Beszámoló a 39. Nemzetközi Matematikai Diákolimpiáról

A 39. Nemzetközi Matematikai Diákolimpia Tajvan fővárosában, Taipei-ben került megrendezésre, 1998. július 10–21. között. A résztvevő országok száma 76 volt, ennél csak a tavalyi, argentínai olimpián volt nagyobb a létszám. 62 ország vett részt teljes (hattagú) csapattal, a többi ország esetében az alábbi felsorolásban zárójelben feltüntettem a tényleges csapatlétszámot. Íme a résztvevő országok listája:

Argentína, Ausztrália, Ausztria, Azerbajdzsán (5), Belorusszia, Belgium, Bosznia-Hercegovina, Brazília, Bulgária, Ciprus (4), Csehország, Dánia, Dél-Afrika, Dél-Korea, Észtország, Finnország, Franciaország, Fülöp-szigetek (4), Görögország, Grúzia, Hollandia, Hongkong, Horvátország, India, Indonézia (5), Irán, Írország, Izland, Izrael, Japán, Jugoszlávia, Kanada, Kazahsztán, Kirgizsztán (5), Kolumbia, Kuba (1), Kuvait (3), Lengyelország, Lettország, Litvánia, Luxemburg (2), Macedónia, Makaó (5), Malajzia, Magyarország, Marokkó, Mexikó, Moldova (2), Mongólia, Nagy-Britannia, Németország, Norvégia, Olaszország, Oroszország, Örményország, Paraguay (5), Peru (3), Portugália, Románia, Spanyolország, Sri Lanka (1), Svájc, Svédország, Szingapúr, Szlovákia, Szlovénia, Tajvan, Thaiföld, Törökország, Trinidad és Tobago, Új Zéland, Ukrajna, Uruguay, USA, Venezuela (2), Vietnam.

Nagyon sajnálatos, hogy Kína nem tudott részt venni; így az utóbbi évek legeredményesebben szereplő csapatát nélkülözte a verseny.

A lebonyolítás a szokásos volt: két egymás utáni napon 3-3 feladatot kellett megoldani négy és fél – négy és fél óra alatt. Mindegyik feladat helyes megoldása 7 pontot ért, egy versenyző tehát maximálisan 42 pontot szerezhetett, egy ország (hattagú) csapata pedig legfeljebb 252 pontot. A verseny végeztével a 31–42 pontot elért versenyzők első díjat, a 24–30 pontot elértek második díjat, míg a 14–23 pontot szerzők harmadik díjat kaptak.

A magyar versenyzők eredménye az alábbi volt:

Lippner Gábor, a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium IV. osztályos tanulója 39 ponttal;

Terpai Tamás, a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium III. osztályos tanulója 33 ponttal;

Lukács László, a miskolci Földes Ferenc Gimnázium III. osztályos tanulója és

Gyenes Zoltán, a budapesti Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium II. osztályos tanulója pedig egyaránt 31 ponttal *első díjat nyertek.*

Zubcsek Péter Pál, a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium IV. osztályos tanulója 27 ponttal;

Kun Gábor, a budapesti Piarista Gimnázium IV. osztályos tanulója pedig 25 ponttal *második díjat nyertek.*

Az „éremtáblázaton” tehát sikerült megismételni a tavalyi bravúros szereplést: 4 aranyérem, 2 ezüstérem. A (nem-hivatalos) csapatversenyben is kiválóan szerepelt a magyar csapat: a résztvevő 76 ország között a 3. helyen végzett (holtversenyben az Egyesült Államokkal). Íme a nemzetek közötti (nem-hivatalos) pontverseny élmezőnye:

1. Irán 211 ponttal; 2. Bulgária 195; 3–4. Magyarország és USA 186; 5. Tajvan 184; 6. Oroszország 175; 7. India 174; 8. Ukrajna 166; 9. Vietnam 158; 10. Jugoszlávia 156; 11. Románia 155; 12. Dél-Korea 154; 13. Ausztrália 146; 14. Japán 139; 15. Csehország 135; 16. Németország 129; 17–18. Nagy-Britannia és Törökország 122; 19. Belorusszia 118; 20. Kanada 113; 21. Lengyelország 112; 22–23. Horvátország és Szingapúr 110; 24. Izrael 104; 25. Hongkong 102 ponttal.

A magyar csapat vezetője *Pelikán József* (Eötvös Loránd Tudományegyetem), helyettes vezetője *Dobos Sándor* (Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium) volt. A versenyzők felkészítéséért *Reiman Istvánt* és Dobos Sándort illeti köszönet.

Az olimpia megszervezése a legtöbb tekintetben – apróbb hibáktól eltekintve – elfogadható volt, azonban a koordinálással kapcsolatban sok csapatnak – köztük a legjobbaknak – súlyos panaszai voltak. (*Koordinálásnak* azt az eljárást nevezzük, amellyel a rendező ország által felkért matematikusok biztosítják, hogy valamennyi versenyzőnek ugyanarra a feladatra adott (rész)megoldása azonos mércével kerüljön elbírálásra.) Pozitívumként említhetem viszont, hogy a tajvaniak is megismételték azt a tavaly Argentínában először látott gesztust, hogy az eredményhirdetés után néhány órával készen volt és kiosztásra került az eredménylistákat, fényképeket és a feladatszövegeket (mégpedig valamennyi, az Olimpián használt – számszerint 47 – nyelven) tartalmazó, könyv alakú kiadvány.

A fojtó, párás hőség miatt csak olyan szabadtéri programok jöttek szóba, ahol az idő nagy részét légkondicionált buszban tölti az ember. Részünk volt viszont egy egyedülálló élményben: látogatást tehettünk a világ egyik legcsodálatosabb múzeumában, a National Palace Museumban, az 5000 éves kínai kultúrát és civilizációt bemutató, lélegzetelállító gazdagságú gyűjteményben.

Az első matematikai diákolimpiát Románia rendezte 1959-ben. A következő évi, jubileumi diákolimpia (éppen erre való tekintettel) ismét Romániában, Bukarestben kerül megrendezésre, 1999. július 10 –22. között.

Pelikán József

Magyar–román közös olimpiai felkészítő tábor

A mi csapatunkhoz hasonlóan a román csapat is általában az élmezőnyben végez a Nemzetközi Matematikai Diákolimpiákon. Ráadásul felkészülési rendszerünk is hasonló: 3 hét edzés az olimpia előtt (majd még 1 hét pihenés az elutazásig). Mindezt és a két ország szomszédságát figyelembe véve javasoltam a tavalyi (argentínai) olimpián a román csapat vezetőjének, hogy a 3 hetes felkészülésből 1 hetet töltsön együtt a két csapat – bizonyára tanulhatunk egymás erős pontjaiból.

Így jött létre idén június 21–28. között az első magyar–román közös „edzőtábor”. Mi utaztunk a híres romániai hegyi üdülőhelyre, Sinaia-ba: a hattagú olimpiai csapat mellett a tartalékként kijelölt Végh László, a debreceni Fazekas Mihály Gimnázium III. osztályos tanulója és a két kísérő tanár: Dobos Sándor és jómagam. A közös felkészülésben román részről a hattagú olimpiai csapat és több tanár vett részt.

Délelőttönként két másfélórás előadás volt, az egyiket egy román, a másikat egy magyar tanár tartotta. A cél az volt, hogy a csapattagok olyan témákról halljanak, amelyek matematikaként is érdekesek és olimpiai feladatok megoldásában is jól használhatók. Délutánonként az előző napon kiosztott feladatok megoldása került megbeszélésre (mindez persze angol nyelven).

Az elgondolás hasznosnak bizonyult: szemben a „hagyományos", napi egy délelőttnyi tréninggel, itt a diákok éjjel-nappal együtt voltak és matematikával foglalkozhattak. (Persze, volt pl. pingpongozás is, és ne felejtsük el, hogy ekkor zajlott a foci-VB.) Jutott még idő a sajátos érdekességű sinaiai Peleş-kastély, az egykori román királyok nyári rezidenciája megtekintésére is, továbbá drótkötélpályás kirándulást tettünk egy Sinaia fölé magasodó, 2000 méteres hegy tetejére.

Úgy tűnik, az ötlet bevált; folytatás jövőre Magyarországon.

Pelikán József

A 39. Nemzetközi Matematikai Diákolimpia feladatai

Első nap

1. Az $ABCD$ konvex négyszögben az AC és BD átlók merőlegesek és a szemközti AB, DC oldalak nem párhuzamosak. Tegyük fel, hogy az a P pont, ahol az AB és DC felező merőlegese metszi egymást, az $ABCD$ négyszög belsejében van. Bizonyítsuk be, hogy $ABCD$ akkor és csak akkor húrnégyszög, ha az ABP és CDP háromszögek területe egyenlő.

2. Egy versenyben a versenyző és b bíró van, ahol $b \geqslant 3$ páratlan egész szám. Mindegyik bíró mindegyik versenyző teljesítményét "megfelelt", ill. "nem felelt meg" minősítéssel értékeli. Tegyük fel, hogy a k számra igaz az, hogy bármely két bíró értékelése legfeljebb k versenyző esetén esik egybe. Bizonyítsuk be, hogy

$$\frac{k}{a} \geqslant \frac{b-1}{2b}\,.$$

3. Tetszőleges pozitív egész n esetén jelölje $d(n)$ n pozitív osztóinak számát (beleértve 1-et és magát n-et is).

Határozzuk meg az összes olyan pozitív egész k számot, amihez létezik olyan n, hogy

$$\frac{d(n^2)}{d(n)} = k\,.$$

Második nap

4. Határozzuk meg az összes olyan, pozitív egész számokból álló (a,b) rendezett párt, amire (ab^2+b+7) osztója (a^2b+a+b)-nek.

5. Legyen I az ABC háromszög beírt körének középpontja. Érintse az ABC háromszög beírt köre a BC, CA, AB oldalakat rendre a K, L, M pontokban. A B-n keresztülmenő, MK-val párhuzamos egyenes metszéspontja az LM, ill. LK egyenesekkel legyen R, ill. S. Bizonyítsuk be, hogy az $RIS\sphericalangle$ hegyesszög.

6. Tekintsük az összes olyan f függvényt, amelyik a pozitív egész számok $\mathbb{N}$ halmazát önmagába képezi le, és amelyre teljesül az

$$f\left(t^2 f(s)\right) = s\,(f(t))^2$$

feltétel minden $\mathbb{N}$-beli s, t esetén. Határozzuk meg $f(1998)$ lehetséges legkisebb értékét.

Az 1997–98-as tanévi matematika pontverseny végeredménye

Díjazott versenyzőink megkapják a KöMaL egyéves előfizetését az 1998–99-es tanévre. Az okleveleket postán küldjük el.

A további díjakat a *matematikai és fizikai Téli Ifjúsági Ankéton (1998. december 18–20.)* adjuk át.

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

A gyakorlatok versenyében elért eredmények

Az elérhető pontszám feladatonként egy helyes megoldással: 360.

Legfeljebb 8. osztályosok

1. díj: **Harangi Viktor** 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 344 pont

2. díj: **Kunszenti-Kovács Dávid** 7. o.t. (Norvégia, Oslo, Lycée Francais René Cassin) .... 322 pont

3. díj: **Gerencsér Balázs** 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 277 pont

4. díj: **Tran Thanh Long** 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 271 pont

5. díj: **Kovács Erika Renáta** 8. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) .. 226 pont

6. díj: **Csikvári Péter** 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 216 pont

7. díj: **Tóth Ágnes** 8. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) .... 202 pont

Dicséretben részesül: 8. *Birkner Tamás* 5. o.t. (Budapest, Deutsche Schule) 179 pont; **9.** *Kerékfy Péter* 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 175 pont; **10.** *Hamar Gergő* 8. o.t. (Dombóvár, Illyés Gy. Gimn.) 171 pont; **11.** *Béky Bence* 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 169 pont; **12.** *Dombi Tímea* 8. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) 164 pont; **13.** *Csóka Endre* 7. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 161 pont; **14.** *Pallos Péter* 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 154 pont; **15.** , *Erdei Zsuzsa* 8. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) 151 pont; **16.** *Nagy János* 8. o.t. (Eger, Dobó I. Gimn.) 107 pont; **17.** *Csernenszky András* 8. o.t. (Budakeszi, Prohászka O. Katolikus Gimn.) 104 pont; **18.** *Devecsery Ágnes* 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 93

pont; **19.** *Bíró Ádám* 8. o.t. (Eger, 2.sz.Gyak.Ált.Isk.) 86 pont; **20.** *Horváth Illés* 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 82 pont; **21.** *Csordás Hunor* 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 78 pont; **22.** *Szalay Zsófia* 8. o.t. (Budapest, Szent István Gimn.) 71 pont; **23.** *Jesch Dávid* 8. o.t. (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.) 69 pont; **24.** *Kalcsú Áron* 7. o.t. (Zalaegerszeg, Ságvári E. Gimn.) 65 pont; **25–26.** *Kőrösi Attila* 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Lang Péter* 7. o.t. (Győr, Révai M. Gimn.) 56 pont; **27–28.** *Farkas Ágnes* 8. o.t. (Kalocsa, Eperföldi Ált. Isk.), *Zsbán Ambrus* 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 47 pont; **29.** *Wittner Lilla* 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 44 pont; **30.** *Spanczér Ilona* 8. o.t. (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.) 43 pont; **31.** *Nagy Tibor* 7. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 42 pont.

Következik: **32.** *Siroki László* 8. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 37 pont; **33.** *Farkas Melinda* 8. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 35 pont; **34.** *Számadó István* 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 30 pont; **35–36.** *Buti Tamás* 7. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Drozdy Árpád* 8. o.t. (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 25 pont; **37.** *Morvai Krisztina* 8. o.t. (Budapest, Szent István Gimn.) 24 pont; **38.** *Pszota Zsolt* 8. o.t. (Vác, Petőfi S. Ált. Isk.) 23 pont; **39.** *Rischák Rózsa* 8. o.t. (Hódmezővásárhely, Kertvárosi Ált. Isk.) 21 pont; **40.** *Veres Tímea* 6. o.t. (Budapest, Jedlik Á. Gimn.) 20 pont; **41.** *Lánczi Levente* 8. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 17 pont; **42–43.** *Kovács Erika* 8. o.t. (Budapest, Árpád Gimn.), *Mészáros Zsolt* 7. o.t. (Veszprém, Lovassy L. Gimn.) 16 pont; **44–46.** *Aczél Márton* 8. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Nyul Balázs* 7. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Sipos Szabó Eszter* 8. o.t. (Kecskemét, Református Gimn.) 15 pont.

Kevesebb pontja van 59 versenyzőnek.

9. osztályosok

1. díj:	**Gelencsér Gábor** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.)	326 pont
2. díj:	**Csirmaz Előd** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.)	307 pont
3. díj:	**Pogátsa Attila** (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.)	287 pont
4. díj:	**Varjú Péter** (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.)	265 pont
5–6. díj:	**Ambrus Gergely** (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.)	
	Babos Attila (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.)	263 pont
7. díj:	**Reviczky Ádám** (Budapest, Szent István Gimn.)	260 pont
8. díj:	**Deli Lajos** (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.)	259 pont
9. díj:	**Lovrics Anna** (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.)	258 pont
10. díj:	**Horváth György** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.)	249 pont

Dicséretben részesül: 11–12. *Boros M. Mátyás* (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Leipold Diána* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 232 pont; **13.** *Lovrics Klára* (Budapest, Eötvös J. Gimn.) 230 pont; **14.** *Árvay Eszter* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 228 pont; **15.** *Szilágyi Tamás* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 223 pont; **16.** *Kisfügedi Viktória* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 212 pont; **17.** *Zalán Péter* (Budapest, Fasori Evangélikus Gimn.) 211 pont; **18–19.** *Schlanger Judit* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Soós Károly* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 207 pont; **20.** *Nagy Tamás* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 205 pont; **21.** *Andrássy Zoltán* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 201 pont; **22.** *Szilasi Zoltán* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 195 pont; **23.** *Dőrr Zsuzsanna* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 193 pont; **24–25.** *Breuer János* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Pesti Gábor* (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.) 189 pont; **26.** *Fodor Gyula* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 188 pont; **27.** *Nagy Ádám* (Budapest, Szent István Gimn.) 178 pont; **28.** *Nagy Gergely* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.) 172 pont; **29–30.** *Legány Csaba* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Toka László* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 163 pont; **31.** *Szűcs Zsófia* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 158 pont;

32. *Kramer Zsófia* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 153 pont; **33.** *Tokodi Tünde* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 147 pont; **34.** *Paksa Tamás* (Zalaegerszeg, Ságvári E. Gimn.) 137 pont; **35.** *Bohák András* (Budapest, Fasori Evangélikus Gimn.) 136 pont; **36.** *Tormási Imre György* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 135 pont; **37.** *Fehér Gergely* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 133 pont; **38.** *Szintai Balázs* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 127 pont; **39–40.** *Fellegi Zoltán* (Székesfehérvár, Teleki B. Gimn.), *Pozsonyi Tamás* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 125 pont; **41.** *Poór Veronika* (Budapest, Szent István Gimn.) 124 pont; **42–44.** *Forgács Gergely* (Zalaegerszeg, Kölcsey F. Gimn.), *Kazinczi Csaba* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Molnár Zoltán* (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.) 117 pont; **45.** *Koch Dénes* (Linz, Akademisches Gymnasium) 115 pont; **46.** *Horváth Dénes* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 114 pont; **47–48.** *Fenyvesi Zsuzsanna* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Horváth Balázs* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 113 pont; **49.** *Erdős János* (Siklós, Táncsics M. Gimn.) 112 pont; **50.** *Darabos József* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 111 pont; **51.** *Győző Miklós* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 110 pont; **52–53.** *Kerekes Attila* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Kiss Norbert* (Budapest, Szent István Gimn.) 109 pont; **54.** *Börcsök József* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 108 pont; **55.** *Horváth Szilárd* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 105 pont; **56–57.** *Görföl Tamás* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Gyurcsek András* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.) 104 pont; **58.** *Ádám Zoltán* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.) 103 pont; **59.** *Porkoláb Dániel* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 98 pont; **60–61.** *Hegyi Márta* (Budapest, Szent István Gimn.), *Wéber Zoltán* (Tata, Eötvös J. Gimn.) 96 pont; **62.** *Arató Orsolya* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 94 pont; **63–64.** *Nagy Péter* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Schmidt András* (Budapest, Szent István Gimn.) 93 pont; **65.** *Ráfael Balázs* (Budapest, Jedlik Á. Gimn.) 91 pont; **66.** *Garai Zsolt* (Dombóvár, Illyés Gy. Gimn.) 90 pont; **67.** *Bucsy Barnabás* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 89 pont; **68.** *Roszol László* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 88 pont; **69.** *Bicskei László* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 87 pont; **70.** *Peresztegi Márton* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 86 pont; **71.** *Wéner Balázs* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 85 pont; **72.** *Simon Győző* (Győr, Révai M. Gimn.) 84 pont; **73–74.** *Almási Angelika* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Hegedűs Vera* (Budapest, Jedlik Á. Gimn.) 82 pont; **75.** *Dóra Gábor* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 81 pont; **76.** *Károlyi Gergely* (Budapest, Szent István Gimn.) 78 pont; **77–78.** *Horváth Zoltán* (Budapest, Jedlik Á. Gimn.), *Kántor Attila* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.) 77 pont; **79–80.** *Antal Ágnes* (Budapest, Móricz Zs. Gimn.), *Bóna Péter* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 76 pont; **81–83.** *Börzsönyi Ádám* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.), *Csurgó Krisztina* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.), *Ekler Márton* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 75 pont; **84.** *Balogh Róbert* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 74 pont; **85.** *Nagy Dávid* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 73 pont; **86–88.** *Hegedűs Vera* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Lepcsényi Lilla* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Nagy Gábor* (Győr, Kazinczy F. Gimn.) 72 pont; **89.** *Földényi Tamás* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 71 pont; **90–91.** *Kurcz Éva* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Zajdó Csaba* (Debrecen, Tóth Árpád Gimn.) 70 pont; **92.** *Stepán József* (Budapest, Arany J. Gimn.) 68 pont; **93.** *Medgyesi László* (Kecskemét, Katona J. Gimn.) 67 pont; **94.** *Rábel Henrietta* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.) 65 pont; **95–97.** *Bernhardt János* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Moldvai Levente* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Vona Gábor* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 64 pont; **98.** *Horváth Bálint* (Győr, Kazinczy F. Gimn.) 63 pont; **99–100.** *Kádár Csaba* (Csongrád, Batsányi J. Gimn.), *Szalontay Luca* (Győr, Kazinczy F. Gimn.) 62 pont; **101–102.** *Harcz Ádám* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Tóth Adrienn* (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) 60 pont.

