Beszámoló a XXXI. Nemzetközi Fizikai Diákolimpiáról

A 31. Nemzetközi Fizikai Diákolimpiát Angliában, Londontól körülbelül 160 km-re északra, Leicesterben rendezték. Az olimpián 63 ország majdnem 300 versenyzője vett részt. Az utóbbi évek egyik legnehezebb versenyén a magyar csapat nagyon jól szerepelt: két arany- és három bronzéremmel a nemhivatalos éremtáblázat alapján 3., a csapatok összpontszáma szerint pedig 4. lett Kína, Oroszország és India után.

A magyar olimpiai csapat tagjai:

Gáspár Merse Előd (Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium, 12. o.t., tanára: Horváth Gábor),

Hegedűs Ákos (Pécs, Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnázium, 12. o.t., tanárai: dr. Kotek László és dr. Orovica Márkné),

Máthé András (Budapest, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium, 12. o.t., tanára: Flórik György),

Patay Gergely (Debrecen, Tóth Árpád Gimnázium, 12. o.t., tanárai: Kovács Miklós és dr. Szegedi Ervin),

Pozsgay Balázs (Pécs, Magyar–Német Nyelvű Iskolaközpont, 11. o.t., tanárai: dr. Kotek László és Baumgartner Annamária).

Rajtunk kívül még három másik magyar versenyző is szerepelt, Kurucz Keve és Mics Zoltán a szlovák, Mach Tivadar az olasz csapat színeiben. Az angliai szervezők között pedig szintén három magyar volt, akik a feladatok javításában vettek részt.

Az olimpiára való készülés szokás szerint a békéscsabai, budapesti, debreceni, pécsi és szegedi olimpiai szakkörökön és a Budapesti Műszaki Egyetemen Kísérleti Fizika Tanszékén szervezett mérési foglalkozásokon kezdődött. A csapat két válogatóverseny (Sopron és Budapest) alapján, a korábbi versenyeredményekért járó pluszpontok figyelembe vételével alakult ki. A soproni Fényes Imre Olimpiai Válogatóverseny immár harmadik alkalommal egyben Román–Magyar „Előolimpia" is volt, ahol húsz-húsz versenyző mérte össze tudását az „igazi" olimpiához hasonló körülmények között. A csapat „végső" felkészítése júniusban Budapesten (BME, ELTE) és Pécsett (Pécsi Tudományegyetem Fizika Intézet) egy-egy három-, illetve négynapos tábor keretében történt. A két csapatvezető idén Kotek László, a pécsi szakkör vezetője, és Vankó Péter volt. A csapat kiválasztását és felkészítését a csapatvezetőkön kívül Gnädig Péter és Honyek Gyula végezte, Angliában pedig egy korábbi olimpikon, Kotek Gyula segítette a csapatvezetők munkáját, aki megfigyelőként utazott a versenyre.

Az elméleti feladatok nehezek voltak, bár az igazi nehézséget elsősorban az idő szűke okozta. (A feladatokat lapunk következő számában közöljük.) Az első feladat öt, külön-külön is komoly, egymástól független alfeladatból állt: egy „bungee-jumper" mozgását kellett tanulmányozni, egy hőerőgép hatásfokát kérdezték (ezt a feladatot szerencsére a felkészülés alatt megoldottuk), a Föld korát kellett megbecsülni radioaktív bomlási sorok adatai alapján, egy elektromosan töltött gömb terét és energiáját kellett meghatározni, illetve egy forgó gyűrű lassulását kiszámolni a Föld mágneses terében. Ez a feladat jól sikerült a magyar csapatnak. A második probléma két, az elektron fajlagos

Az érmesek és segítőik (balról jobbra): Patay Gergely, Pozsgay Balázs, Kotek Gyula, Hegedűs Ákos, Vankó Péter (hátul), Máthé András, Kotek László és Gáspár Merse Előd.

töltésének meghatározására szolgáló mérés elméleti elemzése volt. Az első rész kicsit könnyebb volt, a második részben néhányan (sajnos) nem ismertük fel azt az (utólag már nyilvánvaló) tényt, hogy egy elektromosan feltöltött, mágneses mezőben lévő kondenzátor egymáshoz nagyon közeli lemezei közül csak akkor jöhet ki elektron, ha a rá ható elektromos és mágneses erő éppen kiejti egymást. A harmadik feladat első része, amely szintén jól ment a csapatnak, a gravitációs hullámok mérési lehetőségeit tárgyalta, a második részben pedig (némi útmutatással) a Nap melletti fényelhajlást kellett kiszámolni, amelyre bár nem az általános relativitáselmélettel, de kijött a $4GM/Rc^2$ képlet. Az elméleti feladatsor Balázsnak sikerült a legjobban, aki az összes versenyző közül a 4. legjobb eredményt érte el a három elméleti feladat alapján.

Ebben az évben két mérés szerepelt a versenyen. Az egyik az elmúlt években megszokott, jól meghatározott, apró lépésekre lebontott feladat volt: egy fotóellenállás vezetőképességének hullámhosszfüggését mértük. A másik mérésben a versenyzőknek maguknak kellett kigondolni, hogy hogyan és milyen mennyiségeket mérnek. (Egy alumínium lejtőn lecsúszó mágneses korongra ható örvényáramos fékezőerőt vizsgáltunk.) A mérések Ákosnak sikerültek a legjobban, aki a 300 versenyző közül (holtversenyben) a 4. legjobbat mérte, s végül az abszolút 6. helyen végzett. A verseny nehézségét mutatja, hogy csak 15 arany- és 10 ezüstérmet osztottak ki, mindössze 27 ország nyert legalább egy érmet.

A legjobb versenyző (egy kínai) is csak 43 pontot ért el az 50-ből. A mi eredményeink:

Hegedűs Ákos (39,5 pont), aranyérem,
Pozsgay Balázs (37,8 pont), aranyérem,
Máthé András (29,0 pont) bronzérem,
Gáspár Merse Előd (28,7 pont) bronzérem,
Patay Gergely (27,6 pont) bronzérem.

ÉREMTÁBLÁZAT

ország (összpontszám)	arany	ezüst	bronz	dicséret
Kína (199,2)	5	–	–	–
Oroszország (173,2)	2	2	1	–
India (163,4)	2	–	2	1
Magyarország (162,6)	2	–	3	–
Irán (160,5)	–	3	2	–
Tajvan (159,3)	2	–	2	1
USA (153,2)	–	1	4	–
Dél-Korea (148,2)	–	3	–	1
Vietnam (137,6)	–	–	4	1
Indonézia (136,4)	–	–	4	1
Ukrajna (129,3)	–	–	3	1
Ausztrália (128,1)	–	1	1	3
Jugoszlávia (125,6)	–	–	2	3
Nagy-Britannia (125,1)	–	–	2	2
Csehország (122,2)	–	1	1	1
Németország (121,7)	–	–	2	3
Szingapúr (111,1)	–	–	1	3
Finnország (109,2)	–	–	1	2
Svájc (106,8)	1	–	–	1
Belorusszia (106,2)	–	–	–	4
Szlovákia (105,9)	–	–	–	4
Hollandia (105,6)	–	–	1	2
Olaszország (105,6)	–	–	1	1
Szlovénia (102,6)	–	–	–	3
Románia (100,9)	–	–	–	3
Izrael (100,5)	–	–	1	2
Törökország (100,5)	–	–	–	2
Argentína (98,3)	–	–	1	2
Észtország (97,3)	–	–	–	2
Lengyelország (96,8)	–	–	–	2
Kanada (92,6)	–	–	–	2
Kazahsztán (90,7)	–	–	–	1
Azerbajdzsán (89,7)	–	–	1	1
Thaiföld (89,5)	–	–	–	1
Svédország (88,9)	–	–	1	–
Litvánia (87,2)	–	–	1	–
Bulgária (3) (80,7)	1	–	–	1

További sorrend*: *Izland;* Horvátország; *Kuba;* Lettország; Norvégia; Ausztria; *Spanyolország;* Grúzia; Dánia; Mongólia; Belgium; Portugália; Írország; *Moldávia;* Brazília; Bosznia-Hercegovina; Örményország; Ciprus; Albánia; Mexikó; *Makedónia;* Türkmenisztán; Kolumbia; Luxemburg; Liechtenstein; Kuvait.

A versenyen kívüli programok nagyon élvezetesek voltak, főleg az Alton Towers-i vidámpark, ahol egy helyen átélhettük a 25–30 méteres szabadesés élményét is. Ezen kívül voltunk Oxfordban, Londonban, és egy nagy részecskegyorsítóban is. Érdekes volt még a két pontversenyen kívüli csapatverseny is: Először egy óra alatt összecsavart pa-

* A *dőlt* betűvel jelzett országok 1-1 versenyzője dicséretet kapott.

píroszlopokból csavarok segítségével egy olyan állványt kellett készíteni, mely legalább 75 cm magas és elbír 2 kg-ot a tetején. Persze minimalizálni kellett a felhasznált elemek számát is. Ez nem sikerült, a harmadik szint már instabil volt. A másik versenyben sok kicsi, de látszólag használhatatlan eszközből kellett egy szerkezetet alkotni, mely egy másodperc pontossággal képes lemérni 30 másodpercet. Erre két megoldást is készítettünk, mivel nem voltunk biztosak, hogy működni fognak-e. Az egyik egy csillapodó kúpinga volt, mely a végén leveri a középen lévő üveggolyót, a másik pedig egy lassan guruló, nagy tehetetlenségi nyomatékú szerkezet. Kotek tanár úrtól közben tudtuk meg az eredményt, s így sokkal boldogabban dolgoztunk tovább. Ha egy kicsit már fáradtan is, és a hideg idő miatt megfázva, de boldogan érkeztünk Budapestre.

A magyar olimpiai csapat

Olimpiai előkészítő szakkörök és olimpiai levelezés

A jövő évi Nemzetközi Fizikai Diákolimpiát 2000. június 28–július 6. között a törökországi Antalya városában rendezik meg.

