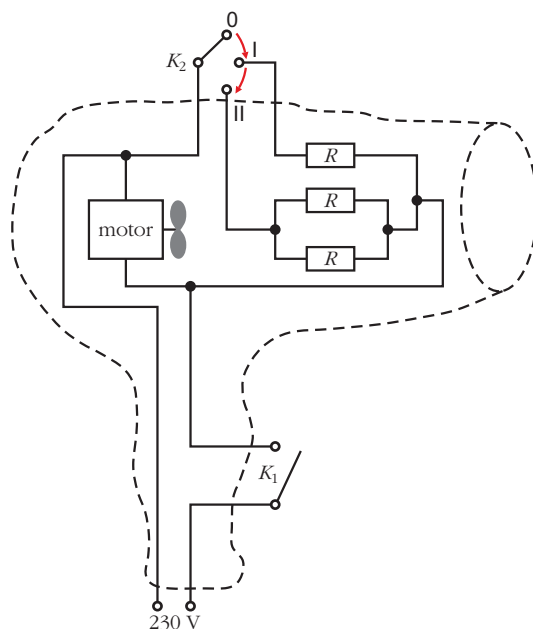
– A számítások során könnyebb lett volna tört alakú mérőszámokkal végezni a műveleteket, akik tizedes tört mérőszámokkal dolgoztak, olykor nem vették figyelembe a végtelen tizedes törtalakot, ebből pontatlanság is adódott.

### 2. feladat (elektromosság, hőtán)

A mellékelt [2.] ábrán egy 230 V-os hálózati feszültségről működő hajszáritó vázlatos kapcsolási rajza látható. A  $K_1$  főkapcsoló zárásával működésbe lép egy elektromotor ( $M$ ), melynek tengelyére rögzített ventilátor másodpercenként  $25 \text{ dm}^3$  szobahőmérsékletű ( $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -os) levegőt áramoltat át a fűtőbetét fölé. A fűtőbetét három, krómnikkel huzalból tekercselt, egyenként  $R = 105,8 \Omega$  ellenállású részből épül fel. A hajszáritó által kifűjt levegő hőmérsékletét a  $K_2$  háromállású fokozatkapcsoló segítségével lehet beállítani. A kapcsoló 0 állásában szobahőmérsékletű („hideg”), az I, illetve II állásban pedig más-más hőmérsékletű meleg levegő áramlik ki a hajszáritó fűvókáján.

a) Zárjuk a főkapcsolót. Mekkora a fűtőbetét által leadott teljesítmény, ha ezt követően a fokozatkapcsolót az I, illetve a II állásba billentjük?

2. ábra. A hajszáritó kapcsolási rajza.



b) Feltételezve, hogy a fűtőbetét által leadott hőmennyiséget teljes egészében a felette átrámló levegő veszi át, becsüld meg, milyen hőmérsékletű levegőt fúj ki a hajszárító a fokozatkapcsoló I, illetve II állásában! A levegő fajhője  $1000 \text{ J/kg}$  átlagsűrűségét a vizsgált hőmérsékleti tartományban vegyük  $1,1 \text{ kg/m}^3$ -nek.

#### Elért eredmények

A verseny legjobb, 81%-os megoldottságú feladata lett ez a 28 pontos, hajszárítós, összetett probléma. Huszonhét fő hibátlanul oldotta meg az összetett feladatot, tizenkilencen maximum 3 pontot veszítettek. A versenyzők 81%-a az elérhető 28 pont legalább felét megszerezte. Négy versenyző nem szerzett pontot.

#### A javítóbizottság észrevételei

- Az a) feladatrész (elektromos) sokkal jobb eredményt hozott, mint a b) rész (hőtani). Itt is jellemző volt az áttekinthető munkavégzés.
- Hiba, hogy a teljesítményt energiaváltozásként használták.
- Sajnos sokan nem dolgoztak a mértékegységekkel, vagy nem egyeztették azokat.
- Előfordult, hogy keverték a fizikai mennyiségek és a mértékegységeik jeleit.
- A kapott eredményeket nem vetették össze a valósággal, így fordulhatott elő, hogy a hajszárító 3 millió  $^\circ\text{C}$ -ra tudta felmelegíteni a levegőt.
- Sokan nem ismerik a helyes hibajavítás módját, így például satírozások is előfordultak.