Következik: **103–105.** *Baka Nóra* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.), *Csereklei Gábor* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Szőts Miklós* (Budapest, Kempelen F. Kísérleti Gimn.) 59 pont; **106–107.** *Hubai Szabolcs* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Siklósi Dávid* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 58 pont; **108–109.** *Bálint Gergely* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.), *Horváth Tamás* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 57 pont; **110–111.** *Cseresznyés Viola* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Ritter Ádám* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 56 pont; **112–115.** *Király Ferenc* (Dombóvár, Illyés Gy. Gimn.), *Kurucz Endre* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.), *Tigyi*

Árpád (Szolnok, Varga K. Gimn.), *Vértényi Péter* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 55 pont; **116–119.** *Kovács Krisztián* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Lukács Ágnes* (Budapest, Szent István Gimn.), *Radó Rózsa* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.), *Várkonyi Dániel* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 54 pont; **120–122.** *Benedek Éva* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.), *Merazga Oktávia* (Győr, Kazinczy F. Gimn.), *Somogyi Tamás* (Budapest, Szent István Gimn.) 53 pont; **123–124.** *Erdei Miklós* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Szabó Zsolt* (Sopron, Széchenyi I. Gimn.) 52 pont; **125–126.** *Bartucz Dorottya* (Budapest, Eötvös J. Gimn.), *Csapár Tímea* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 51 pont; **127–128.** *Brehel Enikő* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Németh Júlianna* (Győr, Kazinczy F. Gimn.) 50 pont; **129–131.** *Bartha Tamás Árpád* (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.), *Gál Balázs* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Molnár Veronika* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 49 pont; **132–134.** *Arany Sándor* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Bán Lilla* (Érd, Vörösmarty M. Gimn.), *Manóczki Csilla* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.) 48 pont; **135–136.** *Talabos Éva* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Végh Krisztina* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 47 pont; **137–139.** *Horváth Péter* (Budapest, Szent István Gimn.), *Szécsi Ákos* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Vicsek Miklós* (Budapest, Veres Péter Gimn.) 46 pont; **140–143.** *Dunai Gábor* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.), *Gelesz Tamás* (Székesfehérvár, Teleki B. Gimn.), *Vajda Péter* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.), *Zrínyi Dániel* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 45 pont; **144–146.** *Horváth Ákos* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Pozsgay Balázs* (Pécs, Magyar Németnyelvű Iskolaközpont), *Varga Veronika* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 44 pont; **147–150.** *Csaszny Tamás* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.), *Feró Dalma* (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Kurucz Réka* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.), *Vizy Sándor* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 43 pont; **151–154.** *Bartha Erika* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.), *Hevér Gábor* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Kiss Péter* (Győr, Kazinczy F. Gimn.), *Tamás Gábor Zoltán* (Budapest, Szent István Gimn.) 41 pont; **155.** *Enyingi Katalin* (Keszthely, Vajda J. Gimn.) 40 pont; **156–161.** *Baross Gergely* (Győr, Kazinczy F. Gimn.), *Bogos Bálint* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Karácsony Veronika* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Paál Csaba* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Remete Dániel* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Spielberger Ágnes* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 39 pont; **162–168.** *Czímer Balázs* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Erki Szabolcs* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Kada Katalin* (Budapest, Bárdos L. Ált. Isk. és Gimn.), *Korcsmáros Adél* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Molnár Gábor* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Örffy Zsolt* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Tóth János Pál* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 38 pont; **169–171.** *Bodor András* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Karácsonyi József Sándor* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Velcsov Zsuzsanna* (Szeged, Ságvári E. Gyak. Gimn.) 37 pont; **172–177.** *Cseri István* (Budapest, Szent István Gimn.), *Kalmár Levente* (Sopron, Széchenyi I. Gimn.), *Kertész Bence* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Lázár Imre* (Szolnok, Varga K. Gimn.), *Németh István* (Győr, Bercsényi Miklós Gimn.), *Pap Tünde* (Csongrád, Batsányi J. Gimn.) 36 pont; **178–179.** *Csébi Gergely* (Budapest, Eötvös J. Gimn.), *Jakab Orsolya* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.) 35 pont; **180.** *Gérecz Balázs* (Pannonhalma, Bencés Gimn.) 34 pont; **181–183.** *Lajtha Balázs* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Pótó Júlia* (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Sebestyén Gábor* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 33 pont; **184–186.** *Beneda Károly Tamás* (Balatonfüred, Lóczy L. Gimn.), *Neheli Katalin* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.), *Somlai Henrietta* (Pápa, Református Gimn.) 32 pont; **187.** *Pásztor Péter* (Budapest, Szent István Gimn.) 31 pont; **188–190.** *Doór Tamás* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Novák Zoltán* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Szabó Géza* (Kecskemét, Katona J. Gimn.) 30 pont.

Kevesebb pontja van 365 versenyzőnek.

10. osztályosok

1. díj: **Máthé András** (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) ..... 372 pont
2. díj: **Gyenes Zoltán** (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) ..... 350 pont
3. díj: **Papp Dávid** (Budapest, Szent István Gimn.) .... 348 pont
4. díj: **Zábrádi Gergely** (Győr, Révai M. Gimn.) .... 328 pont

5. díj: **Kiss Gergely** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 323 pont

6. díj: **Keszegh Balázs** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 304 pont

7. díj: **Venter György** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 295 pont

8. díj: **Győri Nikolett** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 294 pont

9. díj: **Baharev Ali** (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) .... 277 pont

10. díj: **Ureczky Judit** (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.) .... 270 pont

Dicséretben részesül: 11–13. *Lábó Eszter* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Lábó Melinda* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Taraza Busra* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 262 pont; **14.** *Bajusz Csaba* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.) 243 pont; **15.** *Tolvaj Nándor* (Budapest, Árpád Gimn.) 241 pont; **16.** *Horváth László* (Csurgó, Nagyváthy János Középisk.) 237 pont; **17.** *Vitéz Ildikó* (Miskolc, Földes F. Gimn.) 232 pont; **18.** *Buruzs Ádám* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.) 230 pont; **19.** *Szélig Nikoletta* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 223 pont; **20.** *Péterffy Bálint* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 212 pont; **21–22.** *Csiszár Gábor* (Budapest, Szent István Gimn.), *Dezső Balázs* (Székesfehérvár, Teleki B. Gimn.) 210 pont; **23.** *Sidó Péter* (Szlovákia, Dunaszerdahely, Magyar Tannyelvű Gimn.) 207 pont; **24.** *Hegedűs Ákos* (Pécs, Ciszterci Nagy Lajos Gimn.) 204 pont; **25–26.** *Bákor Krisztina* (Székesfehérvár, Teleki B. Gimn.), *Bárány Zsófi* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 199 pont; **27–28.** *Besenyei Ádám* (Tatabánya, Árpád Gimn.), *Zempléni Márton* (Budapest, Szent István Gimn.) 198 pont; **29.** *Somlai Gábor* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 194 pont; **30.** *Varga Szilvia* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 193 pont; **31.** *Bankó Krisztián* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 191 pont; **32.** *Szekeres Nóra* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 182 pont; **33.** *Nagy Máté* (Budapest, Árpád Gimn.) 179 pont; **34.** *Gyarmati-Szabó István* (Tatabánya, Árpád Gimn.) 171 pont; **35–36.** *Pozsonyi Gergő* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Sipos Ádám* (Miskolc, Földes F. Gimn.) 164 pont; **37–38.** *Klausz Ferenc* (Tatabánya, Árpád Gimn.), *Szászi Zsuzsanna* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 163 pont; **39.** *Déri Zsolt* (Szombathely, Nagy Lajos Gimn.) 157 pont; **40.** *Hámori Tamás* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 156 pont; **41.** *Tóth János* (Paks, Vak Bottyán J. Gimn.) 155 pont; **42.** *Schmeiszer Krisztián* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 151 pont; **43.** *Tóth Endre* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 149 pont; **44.** *Tóth Bence* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 148 pont; **45–46.** *Horváth Hedvig* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Révai Balázs* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 146 pont; **47–49.** *Rozovits Zoltán* (Tatabánya, Árpád Gimn.), *Tarcsi Károly* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.), *Varga Balázs* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 144 pont; **50.** *Takács Zsuzsanna* (Budapest, Szent István Gimn.) 142 pont; **51.** *Gömöri Péter* (Budapest, Szent István Gimn.) 140 pont; **52.** *Tillinkó Zsanett* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 139 pont; **53.** *Németh Lajos* (Budapest, Árpád Gimn.) 137 pont; **54.** *Somodi Katalin* (Tatabánya, Árpád Gimn.) 135 pont; **55.** *Szentes Szilvia* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 134 pont; **56.** *Jung János* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 133 pont; **57.** *Vizer Máté* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 132 pont; **58–59.** *Antal István* (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Schlotter Ildikó* (Budapest, Szent István Gimn.) 130 pont; **60–61.** *Pozsár Balázs* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Tóth Viktória* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 127 pont; **62.** *Patay Gergely* (Debrecen, Tóth Árpád Gimn.) 119 pont; **63.** *Madarász Ádám* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 117 pont; **64.** *Wilfing András* (Sopron, Széchenyi I. Gimn.) 114 pont; **65.** *Iván Szabolcs* (Kecskemét, Bolyai J. Gimn.) 113 pont; **66.** *Bíró Márton* (Románia, Sepsiszentgyörgy, Székely Mikó Kollégium) 110 pont; **67–69.** *Fritz Lilla* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Hudomiet Péter* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Kajtár Márton* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 108 pont; **70–72.** *Gajári Dávid* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Horváth Gergely* (Fonyód, Mátyás Király Gimn.), *Schmeiszer Kornél* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 107 pont; **73–74.** *Lódi Edit* (Kisújszállás, Móricz Zs. Gimn.), *Simon Viktória* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 103 pont; **75–76.** *Juhász Ágnes* (Miskolc, Avasi Gimn.), *Kiss Sándor* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 102 pont; **77.** *Botos Péter* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 99 pont; **78.** *Vigh Éva* (Szombathely, Nagy Lajos Gimn.) 97 pont; **79.** *Kardos Péter* (Paks, Vak Bottyán J. Gimn.) 96 pont; **80.** *Tóth Zoltán* (Csongrád, Batsányi J. Gimn.) 94 pont; **81.** *Pesti Péter* (Budaörs, Illyés Gy.

Gimn.) 93 pont; **82–83.** *Kiss Norbert* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Matécsa Márta* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 92 pont; **84–85.** *Kiss Attila* (Szombathely, Nagy Lajos Gimn.), *Matin Tamás* (Eger, Pásztorvölgyi Gimn.) 91 pont; **86.** *Papp Eszter* (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.) 89 pont; **87.** *Törőcsik Andrea* (Székesfehérvár, József A. Gimn.) 88 pont; **88–89.** *Csathó Csaba* (Eger, Pásztorvölgyi Gimn.), *Kurucz Keve* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.) 84 pont; **90–91.** *Lengyel Zoltán* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Nagy Zoltán* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 83 pont; **92–93.** *Bíró Annamária Mása* (Budapest, Jedlik Á. Gimn.), *Powell Pál* (Budapest, Árpád Gimn.) 81 pont; **94–95.** *Hesz Zoltán* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Micskei Zoltán* (Budapest, Jedlik Á. Gimn.) 78 pont; **96–98.** *Bokros Krisztián* (Tatabánya, Árpád Gimn.), *Simay Csaba* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Soltész Noémi* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 76 pont; **99–101.** *Illés Balázs* (Jászberény, Liska J. Erősáramú Szki.), *Inzelt György* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Menyhért Bálint* (Budapest, Árpád Gimn.) 74 pont; **102–103.** *Mongyi Béla* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Nagy László* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 72 pont; **104.** *Kleinheincz Zoltán* (Budapest, Árpád Gimn.) 71 pont.

Következik: **105–106.** *Jungbauer Alexandra* (Budapest, Jedlik Á. Gimn.), *Solymossy Endre* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 69 pont; **107.** *Riecke Katalin* (Budapest, Árpád Gimn.) 68 pont; **108.** *Geri Péter* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 67 pont; **109–110.** *Fehér Katalin* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.), *Tóth Balázs* (Budapest, Jedlik Á. Gimn.) 65 pont; **111–112.** *Balogh Csaba* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Balogh Csaba* (Miskolc, Földes F. Gimn.) 64 pont; **113–114.** *Herczeg Zoltán* (Körmend, Kölcsey F. Gimn.), *Márkus Viktória* (Tamási, Béri Balogh Á. Gimn.) 63 pont; **115–116.** *Kasztner Tamás* (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Móczó Péter* (Budapest, Jedlik Á. Gimn.) 61 pont; **117.** *Benke Noémi* (Székesfehérvár, Teleki B. Gimn.) 60 pont; **118–119.** *Balogh Tamás* (Miskolc, Földes F. Gimn.), *Gyenes Dávid* (Budapest, Jedlik Á. Gimn.) 59 pont; **120.** *Tóth Zsuzsanna* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 57 pont; **121.** *Borbíró Levente* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 56 pont; **122–124.** *Jancski Dóra* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Kántor Éva* (Győr, Kazinczy F. Gimn.), *Várady Gábor* (Putnok, Serényi B. Gimn. és Mezőg. Szki.) 55 pont; **125–128.** *Kovács Roland* (Békéscsaba, Rózsa F. Gimn.), *Kriston Vízi Gábor* (Kecskemét, Bányai J. Gimn.), *Mészáros Albert* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.), *Nátz Eszter* (Győr, Kazinczy F. Gimn.) 54 pont; **129–132.** *Gyurcsán Péter* (Budapest, Árpád Gimn.), *Késmárki Péter* (Budapest, Jedlik Á. Gimn.), *Sors Erika* (Budapest, Szent István Gimn.), *Zelenák Amarilla* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 53 pont; **133.** *Gáspár Endre* (Budapest, Árpád Gimn.) 52 pont; **134.** *Pálvölgyi Dömötör* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 51 pont; **135.** *Hegedűs Ramón* (Szombathely, Bolyai J. Gyak. Ált. Isk. és Gimn.) 50 pont; **136.** *Fodor Erika* (Győr, Kazinczy F. Gimn.) 49 pont; **137–139.** *Hamar Gábor* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Jakab Zsolt* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Zám Katalin* (Eger, Szilágyi Erzsébet Gimn.) 48 pont; **140–142.** *Balázs Péter* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.), *Nemeskéri Luca* (Budapest, Toldy F. Gimn.), *Ringer Norbert* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 47 pont; **143–147.** *Baráth Ákos* (Budapest, Árpád Gimn.), *Hernádi Gergő* (Miskolc, Földes F. Gimn.), *Kovács Benedek* (Budapest, Szent István Gimn.), *Mauthner András* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Velcsov Gabi* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.) 46 pont; **148–152.** *Deme Gábor* (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.), *Gyürki István* (Szlovákia, Zseliz, Magyar Tannyelvű Gimn.), *Izsák Zoltán* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Szekeres Lilla* (Szolnok, Varga K. Gimn.), *Vitos Botond* (Románia, Sepsiszentgyörgy, Székely Mikó Kollégium) 45 pont; **153–154.** *Baranyai Gábor* (Kunszentmárton, József A. Gimn.), *Tölgyesi János* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 44 pont; **155–156.** *Bence Virág* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Kövecses András* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 43 pont; **157–158.** *Durkó Gábor* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Galgand Veronika* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 42 pont; **159–160.** *Müncz Márton* (Budapest, Alternatív Közgazd. Gimn.), *Soós István* (Szombathely, Kanizsai D. Gimn.) 41 pont; **161–162.** *Ács Zoltán* (Győr, Kazinczy F. Gimn.), *Berényi Károly* (Hatvan, Bajza József Gimn.) 40 pont.