A versenyre való felkészülést 5 vidéki és a budapesti olimpiai szakkör segíti. Ezeken *bárki* részt vehet, jelentkezni a következő tanároknál lehet:

Hilbert Margit (**Szegedi** Tudományegyetem, Dóm tér 9. I. em. Budó Ágoston terem, első alkalommal október 6-án 14 órakor),

Kotek László (**Pécsi** Tudományegyetem Fizikai Intézet, Ifjúság útja 6.),

Kovács László (**Szombathely,** Berzsenyi Dániel Főiskola, Károlyi Gáspár tér 4.),

Szegedi Ervin (**Debrecen,** Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma, Kossuth u. 35.),

Varga István (**Békéscsaba,** Széchenyi I. Közg. Szki., Andrássy u. 1. minden hétfőn 14–18 óráig, első alkalommal október 2-án),

Honyek Gyula (**Budapest,** Radnóti M. Gimn. Bp., XIV. Cházár A u. 10. II. emeleti fizika előadó; minden hétfőn 15–17 óráig, első alkalommal október 2-án.)

A jövő tavaszi első válogatóversenyen, amelyen 3 elméleti feladatért 300 pontot, a kísérlet(ek)ért 200 pontot lehet szerezni, a korábbi évek gyakorlatához hasonlóan a legutóbbi *fizika OKTV* első 5 helyezettje és az *Eötvös verseny* első 3 helyezettje, valamint a Nemzetközi Fizikai Diákolimpia aranyérmese 100-100 jutalompontot kap (korábbi év fizika OKTV, illetve a matematika OKTV nyertesei 50-50 pontot, további helyezettek arányosan kevesebb pontot szerezhetnek). A KöMaL *mérési* pontversenyének (pillanatnyi) eredményét is beszámítjuk a válogatóverseny pontjaiba: az első 3 helyezett ugyancsak 100–75–50 (esetleg halmozódó) jutalomponttal növelheti a csapatba való bekerülés esélyét.

Ebben a tanévben – elsősorban az olimpiai szakkörök helyszíneitől távolabb lakókra gondolva – felelevenítjük a korábban már működött *levelezős olimpiai felkészítést* is. Ezen *bárki* részt vehet, ha postán vagy elektronikus levelezéssel beküldi a havonta kitűzött 1-1 nehezebb, tanulságos feladat megoldását. Címeink: KöMaL Szerkesztőség (olimpiai feladat) 1117 Bp., Pázmány P. sétány 1.A., illetve `gnadig@komal.elte.hu`, Subject: olimpiai feladat.

Az első feladat:

OL. 1. *Egy m tömegű, R sugarú hengerré összetekert L hosszúságú ($L \gg R$) papírszalagot elejtünk úgy, hogy a szalag végét mereven tartjuk. Mennyi idő alatt tekeredne ki a szalag, ha nem lenne közegellenállás? (Feltételezhetjük, hogy a tekercs középpontja csak függőlegesen mozog.)*

A feladat megoldását beküldők névre szóló választ kapnak, amelyből megtudhatják, mennyire jó a megoldásuk, hol hibáztak, illetve ha elakadtak, kis segítséget nyújtunk a továbblépéshez. Szigorú beküldési határidő nincsen, de az újabb feladat csak a válaszlevélből tudható meg, ezért javasoljuk, hogy a feladat megismerése után 2–3 héttel még akkor is küldjétek be az addig végiggondolt megoldást, ha az nem teljes értékű. Eredményes versenyszereplés csak viszonylag sok elméleti és mérési feladat megoldása után remélhető, emiatt a komolyan készülők próbáljanak módot találni a gyorsabb elektronikus levelezésre.

Terveink szerint a KöMaL honlapján rendszeresen közzétesszük a budapesti és a vidéki olimpiai szakkörökön kitűzött feladatok egy részét is. Ezek bármelyike (tömör, de áttekinthető formában) beküldhető a fenti címekre, a feladat megjelenése után 2 héten belül.

Eredményes felkészülést kívánnak

a Szakkörvezetők

Az 1999–2000-es tanévi fizika pontverseny végeredménye

Díjazott versenyzőink megkapják a KöMaL egyéves előfizetését a 2000–2001-es tanévre. Az okleveleket postán küldjük el.

A további díjakat a *matematikai és fizikai Téli Ifjúsági Ankéton*

(2000. december 21–23.) adjuk át.

Az ankét részletes programjáról olvasóinkat később értesítjük. A rendezvényen a dicséretben részesülteket és minden érdeklődőt szívesen látunk.

Az elméleti feladatok versenyében elért eredmények

Legfeljebb 8. osztályosok*

1. díj: **Birkner Tamás** 7. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 157 pont
2. díj: **Vigh Máté** (Pécs, Testvérvárosok Terei Ált. Isk.) .... 156 pont
3. díj: **Szilágyi Péter** (Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 146 pont
4. díj: **Varga Péter** (Barcs, Dráva Völgye Középisk.) .... 145 pont

* A nyolcadik osztályosok neve mellett nem szerepel az osztály.

Dicséretben részesül: 5. *Hablicsek Márton* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 124 pont; **6.** *Horváth Márton* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 104 pont; **7–8.** *Pach Péter Pál* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Szabó Balázs* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 88 pont; **9.** *Rácz Béla András* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 76 pont; **10.** *Kalmár József* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 73 pont; **11.** *Erdősi Gergő* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 69 pont; **12.** *Novák Zsófia* (Zalaegerszeg, Kölcsey F. Gimn.) 68 pont; **13.** *Kovács Gábor* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 62 pont; **14.** *Kocsis Tibor* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 61 pont; **15.** *Halbrucker Tamás* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 58 pont; **16.** *Kovács Gábor* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 53 pont; **17.** *György András* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 48 pont; **18–19.** *Czinege Katalin* (Monor, József A. Gimn.), *Vásárhelyi Zsolt* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 46 pont; **20.** *Kutasi Dávid* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 43 pont; **21–22.** *Kérdő Andrea* (Pécs, Testvérvárosok Terei Ált. Isk.), *Pátkay Nóra* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 38 pont.

Következik: **23.** *Németh Adrián* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 37 pont; **24.** *Bényász Ákos* (Heves, Eötvös J. Középisk.) 36 pont; **25.** *Besnyő Márton* (Heves, Eötvös J. Középisk.) 35 pont; **26–27.** *Kawka Gábor* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.), *Nagy Gábor* (Heves, Eötvös J. Középisk.) 33 pont; **28.** *Moldován Katalin* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 32 pont; **29.** *Dede Balázs* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 31 pont; **30–32.** *Balázs Dóra* (Pécs, Testvérvárosok Terei Ált. Isk.), *Mucsi Brigitta* (Pécs, Testvérvárosok Terei Ált. Isk.), *Szatmári Enikő* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 30 pont; **33.** *Vajta László* (Pécs, Testvérvárosok Terei Ált. Isk.) 28 pont; **34–35.** *Fejér Szabolcs* (Románia, Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum), *Ritter Boglárka* (Pécs, Testvérvárosok Terei Ált. Isk.) 21 pont; **36.** *Kollár Gabriella* (Pécs, JPTE 2. sz. Gyak. Ált. Isk.) 20 pont; **37.** *Toller Helga* (Pécs, Testvérvárosok Terei Ált. Isk.) 17 pont; **38.** *Szelle Zsófia* (Nyergesújfalu, Irinyi János Műszaki Szki.) 15 pont; **39.** *Hegyháti Máté* (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.) 14 pont; **40–43.** *Farkas Hunor-Pál* (Románia, Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum), *Hurtony Tamás* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Palicz Patrik* (Nyíregyháza, Kossuth L. Ev. Gimn.), *Seress Bence* (Budapest, Árpád Gimn.) 13 pont.

Kevesebb pontja van 38 versenyzőnek.

9. osztályosok

1. díj:	**Kalcsú Áron** (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.)	159 pont
2. díj:	**Tóth Sándor** (Csongrád, Batsányi J. Gimn.)	157 pont
3. díj:	**Komjáthy Júlia** (Szekszárd, Garay János Gimn.)	156 pont
4. díj:	**Rácz Judit** (Szekszárd, Garay János Gimn.)	152 pont
5. díj:	**Coc Károly** (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum)	148 pont
6. díj:	**Klement Balázs** (Körmend, Kölcsey F. Gimn.)	143 pont
7. díj:	**Szrnka Béla** (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.)	142 pont
8. díj:	**Herr Annamária** (Szekszárd, Garay János Gimn.)	139 pont
9–10. díj:	**Hettinger Tamás** (Budapest, Eötvös J. Gimn.)	
	Karches Tamás (Mosonmagyaróvár, Kossuth L. Gimn.)	121 pont

Dicséretben részesül: 11. *Szekeres Balázs* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.) 119 pont; **12.** *Buday Bence* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 118 pont; **13.** *Bóka Gergely* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.) 116 pont; **14.** *Elekes István-Zsolt* (Románia, Sepsiszentgyörgy, Mikes K. Líceum) 113 pont; **15.** *Fábry György* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 111 pont; **16.** *Dudás László* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.) 107 pont; **17–18.** *Bedzsula Bálint* (Baja, III. Béla Gimn.), *Rárósi Ferenc* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 104 pont; **19.** *Kató István* (Románia, Sepsiszentgyörgy, Mikes K. Líceum) 101 pont; **20.** *Nagy Dénes* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 100 pont; **21.** *Száraz Levente* (Románia, Sepsiszentgyörgy, Mikes K. Líceum) 98 pont; **22.** *Sipőcz Éva* (Mosonmagyaróvár, Kossuth L. Gimn.) 97 pont; **23.** *Fekete Dávid* (Mosonmagyaróvár, Kossuth L. Gimn.) 96 pont; **24.** *Csepregi Róbert* (Debrecen, Gábor D. Elektronikai Műszaki Középisk.) 95 pont; **25.** *Nagy Zoltán* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 94 pont; **26.** *Borbély Attila* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 92 pont; **27.** *Madaras Péter* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 88 pont; **28.** *Koncsek Sándor* (Jászberény, Liska József Erősáramú Szki. és Gimn.) 85 pont; **29.** *Mónus Ildikó* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 84 pont; **30.** *Futó Judit* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 82 pont; **31.** *Buti Tamás* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 81 pont; **32–33.** *Bilicz Sándor* (Tiszaföldvár, Hajnóczy J. Gimn.), *Rácz Éva* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 80 pont; **34.** *Ruppert László* (Pécs, Janus P. Gimn.) 78 pont; **35–36.** *Erős Ferenc* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.), *Lukács Nóra* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.) 76 pont; **37–39.** *Horváth Eszter* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Kéri Andrea* (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.), *Selyem Noémi Renáta* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 73 pont; **40.** *Salamon Péter* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 70 pont; **41–42.** *Bárkai János* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Honti Edit Anna* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 69 pont; **43.** *Csekő Anna* (Budapest, Eötvös J. Gimn.) 66 pont; **44.** *Simon Zsolt* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 65 pont; **45.** *Sándor László* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 64 pont; **46–47.** *Nagy Károly* (Győr, Révai Miklós Gimn.), *Rudó Laura* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.) 63 pont; **48.** *Gébert Judit* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 62 pont; **49.** *Kovács Imre Gergely* (Salgótarján, Bolyai J. Gimn.) 60 pont; **50–51.** *Görbe Éva* (Szekszárd, Garay János Gimn.), *Varga Márta* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 56 pont; **52.** *Backhausz Ágnes* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 54 pont; **53.** *Bartha Zsolt* (Románia, Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum) 51 pont; **54.** *Zsarnóczay Ádám* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 50 pont; **55.** *Tóth Zsuzsanna* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 46 pont; **56–57.** *Szabó Csaba* (Pécs, Leöwey Klára Gimn.), *Zsoldos Ágnes* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 45 pont; **58–60.** *Baráth Géza* (Pápa, Türr István Gimn.), *Herczegh Attila* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Klár Tamás* (Aszód, Petőfi S. Gimn. és Szki.) 43 pont; **61.** *Hanzséros Eszter* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 41 pont.