## Tesztek

Az Öveges-verseny feladatkitűzői régóta arra törekednek, hogy az alkalmazásra képes tudás hasznosítására építsenek. Ennek megfelelően a teszt kérdései a felismerésen túl, a megszerzett tudás alkalmazását is igényelték, így hasznosabb, igényesebb, de teljesíthető tudást várt el a versenyzőktől. Az akadályt jól vették a tanulók, a teszt a második legeredményesebb (72%) feladattípus volt. A változatosan összeállított feladatsornak különösen az elektromosság témaköréhez tartozó feladatai (2., 7., 10) voltak sikeresek, körülbelül 80%-ban bizonyultak hibátlanoknak. Az indoklást kívánó feladatokból is az e témakörhöz tartozó feladat volt az eredményesebb, itt sokkal pontosabban használták a fogalmakat. A javítóbizottság észrevétele szerint a 12-es, indoklást igénylő, mechanikai témájú feladatnál jelentős különbségek adódtak a tanulók között, valószínűleg a középiskolában tanulók (a diákok kódszámmal versenyeznek, a javítók nem tudják, hogy a számhoz melyik versenyző tartozik) megfogalmazásban szerepelt a munkatétel, a mozgási energia fogalma, illetve a dinamika alapegyenletével és a kinematikai összefüggések alkalmazásával elkészített megoldás.

Az elérhető 47 pontból 9 versenyző (13%) szerzett legalább 40 pontot, 30 pontnál kevesebbet 16 versenyző (23%) ért el.

#### A javítóbizottság észrevételei

- A tanulók többségének ezen a területen is volt sikerélménye.
- Nem okozott hátrányt (kivéve a határon kívüli tanulókat) vagy előnyt a különböző tantervből és tananyagból tanulás sem.
- A követelményszintet tehát jól sikerült beállítani.

## Fizikatörténeti feladat

A korábbi évekhez képest jól sikerült a fizikatörténeti feladat megoldása. Ez is igazolja, hogy e feladattípusnak van helye a versenyen. Megfelelő mennyiségű és a tanulók életkori sajátosságaihoz igazodó színvonalú felkészülési anyagot sikerült ajánlani.

Egyetlen tanuló dolgozott hibátlanul, kettő egy pontveszteséggel.

A javítók nehezményezték, hogy a versenyzők Eötvös Loránd nevének helyesírását gyakran elvették, valamint keverték Eötvös Józseffel.

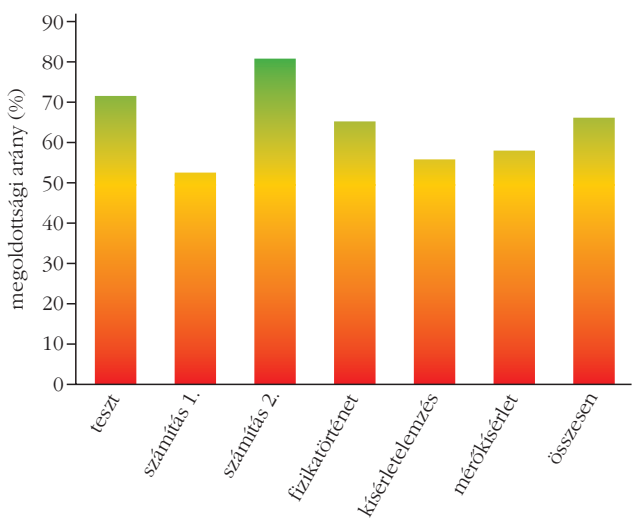
## Összegzés

A verseny feladatainak teljesítményszintje alapján megállapítható, hogy főként sikerélményt nyújtó, ezáltal a tantárgyi attitűdöt javító feladatsorral találkoztak a döntő résztvevői. Fontos szempont, hogy egy ilyen komplex verseny feladatsorának bonyolultsága a reális tudást tükröző rangsor kialakítását segítse elő.