Kevesebb pontja van 269 versenyzőnek.

A feladatok versenyében elért eredmények

Az elérhető pontszám feladatonként egy helyes megoldással: 270.

Legfeljebb 8. osztályosok

1. díj: **Kunszenti-Kovács Dávid** 7. o.t. (Norvégia, Oslo, Lycée Francais René Cassin) .... 192 pont

2. díj: **Harangi Viktor** 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 181 pont

Dicséretben részesül: 3. *Tran Thanh Long* 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 70 pont; **4.** *Csóka Endre* 7. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 50 pont; **5.** *Birkner Tamás* 5. o.t. (Budapest, Deutsche Schule) 43 pont; **6.** *Tóth Ágnes* 8. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) 31 pont; **7.** *Devecsery Ágnes* 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 24 pont; **8.** *Kovács Erika Renáta* 8. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) 21 pont.

Következik: **9–10.** *Erdei Zsuzsa* 8. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.), *Szalay Zsófia* 8. o.t. (Budapest, Szent István Gimn.) 16 pont; **11.** *Csernenszky András* 8. o.t. (Budakeszi, Prohászka O. Katolikus Gimn.) 15 pont; **12.** *Dombi Tímea* 8. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) 12 pont; **13–14.** *Bíró Ádám* 8. o.t. (Eger, 2.sz.Gyak.Ált.Isk.), *Pallos Péter* 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 10 pont; **15.** *Nagy Tibor* 7. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 6 pont.

Kevesebb pontja van 18 versenyzőnek.

9. osztályosok

1. díj: **Gelencsér Gábor** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 124 pont

Dicséretben részesül: 2. *Horváth György* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 79 pont; **3.** *Boros M. Mátyás* (Budapest, Veres Péter Gimn.) 65 pont; **4.** *Babos Attila* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 63 pont; **5–7.** *Csirmaz Előd* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Deli Lajos* (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.), *Legány Csaba* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 50 pont; **8.** *Markó Péter* (Miskolc, Földes F. Gimn.) 30 pont; **9.** *Andrássy Zoltán* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 20 pont.

Következik: **10.** *Börcsök József* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 17 pont; **11–12.** *Horváth Dénes* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Nagy Gábor* (Győr, Kazinczy F. Gimn.) 16 pont; **13–14.** *Győző Miklós* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Komáromi Hajnalka* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 12 pont; **15–17.** *Horváth Ákos* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Lovrics Anna* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Pásztor Péter* (Budapest, Szent István Gimn.) 10 pont; **18–19.** *Pozsgay Balázs* (Pécs, Magyar Németnyelvű Iskolaközpont), *Somlai Henrietta* (Pápa, Református Gimn.) 9 pont; **20–22.** *Lovrics Klára* (Budapest, Eötvös J. Gimn.), *Nagy Dávid* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Tóth János Pál* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 8 pont; **23–29.** *Bozsik Balázs* (Szolnok, Varga K. Gimn.), *Kovács Klaudia* (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.), *Nagy Ádám* (Budapest, Szent István Gimn.), *Poór Veronika* (Budapest, Szent István Gimn.), *Schmidt András* (Budapest, Szent István Gimn.), *Selmeczy Emese* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.), *Toka László* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 6 pont.

Kevesebb pontja van 64 versenyzőnek.

10. osztályosok

1. díj: **Gyenes Zoltán** (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) ..... 216 pont
2. díj: **Keszegh Balázs** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 173 pont
3. díj: **Baharev Ali** (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) .... 169 pont
4. díj: **Máthé András** (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) ..... 165 pont
5. díj: **Gáspár Merse Előd** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 164 pont
6. díj: **Győri Nikolett** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 158 pont
7. díj: **Zábrádi Gergely** (Győr, Révai M. Gimn.) .... 144 pont
8. díj: **Taraza Busra** (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) ...... 118 pont

Dicséretben részesül: 9. *Vizer Máté* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 92 pont; **10.** *Sidó Péter* (Szlovákia,Dunaszerdahely, Magyar Tannyelvű Gimn.) 83 pont; **11.** *Papp Dávid* (Budapest, Szent István Gimn.) 68 pont; **12.** *Mansur Boase* (Anglia, London) 45 pont; **13.** *Micskei Zoltán* (Budapest, Jedlik Á. Gimn.) 44 pont; **14.** *Bíró Márton* (Románia, Sepsiszentgyörgy, Székely Mikó Kollégium) 41 pont; **15.** *Robotka Zsolt* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 40 pont; **16–17.** *Csornai Gyula* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Móczó Péter* (Budapest, Jedlik Á. Gimn.) 37 pont; **18.** *Kajtár Márton* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 35 pont; **19.** *Bankó Krisztián* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 33 pont; **20–21.** *Hesz Zoltán* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Kiss Gergely* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 30 pont.

Következik: **22–23.** *Gajári Dávid* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Hegedűs Ramón* (Szombathely, Bolyai J. Gyak. Ált. Isk. és Gimn.) 28 pont; **24–25.** *Gulyás Gábor* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Kiss Norbert* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 26 pont; **26.** *Bajusz Csaba* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.) 23 pont; **27.** *Pozsonyi Gergő* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 21 pont; **28.** *Horváth Hedvig* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 20 pont; **29.** *Zempléni Márton* (Budapest, Szent István Gimn.) 17 pont; **30.** *Tillinkó Zsanett* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 16 pont; **31–32.** *Kiss Sándor* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Pozsár Balázs* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 15 pont; **33–35.** *Deme Gábor* (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.), *Schlotter Ildikó* (Budapest, Szent István Gimn.), *Vitos Botond* (Románia, Sepsiszentgyörgy, Székely Mikó Kollégium) 14 pont; **36–37.** *Varga Szilvia* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Vastag Gábor* (Miskolc, Földes F. Gimn.) 10 pont.

Kevesebb pontja van 40 versenyzőnek.

11. osztályosok

Az elérhető pontszám (a **H** jelű gyakorlatokkal együtt) feladatonként egy helyes megoldással: 355.

1. díj: **Végh A. László** (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) .... 358 pont
2. díj: **Juhász András** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 355 pont
3. díj: **Terpai Tamás** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 344 pont
4. díj: **Székelyhidi Gábor** (Kuwait, New English School) .... 297 pont
5. díj: **Bárány Kristóf** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 265 pont
6. díj: **Szabadka Zoltán** (Veszprém, Lovassy L. Gimn.) .... 257 pont
7. díj: **Horváth Gábor** (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) .... 253 pont
8. díj: **Hangya Balázs** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 245 pont
9. díj: **Gueth Krisztián** (Szombathely, Kanizsai D. Gimn.) .... 235 pont

10. díj: Pataki Péter (Miskolc, Földes F. Gimn.) .... 229 pont

11–12. díj: Pap Júlia (Debrecen, Fazekas M. Gimn.)

Barát Anna (Svédország, Avesta, Domarhagsskolan) .... 228 pont

Dicséretben részesül: 13. *Hegedűs Péter* (Miskolc, Földes F. Gimn.) 221 pont; **14.** *Devecsery András* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 208 pont; **15.** *Horváth András* (Szeged, Ságvári E. Gyak. Gimn.) 194 pont; **16.** *Balogh Attila* (Szombathely, Nagy Lajos Gimn.) 189 pont; **17.** *Mecz Balázs* (Pápa, Türr I. Gimn.) 180 pont; **18.** *Szabó Péter* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 179 pont; **19.** *Patakfalvi Zsolt* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 174 pont; **20.** *Lovas Róbert* (Csongrád, Batsányi J. Gimn.) 168 pont; **21.** *Bujdosó Attila* (Budapest, Veres Péter Gimn.) 161 pont; **22.** *Vaik István* (Budapest, Kaffka M. Gimn.) 159 pont; **23.** *Pál András* (Budapest, Eötvös J. Gimn.) 153 pont; **24.** *Vágvölgyi Péter* (Győr, Czuczor G. Bencés Gimn.) 149 pont; **25.** *Bíró Zsuzsanna* (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.) 147 pont; **26.** *Lukács László* (Miskolc, Földes F. Gimn.) 143 pont; **27.** *Poronyi Gábor* (Pécs, Janus Pannonius Gimn.) 141 pont; **28.** *Szakács László* (Budapest, Jedlik Á. Gimn.) 133 pont; **29.** *Rácz Balázs* (Budapest, Veres Péter Gimn.) 127 pont; **30.** *Szécsi Vajk* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 125 pont; **31.** *Kutalik Péter* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 122 pont; **32.** *Fehér Lajos Károly* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 116 pont; **33.** *Szép László* (Miskolc, Földes F. Gimn.) 108 pont; **34.** *Pszota Anikó* (Vác, Madách I. Gimn.) 107 pont; **35.** *Bíró Anikó* (Budapest, Szent István Gimn.) 105 pont; **36.** *Naszódi Gergely* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 103 pont; **37.** *Nagy Kálmán* (Budapest, Veres Péter Gimn.) 98 pont; **38–39.** *Gerbicz Róbert* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Izsák Rudolf* (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.) 92 pont; **40.** *Csendes Viktor* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.) 88 pont; **41.** *Bosznay Tamás* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 87 pont; **42.** *Katona Gergely* (Budapest, ELTE Trefort Á. Gyak. Isk.) 86 pont; **43–44.** *Huszár Péter* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.), *Lengyel Tímea* (Kaposvár, Munkácsy Mihály Gimn.) 74 pont; **45.** *Györey Bernadett* (Székesfehérvár, Teleki B. Gimn.) 70 pont; **46.** *Csikvári Gábor* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 69 pont; **47.** *Dési Balázs* (Budapest, Szent István Gimn.) 66 pont; **48–49.** *Dancsó Zsuzsanna* (Budapest, ELTE Trefort Á. Gyak. Isk.), *Zalán Eszter* (Budapest, Fasori Evangélikus Gimn.) 65 pont; **50.** *Hesz Gábor* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 61 pont; **51.** *Farkas Claudia* (Budapest, Szent István Gimn.) 60 pont; **52.** *Kitlei Róbert* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 59 pont; **53.** *Hegyi Péter* (Budapest, Szent István Gimn.) 57 pont; **54.** *Varga István* (Budapest, Szent István Gimn.) 56 pont; **55.** *Krescarek Máté* (Budapest, Szent István Gimn.) 54 pont; **56.** *Kis-Tóth Ágnes* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.) 53 pont; **57.** *Simon Zoltán* (Budapest, Szent István Gimn.) 51 pont.

Következik: **58–61.** *Gulyás Zoltán* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Stoll Péter* (Miskolc, Földes F. Gimn.), *Szilágyi Zoltán* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Szokolóczi Dorottya* (Budapest, Szent István Gimn.) 48 pont; **62–63.** *Németh Gábor* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.), *Takács Gábor* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 43 pont; **64.** *Bánfi Barnabás* (Gyula, Erkel F. Gimn.) 42 pont; **65.** *Benedek Csaba* (Szombathely, Nagy Lajos Gimn.) 41 pont; **66.** *Bordás Róbert* (Budapest, Szent István Gimn.) 40 pont; **67.** *Felszeghy Bálint* (Budapest, Szent István Gimn.) 39 pont; **68–70.** *Nagy Marianna* (Kecskemét, Bányai J. Gimn.), *Pongrácz Anita* (Budapest, Szent István Gimn.), *Samu Axel* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 38 pont; **71.** *Schmidt Ákos* (Budapest, Szent István Gimn.) 37 pont; **72.** *Garamszegi Zoltán* (Budapest, Szent István Gimn.) 36 pont; **73–74.** *Förhécz András* (Székesfehérvár, Teleki B. Gimn.), *Moór Csaba* (Mohács, Kisfaludy Károly Gimn.) 33 pont; **75.** *Biró Dániel* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 32 pont; **76–79.** *Gál Tamás* (Zalaegerszeg, Kölcsey F. Gimn.), *Miklós Levente* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.), *Németh András* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Szabó János* (Kisújszállás, Móricz Zs. Gimn.) 30 pont; **80–82.** *Balogh Ferenc* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.), *Farkas Barnabás* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Soós Tamás* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 29 pont; **83.** *Lovrencsics Lilla* (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.) 28 pont; **84–85.** *Kósa Botond* (Budapest, Szent István Gimn.), *Rakonczai Pál* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.) 25 pont; **86–88.** *Mészáros András* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.), *Röst János* (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.), *Szép Imre* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 23 pont; **89–**

90. *Berencsi Sándor* (Kisvárda, Bessenyei Gy. Gimn.), *Papp Mária* (Szolnok, Varga K. Gimn.) 21 pont; **91–93.** *Haskó Gabriella* (Barcs, Széchényi F. Gimn.), *Udvardy Gergely* (Budapest, József A. Gimn.), *Zeke András* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 20 pont.

Kevesebb pontja van 86 versenyzőnek.

12. osztályosok

Az elérhető pontszám feladatonként egy helyes megoldással: 270.

1. díj: **Lippner Gábor** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) . . . . 263 pont

2. díj: **Pogány Ádám** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) . . . . 240 pont

3. díj: **Páles Csaba** (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) . . . . 223 pont

4. díj: **Léka Zoltán** (Makó, József A. Gimn.) . . . . 194 pont

5. díj: **Hermann György** (Budapest, Lauder Javne Gimn.) . . . . 173 pont

6. díj: **Zombori Tamás** (Budapest, Toldy F. Gimn.) . . . . 163 pont

7. díj: **Katona Zsolt** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) . . . . 158 pont

8. díj: **Sarlós Ferenc** (Baja, III. Béla Gimn.) . . . . 153 pont

9. díj: **Less Áron** (Miskolc, Földes F. Gimn.) . . . . 145 pont

10–11. díj: **Hartmann Miklós** (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.)
Zawadowski Ádám (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) . . . . 144 pont

Dicséretben részesül: 12–13. *Csikvári András* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Tisch Dávid* (Győr, Czuczor G. Bencés Gimn.) 134 pont; **14.** *Tóth Ádám* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 126 pont; **15.** *Vidor Anna* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 121 pont; **16.** *Oláh Szabolcs* (Makó, József A. Gimn.) 120 pont; **17.** *Puskás Péter* (Szombathely, Nagy Lajos Gimn.) 119 pont; **18.** *Homolya Dániel* (Miskolc, Földes F. Gimn.) 115 pont; **19.** *Kiss András Péter* (Gyula, Erkel F. Gimn.) 112 pont; **20.** *Szilágyi Judit* (Balatonfüred, Lóczy L. Gimn.) 109 pont; **21.** *Gáli Gergely* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 105 pont; **22.** *Szabó Gábor* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 98 pont; **23.** *Dályay Virág* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.) 79 pont; **24.** *Vaik Zsuzsanna* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 72 pont; **25.** *Györkei Györgyi* (Szikszó, Szepsi Csombor M. Gimn.) 70 pont; **26.** *Terék Zsolt* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 67 pont; **27.** *Sipos András* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 63 pont; **28.** *Hegyi Veronika* (Budapest, Szent István Gimn.) 59 pont; **29.** *Benke András* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 58 pont; **30.** *Farkas Norbert* (Gyöngyös, Berze Nagy J. Gimn.) 56 pont; **31.** *Kőműves Balázs* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 53 pont; **32–33.** *Gazda Kinga* (Balatonfüred, Lóczy L. Gimn.), *Várady Gergő* (Budapest, Eötvös J. Gimn.) 52 pont; **34.** *Gregorich Zsuzsa* (Balatonfüred, Lóczy L. Gimn.) 50 pont.

Következik: **35.** *Kurucz Ádám* (Kunszentmárton, József A. Gimn.) 48 pont; **36–37.** *Mizda Roland* (Szombathely, Kanizsai D. Gimn.), *Németh Ádám* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 46 pont; **38.** *Méder Áron* (Budapest, Táncsics M. Gimn.) 45 pont; **39.** *Barta Ágnes* (Fonyód, Mátyás Király Gimn.) 44 pont; **40.** *Biener Péter* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 40 pont; **41.** *Nyul Gábor* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 37 pont; **42.** *Szigel Gábor* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 33 pont; **43–45.** *Héjjas Péter* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Kőhalmi Dóra* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Salamon Éva* (Zalaegerszeg, Ságvári E. Gimn.) 32 pont; **46.** *Serény András* (Budapest, Szent István Gimn.) 30 pont; **47–48.** *Boja Bence* (Budapest, Árpád Gimn.), *Hajdufi Péter* (Budapest, Baár-Madas Református Gimn.) 29 pont; **49.** *Csizmadia László* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.) 25 pont; **50–52.** *Koscsó Orsolya* (Miskolc, Földes F. Gimn.), *Lázár Zsófia* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Perényi Áron* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.) 24 pont; **53.** *Dedinszky Zsófia* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 23 pont.

Kevesebb pontja van 64 versenyzőnek.

A nehezebb feladatok versenyében elért eredmények

Az elérhető pontszám feladatonként egy helyes megoldással: 175.

1. díj: **Bérczi Gergely** 12. o.t. (Szeged, Ságvári E. Gyak. Gimn.) .... 155 pont
2. díj: **Lukács László** 11. o.t. (Miskolc, Földes F. Gimn.) .... 131 pont
3. díj: **Kun Gábor** 12. o.t. (Budapest, Piarista Gimn.) .... 122 pont
4. díj: **Lippner Gábor** 12. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 121 pont
5. díj: **Végh A. László** 11. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) .... 113 pont
6. díj: **Juhász András** 11. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 88 pont
7. díj: **Terpai Tamás** 11. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 83 pont
8. díj: **Gyenes Zoltán** 10. o.t. (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 80 pont
9. díj: **Gerbicz Róbert** 11. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 74 pont

Dicséretben részesül: 10. *Székelyhidi Gábor* 11. o.t. (Kuwait, New English School) 52 pont; **11.** *Horváth Gábor* 11. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 47 pont; **12.** *Pap Júlia* 11. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 33 pont; **13.** *Mecz Balázs* 11. o.t. (Pápa, Türr I. Gimn.) 25 pont; **14.** *Naszódi Gergely* 11. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 23 pont; **15.** *Pataki Péter* 11. o.t. (Miskolc, Földes F. Gimn.) 21 pont; **16.** *Hegedűs Péter* 11. o.t. (Miskolc, Földes F. Gimn.) 19 pont; **17.** *Léka Zoltán* 12. o.t. (Makó, József A. Gimn.) 17 pont; **18.** *Máthé András* 10. o.t. (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 16 pont; **19–20.** *Szabó Péter* 11. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Zábrádi Gergely* 10. o.t. (Győr, Révai M. Gimn.) 15 pont.