Következik: **62–67.** *Keszler Anita* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Mihók Péter* (Gyula, Erkel F. Gimn.), *Papp Ádám* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Pesti Szabolcs* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Sparing Dániel* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.), *Tóth Gergely* (Monor, József A. Gimn.) 39 pont; **68–70.** *Balán Gábor* (Pécs, Leöwey Klára Gimn.), *Börzsönyi Ferenc* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.), *Kádár Balázs* (Budapest, Eötvös J. Gimn.) 37 pont; **71.** *Fülöp Anita* (Székesfehérvár, Teleki Blanka Gimn.) 36 pont; **72–75.** *Erdei Klára* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma), *Móra Péter* (Jászárokszállás, Deák F. Gimn.), *Sándor Nóra* (Pápa, Református Gimn.), *Tábor Áron* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 34 pont; **76.** *Szilvási Zsolt* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.) 32 pont; **77–78.** *Hegedűs Viktor* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Rückert Péter* (Pécs, Ciszterci Nagy Lajos Gimn.) 31 pont; **79–81.** *Koltai Péter* (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.), *Kőmíves Péter Miklós* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma), *Soós Gábor* (Kiskunhalas, Bibó I. Gimn.) 30 pont; **82.** *Bartók András* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 29 pont; **83–86.** *Gáspár Orsolya* (Budapest, Eötvös J. Gimn.), *Mihály Alpár Zsolt* (Románia, Sepsiszentgyörgy, Mikes K. Líceum), *Pluhár Gabriella* (Székesfehérvár, Teleki Blanka Gimn.), *Szabó Katalin* (Miskolc, Földes Ferenc Gimn.) 28 pont; **87–90.** *László Szilárd* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Nagy Tibor* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Sárán Tamás* (Pécs, Leöwey Klára Gimn.), *Tamás Katalin* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.) 27 pont; **91–95.** *Botos Renáta* (Monor, József A. Gimn.), *Horváth Anita* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Korbács Gábor* (Monor, József A. Gimn.), *Szendrei Anna* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.), *Tóth Csaba* (Körmend, Kölcsey F. Gimn.) 26 pont; **96–98.** *Balla Petra* (Érd, Vörösmarty M. Gimn.), *Pahocsa Dániel* (Kaposvár, Munkácsy M. Gimn.), *W. Szabó Péter* (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum) 25 pont; **99–102.** *Belles Gellért* (Putnok, Serényi Béla Gimn. és Mezőgazd. Szki.), *Soós Gábor* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.), *Tóth Veronika* (Budapest, Kodály Z. Magyar Kórusisk.), *Újhelyi István* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 24 pont; **103–104.** *Béres Gabriella* (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.), *Horváth Kornél* (Székesfehérvár, Teleki Blanka

Gimn.) 23 pont; **105–107.** *Boros Gábor* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Kátai U. Gábor* (Csongrád, Batsányi J. Gimn.), *Mintál Mária* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 22 pont; **108–109.** *Molnár Adrienn* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Varga Viktor* (Budapest, Árpád Gimn.) 21 pont; **110–116.** *Békési Zoltán* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.), *Major Ágnes* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Mészáros László* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Szabó Ágnes* (Románia, Kolozsvár, Apáczai Csere J. Líceum), *Szalóki László* (Pécs, Ciszterci Nagy Lajos Gimn.), *Szemők Mónika* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.), *Szőke Csongor* (Fonyód, Mátyás Király Gimn.) 20 pont; **117.** *Vörös Gergő* (Pápa, Református Gimn.) 19 pont; **118–122.** *Bánfalvi Zsolt* (Kaposvár, Munkácsy M. Gimn.), *Decsi Péter* (Budapest, Árpád Gimn.), *Horváth Lajos* (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.), *Páli Tamás* (Kaposvár, Munkácsy M. Gimn.), *Szabó Melinda* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 18 pont; **123–125.** *Bakai Judit* (Pécs, Leöwey Klára Gimn.), *Tóth Dániel* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Vincze Zoltán* (Pécs, Ciszterci Nagy Lajos Gimn.) 17 pont; **126–127.** *Bocz Máté András* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Prekopcsák Zoltán* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 16 pont; **128–130.** *Hanyecz Veronika* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.), *Palotás Viktória* (Budapest, Kodály Z. Magyar Kórusisk.), *Seffer Klára* (Kalocsa, Szent István Gimn.) 15 pont; **131–134.** *Bodnár Imre* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma), *Hoffner Krisztián* (Szentendre, Ferences Gimn.), *Kiss Zsuzsanna* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Zséder Orsolya* (Nyíregyháza, Kossuth L. Ev. Gimn.) 14 pont; **135–145.** *Angyal Frigyes* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.), *Bagi Tímea* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Bálint Norbert* (Pécs, Leöwey Klára Gimn.), *Bohács Éva* (Nyíregyháza, Kossuth L. Ev. Gimn.), *Fridrich Tamás* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Henits László* (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.), *Horváth Dénes* (Nyíregyháza, Kossuth L. Ev. Gimn.), *Juhász László* (Baja, III. Béla Gimn.), *Szűcs Szabó Marianna* (Monor, József A. Gimn.), *Tóth Krisztina* (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.), *Veres Krisztián* (Szolnok, Széchenyi I. Gimn.) 13 pont; **146–160.** *Borsiczki Adrián* (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.), *Csiki Gergely* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Enyedi Gergely* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Hudecz Viktor* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Karlik Zsuzsanna* (Budaörs, Illyés Gy. Gimn.), *Klement Edina* (Monor, József A. Gimn.), *Komáromy Dávid* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.), *Komoly Balázs* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.), *Kun Vilibald* (Budapest, Árpád Gimn.), *Lajtha Róbert* (Budapest, Lónyay utcai Ref. Gimn.), *Patona Mária* (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.), *Radó Veronika* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Stubendek Attila* (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.), *Tóth Róbert* (Szolnok, Széchenyi I. Gimn.), *Völgyi Edina* (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.) 12 pont.

Kevesebb pontja van 124 versenyzőnek.

10. osztályosok

1. díj:	**Pápai Tivadar** (Barcs, Dráva Völgye Középisk.)	188 pont
2. díj:	**Szalai Bence** (Veszprém, Lovassy László Gimn.)	184 pont
3. díj:	**Siroki László** (Debrecen, Fazekas M. Gimn.)	182 pont
4. díj:	**Geresdi Attila** (Pécs, Árpád Fejedelem Gimn. és Ált. Isk.)	169 pont
5. díj:	**Antal Miklós** (Pécs, JPTE Babits M. Gyak. Gimn.)	166 pont
6. díj:	**Bényász László** (Heves, Eötvös J. Középisk.)	165 pont
7. díj:	**Borosán Péter** (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.)	164 pont
8. díj:	**Vadász Péter** (Pécs, Leöwey Klára Gimn.)	162 pont
9. díj:	**Csikvári Péter** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.)	161 pont
10. díj:	**Jesch Dávid** (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.)	160 pont