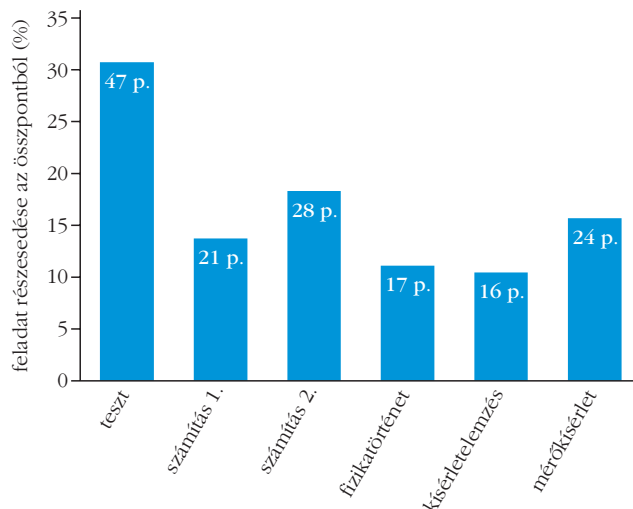
Ugyanakkor fizikaoktatásunk meghatározó része a kísérletezés, így érthető, hogy a mérőkísérlet és a kísérletelemzés összpontszáma adta a szereshető pontok közel negyedét. Ezek megoldása a korábbiakhoz képest most gyengébb képet mutatott, a felkészülésnél célszerű nagyobb hangsúlyt fektetni e területre.

A versenyzők teljesítményének ideai átlaga 66% volt, ez és a feladatokra lebontott eredmény látható a 3. ábrán.

3. ábra. Az egyes feladatok és a teljes feladatsor átlagos megoldottsága.







4. ábra. Feladattípusok súlyának százalékos eloszlása.

Minden feladattípusban volt hibátlan munka, maximális pontszámú versenyző. A tesztben a leggyengébben teljesítő 21 pontot (45%) gyűjtött, a többi feladattal – legtöbbször a kísérletelemzésnél – nullapontosok is akadtak.

A mezőny remekül boldogult az összetett számítási feladattal, ennél a teszt megoldottsága csupán 9%-kal gyengébb, ez biztatóan jó. A nehezebbnek szánt 1. számításos feladat 53%-os átlagos megoldottsága a korábbi évek szintjéhez mérhető. A történeti teszt a korábbiakhoz képest jobban vizsgázott, eredményessége a 3. legjobb lett. A kísérletelemzéssel és a mérőkísérettel a szereshető pontszám alig több mint felét érték el a versenyzők.

A döntősök 91,3%-a 50% feletti teljesítményt nyújtott e nehéz megmérettetésen, és mindössze 8,7%-a nem érte el a szereshető pontszám felét. A győztes 91,5%-os, hárman 87,6%-kal követik őt és a négy legjobb közül hárman az általános iskolai oktatásból kerültek a döntőbe, ahogy az abszolút győztes is.

## Értékelés – általános megjegyzések

A Feladatkitűző Bizottság a 160 megszereshető pontszámát hagyományosan úgy állapította meg, hogy a holtverseny valószínűsége minél kisebb legyen, és így a rangsor megállapítása egyértelmű lehessen.

A különböző tevékenységet igénylő feladattípusok súlyarányának beállítása a teljes versenyanyagban arra irányult, hogy az minél jobban leképezze a reálisan feldolgozható tananyagot. A feladatkitűzők egyik célja az volt, hogy az általános iskolás tananyag minél nagyobb részét fedjék le a tesztkérdések és mérjék a versenyzők alkalmazásra érett tudását is.

A verseny során két teszt megfogalmazásában pontatlanságot fedeztek fel a kollégák, ezért a versenybizottság a zsűri elnökének javaslatára a teszt 4. és 5. feladatát törölte, ezzel 7 ponttal csökkentette a szereshető pontszámot, így lett a teszt 47 pontos, a feladatsor 153 összpontszámú. A szereshető 153 pont

31%-át, 47 pontot a teszt adta. A két számításos feladat – 49 pont, az összpontszám 32%-a – együtt ért körülbelül annyi pontot, mint a teszt. Nem mondhatunk le az általános iskolás korúak fizikaoktatásában a kísérletezés meghatározó szerepéről, ezért képviseli a mérőkíséreti és a kísérletelemzési feladat együttes 40 pontja a szereshetők negyedét (4. ábra).

A különféle feladatok megoldásának időrendje az egyes versenyzőcsoportok esetén váltakozott, forgószínpadszerűen bonyolódott.