Következik: **21–23.** *Baharev Ali* 10. o.t. (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Papp Dávid* 10. o.t. (Budapest, Szent István Gimn.), *Szűcs Gábor* 12. o.t. (Szeged, Ságvári E. Gyak. Gimn.) 14 pont; **24–25.** *Csóka Endre* 7. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Devecsery András* 11. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 13 pont; **26.** *Katona Zsolt* 12. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 12 pont; **27.** *Barát Anna* 11. o.t. (Svédország, Avesta, Domarhagsskolan) 11 pont; **28–31.** *Győri Nikolett* 10. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Hubenkó Elemér* 11. o.t. (Ukrajna, Beregszász Kossuth L. Középisk.), *Kiss Tamás* 12. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Tóth Ádám* 12. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 10 pont; **32.** *Gueth Krisztián* 11. o.t. (Szombathely, Kanizsai D. Gimn.) 8 pont; **33.** *Felföldi Zsolt* 11. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 7 pont; **34–38.** *Boros M. Mátyás* 9. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Bujdosó Attila* 11. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Hesz Zoltán* 10. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Szigel Gábor* 12. o.t. (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Zawadowski Ádám* 12. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 5 pont.

Kevesebb pontja van 38 versenyzőnek.

A C jelű gyakorlatok versenyében elért eredmények

Az elérhető pontszám feladatonként egy helyes megoldással: 180.

Legfeljebb 10. osztályosok

1. díj: **Csató György** 9. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) .... 176 pont
2. díj: **Gajdos Béla** 10. o.t. (Ukrajna, Beregszász Bethlen G. Gimn.) ...... 175 pont
3. díj: **Lengyel Zoltán** 10. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) .... 172 pont
4. díj: **Bákor Krisztina** 10. o.t. (Székesfehérvár, Teleki B. Gimn.) .... 171 pont

5. díj: **Friedl Zita** 10. o.t. (Sopron, Széchenyi I. Gimn.) .... 170 pont

6. díj: **Robotka Zsolt** 10. o.t. (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 168 pont

7. díj: **Boros M. Mátyás** 9. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) .... 167 pont

8. díj: **Zalán Péter** 9. o.t. (Budapest, Fasori Evangélikus Gimn.) .... 163 pont

9. díj: **Wilfing András** 10. o.t. (Sopron, Széchenyi I. Gimn.) .... 161 pont

Dicséretben részesül: 10–11. *Horváth László* 10. o.t. (Csurgó, Nagyváthy János Középisk.), *Szűcs Zsófia* 9. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 157 pont; **12.** *Babos Attila* 9. o.t. (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 156 pont; **13.** *Fehér Gergely* 9. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 155 pont; **14.** *Strobl Apolka* 10. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 150 pont; **15–16.** *Löki István* 10. o.t. (Hajdúböszörmény, Bocskai István Gimn.), *Závodi Attila* 10. o.t. (Győr, Szent-Györgyi A. Gimn. és Szki.) 149 pont; **17.** *Kós Viktória* 9. o.t. (Hatvan, Bajza József Gimn.) 148 pont; **18.** *Fodor Erzsébet* 10. o.t. (Kisvárda, Bessenyei Gy. Gimn.) 146 pont; **19.** *Csóka Endre* 7. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 144 pont; **20.** *Legány Csaba* 9. o.t. (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 143 pont; **21–22.** *Börcsök József* 9. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Pozsonyi Tamás* 9. o.t. (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 141 pont; **23–24.** *Bankó Krisztián* 10. o.t. (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Müncz Márton* 10. o.t. (Budapest, Alternatív Közgazd. Gimn.) 139 pont; **25.** *Patay Gergely* 10. o.t. (Debrecen, Tóth Árpád Gimn.) 138 pont; **26.** *Antal István* 10. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 137 pont; **27–29.** *Békási Sándor* 9. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Dombi József Dániel* 10. o.t. (Szeged, Tömörkény I. Gimn.), *Kasztner Tamás* 10. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 136 pont; **30.** *Vona Gábor* 9. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 133 pont; **31–32.** *Simon Zoltán* 10. o.t. (Sopron, Széchenyi I. Gimn.), *Veres Dániel* 9. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 131 pont; **33.** *Dankai György* 10. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 130 pont; **34.** *Hegyi Márta* 9. o.t. (Budapest, Szent István Gimn.) 128 pont; **35–36.** *Kriston Vízi Gábor* 10. o.t. (Kecskemét, Bányai J. Gimn.), *Szűcs Júlia* 9. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 127 pont; **37–38.** *Nagy Máté* 10. o.t. (Budapest, Árpád Gimn.), *Sallay Enikő* 10. o.t. (Budapest, Könyves Kálmán Gimn.) 125 pont; **39.** *Bohák András* 9. o.t. (Budapest, Fasori Evangélikus Gimn.) 123 pont; **40.** *Kántor Éva* 10. o.t. (Győr, Kazinczy F. Gimn.) 120 pont; **41.** *Szalay Zsófia* 8. o.t. (Budapest, Szent István Gimn.) 116 pont; **42–43.** *Darabos Andrea* 9. o.t. (Budapest, Petőfi S. Gimn. és Közgazd. Szki.), *Juhász Ágnes* 10. o.t. (Miskolc, Avasi Gimn.) 115 pont; **44.** *Lang Péter* 7. o.t. (Győr, Révai M. Gimn.) 114 pont; **45–48.** *Németh Lajos* 10. o.t. (Budapest, Árpád Gimn.), *Pap Attila* 9. o.t. (Ócsa, Bolyai J. Gimn.), *Vincze-Pap Gergely* 9. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Zsédely Eszter* 10. o.t. (Csorna, Hunyadi János Gimn.) 112 pont; **49.** *Buruzs Ádám* 10. o.t. (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.) 111 pont; **50.** *Jusztin Balázs* 10. o.t. (Budapest, Árpád Gimn.) 108 pont; **51.** *Birkner Tamás* 5. o.t. (Budapest, Deutsche Schule) 104 pont; **52–54.** *Árvay Eszter* 9. o.t. (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Koch Dénes* 9. o.t. (Linz, Akademisches Gymnasium), *Nagy László* 10. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 102 pont; **55–56.** *Bálint Zsuzsanna* 9. o.t. (Győr, Krúdy Gy. Gimn.), *Kiss Sándor* 10. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 100 pont; **57–58.** *Siroki László* 8. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Somlai Henrietta* 9. o.t. (Pápa, Református Gimn.) 99 pont; **59.** *Bacsárdi László* 10. o.t. (Sopron, Széchenyi I. Gimn.) 98 pont; **60.** *Harangi Norbert* 10. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) 97 pont; **61–63.** *Benke Noémi* 10. o.t. (Székesfehérvár, Teleki B. Gimn.), *Enyedi Gábor* 9. o.t. (Békéscsaba, Rózsa F. Gimn.), *Nagy Bernadett* 10. o.t. (Győr, Kazinczy F. Gimn.) 96 pont; **64–65.** *Drén Judit* 10. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Sofró Csaba* 9. o.t. (Budapest, Deák Ferenc Gimn.) 94 pont; **66–67.** *Balogh Csaba* 10. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Varga Katalin* 9. o.t. (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 93 pont; **68–69.** *Berta Andrea* 10. o.t. (Szentendre, Ferences Gimn.), *Végh Anita* 9. o.t. (Sárvár, Tinódi Sebestyén Gimn.) 91 pont; **70–72.** *Bán Lilla* 9. o.t. (Érd, Vörösmarty M. Gimn.), *Dőry Magdolna* 7. o.t. (Szentendre, Ferences Gimn.), *Tóth Adrienn* 9. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) 90 pont; **73.** *Lajtha Balázs* 9. o.t. (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 88 pont; **74–75.** *Kalmár Levente* 9. o.t. (Sopron, Széchenyi I. Gimn.), *Németh Júlianna* 9. o.t. (Győr, Kazinczy F. Gimn.) 86 pont; **76.** *Hangya Miklós* 6. o.t.

(Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 85 pont; **77.** *Vajda Péter* 9. o.t. (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.) 83 pont; **78–81.** *Berényi Károly* 10. o.t. (Hatvan, Bajza József Gimn.), *Bíró Márton* 10. o.t. (Románia, Sepsiszentgyörgy, Székely Mikó Kollégium), *Ivánszki Szilvia* 10. o.t. (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Kada Katalin* 9. o.t. (Budapest, Bárdos L. Ált. Isk. és Gimn.) 82 pont; **82–83.** *Bencze Ágnes* 9. o.t. (Győr, Krúdy Gy. Gimn.), *Ringer Norbert* 10. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 81 pont; **84.** *Nagy Tibor* 7. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 80 pont; **85–90.** *Bodor András* 9. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Horváth Réka* 8. o.t. (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.), *Kapitány Benedek* 9. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Kovács Béla* 10. o.t. (Gödöllő, Premontrei Szt. Norbert Gimn.), *Kövesárki Péter* 10. o.t. (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Várady Gábor* 10. o.t. (Putnok, Serényi B. Gimn. és Mezőg. Szki.) 79 pont; **91–96.** *Baross Gergely* 9. o.t. (Győr, Kazinczy F. Gimn.), *Csornai Gyula* 10. o.t. (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Farkas Ágnes* 8. o.t. (Kalocsa, Eperföldi Ált. Isk.), *Sinkovicz Katalin* 10. o.t. (Monor, József A. Gimn.), *Soltész Noémi* 10. o.t. (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Vesszős Noémi* 10. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 78 pont; **97–101.** *Fodor Erika* 10. o.t. (Győr, Kazinczy F. Gimn.), *Herczeg Zoltán* 10. o.t. (Körmend, Kölcsey F. Gimn.), *Horváth Illés* 8. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Kádár Csaba* 9. o.t. (Csongrád, Batsányi J. Gimn.), *Solymossy Endre* 10. o.t. (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 77 pont; **102.** *Pájer Boróka* 9. o.t. (Győr, Jedlik Á. Ipari Szki.) 76 pont; **103–106.** *Horváth Bálint* 9. o.t. (Győr, Kazinczy F. Gimn.), *Péterfalvi Ferenc* 8. o.t. (Pécs, Árpád Fejedelem Ált. Isk.), *Rischák Rózsa* 8. o.t. (Hódmezővásárhely, Kertvárosi Ált. Isk.), *Spanczér Ilona* 8. o.t. (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.) 74 pont; **107–108.** *Enyingi Katalin* 9. o.t. (Keszthely, Vajda J. Gimn.), *Farkas Melinda* 8. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 73 pont; **109–111.** *Pintér Miklós* 9. o.t. (Siófok, Perczel Mór Gimn.), *Sajtos Erika* 9. o.t. (Debrecen, Református Gimn.), *Urr Beáta* 10. o.t. (Kisvárda, Bessenyei Gy. Gimn.) 72 pont; **112–113.** *Szalontay Luca* 9. o.t. (Győr, Kazinczy F. Gimn.), *Tallián Miklós* 9. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 71 pont; **114.** *Merazga Oktávia* 9. o.t. (Győr, Kazinczy F. Gimn.) 69 pont; **115–117.** *Sirokai Levente* 10. o.t. (Siófok, Perczel Mór Gimn.), *Szekeres Lilla* 10. o.t. (Szolnok, Varga K. Gimn.), *Tamás Gábor Zoltán* 9. o.t. (Budapest, Szent István Gimn.) 68 pont; **118.** *Antal Ágnes* 9. o.t. (Budapest, Móricz Zs. Gimn.) 67 pont; **119–121.** *Drozdy Árpád* 8. o.t. (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.), *Medgyesi László* 9. o.t. (Kecskemét, Katona J. Gimn.), *Szekeres András* 9. o.t. (Székesfehérvár, Teleki B. Gimn.) 66 pont; **122–126.** *Czibere Zsolt* 10. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Feró Dalma* 9. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Markó Péter* 9. o.t. (Miskolc, Földes F. Gimn.), *Morvai Krisztina* 8. o.t. (Budapest, Szent István Gimn.), *Pótó Júlia* 9. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 65 pont.

Következik: **127–128.** *Lévai István* 10. o.t. (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Novits László* 9. o.t. (Kapuvár, Felsőbüki Nagy Pál Gimn.) 64 pont; **129–130.** *Andrássy Zoltán* 9. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Halasi Tamás* 9. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 63 pont; **131–133.** *Csikós Gábor* 9. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Kósa Gabriella* 10. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.), *Zajdó Csaba* 9. o.t. (Debrecen, Tóth Árpád Gimn.) 62 pont; **134–138.** *Demián Tamás* 9. o.t. (Budapest, Jedlik Á. Gimn.), *Kántor Gergely* 10. o.t. (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Nagy Gábor* 9. o.t. (Győr, Kazinczy F. Gimn.), *Nátz Eszter* 10. o.t. (Győr, Kazinczy F. Gimn.), *Szőts Miklós* 9. o.t. (Budapest, Kempelen F. Kísérleti Gimn.) 61 pont; **139–143.** *Csaszny Tamás* 9. o.t. (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.), *Csontos Gergő* 10. o.t. (Budaörs, Illyés Gy. Gimn.), *Papp Ádám* 10. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Stefán Gábor* 9. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Vicsek Miklós* 9. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 60 pont; **144–147.** *Buti Tamás* 7. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Dósa Mariann* 8. o.t. (Budapest, Könyves Kálmán Gimn.), *Mészáros Albert* 10. o.t. (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.), *Végh Zsuzsanna* 10. o.t. (Nagykanizsa, Mező Ferenc Gimn.) 59 pont; **148–153.** *Laczay Zsolt* 9. o.t. (Budapest, Szent István Gimn.), *Ledniczki Petra* 10. o.t. (Monor, József A. Gimn.), *Molnár Miklós* 10. o.t. (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Németh Balázs* 9. o.t. (Szolnok, Varga K. Gimn.), *Reményi Zsolt* 9. o.t. (Cegléd, Közgazdasági Szki.), *Varga Szilvia* 10. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 58 pont; **154–155.** *Kovács János* 10. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.), *Pszota Zsolt* 8. o.t. (Vác, Petőfi S. Ált. Isk.) 57 pont; **156.** *Nagy Ádám* 9. o.t. (Budapest, Szent István Gimn.) 56 pont; **157–159.** *Csapó Melinda* 10.

o.t. (Kisvárda, Bessenyei Gy. Gimn.), *Pásztor Péter* 9. o.t. (Budapest, Szent István Gimn.), *Vitos Botond* 10. o.t. (Románia, Sepsiszentgyörgy, Székely Mikó Kollégium) 55 pont; **160–162.** *Benke László Péter* 9. o.t. (Esztergom, Temesvári Pelbárt Ferences Gimn.), *Fekete Ada* 10. o.t. (Sopron, Széchenyi I. Gimn.), *Tolvaj Vera* 10. o.t. (Sopron, Széchenyi I. Gimn.) 54 pont; **163.** *Baur Eszter* 8. o.t. (Békéscsaba, Áchim L. András Ált. Isk.) 53 pont; **164–165.** *Jesch Dávid* 8. o.t. (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.), *Lánczi Levente* 8. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 52 pont; **166–169.** *Fűrész Gábor* 8. o.t. (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn. és Ált. Isk.), *Juhász Gyöngyi* 10. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Kleinheincz Zoltán* 10. o.t. (Budapest, Árpád Gimn.), *Veres Orsolya* 10. o.t. (Budapest, Vörösmarty M. Gimn.) 51 pont; **170–173.** *Ács Zoltán* 10. o.t. (Győr, Kazinczy F. Gimn.), *Ludányi Zoltán* 10. o.t. (Budapest, Arany J. Gimn.), *Mátyási Nóra* 9. o.t. (Kiskunhalas, Szilády Á. Református Gimn.), *Szabó Géza* 9. o.t. (Kecskemét, Katona J. Gimn.) 50 pont.

Kevesebb pontja van 608 versenyzőnek.