Dicséretben részesül: 11. *Dolgos Gergely* (Szentendre, II. Rákóczi F. Ált. Isk. és Gimn.) 158 pont; **12.** *Farkas Viktor* (Szolnok, Varga Katalin Gimn.) 155 pont; **13.** *Hamar Gergő* (Dombóvár, Illyés Gy. Gimn.) 152 pont; **14.** *Czompó Sz. Csaba* (Románia, Sepsiszentgyörgy, Mikes K. Líceum) 151 pont; **15.** *Frankó Gábor* (Pécs, Leöwey Klára Gimn.) 150 pont; **16.** *Vörös Zsombor* (Pécs, Leöwey Klára Gimn.) 140 pont; **17–18.** *Ábel Dániel* (Budapest, Németh László Gimn.), *Béky Bence* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 132 pont; **19.** *Janáky Csaba* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn. és Ált. Isk.) 126 pont; **20.** *Raikovich Tamás* (Győr, Czuczor Gergely Bencés Gimn.) 124 pont; **21.** *Tál Balázs* (Veszprém, Lovassy László Gimn.) 122 pont; **22.** *Siska Ádám* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 120 pont; **23.** *Kosztin Béla* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.) 119 pont; **24–25.** *Kása Gergely* (Vác, Boronkay György Műsz. Szki.), *Márton Gábor* (Gödöllő, Református Isk.) 116 pont; **26.** *Bartha Ágnes* (Románia, Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum) 115 pont; **27.** *Flender Gyöngyi* (Hajdúszoboszló, Hőgyes Endre Gimn.) 113 pont; **28.** *Novák Péter* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 112 pont; **29.** *Madas Balázs Gergely* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 111 pont; **30.** *Dénes Ferenc* (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.) 109 pont; **31.** *Gerencsér Balázs* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 108 pont; **32.** *Buza Krisztián Antal* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 105 pont; **33.** *Takács Gábor* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.) 100 pont; **34–35.** *Iberpaker Péter* (Fonyód, Mátyás Király Gimn.), *Szilva Attila* (Miskolc, Földes Ferenc Gimn.) 99 pont; **36–37.** *Kiss Andrea* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Molnár Tamás* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 98 pont; **38–39.** *Fehérvári Bence* (Dombóvár, Illyés Gy. Gimn.), *Márton Zoltán* (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum) 97 pont; **40.** *Ritzinger György* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.) 95 pont; **41.** *Lehoczki Csaba* (Békéscsaba, Rózsa F. Gimn.) 93 pont; **42.** *Csanádi Sándor* (Jászberény, Lehel Vezér Gimn.) 87 pont; **43.** *Péterfalvi Nóra* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 86 pont; **44.** *Pataki Péter* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.) 84 pont; **45–46.** *Csepregi Ákos* (Keszthely, Vajda János Gimn.), *Mészáros Nóra* (Kalocsa, Szent István Gimn.) 80 pont; **47–49.** *Antal Péter* (Szekszárd, Garay János Gimn.), *Drozdy Árpád* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.), *Fukker Bertalan* (Miskolc, Földes Ferenc Gimn.) 79 pont; **50–51.** *Hargitai Gábor* (Ócsa, Bolyai J. Gimn.), *Schmidt Nikolett* (Monor, József A. Gimn.) 78 pont; **52.** *Ócsai Katalin* (Hatvan, Bajza József Gimn. és Eü. Szki.) 76 pont; **53.** *Szöllősi Balázs* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.) 74 pont; **54.** *Hochstein Nikoletta* (Monor, József A. Gimn.) 69 pont; **55.** *Agócs Angéla* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 65 pont; **56.** *Erős Gábor* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.) 63 pont; **57.** *Kovács Szabolcs* (Szolnok, Varga Katalin Gimn.) 60 pont; **58.** *Fusz Katalin* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 59 pont; **59–61.** *Boróczki Lajos* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Gémesi Adrienn* (Esztergom, Szent István Gimn.), *Kádár Cecília* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 58 pont; **62–63.** *Nagy Ákos* (Pécs, Ciszterci Nagy Lajos Gimn.), *Orosz Gergő* (Miskolc, Földes Ferenc Gimn.) 57 pont; **64–66.** *Földes Péter* (Szolnok, Varga Katalin Gimn.), *Görzsöny Erika* (Szekszárd, Garay János Gimn.), *Szintai Judit* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 56 pont; **67–69.** *Eszenyi Gergely* (Túrkeve, Ványai Ambrus Gimn.), *Vasas Éva Zsuzsanna* (Szekszárd, Garay János Gimn.), *Vígh Róbert* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.) 55 pont; **70.** *Bordács Sándor* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 53 pont; **71.** *Pap László* (Eger, Dobó I. Gimn.) 52 pont; **72.** *Várnai Anikó* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 51 pont; **73.** *Zséger Ádám* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 50 pont; **74–76.** *Izsák Andrea* (Szekszárd, Garay János Gimn.), *Kiss István* (Szekszárd, Garay János Gimn.), *Várnai Tímea* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 49 pont; **77.** *Simon András* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.) 48 pont; **78–79.** *Rostás Attila* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.), *Somogyi Péter* (Balatonfüred, Lóczy Lajos Gimn.) 47 pont; **80.** *Kriesch Tamás* (Keszthely, Vajda János Gimn.) 46 pont; **81–82.** *Horváth Szabolcs* (Románia, Sepsiszentgyörgy, Székely Mikó Kollégium), *Schäffer Zsolt* (Pécs, JPTE Babits M. Gyak. Gimn.) 45 pont.

Következik: **83–84.** *Jazbinsek Tamás* (Pécs, Leöwey Klára Gimn.), *Kupai József* (Kazincbarcika, Ságvári E. Gimn.) 44 pont; **85.** *Jakab Árpád* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 43 pont; **86–87.** *Lakatos Attila* (Pécs, Zipernowsky Károly Ip. Szki.), *Szenes Márk* (Pannonhalma, Bencés Gimn.) 41 pont; **88.** *Komlós Gábor* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.) 40 pont; **89–93.** *Ágas Attila* (Keszthely, Vajda János Gimn.), *Bán Zoltán* (Budapest, Hunfalvy János Közg.

Szki.), *Demsa Lóránd* (Kalocsa, Szent István Gimn.), *Rozsnyai István* (Keszthely, Vajda János Gimn.), *Szabó Tamás* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 39 pont; **94–95.** *Hatyina László* (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.), *Kovács Péter* (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.) 38 pont; **96–100.** *Magócsi Anikó* (Monor, József A. Gimn.), *Manueljan Csilla* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.), *Nagy János* (Eger, Dobó I. Gimn.), *Osztróczki Zsolt* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.), *Papp Gábor* (Dunaújváros, Bánki Donát Gimn. és Szki.) 37 pont; **101.** *Nyíri Éva* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.) 35 pont; **102–104.** *Stocker Gábor* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.), *Ugra Dániel* (Salgótarján, Stromfeld Aurél Gépip. és Építőip. Szki.), *Virág Péter* (Ócsa, Bolyai J. Gimn.) 34 pont; **105–106.** *Gyurkovics Roland* (Pécs, Zipernowsky Károly Ip. Szki.), *Várnai Csilla* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 33 pont; **107–110.** *Bein Márton* (Budapest, Árpád Gimn.), *Ipacs Bence* (Szentendre, Móricz Zs. Gimn.), *Megyeri Gábor* (Kecskemét, Református Gimn.), *Molnár András* (Budapest, Piarista Gimn.) 32 pont; **111–119.** *Balogh Gabriella* (Fonyód, Mátyás Király Gimn.), *Biczó Béla* (Pécs, Zipernowsky Károly Ip. Szki.), *Deák Péter* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Lakatos Ádám* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Mészáros Zoltán* (Pécs, Zipernowsky Károly Ip. Szki.), *Piukovics Nóra* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Pogány Andrea* (Pécs, Janus P. Gimn.), *Sasvári Ágnes* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Varga Kálmán* (Kalocsa, Szent István Gimn.) 31 pont; **120–123.** *Juhász Tamás* (Jászberény, Lehel Vezér Gimn.), *Kőszegi László* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Pickarczyk Zoltán* (Szentendre, Ferences Gimn.), *Porcs-Makkay Ákos* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 30 pont; **124–127.** *Dobos Kata* (Pécs, Leöwey Klára Gimn.), *Soós Péter* (Kiskunhalas, Bibó I. Gimn.), *Szabó Attila* (Szekszárd, Garay János Gimn.), *Völgyi Krisztina* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 29 pont; **128–137.** *Bareith Zsuzsanna* (Pécs, Ciszterci Nagy Lajos Gimn.), *Bodó Előd Barna* (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum), *Hurtony Szilvia* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Janó Éva* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.), *Kapros Lilla* (Esztergom, Szent István Gimn.), *Ryšavý Gábor* (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.), *Sülye Klára* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Szép Dávid* (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.), *Szilágyi Péter* (Szolnok, Varga Katalin Gimn.), *Török Bálint* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 28 pont; **138–141.** *Gazda Zoltán* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Kara Zsuzsanna* (Kalocsa, Szent István Gimn.), *Szabó Andrea* (Kecskemét, Bányai Júlia Gimn.), *Vajk Tamás* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 27 pont; **142–145.** *Balog Valéria* (Paks, Vak Bottyán J. Gimn.), *Boldizsár Krisztián* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Farkas Dóra* (Veszprém, Lovassy László Gimn.), *Pinizsi Katalin* (Veszprém, Lovassy László Gimn.) 26 pont; **146–151.** *Bakó Eszter* (Szekszárd, Garay János Gimn.), *Gyökeres Ágnes* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.), *Kása Ildikó* (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.), *Perge Ákos* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Posta Bálint* (Pécs, Ciszterci Nagy Lajos Gimn.), *Vasvári Anna* (Budapest, Kodály Z. Magyar Kórusisk.) 25 pont; **152–154.** *Hantal György* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.), *Kiss Zsófia* (Kisújszállás, Móricz Zs. Gimn.), *Matusik Szilárd* (Kiskőrös, Petőfi S. Gimn.) 24 pont; **155–159.** *Csető Janka* (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.), *Danyi Antal* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn. és Ált. Isk.), *Regula Gergely* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.), *Szabados János* (Nyergesújfalu, Irinyi János Műszaki Szki.), *Takács Orsolya* (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.) 23 pont; **160–163.** *Almási András* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Fehér Tamás* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.), *Répási Ivett* (Kalocsa, Szent István Gimn.), *Tálas Judit* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.) 22 pont; **164–165.** *Balázs Dávid* (Bátonyterenye, Váci M. Gimn.), *Márfi Ákos* (Dunaújváros, Bánki Donát Gimn. és Szki.) 21 pont; **166–170.** *Fejes Veronika* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Rideg Attila* (Kalocsa, Szent István Gimn.), *Szakál Péter* (Keszthely, Vajda János Gimn.), *Tóth Erna* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.), *Tóth Katalin* (Kalocsa, Szent István Gimn.) 20 pont; **171–177.** *Ács Tamás Bence* (Budapest, Móricz Zs. Gimn.), *Bagin Tibor* (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.), *Bakos Judit* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Fábián Zsuzsa* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.), *Ribizsár András* (Szeged, Ságvári E. Gyak. Gimn.), *Szabó Ilona* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Török Andrea* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 19 pont.

Kevesebb pontja van 136 versenyzőnek.