## Díjazottak

### Abszolút I. helyezett

*Radvánszki Ferenc*, a budapesti Áldás utcai Általános Iskola tanulója 140 ponttal (5. ábra), felkészítő tanára *Rudolf Tamásné*. Az abszolút I. helyezettet illető Öveges József érmeiket – névre szóló vésetés után – a győztes tanuló és felkészítő tanára iskolájuk tanévzáró ünnepségén vehették át.

Az abszolút első helyezett és felkészítő tanára a Magyar Innovációs Szövetség díját, harminc-, illetve húszezer forint pénzjutalmat, valamint az okleveleket *Budavári László* regionális igazgatótól vehették át. A Femtonics Kft. díját *Takács Mirtill* marketingigazgató adta át.

### Általános iskolások kategóriája

#### I. díjat nyert

*Bertalan Dániel*, a veszprémi Szilágyi Erzsébet Keresztény Általános és Alapfokú Művészeti Iskola diákja – felkészítő tanára: *Hartmann-né Nagy Éva* –, aki a Pannon Egyetem Mérnöki Karának különdíját, 5 napos részvételt a Pannon Egyetem táborában, is átvette *Szalai István Károly* dékán úrtól.

*Szabó Milán Bogdán*, a budapesti Bornemissza Péter Gimnázium, Általános Iskola, Alapfokú Művészeti Iskola tanulója – felkészítő tanára: *Réthelyi Judit* –, aki egyben a Hártlein Károly által felajánlott díjban, részvételt a BME gyermekegyetemi programján, is részesült.

5. ábra. Radvánszki Ferenc, aki fölényesen nyerte a versenyt.



## II. díjat nyert

*Kovács Balázs Csaba*, a hatvani Kossuth Lajos Általános Iskola diákja, felkészítő tanára *Kádár Emese*,  
*Jubász Márk*, a kecskeméti Református Általános Iskola tanulója, felkészítő tanára *Gyömbér Csaba*,  
*Kinyó András*, a Szegedi Tudományegyetem Gyakorló Gimnázium és Általános Iskola diákja, felkészítő tanára: *Kormányosné Horváth Ivett*.

## III. díjat nyert

*Turányi Vilmos*, a siófoki Beszedes József Általános Iskola tanulója, felkészítő tanára: *Varga Zoltán*.

## Gimnazisták kategóriája

### I. díjat nyert

*Tóth Ambrus*, a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium tanulója, felkészítő tanára *Csefkó Zoltán*. Ambrus a Hürtlein Károly által felajánlott díjban – részvétel a BME gyermekegyetemi programján – is részesült.

### II. díjat nyert

*Szőke-Brandt Áron*, a budapesti Piarista Gimnázium tanulója, felkészítő tanára: *Chikán Éva*,  
*Moré Áron*, a dunakeszi Radnóti Miklós Gimnázium diákja, felkészítő tanára: *Horváth Henrietta*,  
*Csordás Kevin*, a bajai III. Béla Gimnázium tanulója, felkészítő tanára: *Lakner Attila*.

### III. díjat nyert

*Kun Timon*, a budapesti Békásmegyeri Veres Péter Gimnázium diákja, felkészítő tanára: *Erdősi Katalin*,  
*Polgár Sándor*, a budapesti Városmajori Gimnázium és Kós Károly Általános Iskola tanulója, felkészítő tanára: *Jäger Csaba*,  
*Molnár Anna*, a budapesti Városmajori Gimnázium és Kós Károly Általános Iskola tanulója, felkészítő tanára: *Jäger Csaba*,  
*Narozsnyi István*, a budapesti Szent István Gimnázium diákja, felkészítő tanára: *Szatmáry-Bajkó Ildikó*,  
*Kosztá Benedek*, a szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium tanulója, felkészítő tanára: *Somogyi Anikó*,  
*Osváth Klára*, a budapesti Baár-Madas Református Gimnázium és Általános Iskola és Kollégium diákja, felkészítő tanára: *Horváth Norbert*,  
*Fekete Richárd*, a debreceni Fazekas Mihály Gimnázium tanulója, felkészítő tanára: *Türk Zsuzsanna*.