11–12. osztályosok

1. díj:	**Sarlós Ferenc** 12. o.t. (Baja, III. Béla Gimn.)	183 pont
2. díj:	**Kormos Márton** 12. o.t. (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.)	182 pont
3–4. díj:	**Ábrány Miklós** 11. o.t. (Ukrajna, Beregszász Bethlen G. Gimn.)	
	Bérces Márton 11. o.t. (Budapest, Arany J. Gimn.)	174 pont
5–6. díj:	**Gueth Krisztián** 11. o.t. (Szombathely, Kanizsai D. Gimn.)	
	Lovas Róbert 11. o.t. (Csongrád, Batsányi J. Gimn.)	171 pont
7–8. díj:	**Csizmadia Zsolt** 12. o.t. (Budapest, Petőfi S. Gimn. és Közgazd. Szki.)	
	Farkas Milán 11. o.t. (Budapest, Városmajori Gimn.)	168 pont
9. díj:	**Csirmaz Attila** 11. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.)	167 pont
10. díj:	**Davidovics Gábor** 11. o.t. (Szekszárd, Garay J. Gimn.)	166 pont

Dicséretben részesül: 11. *Kovács Adrienn* 12. o.t. (Salgótarján, Táncsics M. Közg. és Ker. Szki.) 165 pont; **12.** *Fall Zoltán* 11. o.t. (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 164 pont; **13.** *Orbán Viktor* 11. o.t. (Szombathely, Keresk. és Vendégl. Szakkép. Isk.) 157 pont; **14.** *Mizda Roland* 12. o.t. (Szombathely, Kanizsai D. Gimn.) 155 pont; **15.** *Fehér Ágnes* 11. o.t. (Budapest, Németh L. Gimn.) 154 pont; **16–17.** *Führer Lívia* 11. o.t. (Sopron, Berzsenyi D. Gimn.), *Szőllősi Lóránd* 11. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) 148 pont; **18–19.** *Hegyi Péter* 11. o.t. (Budapest, Szent István Gimn.), *Lakatos Veronika* 11. o.t. (Szolnok, Varga K. Gimn.) 144 pont; **20.** *Nagy Marianna* 11. o.t. (Kecskemét, Bányai J. Gimn.) 142 pont; **21.** *Huszár Csaba* 12. o.t. (Budapest, Tamási Áron Ált. Isk. és Gimn.) 138 pont; **22.** *Németh Péter* 11. o.t. (Jászapáti, Mészáros L. Gimn.) 137 pont; **23.** *Biczó Mihály* 11. o.t. (Paks, Vak Bottyán J. Gimn.) 135 pont; **24.** *Katona Gergely* 11. o.t. (Budapest, ELTE Trefort Á. Gyak. Isk.) 132 pont; **25–27.** *Csökmei Krisztina* 12. o.t. (Békéscsaba, Széchenyi I. Közg. és Ker. Szki.), *Kocsis Gábor* 11. o.t. (Tapolca, Batsányi J. Gimn.), *Szigel Gábor* 12. o.t. (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 131 pont; **28.** *Héger Nóra* 11. o.t. (Siófok, Perczel Mór Gimn.) 130 pont; **29.** *Kiss Marietta* 11. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 127 pont; **30–31.** *Baur Edina* 11. o.t. (Békéscsaba, Rózsa F. Gimn.), *Tóth Gábor* 11. o.t. (Győr, Jedlik Á. Ipari Szki.) 118 pont; **32.** *Bacskay Tamás* 11. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) 115 pont; **33–34.** *Aranyossy Márta* 11. o.t. (Budapest, Leövey K. Gimn.), *Horváth Anett* 12. o.t. (Tamási, Béri Balogh Á. Gimn.) 113 pont; **35.** *Keller László* 12. o.t. (Siófok, Perczel Mór Gimn.) 111 pont; **36.** *Kovács Adrián* 11. o.t. (Szombathely, Kanizsai D. Gimn.) 110 pont; **37.** *Racskó Norbert* 11. o.t. (Balatonalmádi, Kéttannyelvű Gimn.) 108 pont; **38.** *György László* 12. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 106 pont; **39.** *Szipola Ágnes* 12. o.t. (Siófok, Perczel Mór Gimn.) 104 pont; **40.** *Bakonyi*

Gábor 12. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 101 pont; **41.** *Pádár Gergely* 11. o.t. (Eger, Gárdonyi G. Gimn.) 99 pont; **42–43.** *Bede István* 11. o.t. (Szolnok, Varga K. Gimn.), *Vörös Bernadett* 12. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 98 pont; **44.** *Keresztély Éva* 11. o.t. (Kecskemét, Bolyai J. Gimn.) 97 pont; **45.** *Dancsó Zsuzsanna* 11. o.t. (Budapest, ELTE Trefort Á. Gyak. Isk.) 96 pont; **46.** *Rózsa Tamás* 12. o.t. (Esztergom, Szent István Gimn.) 92 pont; **47–49.** *Jelinek György* 11. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.), *Varga Zsolt* 11. o.t. (Békéscsaba, Széchenyi I. Közg. és Ker. Szki.), *Vitális Gábor* 11. o.t. (Eger, Gárdonyi G. Gimn.) 90 pont; **50.** *Pári Csaba* 11. o.t. (Heves, Eötvös J. Gimn.) 89 pont; **51.** *Koroknai Sándor* 11. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) 88 pont; **52–54.** *Balázs Erzsébet* 12. o.t. (Békéscsaba, Széchenyi I. Közg. és Ker. Szki.), *Pallaghy Kata* 11. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.), *Váradi Attila* 11. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 87 pont; **55–56.** *Juhász Gábor* 11. o.t. (Csurgó, Nagyváthy János Középisk.), *Lovrencsics Lilla* 11. o.t. (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.) 86 pont; **57–58.** *Brulich Ákos* 11. o.t. (Szeged, Csonka J. Szki.), *Mezei Irén* 11. o.t. (Győr, Bercsényi Miklós Gimn.) 85 pont; **59–60.** *Kovács Laura* 12. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Molnár Csaba* 11. o.t. (Kecskemét, Bányai J. Gimn.) 84 pont; **61.** *Németh Ádám* 12. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 83 pont; **62.** *Tánczos Tünde* 11. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) 79 pont; **63.** *Kálosi Gergely* 11. o.t. (Heves, Eötvös J. Gimn.) 77 pont; **64–65.** *Sasi Nagy Júlia* 12. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Tóth Szilvia* 11. o.t. (Győr, Krúdy Gy. Gimn.) 76 pont; **66–68.** *Makó Veronika* 11. o.t. (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Szabados Judit* 12. o.t. (Győr, Krúdy Gy. Gimn.), *Vajnai Viktória* 11. o.t. (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 74 pont; **69.** *Tarsoly Ágnes* 12. o.t. (Siófok, Perczel Mór Gimn.) 73 pont; **70–72.** *Fehér Ágnes* 11. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.), *Hegyközi József* 12. o.t. (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.), *Juhász Júlia* 11. o.t. (Siófok, Perczel Mór Gimn.) 72 pont; **73–74.** *Bosznay Tamás* 11. o.t. (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Sipos Tünde* 11. o.t. (Heves, Eötvös J. Gimn.) 71 pont; **75.** *Kardos Dániel* 11. o.t. (Szombathely, Kanizsai D. Gimn.) 70 pont; **76–77.** *Paukovics Diána* 11. o.t. (Csurgó, Nagyváthy János Középisk.), *Szabó Krisztián* 12. o.t. (Békéscsaba, Széchenyi I. Közg. és Ker. Szki.) 69 pont; **78–79.** *Föglein Anna* 12. o.t. (Oberasbach, Dietrich-Bonhoeffer Gym.), *Ráth Krisztián* 11. o.t. (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 68 pont; **80.** *Szabó János* 11. o.t. (Kisújszállás, Móricz Zs. Gimn.) 65 pont.

Következik: **81.** *Papp Mária* 11. o.t. (Szolnok, Varga K. Gimn.) 64 pont; **82.** *Tuska László* 11. o.t. (Ráckeve, Ady E. Gimn.) 62 pont; **83.** *Verbovszki Andrea* 12. o.t. (Siófok, Perczel Mór Gimn.) 60 pont; **84.** *Győrfi Annamária* 11. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.) 59 pont; **85–86.** *Badacsonyi Réka* 12. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Portschy Szabolcs* 11. o.t. (Celldömölk, Berzsenyi D. Gimn.) 58 pont; **87–89.** *Bella Ildikó* 11. o.t. (Csorna, Hunyadi János Gimn.), *Szekeres Szabolcs* 12. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Vincze Zsuzsanna* 12. o.t. (Kunszentmárton, József A. Gimn.) 57 pont; **90–91.** *Bujtás Anita* 12. o.t. (Csorna, Hunyadi János Gimn.), *Sallay Réka* 11. o.t. (Monor, József A. Gimn.) 56 pont; **92–93.** *Novák Péter* 11. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Timár Norbert* 12. o.t. (Békéscsaba, Széchenyi I. Közg. és Ker. Szki.) 55 pont; **94–95.** *Lakatos Gabriella* 11. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes E. Gimn.), *Pásztor Krisztina* 11. o.t. (Eger, Gárdonyi G. Gimn.) 54 pont; **96–99.** *Barnácz Brigitta* 11. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Castro Aldo* 11. o.t. (Budapest, Leövey K. Gimn.), *Gajdos Dániel* 11. o.t. (Balassagyarmat, Balassi B. Gimn.), *Lobozár Ferenc* 12. o.t. (Szeged, Csonka J. Szki.) 53 pont; **100–101.** *Orosz Tímea* 12. o.t. (Nyíregyháza, Széchenyi I. Közg. Szki.), *Vincicki Norbert* 12. o.t. (Nyíregyháza, Széchenyi I. Közg. Szki.) 52 pont; **102–104.** *Csuthy Gábor* 11. o.t. (Mosonmagyaróvár, Kossuth Lajos Gimn.), *Tóth Éva* 11. o.t. (Tamási, Béri Balogh Á. Gimn.), *Víg Diána* 12. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 51 pont; **105–106.** *Balogh Renáta* 11. o.t. (Tamási, Béri Balogh Á. Gimn.), *Leidinger Árpád* 12. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.) 50 pont.

Kevesebb pontja van 228 versenyzőnek.

Surányi János nyolcvan éves

1998. május 29-én töltötte be nyolcvanadik életévét Surányi János nyugalmazott egyetemi tanár, a Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok volt főszerkesztője és szerkesztőbizottságának elnöke.

Életműve – amellett, hogy sikeres és elismert kutatója a matematika több ágának (matematikai logika, számelmélet, kombinatorika, gráfelmélet) – végig szorosan kapcsolódik a matematika oktatásának, a matematikai tehetséggondozásnak problémáihoz. A háború után az 1894-ben megindított és a háború következtében 1939-ben megszűnt folyóirat második világháború utáni újjáélesztésében meghatározó szerepet vitt, majd később elvállalta és sikeresen ellátta a lap főszerkesztőjének, utóbb a szerkesztőbizottság elnökének teendőit. Számos cikkben gazdagította a lap olvasóinak ismereteit, feladatok kitűzésével inspirálta őket önálló gondolkodásra, munkára.

Lapunk olvasói jól ismerik nevét, hiszen évtizedek óta elnöke a lapban évenként rendszeresen ismertetett Kürschák József tanulóverseny bizottságának, s ő fogalmazza meg a verseny feladatainak megoldásait, amelyeket a Bolyai János Matematikai Társulat ülésén ad elő.

Talán a fiatal olvasók közül kevesebben tudják, milyen döntő szerepet vitt Surányi János a gimnáziumok általános tantervénél lényegesen több matematikai ismeretet nyújtó speciális matematikai osztályok megindításában, tantervük kidolgozásában, az ott oktató pedagógusok felkészítésében, irányításában, továbbképzésében. Ugyanő vállalt oroszlánrészt annak az oktatási kísérletnek megtervezésében, amelyben – mintegy 25 éve a Bolyai János Matematikai Társulat szervezésében – az általános iskolák Varga Tamás részéről kidolgozott tantervére épülő gimnáziumi oktatás formáit alapozták meg.

Surányi János benne van a matematikai közéletben. Főtitkára, elnöke volt a Bolyai János Matematikai Társulatnak, jelenleg igen aktív tiszteletbeli elnöke, vezető szerepet vitt a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat matematikai szakosztályában.

Amikor büszkén olvasunk a magyar iskolák tanulóinak különféle nemzetközi versenyeken mutatott eredményes szerepléséről, mindig gondoljunk arra, hogy ebben Surányi János munkásságának is mennyit köszönhetünk!

Jó egészséget, munkakedvet és ehhez erőt kívánunk Neki!

Császár Ákos

A VII. Nemzetközi Magyar Matematika Verseny

„Az emberi nemnek hivatása nem rontás, pusztítás, megsemmisítés, hanem hogy munkálkodjon, alkosson, teremtsen!"

(Széchenyi István)

Ezt az idézetet olvashatták programfüzetükből a Kárpát-medence különböző országaiban élő magyar középiskolások ezévi matematikaversenyének részvevői. A versenyt 1998. április 22–26-ig Szabadkán rendezték meg a 250 éves gimnáziumban. A Városháza dísztermében rendezett megnyitó ünnepségen *Szabó Magda* és *Kucsera Géza* szervezők, valamint *Kasza József,* a város polgármestere üdvözölte a vendégeket.

Az ötnapos programban városnézés, színházlátogatás, baráti beszélgetések és kirándulások nyújtottak felejthetetlen élményet. A kirándulások úticéljai: Palics, Újvidék, Zenta. A találkozó matematikus vendége, *Cofman Judit* igen érdekes előadást tartott a véges geometriákról. 24-én este a diákokat vidám műsor és táncház várta, tanáraik részére pedig a polgármester úr adott fogadást.

A négyórás írásbeli verseny április 24-én zajlott, a részvevők minden évfolyamon 6-6 feladatot kaptak. A versenybizottság munkáját *Urbán János* – a magyar csapat vezetője – irányította. A kitűzött feladatokat a következő számunkban közöljük. A legjobb eredményt elért versenyzők értékes jutalmakat kaptak.

A részletes eredmények:

9. osztály

1. díj: *Mészáros Karola,* Belgrád.
2. díj: *Nagy Dávid,* Debrecen; *Pesti Gábor,* Nagykanizsa; *Veres Péter,* Székelyudvarhely.
3. díj: *Lovrics Anna,* Budapest; *Gergely Éva,* Csíkszereda; *Mezei Tímea,* Sepsiszentgyörgy.

Dicséret: *Soós János,* Kolozsvár; *Csasznya Tamás,* Szeged; *Deé Orsolya,* Kolozsvár; *Kolcza Győző,* Sepsiszentgyörgy; *Paczári Krisztián,* Nyíregyháza; *Baka Nóra,* Kaposvár; *Pogátsa Attila,* Bonyhád; *Hadnagy László,* Székelyudvarhely; *Gyenge Éva,* Zenta; *Tóth Katalin,* Miskolc; *Radó Rózsa,* Kaposvár; *Simon Győző,* Győr; *Jánosi Beáta,* Székelyudvarhely; *Kozma László,* Székelyudvarhely; *Pataki Szilárd,* Kolozsvár.

10. osztály

1. díj: *Demeter Albert,* Székelyudvarhely; *Tóth Ferenc,* Beregszász.
2. díj: *Zábrádi Gergely,* Győr.
3. díj: *Vitos Botond,* Sepsiszentgyörgy; *Hegyi Géza,* Csíkszereda; *Vizer Máté,* Budapest.

Dicséret: *Ferencz Edit,* Székelyudvarhely; *Dimény Imre,* Barót; *Kiss Gergely,* Budapest; *Nagy Gábor,* Miskolc; *Fritz Lilla,* Bonyhád; *Gajdos Béla,* Beregszász; *Balázs Péter,* Kaposvár; *Bernát Zsolt József,* Sepsiszentgyörgy; *Ács László,* Érsekújvár; *Lázár Imre,* Székelyudvarhely; *Oláh István,* Nyíregyháza; *Kovács László,* Nyíregyháza; *Mikó Csilla,* Sepsiszentgyörgy; *Vágvölgyi Bálint,* Szeged.

11. osztály

1. díj: *Horváth Gábor,* Debrecen; *Devecseri András,* Budapest.
2. díj: *Hubenkó Elemér,* Beregszász; *Zsombori Vilmos,* Csíkszereda.
3. díj: *Lukács László,* Miskolc; *Végh László,* Debrecen; *Szőcs Zoltán,* Csíkszereda.

Dicséret: *Pataki Péter,* Miskolc; *Huszár Péter,* Révkomárom; *Pap Júlia,* Debrecen; *Szilágyi Zsolt,* Székelyudvarhely; *Horváth Márk,* Nagykanizsa; *Tóth Zoltán,* Beregszász; *Balatoni Dénes,* Budapest; *Lukács Andor,* Székelyudvarhely; *Ábrány Miklós,* Gut; *Cseke Botond,* Csíkszereda; *Csendes Viktor,* Kaposvár; *Tusa Tímea,* Sepsiszentgyörgy; *Varga Gábor,* Paks; *Pszota Anikó,* Vác.

12. osztály

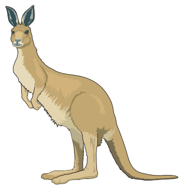
1. díj: *Kaslik Éva,* Arad; *Hartmann Miklós,* Bonyhád; *Zawadowski Ádám,* Budapest.
2. díj: *Szeles Tamás,* Szeged; *Pogány Ádám,* Budapest.

Dicséret: *Fazekas Szilárd,* Szatmárnémeti; *Szarvas György,* Szeged; *Bálint Zoltán,* Székelyudvarhely; *Szabó Gábor; Bonyhád, Kovács Laura,* Temesvár; *Miklós Márton,* Csíkszereda; *Vajk Zsuzsa,* Budapest; *Szőcs Boglárka,* Székelyudvarhely; *Homolya Dániel,* Miskolc; *Popovici Laura,* Csíkszereda; *Lendek Zsófia,* Kolozsvár; *Simon Barna,* Nyíregyháza; *Főcze Edit,* Sepsiszentgyörgy.

A versenyt a következő években is megrendezzük, a kialakult gyakorlat szerint minden második évben Magyarországon, a közbülső években pedig a környező országokban.

A záróünnepség végén *Nagy Erzsébet* tanárnő felolvasta Debrecen város polgármesterének levelét, amelyben meghívja a jelenlévőket a jövő évi versenyre Debrecenbe.

Bogdán Zoltán



Beszámoló a Kenguru Nemzetközi Matematika Versenyről

A Bolyai János Matematikai Társulat és a Zalai Matematikai Tehetségekért Alapítvány immár harmadik éve bonyolította le Magyarországon a Kenguru Matematika Versenyt. Az indulók száma évről-évre növekszik, ebben az évben meghaladta a 12 000-et. Külön öröm számunkra, hogy a Felvidékről is voltak indulók, több mint 700-an.

A verseny 1998. március 20-án 10 órakor kezdődött, és 75 percig tartott. A három kategória (szakközépiskolák, normál gimnáziumi osztályok és speciális matematika osztályok) tanulóinak ennyi idő alatt kellett 30 feladatot megoldani. Sajnos ebben az évben hibás feladatok is bekerültek a feladatsorokba, ezeket nem értékeltük.

Az országos eredményhirdetésre április 30-án került sor Budapesten. Itt évfolyamonként az első 15 helyezettet és az első három helyezett tanuló tanárát jutalmaztuk. A díjakon kívül nemzetközi Kenguru táborba szóló jutalom utakat is kisorsoltunk. Így hárman egy-egy hétre Párizsba, hatan Kolozsvárra, öten pedig Zakopanebe mehetnek.

A legjobbak helyezése:

Szakközépiskolák:

9. évfolyam: **1.** *Reményi Zsolt,* Ceglédi Közgazdasági Szki., tanára: Bere Lászlóné;
2. *Lestár Mikós,* Budapest, II. Rákóczi Ferenc Gyakorló Szki., tanára Sallayné Jani Éva;
3. *Kelemen Zsolt,* Békéscsaba, Széchenyi István Szki., tanára: Murvainé Farkas Magdolna.