11. osztályosok

1. díj: **Börzsönyi Ádám** (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) .... 217 pont
2. díj: **Nagy Ádám** (Budapest, Szent István Gimn.) .... 204 pont
3. díj: **Pozsgay Balázs** (Pécs, Magyar-német Nyelvű Iskolaközpont) .... 203 pont
4. díj: **Varjú Péter** (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn. és Ált. Isk.) .. 202 pont
5. díj: **Ambrus Gergely** (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn. és Ált. Isk.) 198 pont
6. díj: **Raffai Péter** (Pécs, Leöwey Klára Gimn.) .... 193 pont
7. díj: **Jurányi Zsófia** (Pécs, Leöwey Klára Gimn.) .... 187 pont
8. díj: **Mics Zoltán** (Szlovákia, Ipolyság, Magyar Tanítási Nyelvű Gimn.) 185 pont
9–10. díj: **Nagy Dávid** (Kecskemét, Bányai Júlia Gimn.)
Sebestyén Zsolt (Pécs, Apáczai Csere J. Gimn.) .... 183 pont

Dicséretben részesül: 11. *Pápai Péter* (Barcs, Dráva Völgye Középisk.) 180 pont; **12.** *Horváth György* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 178 pont; **13.** *Bálint Gergely* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 177 pont; **14.** *Szintai Balázs* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 176 pont; **15.** *Lipcsei Gábor* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 175 pont; **16.** *Toka László* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 174 pont; **17.** *Szilágyi Tamás* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 173 pont; **18.** *Szabó Ákos* (Nyíregyháza, Kossuth L. Ev. Gimn.) 169 pont; **19.** *Vert Péter* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.) 168 pont; **20.** *Kóbor János* (Miskolc, Földes Ferenc Gimn.) 167 pont; **21.** *Fehér Dávid* (Debrecen, Gábor D. Elektronikai Műszaki Középisk.) 166 pont; **22.** *Dombai Péter* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 165 pont; **23.** *Zalán Péter* (Budapest, Fasori Evangélikus Gimn.) 163 pont; **24–25.** *Bartha Szabolcs Mihály* (Románia, Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum), *Kurucz Endre* (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.) 160 pont; **26.** *Antal Ágnes* (Budapest, Móricz Zs. Gimn.) 158 pont; **27.** *Ballók István* (Gödöllő, Premontrei Szt. Norbert Gimn.) 156 pont; **28.** *Szalai Gábor* (Kiskőrös, Petőfi S. Gimn.) 154 pont; **29.** *Hegyi Márta* (Budapest, Szent István Gimn.) 149 pont; **30.** *Békási Sándor* (Budapest, Veres Péter Gimn.) 145 pont; **31.** *Veres Dániel* (Budapest, Veres Péter Gimn.) 144 pont; **32.** *Borbély Sándor* (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum) 142 pont; **33–34.** *Karácsonyi József Sándor* (Szekszárd, Garay János Gimn.), *Simon Eszter* (Budapest, Varga M. Kertészeti Szki.) 132 pont; **35.** *Koch Dénes* (Ausztria, Linz, Akademisches Gymnasium) 130 pont; **36.** *Buti András* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 129 pont; **37.** *Szakál Zoltán* (Keszthely, Vajda János Gimn.) 127 pont; **38.** *Bartos Imre* (Budapest, Móricz Zs. Gimn.) 121 pont; **39.** *Seres András Tamás* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 118 pont; **40.** *Tóth Szilveszter* (Tata, Eötvös J. Gimn.) 117 pont; **41.** *Somorácz Áron* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 112 pont; **42.** *Lajtha Balázs* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 111 pont; **43.** *Ádám Zoltán* (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.) 110 pont; **44.** *Legány Csaba* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 109 pont; **45–46.** *Sedivi Márk* (Keszthely, Vajda János Gimn.), *Urbán Dániel* (Kecskemét, Bolyai J. Gimn.) 108 pont; **47.** *Cseh Péter* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 107 pont; **48.** *Rénes Sándor* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.) 104 pont; **49.** *Tallián Miklós* (Budapest, Veres Péter Gimn.) 103 pont; **50–51.** *Cseresznyés Viola* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Dömötör Piroska* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 102 pont; **52–53.** *Kiss Szabolcs* (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum), *Tóth Balázs* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 101 pont; **54.** *Kiss Norbert* (Budapest, Szent István Gimn.) 99 pont; **55.** *Szenes Áron* (Pannonhalma, Bencés Gimn.) 95 pont; **56–58.** *Besenyei Zoltán* (Kecskemét, Református Gimn.), *Hornyák Tamás* (Debrecen, Gábor D. Elektronikai Műszaki Középisk.), *Horváth András* (Kecskemét, Bányai Júlia Gimn.) 93 pont; **59.** *Germán Tibor* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 92 pont; **60–63.** *Burián Gergő* (Veszprém, Lovassy László Gimn.), *Darabos Andrea* (Budapest, Petőfi S. Ált. Isk. és Gimn.), *Révész Ágnes* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.), *Varga Dávid* (Pécs, Leöwey Klára Gimn.) 91 pont; **64–65.** *Győri Márton* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.), *Szamosújvári Ilona* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 88 pont; **66.** *Pethő Balázs* (Pécs, JPTE Babits M. Gyak. Gimn.) 84 pont; **67.** *Szabó Géza* (Kecskemét, Katona J. Gimn.) 83 pont; **68.** *Almási Angelika* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 80 pont; **69–70.** *Ávéd János* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.), *Horváth Ákos* (Baja, III. Béla Gimn.) 77 pont; **71.** *Fekete Veronika* (Nyíregyháza, BGYTF Eötvös J. Gyak. Ált. Isk. és Gimn.) 75 pont; **72–75.** *Bakk Vitális András* (Románia, Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum), *Ekler Márton* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Kalmár Levente* (Sopron, Széchenyi I. Gimn.), *Molnár Annamária* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 72 pont; **76–77.** *Bogatin György* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Romhányi Judit* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.) 71 pont; **78–79.** *Stépán József* (Budapest, Arany J. Gimn.), *Tóth Balázs* (Budapest, Veres Pálné Gimn.) 69 pont; **80–81.** *Kolláth Endre* (Heves, Eötvös J. Középisk.), *Timár Attila* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 67 pont; **82–83.** *Kiss Tamás* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.), *Wirth András* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 66 pont; **84.** *Lukács Tóth Kálmán* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.) 65 pont; **85.** *Vajda Péter* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.) 64 pont; **86.** *Szentirmai Dávid* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 63 pont; **87–88.** *Belkovits Katalin* (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum), *Szalai Csaba* (Baja, III. Béla Gimn.) 61 pont; **89.** *Bogdán Ákos* (Pécs, Leöwey Klára Gimn.) 59 pont; **90.** *Káli Gábor* (Szolnok, Varga Katalin Gimn.) 58 pont; **91.** *Gelányi András* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn. és Ált. Isk.) 57 pont; **92.** *Domonkos Balázs* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 56 pont; **93–94.** *Béres Attila* (Keszthely, Vajda János Gimn.), *Daróczy Bálint* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 55 pont; **95.** *Sági Péter* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 54 pont.

Következik: **96.** *Kiss Tímea* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.) 52 pont; **97.** *Varga Zoltán* (Heves, Eötvös J. Középisk.) 51 pont; **98–101.** *Kertész Gábor-Gyula* (Románia, Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum), *Pogátsa Attila* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Schmidt András* (Budapest, Szent István Gimn.), *Stefán István* (Balassagyarmat, Balassi B. Gimn.) 49 pont; **102–103.** *Halasi Tamás* (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Harcz Ádám* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 48 pont; **104.** *Gaál Tamás* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 47 pont; **105–109.** *Fajka Judit* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Gyimesi Tamás* (Szekszárd, Garay János Gimn.), *Klem Balázs* (Szekszárd, Garay János Gimn.), *Sándor Olivér* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Sebestyén Gábor* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 46 pont; **110–111.** *Szekeres András* (Székesfehérvár, Teleki Blanka Gimn.), *Takács Tímea* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.) 45 pont; **112.** *Koczka Csaba* (Jászberény, Lehel Vezér Gimn.) 44 pont; **113–115.** *Balla Péter* (Győr, Czuczor Gergely Bencés Gimn.), *Horváth Tamás* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Vadász Péter* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 43 pont; **116–118.** *Árvay Eszter* (Szekszárd, Garay János Gimn.), *Novák Zoltán* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Szabó László* (Győr, Béri Balogh Ádám Honvéd Gimn.) 41 pont; **119.** *Vorobcsuk András* (Pécs, Leöwey Klára Gimn.) 39 pont; **120.** *Wéner Balázs* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 37 pont; **121.** *Szanyi Gergely* (Nyíregyháza, Kossuth L. Ev. Gimn.) 35 pont; **122–123.** *Braun Melinda* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn. és Ált. Isk.), *Sebestyén Zita* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 34 pont; **124.** *Dani Bence Samu* (Pécs, Leöwey Klára Gimn.) 32 pont; **125–127.** *Angyal Balázs* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Prámer Béla* (Miskolc, Földes Ferenc Gimn.), *Vitális Sándor-Ung* (Románia, Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum) 31 pont; **128–132.** *Czigány Balázs* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Kálmán Zoltán* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Kapui Ferenc* (Győr, Czuczor Gergely Bencés Gimn.), *Kulcsár István* (Pécs, Ciszterci Nagy Lajos Gimn.), *Vértesaljai Ádám* (Győr, Czuczor Gergely Bencés Gimn.) 30 pont; **133–137.** *Dzsugán Csaba* (Dunaújváros, Bánki Donát Gimn. és Szki.), *Hegedűs Zoltán* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.), *Henits Péter* (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.), *Imre Ildikó* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Kovács Katalin* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.) 29 pont; **138.** *Horváth András* (Veszprém, Lovassy László Gimn.) 28 pont; **139–141.** *Dercsényi Zsuzsa* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Kacziba Barna* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Nyugati István* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 27 pont; **142–145.** *Agócs Dénes* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Ivanizs László* (Szekszárd, Garay János Gimn.), *Pámer Orsolya* (Paks, Vak Bottyán J. Gimn.), *Varga Máté* (Pannonhalma, Bencés Gimn.) 26 pont; **146.** *Kóródi Gábor* (Jászárokszállás, Deák F. Gimn.) 25 pont; **147–149.** *Chalupa László* (Pécs, Zipernowsky Károly Ip. Szki.), *Kázmér Sándor* (Budapest, Szent Gellért Katolikus Ált. Isk. és Gimn.), *Papp László* (Pécs, Zipernowsky Károly Ip. Szki.) 24 pont; **150–156.** *Balogh Andrea*

(Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Boér József* (Tiszaújváros, Eötvös J. Gimn.), *Csibi Attila* (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum), *Kiss Ádám* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Seres Gábor* (Paks, Vak Bottyán J. Gimn.), *Szabó Gergő* (Heves, Eötvös J. Középisk.), *Szlovák Tamás* (Kiskunhalas, Bibó I. Gimn.) 23 pont; **157–162.** *Apanowicz Róbert* (Budapest, Ady E. Gimn.), *Faragó Sándor* (Dunaújváros, Bánki Donát Gimn. és Szki.), *Farkas Ákos* (Budaörs, Illyés Gy. Gimn.), *Loy László* (Bátonyterenye, Váci M. Gimn.), *Szösz Klaudia* (Pécs, Leöwey Klára Gimn.), *Wolf Péter* (Pécs, Ciszterci Nagy Lajos Gimn.) 22 pont.