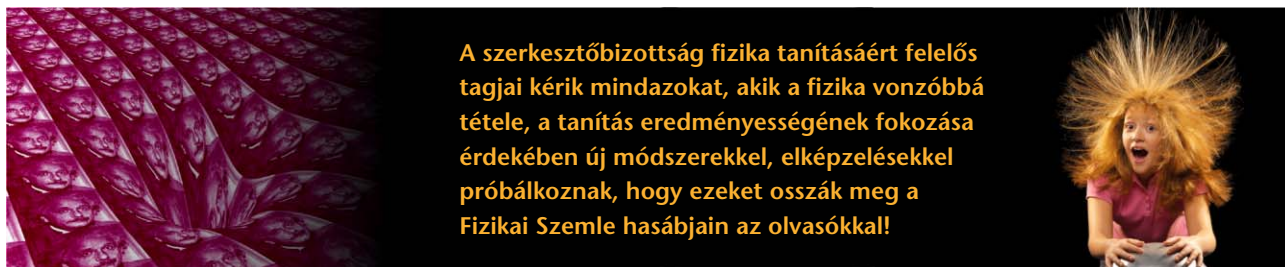
Az országos döntőre érkezéskor minden versenyző leadta azt a pár mondatos bemutatkozó levelet, amelyre az eredményhirdetéskor szükség lehet. Az első díjasok bemutatkozása során – felolvasás vagy rögtönzés révén – több információt kaptunk életükről, hobbijukról, terveikről.

## Akik nélkül nem lenne verseny

Köszönet a résztvevő diákoknak és a rendezés alábbi főszereplőinek, *Slezsák Zsolt*, *Slezsákné Horváth Katalin*, *Szeidemann Ákos*, *Győri István*, *Hürtlein Károly*, *Molnár László*, *Pál Zoltán* és *Varga István* feladatkitűzőknek; *Hadházy Tibor*, *Halász Tibor*, *Jubász Nándor*, *Jubász Nándorné*, *Kovács László*, *Sós Katalin* lektoroknak; *Pöbheim Judit* és *Szabó Miklós* győri főszervezőknek; az online-rendszer működtetőjének, *Reszegi Miklósnak*; a 2. forduló lebonyolításában – név szerint fel nem sorolt – közreműködőknek; *Juhász Nándornak*, *Juhász Nándornénak*, *Pál Zoltánnak*, *Varga Istvánnak*, a 2. forduló javítóinak; az országos döntő versenybizottsági elnökének, *Sós Katalinnak*, az SZTE-JGYPK Általános és Környezetfizikai Tanszék docensének; az országos döntő zsűrije elnökének, *Hadházy Tibor* nyugalmazott főiskolai tanárnak és *Kiss Gyulának*, a verseny társelnökének; a győri szervező kollégáknak; az országos döntő javítóinak.

2018-ban már 15. éve ad otthont a versenynek a győri Kazinczy Ferenc Gimnázium. Köszönet *Németh Tibor* igazgató úrnak és helyettesének, *Poócza Józsefnek*.

Köszönjük az alábbi intézmények, vállalkozások támogatását, akik segítségével rendezvényünk nem valósulhatott volna meg: Emberi Erőforrások Minisztériuma, Nemzeti Tehetség Program, Emberi Erőforrás Támogatáskezelő, Magyar Innovációs Szövetség, Győri Tankerületi Központ, győri Révai Miklós Gimnázium, *Csákány Anikó*, *Pencom Kft.*, *Karcagi Ipari Park Kft.*, *National Instruments Hungary Kft.*, *Mozaik Kiadó*, *Duna Takarékszövetkezet Zrt.*, *Almus Pater Taneszköz Kft.*, *Eötvös Loránd Geofizikai Alapítvány*, *Székelly István Infogroup*, *Balázs-Diák Kft.*, *Győrlakk Festékgyártó Kft.*, *Győr Plusz Média*, „Emelj fel emlék” Alapítvány, *győri Czuczor Gergely Gimnázium*, *Coop Győr Zrt.*, *Tourinform Győr*, *Széchenyi István Egyetem*, *Méhész János*, *Femtonics Kft.* és *Két-foton Képzőművészeti Központ*, *Pannon Egyetem Mérnöki Kar*, *Magyar Tehettséggondozó Társaság*, *Kovács Sándor* országgyűlési képviselő és *Mobilis Interaktív Kiállítási Központ*.



**A szerkesztőbizottság fizika tanításáért felelős tagjai kérik mindazokat, akik a fizika vonzóbbá tétele, a tanítás eredményességének fokozása érdekében új módszerekkel, elképzelésekkel próbálkoznak, hogy ezeket osszák meg a Fizikai Szemle hasábjain az olvasókkal!**