10. évfolyam: **1.** *Máthé Gabriella,* Debrecen, Bethlen Gábor Szki., tanára: Paulovics György;
2. *Halász István,* Szeged, Déry Miksa Ipari Szki., tanára: Horváth József;
3. *Szoták Szabolcs,* Miskolc, Berzeviczy Gergely Szki., tanára: Eördöghné Túróczi Aranka.

11. évfolyam: **1.** *Kojedzinszky Richárd,* Szeged, Déri Miksa Ipari Szki., tanára: Tóth Péterné;
2. *Barák Tamás,* Békéscsaba, Széchenyi István Szki., tanára: Schédl Ilona;
3. *Fehér Zoltán,* Fonyód, Híradásipari és Kereskedelmi Szki., tanára: Lőrincz János.

12. évfolyam: **1.** *Pintér Zoltán,* Ceglédi Közgazdasági Szki., tanára: Imre Sándor;
2. *Tímár Norbert,* Békéscsaba, Széchényi István Szki., tanára: Dr. Szabó Jánosné;
3. *Papp Ferenc,* Pécs, Radnóti Miklós Közgazdasági Szki., tanára: Simon Istvánné.

Gimnáziumok:

9. évfolyam: **1.** *Kovács Erika Renáta,* Hajdúszoboszló, Hőgyes Endre Gimnázium, tanára: Deli Lajos;
2. *Csóka Endre,* Debrecen, Fazekas Mihály Gimnázium, tanára: Balázs Tivadar;
3. *Pesti Gábor,* Nagykanizsa, Batthyány Lajos Gimnázium, tanára: Erdős Gábor;
3. *Molnár Zoltán,* Nagykanizsa, Batthyány Lajos Gimnázium, tanára: Erdős Gábor.

10. évfolyam: **1.** *Zábrádi Gergely,* Győr, Révai Miklós Gimnázium, tanára: Dr. Szíjártó Miklósné;
2. *Iván Szabolcs,* Kecskemét, Bolyai János Gimnázium, tanára: Varga József;
3. *Molnár László,* Miskolc, Földes Ferenc Gimnázium, tanára: Kovács Attiláné.

11. évfolyam: **1.** *Gergely Péter,* Budapest, Kölcsey Ferenc Gimnázium, tanára: Lofti Abdelhakim;
2. *Gueth Krisztián,* Szombathely, Kanizsai Dorottya Gimnázium, tanára: Sándor Endre;
3. *Lovas Róbert,* Csongrád, Batsányi János Gimnázium, tanára: Papp Ferencné.

12. évfolyam: **1.** *Szabó Gábor,* Bonyhád, Petőfi Sándor Gimnázium, tanára: Dr. Katz Sándor;
2. *Gegesy Zsombor,* Budapest, Németh László Gimnázium, tanára: Szeghő István;
3. *Leitereg Miklós,* Nyíregyháza, Szent Imre Gimnázium, tanára: Nagyidai Sándor.

Speciális matematika osztályok:

9. évfolyam: **1.** *Nagy Dávid,* Debrecen, Fazekas Mihály Gimnázium, tanára: Balázs Tivadar;
2. *Vigh Viktor,* Szeged, JATE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium, tanárai: Konfárné Nagy Klára, Dr. Dobi János;
3. *Szeti Balázs,* Székesfehérvár, Teleki Blanka Gimnázium, tanárai: Mihályi Gyula, Buday Endre.

10. évfolyam: **1.** *Kiss Norbert,* Debrecen, Fazekas Mihály Gimnázium, tanára: Csarkó Tibor;
2. *Lengyel Zoltán,* Debrecen, Fazekas Mihály Gimnázium, tanára: Kovács Péter;
3. *Schlotter Ildikó,* Budapest, Szent István Gimnázium, tanára: Juhász István.
11. évfolyam: **1.** *Seprődi Bence,* Budapest, Árpád Gimnázium, tanárai: Mikusi Imre, Vajda István;
2. *Kenyeres Péter,* Zalaegerszeg, Zrínyi Miklós Gimnázium, tanárai: Pálovics Róbert, Németh László;
3. *Végh Zoltán,* Szeged, JATE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium, tanárai: Kovács István, Dr. Dobi János.
12. évfolyam: **1.** *Gincsai János,* Nyíregyháza, Krúdy Gyula Gimnázium, tanára: Tóth István;
2. *Nyúl Gábor,* Debrecen, Fazekas Mihály Gimnázium, tanára: Nagy Erzsébet;
3. *Madácsi Roland,* Miskolc, Földes Ferenc Gimnázium, tanárai: Pirkó Béla, Vas István.

Felvidék:

9. évfolyam: **1.** *Ádám Zoltán,* Révkomárom, Selye János Gimnázium, tanára: Horváth Katalin;
2. *Mits Attila,* Révkomárom, Selye János Gimnázium, tanára: Horváth Katalin;
3. *Kurucz Endre,* Révkomárom, Selye János Gimnázium, tanára: Horváth Katalin.
10. évfolyam: **1.** *Gyürki István,* Zseliz, Magyar Tannyelvű Gimnázium;
2. *Héder Zoltán,* Révkomárom, Selye János Gimnázium, tanára: Keszegh István;
3. *Kacz Péter,* Révkomárom, Selye János Gimnázium, tanára: Keszegh István.
11. évfolyam: **1.** *Halász Zoltán,* Révkomárom, Selye János Gimnázium, tanára: Keszegh István;
2. *Bíró Szilvia,* Dunaszerdahely, Magyar Tanítási Nyelvű Gimnázium, tanára: Németh Mária;
3. *Fodor Zsuzsa,* Somorja, Magyar Tannyelvű Gimnázium, tanára: Galambos Ella.
12. évfolyam: **1.** *Simon János,* Nagymegyer, Gimnázium és Kereskedelmi Akadémia, tanára: Molnár Lenke;
2. *Szépe István,* Nagymegyer, Gimnázium és Kereskedelmi Akadémia, tanára: Molnár Lenke;
3. *Petovsky Péter,* Révkomárom, Selye János Gimnázium, tanára: Édes Erzsébet.

Pintér Ferenc

Könyvismertető

Matematika Versenytételek, összeállította **Surányi János** (TypoTEX kiadó, Budapest, 1998. 97 oldal)

Immár a Kürschák-versenyek példáit és részletes megoldásait ismertető sorozat IV. kötete is megjelent az 1988–1997 évek feladataival. Versenyzőknek nagyon ajánljuk!

Bencze Mihály: *Erdélyi és nemzetközi magyar matematikai versenyek 1984–1997* (Fulgur Kiadó, Brassó, 1997; 452 oldal)

A szerző által kezdeményezett és 1992-től megrendezésre kerülő nemzetközi magyar matematikai versenyek feladatain és megoldásain kívül a Wildt József és Székely Mikó Matematikai Verseny hét-, ill. ötévi „termését” kínálja az olvasónak, az ezekhez kapcsolódó Márton Áron, Bolyai János és Bolyai Farkas nevét viselő versenyek feladatainak és eredményeinek bemutatásával együtt.

❄

A Szegeden kiadott **Polygon Jegyzettár**, illetve **Polygon Könyvtár** sorozatban több olyan könyv is megjelent a közelmúltban, amely a „hivatalosan” megcélzott egyetemista–főiskolás olvasóközönség mellett méltán tarthat számot a középiskolások és tanáraik figyelmére is. Az alábbiakban ezek közül ismertetünk néhányat.

A könyvek megrendelhetők:

JATE Bolyai Intézet, Szeged, 6720, Aradi vértanúk tere 1.

1. Czédli Gábor–Szendrei Ágnes: *Geometriai szerkeszthetőség* (329 oldal)

A könyv elsősorban NEM geometriai szerkesztési feladatok gyűjteménye! Ismerteti azt az algebrai apparátust, amelynek segítségével megállapítható, hogy egy szerkesztési feladat megoldható-e euklideszi eszközökkel, és ennek több nevezetes alkalmazását mutatja be. Ezen kívül foglalkozik olyan speciális kérdésekkel, mint a körző és a vonalzó korlátozott használatával, ill. bizonyos nem-euklideszi eszközökkel végezhető szerkesztések. Bemutat továbbá számítógépes módszereket is a szerkesztési feladatok algebrai megoldására.

2. Hajnal Péter: *Elemi kombinatorikai feladatok* (457 oldal)

Címéhez hűen olyan kombinatorikai feladatok bőséges kínálatát találhatjuk a könyvben, amelyek megoldásához, ill. a közölt megoldások megértéséhez általában nincs szükség a középiskolai tananyagon túlmutató ismeretekre. A feladatok a következő témakörök szerint vannak csoportosítva: skatulyaelv, teljes indukció, részhalmazok – binomiális együtthatók, sorbaállítások, leképezések, lineáris rekurzió, szitamódszerek, összeszámlálások, gráfok (vonalak, körök, utak, összefüggőség, síkgráfok, színezés, élek és pontok függetlensége), halmazrendszerek, kombinatorikus algoritmusok.

3. Hajnal Péter: *Gráfelmélet* (293 oldal)

A könyv a szegedi JATE matematikus és programozó matematikus hallgatói számára tartott előadások gráfelméleti része alapján készült. Ez helyenként természetesen feltételezi bizonyos egyéb ismeretek (lineáris algebra, lineáris programozás, stb.) meglévő vagy majdani ismeretét. A tárgy jellegéből adódóan azonban a könyv anyagának igen nagy része könnyen követhető pusztán középiskolai matematikai ismeretek alapján is, és hasznos eszköz lehet a mai matematikában nélkülözhetetlen gráfos–algoritmikus szemléletmód kialakításában.

4. Hatvani László–Pintér Lajos: *Differenciálegyenletes modellek a középiskolában* (166 oldal)

A könyv elsődleges forrása a szegedi JATE matematika tanárszakán szereplő „Differenciálegyenletek a középiskolában” című tárgy anyaga volt. Témája talán távolinak tűnik a mai középiskolai matematikától, amelyben nemhogy differenciálegyenletekről nem nagyon esik szó, de még a differenciál- és integrálszámítás alapjairól is csak hellyel-közzel. Hasznosan forgathatja azonban az, aki – némi deriválási és integrálási ismeretek, ill. készségek birtokában – szeretné mélyebben megérteni a *középiskolai fizikát;* ez ugyanis legjobban a differenciálegyenletek nyelvén lehetséges.

5. Megyesi László: *Bevezetés a számelméletbe* (184 oldal)

Ez is egyetemi tankönyv, természetesen. Mivel azonban a számelmélet tárgya, az egész, ill. a természetes számok mindenkinek közeli ismerőse, aki matematikával kapcsolatba kerül, így fölösleges hangsúlyozni, hogy egy ilyen könyv nagyon sokak érdeklődésére tarthat számot. Ízelítőül néhány címszó a tartalomból: kongruenciák, számelméleti függvények, tökéletes számok, primitív gyök, négyzetes maradékok, Waring problémakör, elemi prímszámelmélet, lánctörtek, algebrai számtestek, transzcendens számok, a számelmélet és a számítógép.

6. Szabó László Imre: *Ismerkedés a fraktálok matematikájával* (64 oldal)

Idézet a könyv előszavából: „A fraktálokkal kapcsolatban számos népszerűsítő cikk jelent és jelenik meg. Magyar nyelven azonban keveset lehet olvasni a szép és érdekes ábrák mögötti matematikai háttérről. Ez a könyv a fraktálok tanulmányozásához szükséges egyes matematikai alapfogalmakkal szeretné megismertetni az olvasót.”

7. Totik Vilmos: *Halmazelméleti feladatok és tételek* (131 oldal)

Bőséges feladatgyűjtemény a (matematika alapját képező) halmazelmélet következő területeiről: alapműveletek, ekvivalencia, a megszámlálható és a kontinuum számosság, rendezett halmazok és rendtípusok, rendszámok, számosságok, végtelen kombinatorika, kiválasztási axióma, kontinuum hipotézis, vegyes feladatok. A feladatok többségéhez a megoldást segítő útmutatás is található.

❄

További két könyvre hívjuk fel figyelmüket, mindkettőt **Róka Sándor** állította össze, kiadójuk a *Tóth Könyvkereskedés és Kiadó Kft, 4034 Debrecen, Huszár Gál u. 31–33.*

Egypercesek Feladatok matematikából 14–18 éveseknek

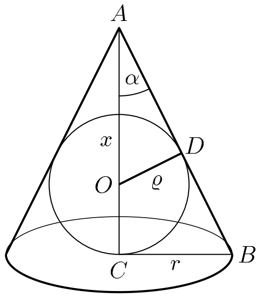
30 feladatsort (több, mint 350 feladatot) tartalmaz a könyv, mindegyikük megoldása 1 perc alatt ismertethető (maga a megoldás persze lehet, hogy tovább tart ...).

A matematika humora

Aki a vicceket szereti és még nem ismeri az összes, matematikával vagy számítástechnikával kapcsolatos régi és mai viccet, biztosan talál újat a gyűjteményben. A könyv természetesen mindenkinek ajánlható, annak is, aki nem tudta, hogy a matematikának humora is van!

C gyakorlatok megoldása

C. 484. *Adott egy egyenes körkúp α félnyílásszöge. Hányadrésze a kúpba írható gömb térfogata a kúp térfogatának?*



Megoldás. Jelölje a kúp csúcsát A, magasságának talppontját C, a gömb középpontját O, sugarát ϱ, az alapkör sugarát r, és legyen $AO = x$.

A kúp térfogata: $V_k = \dfrac{r^2\pi m}{3}$.

A gömb térfogata: $V_g = \dfrac{4\varrho^3\pi}{3}$.

Így $\dfrac{V_g}{V_k} = \dfrac{4\varrho^3}{r^2 m}$. Az ABC és az AOD derékszögű háromszögekből $r = (x+\varrho)\operatorname{tg}\alpha$; innen $x = \dfrac{\varrho}{\sin\alpha}$ helyettesítéssel

$$r = \operatorname{tg}\alpha\left(\frac{\varrho}{\sin\alpha} + \varrho\right) = \frac{\varrho(\sin\alpha + 1)}{\cos\alpha}, \qquad m = x + \varrho = \frac{\varrho}{\sin\alpha} + \varrho = \frac{\varrho(\sin\alpha + 1)}{\sin\alpha},$$

ezért

$$\frac{V_g}{V_k} = \frac{4\varrho^3}{\left[\frac{\varrho(\sin\alpha+1)}{\cos\alpha}\right]^2 \frac{\varrho(\sin\alpha+1)}{\sin\alpha}} = \frac{4\cos^2\alpha\sin\alpha}{(1+\sin\alpha)^3} = \frac{4\sin\alpha(1-\sin\alpha)}{(1+\sin\alpha)^2}.$$

Ezzel a feladatot megoldottuk.

Megjegyzés. A feladat eredményét más szögfüggvény felhasználásával is megkaphattuk volna. A különböző képletek egymásba alakíthatók a szögfüggvények közti összefüggések felhasználásával.

193 dolgozat érkezett. 6 pontos Ábrány Miklós megoldása. 5 pontot kapott 139, 4 pontot 5, 3 pontot 13, 2 pontot 5, 1 pontot 15, 0 pontot 8 beküldő. Nem versenyszerű 7 dolgozat.

C. 489. *Jóska és Karcsi kirándulásuk során az erdőből egy olyan műútra érnek, amelyen autóbusz közlekedik. Elhatározzák, hogy buszra szállnak. Jóska a következő megállóhoz igyekszik, Karcsi viszont vissza az előző megállóhoz, mivel az szerinte közelebb van. A buszt mindketten éppen elérik. Igaza volt-e Karcsinak, ha ő* 6 km/h, *Jóska* 4 km/h, *az autóbusz* 60 km/h *sebességgel haladt az úton?*

Megoldás. Jelöljük az elindulás helyétől az egyik buszmegálló távolságát, amely felé Karcsi igyekszik, x-szel, a másik távolságát y-nal. Karcsi $\dfrac{x}{6}$ óra múlva ér a megállóhoz. Itt azonnal buszra száll, majd 60 km/h sebességgel megteszi a két megálló közötti teljes távolságot, azaz még $\dfrac{x+y}{60}$ órát utazik. Jóska éppen $\dfrac{x}{6} + \dfrac{x+y}{60}$ óra múlva szállhat fel a buszra, ami a feltételek szerint éppen $\dfrac{y}{4}$ óra. (Ennyi ideig gyalogolt Jóska.) Így:

$$\frac{x}{6} + \frac{x+y}{60} = \frac{y}{4}$$

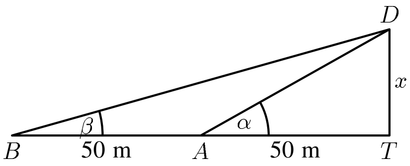
ahonnan $11x = 14y$.

Az egyenlőségből leolvasható, hogy $x > y$, azaz Karcsinak nem volt igaza, amikor azt állította, hogy az előző megálló közelebb van.

Bohák András (Budapesti Evangélikus Gimn., 9. évf.)

389 dolgozat érkezett. 5 pontos 337, 4 pontos 17, 3 pontos 5 dolgozat. Hibás 20, nem versenyszerű 10.

C. 492. *Megmértük egy vízszintes terepen álló torony emelkedési szögeit a torony talppontjától* 50 m*-re és* 100 m*-re. A mért szögek összege* 45°*. Milyen magas a torony?*



Megoldás. Jelöljük a torony magasságát x-szel, a két látószöget α-val és β-val az *ábra* szerint. A keletkezett két derékszögű háromszögből

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{x}{50}, \qquad \operatorname{tg}\beta = \frac{x}{100},$$

továbbá $\qquad \alpha+\beta=45^\circ.$

Ismeretes, hogy

$$\operatorname{tg}(\alpha+\beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta}{1-\operatorname{tg}\alpha\operatorname{tg}\beta}.$$

Helyettesítve a fenti értékeket:

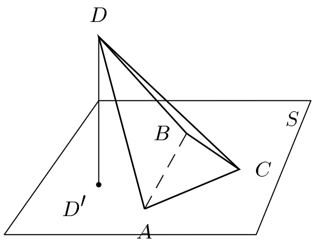
$$1 = \frac{\frac{x}{50}+\frac{x}{100}}{1-\frac{x}{50}\frac{x}{100}}.$$

Rendezés után a következő másodfokú egyenletet kapjuk x-re: $x^2+150x-5000=0$, ahonnan, mivel csak a pozitív gyököket kell figyelembe vennünk, $x=28{,}07$; ennyi méter magas a torony.