Kevesebb pontja van 135 versenyzőnek.

12. osztályosok

1. díj:	**Gáspár Merse Előd** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.)	220 pont
2–3. díj:	**Hegedűs Ákos** (Pécs, Ciszterci Nagy Lajos Gimn.)	
	Lábó Melinda (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.)	211 pont
4. díj:	**Lábó Eszter** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.)	206 pont
5. díj:	**Máthé András** (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.)	205 pont
6. díj:	**Reischig Péter** (Budapest, Eötvös J. Gimn.)	199 pont
7. díj:	**Fábián Ákos** (Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma)	195 pont
8. díj:	**Enyedi Balázs** (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.)	189 pont
9. díj:	**Kurucz Keve** (Szlovákia, Révkomárom, Selye János Gimn.)	188 pont
10. díj:	**Bankó Krisztián** (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.)	185 pont

Dicséretben részesül: 11. *Horváth Balázs* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 181 pont; **12.** *Patay Gergely* (Debrecen, Tóth Árpád Gimn.) 173 pont; **13.** *Gajdos Béla* (Ukrajna, Beregszász, Bethlen G. Gimn.) 172 pont; **14.** *Antal András* (Pécs, JPTE Babits M. Gyak. Gimn.) 165 pont; **15.** *Csornai Gyula* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 158 pont; **16.** *Perényi Marcell* (Budapest, Eötvös J. Gimn.) 154 pont; **17.** *Pesti Péter* (Budaörs, Illyés Gy. Gimn.) 147 pont; **18.** *Mihics Henrik* (Heves, Eötvös J. Középisk.) 133 pont; **19.** *Kasztner Tamás* (Budapest, Veres Péter Gimn.) 128 pont; **20–21.** *Nagy János* (Budapest, Táncsics M. Gimn.), *Székely Attila* (Kecskemét, Református Gimn.) 123 pont; **22.** *Klinda Gábor* (Budapest, Eötvös J. Gimn.) 122 pont; **23–26.** *Horváth László* (Csurgó, Nagyváthy János Középisk.), *Illés Balázs* (Jászberény, Liska József Erősáramú Szki. és Gimn.), *Jung János* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Papp Gábor* (Budaörs, Illyés Gy. Gimn.) 112 pont; **27.** *Papp Dávid* (Budapest, Szent István Gimn.) 97 pont; **28.** *Borbíró Levente* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 94 pont; **29.** *Závodi Tamás* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 89 pont; **30.** *Kovács László* (Nyíregyháza, Kossuth L. Ev. Gimn.) 88 pont; **31.** *Láng Péter* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 82 pont; **32.** *Nagy Tamás* (Nagykálló, Korányi Frigyes Gimn.) 81 pont; **33.** *Révész Péter* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 79 pont; **34.** *Erdélyi Ildikó* (Balatonfüred, Lóczy Lajos Gimn.) 76 pont; **35.** *Geri Péter* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 71 pont; **36.** *Kiss József* (Heves, Eötvös J. Középisk.) 68 pont; **37–38.** *Gaál Zoltán* (Szekszárd, Garay János Gimn.), *Révai Balázs* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 67 pont; **39.** *Hamar Gábor* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 64 pont; **40.** *Kis Benedek* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 61 pont; **41.** *Schmeiszer Kornél* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 60 pont; **42–43.** *Csontos Gergő* (Budaörs, Illyés Gy. Gimn.), *Schmeiszer Krisztián* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 55 pont; **44.** *Szima Ernő* (Debrecen, Tóth Árpád Gimn.) 54 pont; **45–46.** *Molnár Adrián* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.), *Tóth 66 Ferenc* (Szolnok, Széchenyi I. Gimn.) 53 pont.

Következik: **47.** *Drávavölgyi Tamás* (Pécs, JPTE Babits M. Gyak. Gimn.) 49 pont; **48.** *Ivaskó György* (Baja, III. Béla Gimn.) 46 pont; **49.** *Kosaras Eszter Ilona* (Budapest, Szent László Gimn.) 45 pont; **50–51.** *Bisztray Dénes* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.), *Pozsonyi*

Gergő (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 44 pont; **52.** *Madarász Ádám* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 43 pont; **53.** *Menyhárt Sándor* (Szekszárd, Garay János Gimn.) 42 pont; **54.** *Mátyássy Gábor* (Budapest, Piarista Gimn.) 41 pont; **55–56.** *Andorkó Balázs* (Nyíregyháza, Kossuth L. Ev. Gimn.), *Balogh Edina* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 40 pont; **57.** *Németh Zalán* (Pápa, Református Gimn.) 39 pont; **58–60.** *Bognár Tamás* (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.), *Kovács Géza* (Sümeg, Kisfaludy S. Gimn.), *Mátis István* (Románia, Kolozsvár, Apáczai Csere J. Líceum) 35 pont; **61.** *Németh Gergely* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 31 pont; **62.** *Szélig Nikoletta* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 30 pont; **63–64.** *Balog Tamás* (Budapest, Szent István Gimn.), *Szabó Szilárd* (Pécs, Zipernowsky Károly Ip. Szki.) 29 pont; **65–68.** *Csuka Bernát* (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Döme Botond* (Budapest, Szerb A. Gimn.), *Kovács Róbert* (Budapest, Árpád Gimn.), *Kovács Zoltán* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.) 27 pont; **69.** *Tóth Viktória* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 26 pont; **70.** *Pálmay Mária-Julianna Dalma* (Eger, Sancta Maria Leánygimn.) 25 pont; **71–72.** *Horváth Lajos* (Heves, Eötvös J. Középisk.), *Selymes Kinga* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 24 pont; **73–74.** *Gajári Dávid* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Majzik Krisztina* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.) 23 pont; **75–77.** *Csernus Attila* (Budapest, Árpád Gimn.), *Domján Áron* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.), *Makai Adél* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Gimn.) 22 pont; **78–80.** *Németh Lajos* (Budapest, Árpád Gimn.), *Ozogány Katalin* (Pápa, Református Gimn.), *Weisz György* (Heves, Eötvös J. Középisk.) 21 pont.

Kevesebb pontja van 64 versenyzőnek.

A mérési feladatok versenyében elért eredmények

1. díj:	**Gáspár Merse Előd** 12. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.)	51 pont
2. díj:	**Lipcsei Gábor** 11. o.t. (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.)	50 pont
3. díj:	**Nagy Ádám** 11. o.t. (Budapest, Szent István Gimn.)	48 pont
4–5. díj:	**Geresdi Attila** 10. o.t. (Pécs, Árpád Fejedelem Gimn. és Ált. Isk.)	
	Szatmári Emőke 11. o.t. (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum)	43 pont
6. díj:	**Soós Péter** 10. o.t. (Kiskunhalas, Bibó I. Gimn.)	38 pont
7. díj:	**Flender Gyöngyi** 10. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes Endre Gimn.)	36 pont
8–10. díj:	**Bogdán Ákos** 11. o.t. (Pécs, Leöwey Klára Gimn.)	
	Coc Károly 9. o.t. (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum)	
	Patay Gergely 12. o.t. (Debrecen, Tóth Árpád Gimn.)	35 pont

Dicséretben részesül: 11. *Bíró István* 9. o.t. (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum) 31 pont; **12.** *Pozsgay Balázs* 11. o.t. (Pécs, Magyar-német Nyelvű Iskolaközpont) 29 pont; **13.** *Vigh Máté* (Pécs, Testvérvárosok Terei Ált. Isk.) 26 pont; **14.** *Bálint László* 10. o.t. (Románia, Temesvár, Bartók B. Líceum) 25 pont; **15.** *Börzsönyi Ádám* 11. o.t. (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 24 pont; **16.** *Jelenka József* 11. o.t. (Békéscsaba, Rózsa F. Gimn.) 22 pont; **17.** *Bartha Ágnes* 10. o.t. (Románia, Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum) 20 pont; **18–19.** *Kupai József* 10. o.t. (Kazincbarcika, Ságvári E. Gimn.), *Ócsai Katalin* 10. o.t. (Hatvan, Bajza József Gimn. és Eü. Szki.) 19 pont; **20–21.** *Márton Zoltán* 10. o.t. (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum), *Soós Gábor* 9. o.t. (Kiskunhalas, Bibó I. Gimn.) 18 pont; **22–23.** *Bartha Zsolt* 9. o.t. (Románia, Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum), *Enyedi Gábor* 11. o.t. (Békéscsaba, Rózsa F. Gimn.) 17 pont; **24–25.** *Felföldi Péter* 10. o.t. (Százhalombatta, Széchenyi I. Szki.), *Sebestyén Zsolt* 11. o.t. (Pécs, Apáczai Csere J. Gimn.) 16 pont; **26.** *Somorácz Áron* 11. o.t. (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 15 pont; **27.** *Bartha Szabolcs Mihály* 11. o.t. (Románia, Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum) 14 pont; **28.** *Bartók András* 9. o.t. (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 13 pont; **29–30.**

Kertész Gábor-Gyula 11. o.t. (Románia, Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum), *Pásztory L. Péter* 11. o.t. (Monor, József A. Gimn.) 12 pont; **31–32.** *Bíró Gáspár* 11. o.t. (Vác, Piarista Gimn.), *Kalmár József* (Debrecen, Debreceni Egyetem Kossuth L. Gyak. Gimnáziuma) 10 pont.

Következik: **33–37.** *Ádámosi Judit Klaudia* 10. o.t. (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum), *Dózsa Bertalan* 9. o.t. (Esztergom, Géza Fejedelem Ip. Szkk. Isk.), *Márton Noémi* 11. o.t. (Monor, József A. Gimn.), *Szabó Balázs* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Szentirmai Dávid* 11. o.t. (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 9 pont; **38–41.** *Henits Péter* 11. o.t. (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.), *Kállai Márton* 12. o.t. (Budaörs, Illyés Gy. Gimn.), *Nemes Csongor* 10. o.t. (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum), *Szalai Bence* 10. o.t. (Veszprém, Lovassy László Gimn.) 8 pont; **42–44.** *Darabos Andrea* 11. o.t. (Budapest, Petőfi S. Ált. Isk. és Gimn.), *Hegedűs Viktor* 9. o.t. (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.), *Kovács Zsolt* 10. o.t. (Csorna, Hunyadi J. Gimn.) 7 pont; **45–48.** *Bakk Vitális András* 11. o.t. (Románia, Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum), *Baranyi Gábor* 12. o.t. (Monor, József A. Gimn.), *Illés Tibor* 9. o.t. (Nyíregyháza, Bánki Donát Ipari Szki.), *Konkoly János* 11. o.t. (Szolnok, Verseghy Ferenc Gimn.) 6 pont; **49–56.** *Bálint Zsófia* 9. o.t. (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Bodó Előd Barna* 10. o.t. (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum), *Decsi Péter* 9. o.t. (Budapest, Árpád Gimn.), *Ivaskó György* 12. o.t. (Baja, III. Béla Gimn.), *Kanyári László* 9. o.t. (Nyíregyháza, Bánki Donát Ipari Szki.), *Luzsányi Tamás* 10. o.t. (Paks, Energetikai Szakképzési Intézet), *Nagy Tivadar* 11. o.t. (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum), *Tóth László* 11. o.t. (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.) 5 pont; **57–73.** *Balázs Attila Mihály* 10. o.t. (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum), *Bán Zoltán* 10. o.t. (Budapest, Hunfalvy János Közg. Szki.), *Bartha László* 10. o.t. (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum), *Batik Balázs* 10. o.t. (Paks, Energetikai Szakképzési Intézet), *Fodor Máté* 9. o.t. (Dunakeszi, Radnóti M. Gimn.), *Jesch Dávid* 10. o.t. (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.), *Kali István* 10. o.t. (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum), *Karches Tamás* 9. o.t. (Mosonmagyaróvár, Kossuth L. Gimn.), *Mezei Róbert* 9. o.t. (Nyíregyháza, Bánki Donát Ipari Szki.), *Nagy István* 10. o.t. (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum), *Rárósi Ferenc* 9. o.t. (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.), *Szabó Viktor* 12. o.t. (Nyíregyháza, Bánki Donát Ipari Szki.), *Tóth Zoltán* 10. o.t. (Paks, Energetikai Szakképzési Intézet), *Várfalvi Viktor* 12. o.t. (Monor, József A. Gimn.), *Varga Viktor* 9. o.t. (Budapest, Árpád Gimn.), *Varjú Péter* 11. o.t. (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn. és Ált. Isk.), *Vitális Sándor-Ung* 11. o.t. (Románia, Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum) 4 pont.

Kevesebb pontja van 94 versenyzőnek.

A mérési feladatok megoldása

M. 212. *Határozzuk meg két üres talpaspohár összekoccanásakor keletkező alaphang frekvenciáját!*

(*6 pont*) Közli: *Radnai Gyula,* Budapest

Megoldás. A poharak összekoccintásakor keletkező hangot még közelről is csak néhány másodpercig halljuk, s az erőssége rohamosan csökken. Ez megnehezíti a mérést, s a felharmonikusokkal kevert hangból az alaphang kiszűrése további erőpróbát jelent. (Ráadásul a koccanás hangja a pohár adatai mellett függ a koccintás helyétől és erősségétől is.) Mindezek miatt a vízbe merített üvegcsöves rezonátor ismert módszere nem, vagy csak nagyon megbízhatatlanul alkalmazható.

Nagy Ádám (Budapest, Szent István Gimn., 11. évf.) egy jó mikrofon és oszcilloszkóp segítségével elemezte a pohár hangját. Megfigyelte, hogy a kezdetben összetett rezgési kép erősen csillapodik, de egyre inkább „szinuszossá” válik. Arra következtetett, hogy a felharmonikusok gyorsabban csillapodnak, mint az alaphang, így a csillapodó rezgési kép „farkának” periódusából le tudta olvasni az alaphang frekvenciáját.

Többen számítógéppel vették fel és analizálták a pohár koccanásának hangjeleit. Sokan gondoltak arra is, hogy érdemes az egyik poharat a koccantás után rögtön „lefogni”, így nem lép fel a két pohár hanghullámai közti lebegés jelensége.

A jó hallású versenyzők csupasz füllel, esetleg egy zongora ismert magasságú hangjával összehasonlítva határozták meg a koccantáskor hallott hang frekvenciáját. Mások azt a tényt használták ki, hogy a gerjesztett rezgés erőssége a sajátfrekvencia közelében erősen megnő. Számítógéppel vagy hanggenerátorral változó hangmagasságú hangot hoztak létre, s figyelték, melyik frekvenciánál „rezonál” a hangszóró közelébe tett talpaspohár.

A csillapítás csökkentése érdekében *Felföldi Péter* (Százhalombatta, Széchenyi I. Szki., 10. évf.) cérnaszálra függesztette fel a poharat is és a hangját érzékelő mikrofont is. *Bartha Zsolt* (Kézdivásárhely, Nagy Mózes Líceum 9. évf.) lefényképezte az oszcilloszkóp ernyőjén látható jelet, majd azt a hálózati 50 Hz-es jellel hasonlította össze.

35 dolgozat érkezett. 6 pontot kapott Felföldi Péter, Geresdi Attila, Lipcsei Gábor, Nagy Ádám és Pozsgay Balázs megoldása. Kicsit hiányos (5 pont) 11, hiányos (2–4 pont) 15, nem versenyszerű (másolt) 4 dolgozat.

M. 213. *Mérjük meg egy mikrofon iránykarakterisztikáját!*

(*6 pont*) Közli: *Tichy Géza,* Budapest

Megoldás. A méréshez kicsiny kiterjedésű, állandó frekvencián állandó intenzitású hangforrásra van szükség. A versenyzők sokféle hangforrást alkalmaztak: ébresztőórát, hanggenerátort hangszóróval, számítógépet hangkártyával, műholdas TV-adó műsorszünet idején sugárzott folyamatos „mérőhangját”, illetve egy sípot, amelyet egy felfújt lufi működtetett.

A hang érzékelésére sokan a számítógép mikrofonját használták (ez az adatok feldolgozását is megkönnyítette), mások szénmikrofont, esetleg az iskolai rádió hangstúdiójának mikrofonját vették igénybe. A mikrofonról levehető elektromos jelet oszcilloszkóppal, magnó hangerősségmérőjének műszerével vagy egyéb elektromos jel-analizátorral elemezték.

Az iránykarakterisztika fogalmát a versenyzők többféleképpen értelmezték. Voltak, akik a mikrofon jelét (feszültségét) mérték a hangforráshoz mutató vektor és a mikrofon szimmetriatengelye által bezárt szög függvényében. A mérési adatokat „polárdiagramon” ábrázolták, melyet úgy kaptak, hogy a megfelelő irányokban a jel nagyságával arányos távolságot mértek fel, majd az így kapott pontokra sima görbét illesztettek. Mások a hangforrás és a mikrofon távolságát (egy-egy meghatározott irányban) úgy változtatták, hogy a mikrofon jele mindig ugyanakkora legyen, s ezeket a távolságokat mérték fel (alkalmas mértékegységben) az irányszög függvényében. A két módszer elvileg különböző, de mindkettő jól jellemzi a mikrofon irány-érzékenységét. A (mikrofon típusától is erősen függő) mérési adatok általában azt mutatták, hogy a mikrofon nem „előrefelé”, hanem a szimmetriatengellyel kb. 30–40 fokos szögben a legérzékenyebb, s az iránykarakterisztika függ a hangmagasságtól (a hang frekvenciájától) is.

A mérés legkényesebb része a hang visszaverődésének, elhajlásának megakadályozása, illetve csökkentése volt. Mivel a hangot minden irányból jól elnyelő „süketszoba” nem állt rendelkezésre, a gondos versenyzők pokrócokkal, függönyökkel, habszivacs lemezekkel próbálták elkerülni a nemkívánatos effektusokat.

27 dolgozat érkezett. 6 pontot kapott Bartha Ágnes, Bíró István, Gáspár Merse Előd, Lipcsei Gábor, Nagy Ádám és Szatmári Emőke megoldása. Kicsit hiányos (5 pont) 8, hiányos (1–4 pont) 6, hibás 1, nem versenyszerű a marosvásárhelyi Bolyai F. Líceum 6 tanulójának dolgozata.

Felhívás!

Tehetséggondozás a Budapesti Műszaki Egyetem Fizikai Intézetében

A fizika iránt érdeklődő, tehetséges középiskolás diákok számára Intézetünk gyakorlati foglalkozásokat tart. A foglalkozásokon lehetőséget kívánunk biztosítani arra, hogy a tanulók fizikai kísérleteket végezhessenek. A foglalkozásokra kéthetente kedden 15.00-tól 18.00-ig kerül sor, összesen mintegy nyolc alkalommal, a BME Fizikai Intézetében.

Az érdeklődők levélben jelentkezhetnek **2000. szeptember 26-ig** az alábbi címen:

BME Fizikai Intézet, Kísérleti Fizika Tanszék 1111 Budapest, Budafoki út 8.

Elsősorban a gimnáziumok utolsó két évfolyamára járók jelentkezését várjuk. A jelentkezők írjanak pár sort magukról, ismertessék a fizika és a matematikai tanulmányaik során elért eredményeiket (tanulmányi- és versenyeredmények, KöMaL szereplés stb), továbbtanulási elképzeléseiket, és csatolják fizika tanáruk támogató levelét.

A foglalkozások ingyenesek!

Tekintettel arra, hogy csak 2×20 diák részére tudunk megfelelő munkakörülményeket biztosítani, a jelentkezők közül válogatni fogunk. A felvetteket írásban értesítjük.

Vannay László

Fizikából kitűzött feladatok

M. 217. Határozzuk meg egy kavics sűrűségét két egyforma mérőhenger, egy súlysorozat nélküli kétkarú mérleg és víz segítségével! Mekkora a mérés hibája? Végezzük el a mérést 2–3 másféle kődarabbal is!

(*6 pont*) *Frank János verseny,* Szeged

P. 3353. Egy locsolóautó tartályában 16 m^3 víz van, amelynek hatására a tartályt tartó rugószerkezet 8 cm-t nyomódik össze. Az autó 10 perc alatt 250 métert tesz meg egyenletesen haladva, miközben másodpercenként 16 liter vizet locsol az útra. Ekkor elered az eső, az autó beszünteti a locsolást, és egyenletes mozgással visszatér kiindulási helyére, miközben 3,0 kN nagyságú tolóerő hat rá.

a) Hány cm a rugó összenyomódása, miközben az autó visszatér kiindulási helyére?

b) Legalább mennyi munkát végez az autó motorja az oda-vissza úton, ha a vontatáshoz szükséges erő az összsúly 2,5 %-a?