286 dolgozat érkezett. 6 pontot kapott Lengyel Zoltán és Szűcs 702 Zsófia. 5 pontos 101, 4 pontos 156, 3 pontos 3, 2 pontos 4, 1 pontos 3, 0 pontos 15 dolgozat, nem versenyszerű 2.

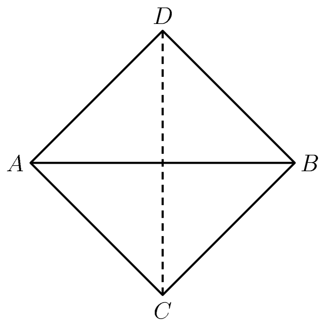
Matematika gyakorlatok megoldásai

Gy. 3165. *Hány olyan magasságvonala lehet egy tetraédernek, amelyik a tetraéderen kívül halad?*

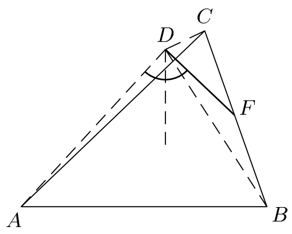


1. ábra

Megoldás. Legyen az $ABCD$ tetraéder ABC és ABD lapjának lapszöge tompaszög. D-ből az ABC lap S síkjára állított merőleges a síkot D'-ben metszi (*1. ábra*). Mivel a két lap tompaszöget zár be, D' az S síkban az AB egyenes másik partjára esik, mint C. Ezért a DD' magasságvonal – a D ponttól eltekintve – a tetraéderen kívül halad. Hasonló mondható el a C csúcsból húzott magasságvonalról. Ha a tetraéder DC élére illeszkedő lapok is tompaszöget zárnak be, akkor az A és B csúcsokból húzott magasságok is a testen kívül haladnak. Ilyen tetraéder létezik. A *2. ábra* $ABCD$ tetraéderének AB és CD szemközti élpárja legyen pl. 6 egység hosszú, és mindkettő párhuzamos a rajz síkjával, távolságuk legyen 1 egység, és a vetületük négyzet. Az AB, illetve CD éleknél keletkező α lapszög felére $\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}=\frac{3}{1}$, ezért a lapszögek tompaszögek.



2. ábra



3. ábra

Ha az AB és CD szemközti éleknél keletkező lapszögek egyike tompaszög, a másik pedig hegyesszög, akkor pontosan két magasság halad a testen kívül. Ilyen tetraédert kapunk, ha az előbbi konstrukcióban AB-t 2 egységnél kisebbnek vesszük, minden egyéb adatot változatlanul hagyva.

Megmutatjuk, hogy pontosan három olyan magasságvonal is lehet, amelyik a tetraéderen kívül halad. A *3. ábrán* ABC szabályos háromszög, a D csúcs vetülete a háromszög középpontja, F a BC él felezőpontja. A D-ből húzott magasságvonalnak van egy szakasza a testen belül. Ha az $ADF\sphericalangle$ tompaszög, a másik három magasságvonal a testen kívül halad.

A szabályos tetraédernek egyik magassága sem halad a testen kívül.

Hátravan még annak az esetnek a vizsgálata, hogy pontosan egy magasságvonal haladhat-e a tetraéderen kívül. Erre nemleges választ adunk. Az *1. ábra* alapján látható, hogy ha D' az ABC háromszögön kívüli pont, akkor legalább egy lapszög tompaszög, és lesz legalább még egy, a testen kívül haladó magasság.

Összegezve megállapíthatjuk, hogy a tetraéder 0, 2, 3 vagy 4 magasságvonala haladhat a testen kívül.

Máthé András (Bp., Apáczai Csere J. Gimn., 10. o.t.) dolgozata alapján

119 dolgozat érkezett. 5 pontot kapott Máthé András, 4 pontos 3, 3 pontos 7, 2 pontos 11, 1 pontos 40, 0 pontos 55 dolgozat. Nem versenyszerű 2.

Gy. 3171. *Egy háromszög egyik oldala egységnyi, és a másik két oldal ennek egész számú többszöröse. Lehet-e a háromszögbe írható kör sugara racionális?* (**H**)

Javasolta: *Mihalovics Sándor,* Esztergom

Megoldás. Jelöljük a másik két oldalt b-vel és c-vel. A háromszög-egyenlőtlenség szerint $1+b>c$ és $1+c>b$, tehát $2+b>1+c>b$. Mivel $1+c$ egész és két olyan egész szám közé esik, amelyek különbsége 2, csak $1+c=1+b$ lehet, tehát $c=b$. Ezért az egységnyi oldalhoz tartozó magasság $\sqrt{b^2-\frac{1}{4}}$, és a háromszög területe $\frac{1}{2}\sqrt{b^2-\frac{1}{4}}$. Felhasználjuk, hogy a háromszög területe $r\cdot s$, ahol r a beírt kör sugara, s pedig a félkerület. A terület kétféle alakjából:

$$\frac{1}{2}\sqrt{b^2-\frac{1}{4}}=r\cdot\frac{2b+1}{2},\qquad \text{amiből}\qquad r=\frac{\sqrt{4b^2-1}}{2(2b+1)}.$$

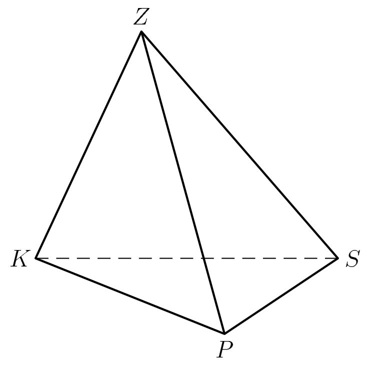
Mivel b egész, $4b^2$ négyzetszám. Két négyzetszám különbsége csak akkor 1, ha egyik zérus, a másik pedig 1. Ezért $4b^2-1$ csak akkor négyzetszám, ha zérus. Mivel b pozitív egész, esetünkben ez nem lehetséges. Így r kifejezésében a számláló irracionális, amiért r is irracionális.

Lukács László (Miskolc, Földes F. Gimn., 11. o.t.)

288 dolgozat érkezett. 6 pontos Kunszenti Kovács Dávid és Szászi Zsuzsanna megoldása. 5 pontot kapott 81, 4 pontot 86, 3 pontot 61, 2 pontot 15, 1 pontot 21, 0 pontot 22 beküldő.

Gy. 3179. *Egy tetraéder csúcsait rendre kék, piros, sárga és zöld színűre festettük. A csúcsokat a színnek megfelelő nagy kezdőbetűkkel jelöltük. Ezután kiszíneztük a tetraéder éleit is úgy, hogy azok színe megegyezzen valamelyik végpont színével, és eközben mind a négy színt újra fölhasználtuk. Bizonyítsuk be, hogy van olyan csúcs, amelyből kiinduló élek közül az egyik kék, a másik piros, a harmadik zöld, vagy a másik három pont közötti élek közül az egyik kék, a másik piros, a harmadik zöld.*

Megoldás. Nézzük meg először a KPZ háromszöget. A feltételek szerint ennek nincsen sárga színű éle. Ha egy kék, egy piros és egy zöld éle van, akkor a feladat állítása teljesül. Ha ez nem így van, akkor a KPZ háromszög éleinek színezésekor a kék, piros és zöld színek közül legalább az egyik hiányzik. Mivel a három szín szerepe teljesen egyforma, feltehetjük, hogy a hiányzó szín piros. Ekkor a PK él kék, a PZ él zöld. Tekintve, hogy piros él is kell szerepeljen, és annak egyik végpontja P, a PS él most szükségképpen piros. Tehát a P csúcsból kiinduló élek közül az egyik kék, a másik piros, a harmadik zöld.



Ezzel igazoltuk a feladat állítását.

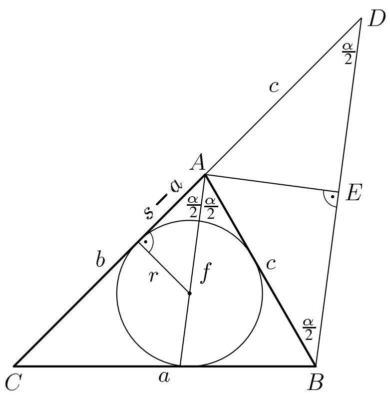
Csikvári Péter (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn., 8. o.t.)

149 dolgozat érkezett. 6 pontot kapott Máthé András. 5 pontos 88, 4 pontos 25, 3 pontos 9, 2 pontos 5, 1 pontos 4, 0 pontos 12 dolgozat. Nem versenyszerű 5.

Gy. 3180. *Egy a, b, c oldalú háromszög területe $(a-b+c)(a+b-c)$. Bizonyítsuk be, hogy a háromszög a oldallal szemközti szöge szögfelezőjének hossza*

$$\frac{8}{\sqrt{17}}\frac{bc}{b+c}. \qquad \textbf{(H)}$$

Mihalovics Sándor, Esztergom javaslata alapján



Megoldás. Használjuk az *ábra* jelöléseit; az ábrán f jelöli a kérdéses szögfelező hosszát. A B ponton át f-fel húzott párhuzamos az AC egyenest messe D-ben. Legyen a BD szakasz felezőpontja E. Az $\frac{\alpha}{2}$-vel jelölt szögek egyenlősége révén $AB=c$, és így

(1) $$BD=2\cdot BE=2c\cdot\cos\frac{\alpha}{2}.$$

A párhuzamos szelők tétele szerint $\frac{f}{BD}=\frac{b}{b+c}$, amiből (1) felhasználásával

(2) $$f=2\frac{b\cdot c}{b+c}\cos\frac{\alpha}{2}.$$

Ezután a feladatot úgy próbáljuk megoldani, hogy meghatározzuk $\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$-t, abból pedig $\cos\frac{\alpha}{2}$ értékét. Ismeretes, hogy a beírt körhöz az A csúcsból húzott érintőszakasz hossza $s-a$, ezért $\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}=\frac{r}{s-a}$. Felhasználjuk még, hogy a háromszög területe $t=r\cdot s$, továbbá a Héron-képletet. Ekkor

(3) $$\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}=\frac{r\cdot s}{s(s-a)}=\frac{t}{s(s-a)}=\sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{s(s-a)}}.$$

A feladat feltétele szerint

$$t=(a-b+c)(a+b-c)=4(s-b)(s-c),$$

és így

$$\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}=\frac{r\cdot s}{s(s-a)}=\frac{4\cdot(s-b)(s-c)}{s(s-a)},$$

amiből $\frac{1}{4}\cdot\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}=\frac{(s-b)(s-c)}{s(s-a)}$. Ezt (3)-ba behelyettesítve:

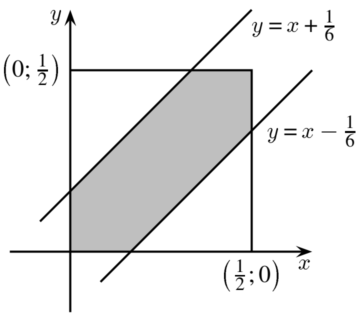
$$\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}=\sqrt{\frac{1}{4}\cdot\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}}, \qquad \text{amiből} \qquad \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}=\frac{1}{4}.$$

A $|\cos x|=\frac{1}{\sqrt{1+\operatorname{tg}^2 x}}$ összefüggés alapján $\cos\frac{\alpha}{2}=\frac{4}{\sqrt{17}}$, és ezzel (2)-ből $f=\frac{8}{\sqrt{17}}\frac{b\cdot c}{b+c}$, amint az bizonyítandó volt.

157 dolgozat érkezett. 6 pontot kapott Juhász András és Máthé András. 5 pontos 126, 4 pontos 10, 3 pontos 6, 2 pontos 4, 1 pontos 3, 0 pontos 5 dolgozat. Nem versenyszerű 1.

Gy. 3187. *Anna és Béla találkozót beszél meg délután* 5 *és* $\frac{1}{2}6$ *közöttre. Mi a valószínűsége annak, hogy a korábban érkező nem vár* 10 *percnél többet a másikra, ha mindketten betartják, amit megbeszéltek?*

Megoldás. Jelöje E azt az eseményt, hogy a korábban érkező 10 percnél, azaz $\frac{1}{6}$ óránál nem vár többet. Érkezzen az egyik személy x, a másik y órával 17 óra után. Mivel betartják, amit megbeszéltek, $0 \leqslant x \leqslant \frac{1}{2}$ és $0 \leqslant y \leqslant \frac{1}{2}$. Bármely lehetséges esemény az *ábra* derékszögű koordináta-rendszerében feltüntetett négyzetlemez egy $(x;y)$ pontjával reprezentálható. A négyzet területe $\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$. Az E esemény akkor és csak akkor következik be, ha a négyzetlemez $(x;y)$ pontjára $|x-y| \leqslant \frac{1}{6}$, vagyis $y \leqslant x + \frac{1}{6}$ és $y \geqslant x - \frac{1}{6}$. Ezért az E esemény valószínűsége arányos az $y = x + \frac{1}{6}$ és $y = x - \frac{1}{6}$ egyenletű egyenesek közötti sáv és a négyzetlemez közös részének a területével. Ez a terület $\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{5}{36}$.



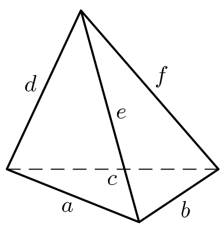
Az E esemény valószínűsége: $P(E) = \frac{5}{36} : \frac{1}{4} = 5/9$.

Szilasi Zoltán (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn., 9. o.t.) és
Birkner Tamás (Budapest, Deutsche Schule, 5. oszt.) dolgozata alapján

213 dolgozat érkezett. 6 pontos Csirmaz Előd, Hegedűs Ákos, Máthé András, Papp Dávid és Tóth 370 Ágnes megoldása. 5 pontos 156, 4 pontos 12, 3 pontos 9, 2 pontos 8, 1 pontos 6, 0 pontos 15 dolgozat. Nem versenyszerű 2.

Gy. 3188. *Bizonyítsuk be, hogy bármely tetraédernek van olyan csúcsa, amelybe befutó élekből szerkeszthető háromszög.*

Megoldás. Azt kell bizonyítanunk, hogy minden tetraédernek van olyan csúcsa, amelyből kiinduló három élre teljesül: bármelyik kettő hosszának összege nagyobb, mint a harmadik hosszúsága. Megmutatjuk, hogy a leghosszabb él egyik végpontjából kiinduló 3 él ilyen. Legyen a leghosszabb él a. Az a leghosszabb volta azt jelenti, hogy a nem kisebb a többi él egyikénél sem. Az *ábra* háromszögeiből $b+c>a$ és $d+e>a$. Ezt a két egyenlőtlenséget összeadva: $(b+e)+(c+d)>2a$, amiből rögtön kapjuk, hogy $c+d>a$ vagy $b+e>a$. Ha pl. a $c+d>a$ egyenlőtlenség teljesül, akkor mivel a a leghosszabb él, $a+c>d$ és $a+d>c$ is teljesül,



tehát az a, c, d élekből háromszög szerkeszthető.

Szintai Balázs (Szekszárd, Garay J. Gimn., 9. o.t.)

151 dolgozat érkezett. 6 pontos Papp Dávid megoldása. 5 pontot kapott 81, 4 pontot 32, 3 pontot 7, 2 pontot 7, 1 pontot 4, 0 pontot 13 beküldő. Nem versenyszerű 6 dolgozat.

Matematika feladatok megoldásai

F. 3209. *Egy n csúcsú összefüggő gráf minden élére egy valós számot írtunk, ezt nevezzük az él értékének. A gráf bármely útjának súlya legyen a benne előforduló legnagyobb értékű él értéke. A gráf bármely x, y csúcsára jelölje $f(x,y)$ az x-ből y-ba vezető legkisebb súlyú út súlyát. Bizonyítsuk be, hogy az f függvény legfeljebb $n-1$ különböző értéket vesz föl.*

Megoldás. Tegyük fel indirekt módon, hogy van n különböző függvényérték. Egy függvényérték egy pontpárhoz, egy képzeletbeli élhez tartozik. Egy n pontú fának mindig $n-1$ éle van, tehát n képzeletbeli él között biztos van kör, azaz:

Léteznek olyan A_1, A_2, $\ldots$, A_k, $A_{k+1}=A_1$ pontok, hogy az $f(A_i;A_{i+1})$ értékek ($i=1, \ldots, k$) mind különbözők. Azt is feltehetjük, hogy közülük $f(A_1;A_k)$ a legnagyobb. Ez azt jelenti, hogy bármilyen úton haladunk is A_1 és A_k között, biztosan átmegyünk egy legalább $x=f(A_1;A_k)$ értékű élen. Most tegyük fel a következőt: Mivel $x_1 = f(A_1;A_2)<x=f(A_1;A_k)$, létezik olyan A_1A_2 út, amely legfeljebb x_1 értékű éleken halad. Hasonlóan, mivel $x_2=f(A_2;A_3)<x$, van egy olyan A_2A_3 út, amely legfeljebb x_2 értékű éleken halad, stb; végül van egy olyan $A_{k-1}A_k$ út, amely legfeljebb x_{k-1} értékű éleken halad. Ezen utakat egymás után fűzve kapunk egy olyan A_1A_k sétát, amelynek minden éle kisebb értékű, mint x.

Most a következőt tesszük. Egy lépésben, ha van olyan A pont, amelyet többször is érint a séta, akkor az első és utolsó érintés közti részt elhagyjuk belőle. Ezt folytatva nyilván egy olyan A_1A_k úthoz fogunk jutni, amely csak x-nél kisebb értékű éleket tartalmaz, és ez ellentmond annak, hogy $f(A_1;A_k)=x$. Ezzel az állítást igazoltuk.

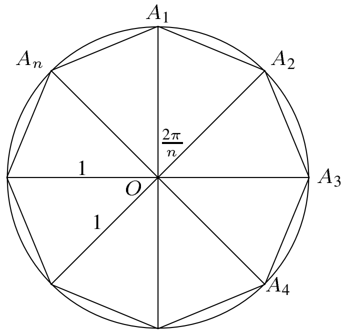
Lippner Gábor (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn., 12. o.t.)