(*4 pont*) *Jedlik Ányos Országos Fizikaverseny (6–7. osztály),* Nyíregyháza

P. 3354. Az 1300 cm^3-es SUZUKI SWIFT személygépkocsi 5,4 liter benzint fogyaszt 100 km-en, 90 km/h állandó sebesség mellett. Amikor a gépkocsi 160 km/h csúcssebességgel megy, akkor a motor által leadott teljesítmény 48,3 kW. A motor hatásfoka 30 %, a benzin sűrűsége 700 kg/m^3, égéshője 46 000 kJ/kg.

a) Hány liter benzint fogyaszt ekkor 100 km-en?

b) Mekkora a leadott teljesítmény 90 km/h sebességnél?

(*3 pont*) *Öveges József emlékverseny (9–10. osztály),* Tata

P. 3355. Egy teniszversenyen a második helyezett ezüstből készült érmet kap. Az érmet úgy készítették, hogy a kezdetben 20 °C-os anyagot megolvasztották, és formába öntötték. Mennyi idő alatt olvadt fel 20 darab 5 dkg-os éremhez szükséges ezüst, ha az olvasztókemencét 230 V-os hálózatról üzemeltették, a kemence fűtőszálának ellenállása 46 Ω, a hatásfok 40 %? (Az ezüst olvadáspontja 960 °C, fajhője 0,2 kJ/(kg °C), olvadáshője 100 kJ/kg.)

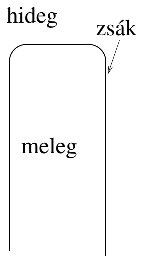
(*3 pont*) *„Keresd a megoldást!" verseny,* Szeged

P. 3356. Legfeljebb hány fokos lejtőn állhat meg egy homogén, tömör félgömb a domború oldalán? Mekkora súrlódási együttható kell ehhez? (A félgömb tömegközéppontja a sugár $\frac{3}{8}$-ában van.)

(*4 pont*) *Lánczos Kornél verseny,* Székesfehérvár

P. 3357. Tapasztalatból tudjuk, hogy ha egy nyitott szájával lefelé tartott szemeteszsákot megtöltünk meleg levegővel, akkor a zsák – a hőlégballonhoz hasonlóan – felemelkedik.

Hol a hiba a következő gondolatmenetben: „A zsák szája nyitott, ezért a külső és a belső levegő nyomása egyenlő. A zsák (felül levő) zárt alját ezért a belső levegő ugyanakkora erővel nyomja felfelé, mint a külső levegő lefelé. Ezek az erők kiegyenlítik egymást, tehát a zsák anyagára ható nehézségi erő miatt a zsák leesik."



(*4 pont*) *Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny*

P. 3358. Megtervezendő egy útkanyar a következő feltételekkel: amikor az út jeges (0,08 a tapadási súrlódási együttható), az álló autó nem csúszhat a kanyar közepe felé, ezen kívül 60 km/h-nál kisebb sebességeknél nem sodródhat kifelé. Mekkora lehet a legkisebb pályasugár? A vízszinteshez képest mekkora szögben kell megdönteni az úttestet a legkisebb sugárnál?

(*4 pont*) *Budó Ágoston verseny,* Szeged

P. 3359. Két megegyező méretű, fehérre festett acél- és rézhengert ugyanarra a hőfokra felmelegítünk, majd kitesszük hűlni azokat az asztalra (nem közvetlenül egymás mellé). Azt tapasztaljuk, hogy a rézhenger hamarabb hűl ki. Mi lehet a magyarázat? (A réz és az acél fajhője és a sűrűsége is közel ugyanakkora.)

(*5 pont*) *Öveges József Országos Fizikaverseny (8. osztály),* Tata

P. 3360. Legalább milyen magasról esett az üveglapra egy 1 mm átmérőjű, gömb alakú higanycsepp, ha 1000 darab egyforma gömbbé esett szét?

(*4 pont*) *Bay Zoltán verseny,* Sarkad

P. 3361. Egy soros gerjesztésű, egyenáramú motort 100 V feszültségre kapcsolunk. Indulás előtt a motor 16 A áramot vesz fel, majd forogni kezd. Mire a fordulatszáma állandóvá válik, a motoron átfolyó áram 4 A-re csökken. A motort dinamónak akarjuk használni, és ugyanakkora fordulatszámon üzemeltetjük, mint amikor motor volt. Mekkora terhelő ellenállást kell a dinamóra kötni, ha azt akarjuk, hogy a dinamón is 4 A áram folyjon át, és mekkora ebben az esetben a dinamónak a terhelő ellenálláson leadott teljesítménye?

(*4 pont*) *Bicentenáriumi Jedlik Ányos verseny,* Győr

P. 3362. A mérések azt mutatják, hogy egy elhanyagolható sebességű ${}^{222}_{86}$Rn atommag bomlása során 5,5 MeV mozgási energiájú α-részecskét sugároz ki.

a) Mekkora az α-részecske sebessége, illetve a bomlás során keletkezett ${}^{218}_{84}$Po mag visszalökődési sebessége?

b) Mekkora energia szabadul fel egy ${}^{222}_{86}$Rn mag bomlása során?

c) Mekkora energia szabadul fel 1 mg tiszta radonból 3,82 nap alatt, ha a 222-es radonizotóp felezési ideje éppen 3,82 nap?

(*4 pont*) *Wigner Jenő verseny,* Békéscsaba

P. 3363. Legfeljebb hány fokra melegíthető fel napfény segítségével egy kicsiny, gömb alakú fekete test egy olyan vékony lencse felhasználásával, amelynek fókusztávolsága az átmérőjének kétszerese? Függ-e az eredmény a kicsiny gömb sugarától?

(*5 pont*) *Olimpiai válogatóverseny,* Budapest

❄

A fizika feladatok megoldásai a következő címre küldendők:
Eötvös Loránd Fizikai Társulat, KöMaL feladatok
Budapest, Pf. 433. 1371
A beküldési határidő: **2000. október 11.**

Physics

M. 217. Measure the density of a pebble with the help of two identical measuring cylinders, a pair of scales (without weights) and water. Find the error of your measurement. Perform your measurement using 2–3 other pieces of stone, too.

P. 3353. There is 16 m^3 of water in the container of a watering-cart. Thus the compression of spring structure holding the container is 8 cm. The vehicle travels 250 meters away in 10 minutes at constant velocity, while it sprinkles 16 litres of water every second on the road. At that moment rain begins falling so the vehicle stops sprinkling and turns back to its initial position at uniform motion, while a pushing force of 3.0 kN is exerted on it. *a)* Find the compression of spring structure when the vehicle is coming back. *b)* At least how much work does the vehicle do back and forth, if the required force for traction is 2.5 % of gross weight. **P. 3354.** A SUZUKI SWIFT car of 1300 cm^3 consumes 5.4 litres of petrol in 100 km at a constant speed of 90 km/h. When the car travels at 160 km/h the power of its engine is 48.3 kW. The efficiency of the engine is 30 %, the density of the petrol is 700 kg/m^3, its heat of combustion is 46 000 kJ/m^3. *a)* How many litres of petrol does this car consume at 100 km? *b)* What is the power of the car at 90 km/h? **P. 3355.** At a tennis tournament the second place winner has got a medal made of silver. The medal has been made such a way that the material, initially at a temperature of 20 °C, was melted at its melting point and then it was cast into the mould. How long did the quantity of silver for 20 medals (5 dkg each) melt, if the melting furnace has a power supply of 230 V, the resistance of the filament of the furnace is 46 Ω and its efficiency is 40 %? (The melting point of silver is 960 °C, its specific heat is 0.2 kJ/(kg °C) and its heat of fusion is 100 kJ/kg.) **P. 3356.** On how steep an inclined plane (maximum angle) can a homogeneous solid hemisphere be placed on its convex side to remain at rest? What coefficient of friction is required for this? (The centre of mass of the hemisphere is at $\frac{3}{8}$ of the radius.) **P. 3357.** It is a well-known experience that an open plastic litter bag filled with hot air and turned up-side-down (its opening is below) lifts up like a real hot air balloon. Why false is the following argument? “The opening of the bag is free, so the air pressure inside and outside is the same. This is why the closed bottom of the bag (at the top) is pushed upward by the inner air with the same force as the outer pressure downward. Thus these forces cancel each other and the bag falls down because of gravitational force exerting on the material of the bag.” **P. 3358.** Make the plan of a road bend with the following conditions: “When the road is icy (the coefficient of static friction is 0.08) a car at rest cannot slip down to the centre of the bend, and the car at a speed of less than 60 km/h cannot skid off the road.” What is the minimum radius the trajectory? Find the angle respected to the horizontal at which the roadway should be tilted in the minimum radius case. **P. 3359.** A steel and a copper cylinder with the same size and painted white both are warmed up to the same temperature, and then are placed to cool down on a table (not right next to each other). According to our experience the copper cylinder cools down faster. What could be the explanation? (The specific heat of copper and steel are nearly identical as well as their density.) **P. 3360.** From what minimum height did a spherical mercury drop with a diameter of 1 mm fall onto a glass plate, if it has disintegrated to 1000 identical spheres. **P. 3361.** A direct current motor is operated at 100 V. When the motor is first turned on, the current in the coils connected in series is 16 A. When the motor has reached maximum speed, the current decreases to 4 A. This motor is used as a generator at the same revolutions per minute. Find the external resistance to connect between the terminals of the generator, if the current of the generator is also 4 A. What is the useful power of the generator in this case dissipated on the external resistor? **P. 3362.** It has been detected that a $^{222}_{86}\mathrm{Rn}$ nucleus at negligible speed radiates an α particle with a kinetic energy of 5.5 MeV when it decays. *a)* Find the speed of the α particle and the recoil speed of the $^{218}_{84}\mathrm{Po}$ nucleus which has been formed in the decay. *b)* Find the released energy in the decay of the $^{222}_{86}\mathrm{Rn}$ nucleus. *c)* Find the released energy in the decay of a 1 mg pure sample of radon during 3.82 days, if the half-life of the radon-222 isotope is just 3.82 days. **P. 3363.** What maximum temperature can a small, spherical, black body reach using sun light with the help of a thin lens, if its focal length equals to the double of its diameter? Does the result depend on the radius of the small sphere?

KöMaL – 2000/6 FIZ0006 cianmagentayellowblack2002. június 18. – 20:44 (20. lap)