60 dolgozat érkezett. 5 pontos Bárány Kristóf, Csirmaz Előd, Gueth Krisztián, Gyenes Zoltán, Győri Nikolett, Harangi Viktor, Horváth 202 Gábor, Juhász András, Lippner Gábor, Pap Júlia, Pogány Ádám, Sarlós Ferenc, Szabadka Zoltán, Székelyhidi Gábor, Terpai Tamás, Tóth 235 Ádám és Végh A. László megoldása. 4 pontot kapott 14, 3 pontot 10, 2 pontot 4, 1 pontot 5, 0 pontot 10 beküldő.

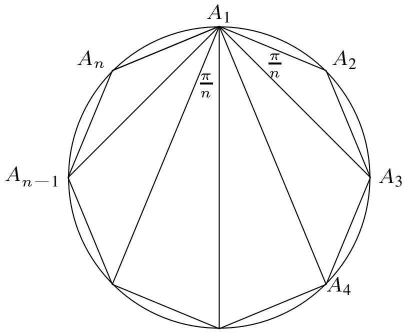
F. 3211. *Mutassuk meg, hogy ha $n>2$ egész szám, és $\alpha=\dfrac{\pi}{n}$, akkor*

$$\sin\alpha\sin 2\alpha+\sin 2\alpha\sin 3\alpha+\ldots+\sin(n-2)\alpha\sin(n-1)\alpha=\frac{n}{2}\cos\alpha.$$

Megoldás. A bizonyítandó egyenlőtlenségben szereplő kifejezéseknek geometriai jelentést tulajdonítunk, s így látjuk be, hogy egyenlők.



1. ábra

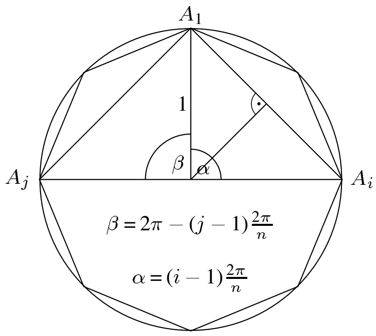


2. ábra

Írjunk az egység sugarú körbe egy szabályos n-szöget, és jelöljük a csúcsait A_1, $A_2, \ldots, A_n$-nel, a kör középpontját pedig O-val. Osszuk fel a sokszöget háromszögekre kétféleképpen: előbb O-t kössük össze a sokszög minden csúcsával (*1. ábra*), másodszor pedig A_1-et kössük össze a sokszög többi csúcsával (*2. ábra*). Ekkor $A_iOA_{i+1}\sphericalangle=\dfrac{2\pi}{n}$ és $A_iA_1A_{i+1}\sphericalangle=\dfrac{\pi}{n}$, mert az A_iA_{i+1} ívek egyenlők ($i=1, 2, \ldots, n$; A_{n+1} azonos A_1-gyel), valamely ívhez tartozó kerületi szög pedig fele a megfelelő középponti szögnek.

A sokszög területe mindkét felbontás esetén megegyezik a felbontásban szereplő háromszögek területeinek összegével. Tudjuk, hogy egy háromszög területét megkapjuk, ha két oldala szorzatának felét megszorozzuk az oldalak által bezárt szög szinuszával. Így az első felbontás esetén $T_{A_iOA_{i+1}}=\dfrac{1\cdot 1}{2}\sin\dfrac{2\pi}{n}$, azaz a sokszög területe:

$$T=T_{A_1OA_2}+T_{A_2OA_3}+\ldots+T_{A_nOA_1}=$$
$$=n\frac{1}{2}\sin\frac{2\pi}{n}=n\frac{1}{2}\sin 2\alpha=n\sin\alpha\cos\alpha.$$



3. ábra

A második felbontásban szereplő háromszögek oldalait az A_1OA_i egyenlő szárú háromszögből határozhatjuk meg. Ennek a háromszögnek a szárszöge $(i-1)\dfrac{2\pi}{n}$, ha $i\leqslant\dfrac{n}{2}$, illetve $2\pi-(i-1)\dfrac{2\pi}{n}$, ha $i>\dfrac{n}{2}$ (*3. ábra*). Ezért mindkét esetben igaz, hogy

$$A_1A_i=2\cdot\sin(i-1)\alpha=2\sin\frac{(i-1)\frac{2\pi}{n}}{2}=2\sin\frac{2\pi-(i-1)\frac{2\pi}{n}}{2}.$$

Tehát a sokszög területe:

$$T=T_{A_2A_1A_3}+T_{A_3A_1A_4}+\ldots+T_{A_{n-1}A_1A_n}=$$
$$=\frac{1}{2}(2\sin\alpha\cdot 2\sin 2\alpha)\cdot\sin\alpha+\frac{1}{2}(2\sin 2\alpha\cdot 2\sin 3\alpha)\cdot\sin\alpha+\ldots$$

$$\ldots + \frac{1}{2}(2\sin(n-2)\alpha \cdot 2\sin(n-1)\alpha) \cdot \sin\alpha =$$
$$= 2\sin\alpha(\sin\alpha\sin 2\alpha + \sin 2\alpha \cdot \sin 3\alpha + \ldots + \sin(n-2)\alpha \cdot \sin(n-1)\alpha).$$

A kétféleképpen számolt területnek meg kell egyeznie. Az így kapott egyenlőség mindkét oldalát $2\sin\alpha$-val osztva éppen a bizonyítandó állítást kapjuk.

Vizer Máté (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn., 10. évf.) dolgozata alapján

83 dolgozat érkezett. 7 pontot kapott Páles Csaba, 6 pontot Pataki Péter. 5 pontot Baharev Ali, Bíró Anikó, Bíró Zsuzsanna, Boros M. Mátyás, Deme 007 Gábor, Fehér Lajos Károly, Gueth Krisztián, Gyenes Zoltán, Györkei Györgyi, Hegedűs 396 Péter, Hegedűs 512 Ramón, Hegyi Veronika, Homolya Dániel, Horváth 202 Gábor, Horváth 472 András, Kunszenti-Kovács Dávid, Léka Zoltán, Less Áron, Lukács László, Naszódi Gergely, Nyul Gábor, Oláh 407 Szabolcs, Pál András, Papp Dávid, Pogány Ádám, Pszota Anikó, Sarlós Ferenc, Szabadka Zoltán, Szabó 130 Gábor, Szakács László, Székelyhidi Gábor, Szép Imre, Szilágyi Judit, Taraza Busra, Tisch Dávid, Tóth 235 Ádám, Tran Thanh Long, Vágvölgyi Péter, Vaik István, Végh A. László, Vizer Máté és Zombori Tamás. 4 pontos 16, 3 pontos 15, 2 pontos 2, 1 pontos 3, 0 pontos 3 dolgozat.

KöMaL 1998–99 matematika–fizika pontverseny

Versenykiírás

Lapunk feladatmegoldó pontversenyei 1998 szeptemberétől 1999 májusáig tartanak, minden hónapban egy-egy újabb feladatcsoport példáit lehet beküldeni. A tanévben a tavalyihoz hasonlóan matematikából négyféle, fizikából kétféle pontversenyt indítunk. A szeptemberi matematika példák a 359. oldalon, a fizika példák a 382. oldalon kezdődnek.

A versenyekbe minden általános iskolás és középiskolás korú tanuló benevezhet. Kérjük, hogy a versenyzők **1–12-ig** jelöljék, **hányadik évfolyamba járnak** (az osztály egyéb jelölését – pl. II.B. – nem kell feltüntetni). Egy tanuló több pontversenyben is indulhat, a versenyfeltételeket az alábbiakban ismertetjük.

Matematika versenyek:

C pontverseny (könnyebb matematika gyakorlatok)

Az itt kitűzött feladatok egy része általános iskolásoknak is ajánlható, más része olyan, hogy megoldása a 11–12. évfolyam tanulmányaira támaszkodik. A C pontversenyt értékelés szempontjából két korcsoportra bontjuk. Az első: a 10. évfolyamig (bárki beküldheti), a második: azok a 11–12. évfolyamosok, akik nem speciális matematika tagozatos osztályba járnak. (A 11–12-es „spec. matosok” és a matematikát tovább tanulni szándékozók inkább az F pontversenyben induljanak.)

Gy pontverseny (matematika gyakorlatok)

Ide csak a **10. évfolyamig** nevezhetnek be a tanulók, a versenyt három korcsoportban értékeljük: a 8. évfolyamig, a 9. évfolyamon, a 10. évfolyamon.

F pontverseny (matematika feladatok)

Főként a 11–12. évfolyamosoknak ajánljuk, de a fiatalabbak is benevezhetnek, így minden korcsoportban külön-külön tartjuk nyilván az eredményeket (8. évfolyamig, 9., 10., 11., 12. évfolyam). Megjegyezzük, hogy a **(H)** jelű matematika gyakorlatok beszámítanak a 11. évfolyamosok versenyébe!

N pontverseny (nehezebb feladatok)

Azoknak ajánlható, akik országos vagy nemzetközi versenyekre készülnek. Az ő pontversenyük értékelése évfolyamoktól független.

Fizika versenyek:

Fizika mérési pontverseny

Havonta 1 mérési feladatot tűzünk ki, valamennyi korosztály számára közösen. A feladatok megoldásával 6–6 pontot lehet szerezni. A mérési feladatok kidolgozásánál hasznos lehet a korábbi számainkban megjelent megoldások áttanulmányozása. A mérési jegyzőkönyv feltétlenül tartalmazza a mérés elvének áttekinthető leírását (vázlatos rajzzal), megfelelő számú és pontosságú mérési adatot, a mérési adatok kiértékelését és a hiba nagyságrendjének becslését.

Fizika elméleti verseny

Havonta kb. 10–12 elméleti feladatot tűzünk ki, ezeket tájékoztató jelleggel **FGy** (gyakorlatok), **FF** (feladatok) és **FN** (nehezebb feladatok) jelöléssel látjuk el. Ez azonban nem jelent korosztályi megkötést, mindenki szabadon választhat a kitűzött elméleti feladatok közül **legfeljebb ötöt**. A gyakorlatok hibátlan megoldásáért általában 3–4, a feladatokért 5, a nehezebb feladatért pedig 6 pontot lehet szerezni, de ettől – a nehézségi foknak megfelelően – eltérhetünk. A pontszámokat a feladat után feltüntetjük. Az elméleti versenyt korosztályonként (8. évfolyamig, 9., 10., 11., 12. évfolyam) külön-külön összesítjük és értékeljük, a mérési versenytől függetlenül.

A pontversenyek állását a lapokban 1998. januárjától kezdődően alkalmanként közöljük.

Mind a matematika, mind a fizika versenyek hivatalos végeredménye 1999. szeptemberi számunkban jelenik meg. A legeredményesebb versenyzők arcképét 1999. decemberi számunkban közöljük. A legjobbak a MATFUND Középiskolai Matematikai és Fizikai Alapítvány pályadíjait és tárgyjutalmakat kapnak az 1999. évi Téli Ifjúsági Matematikai és Fizikai Ankét rendezvényén.

Az okleveleket szeptemberben eljuttatjuk az iskolákba (a végzős diákokét lakáscímükre).

A benevezés módja

Nevezni lehet a szeptemberi számban található „Nevezési lap”-pal, vagy annak bármilyen – akár a minta alapján egyénileg elkészített – másolatával. A nevezési lapot kitöltve, az első dolgozatokat tartalmazó borítékban küldjék el versenyzőink. Nevezési lap igényelhető az Eötvös Loránd Fizikai Társulatban vagy a Szerkesztőségben is.

Minden diáknak csak *egy* nevezési lapot kell beküldenie!

A nevezési lapot nyomtatott, jól olvasható betűkkel töltsük ki, az 5., 6., 7., 8., 9., 10., 11., vagy 12. évfolyam megjelölésével. Az iskola igazolását a szaktanár vagy az igazgató írja alá.

A nagyon gyakori családnevű versenyzők válasszanak egy *háromjegyű* jelzőszámot is, és mind a nevezési lapra, mind pedig az év során beküldött dolgozataik fejlécére az így bővített nevet írják (pl. Kiss 349 Anna, Szabó 344 Péter). Kérjük viszont, hogy a továbbiakban ezt a számot *minden egyes* beküldött dolgozatukon tüntessék föl.

Felhívjuk a figyelmet, hogy azok a versenyzők, akik tavaly már választottak jelzőszámot, idén is **ugyanazt a számot** használják!

A pontversenybe a tanév során bármikor be lehet kapcsolódni nevezési lap beküldésével.

A dolgozatok beküldésének határideje és helye

A beküldési határidő a feladatok kitűzésénél szerepel és az matematikából a lap megjelenését követő hónap 15. napja, fizikából a 11. napja, munkaszüneti nap esetén a következő munkanap. A határidő azt jelenti, hogy a küldeményt legkésőbb a határidő napján kell postára (vagy elektronikus postára) adni. A határidő után a személyesen behozott dolgozatokat sem fogadjuk el!

A beküldés helye az egyes kategóriákban a következő:

Matematika C	KöMaL Szerkesztőség (KöMaL feladatok), Bp. Pf. 47. 1255 Akik C gyakorlatokon kívül más kategória feladatait *is* beküldik, küldhetik egy borítékban a következő címre:
Matematika Gy, F, N	Bolyai János Matematikai Társulat (KöMaL feladatok), Bp. Pf. 433. 1371
Fizika	Eötvös Loránd Fizikai Társulat (KöMaL feladatok), Bp. Pf. 433. 1371

Külföldön tanuló versenyzőink dolgozataikat a szerkesztőség címére küldjék. A postára adás időpontja megegyezik az előbb említettel. Kérjük, mindenki ügyeljen a helyes címzésre. A rossz címre küldött dolgozatokat nem értékeljük.

KöMaL az Interneten – a példák elektronikus beküldéséről

A KöMaL elektronikus változatának internet címe:
`http://www.math.elte.hu/komal` vagy `http://komal.elte.hu`

Az elektronikus újság idén is kísérleti jelleggel működik, havonta frissített tartalommal. A példákat és a mindenkori aktuális pontszámokat (a legeredményesebb versenyzők fényképeivel) rendszeresen közöljük.

A fenti internet címen olvashatók a példák elektronikus beküldésének szabályai is.

Az idei tanévben azok a tanulók küldhetik be számítógépes hálózaton megoldásaikat, akik **vagy előfizettek a lapra, vagy iskolájukból legalább 30 előfizetés érkezett.** Kérjük, hogy akik ezt a lehetőséget választják, elektronikus nevezési lappal jelezzék szándékukat. (Természetesen, ha úgy adódik, ők is postára adhatják példáikat.)

Kérjük, hogy a szerkesztőségnek szánt üzeneteket a `szerk@komal.elte.hu`, a megoldásaikat viszont csak a `megoldas@komal.elte.hu` e-mail címekre küldjék.

A dolgozatok külső alakja

A szerkesztőség munkatársainak általában nagy mennyiségű dolgozatot kell rövid idő alatt feldolgozniuk. A postán beküldött dolgozatok szétválogatása, javítása és a pontszámok gyors könyvelése akkor lehetséges, ha versenyzőink betartják az alábbi formai követelményeket:

- **Minden egyes** beküldött lap **bal felső sarkában** nyomtatott betűkkel szerepeljen:
  - a példa betűjele (C, Gy, F, N, m, FGy, FF, FN) és száma **pirossal**,
  - a beküldő teljes **neve** és **osztálya**
  - és végül az **iskola neve** városnévvel együtt.
- Minden egyes megoldás **külön lapra** kerüljön. Ez azért nagyon fontos, mert a különböző feladatok más-más javítóhoz kerülnek. A lapok írógéppapír méretűek (kb. 21 cm $\times$ 30 cm) legyenek.
- A geometria feladatok megoldásához mellékeljenek ábrát.
- Minden egyes megoldást – feladatonként külön-külön – **négyrét hajtsanak össze** (több lapból álló dolgozatokat egybe), úgy hogy a **fejléc kívülre kerüljön**. Ha egy feladatra két megoldást küldenek be, azokat feltétlenül egybe hajtsák össze. A különböző feladatok megoldásait azonban az előbb mondottak miatt nem szabad egybe hajtogatni!
- Törekedni kell az olvasható írásra (sajnos, néha még a név sem olvasható).

Azokat a dolgozatokat, amelyeken nincs feltüntetve osztály és iskola városnévvel együtt, nem tekintjük versenyszerűnek.

A megoldásokhoz **kísérőjegyzéket** kérünk a minta szerint: minden borítékban egy külön papíron felsorolva az összes beküldött **dolgozat jelét** és **számát**. **Név** és **iskola** feltétlenül szerepeljen a kísérőjegyzéken!

MINTA dolgozat fejlécéhez:

C. 509.

Nagy 163 Róbert 9. évf.

Győr, Révai M. Gimn.

MINTA kísérőjegyzékhez:

Kísérőjegyzék

Nagy 163 Róbert 9. évf.

Győr, Révai M. Gimn.

Az 1998. évi 6. számból a következő feladatokra küldök megoldást: C. 509., C. 510., GY. 3215.

Összesen 3 dolgozat.

A dolgozat tartalmáról

A matematika C, GY, F és N feladatok és gyakorlatok, teljes megoldásáért egységesen 5-5 pontot adunk. A fizika feladatok pontszámait a feladatok mellett feltüntetjük.

Minden feladatra elfogadunk egy, az elsőtől **lényegesen különböző** második megoldást is: ezért legfeljebb 2 többletpontot adunk. (Harmadik megoldást nem pontozunk.)

Maximális pontszám csak teljes megoldásért jár. A puszta eredményközlést nem értékeljük. Előfordulhat, hogy olyan feladatot tűzünk ki, amelynek megoldása szerepel valamely példatárban: ilyen esetben is csak akkor jár a teljes pontszám, ha a **végeredményhez vezető megoldást részletesen leírta** a versenyző. Matematikából a kimondott állításokat bizonyítani kell, fizikából az alaptörvényeket alkalmazva igazolni. A matematika példák megoldására csupán számítógépes programot nem fogadunk el!

Levezetés és hivatkozás nélkül csak a középiskolai tananyagban szereplő tételeket fogadjuk el, minden egyéb esetben fel kell tüntetni az idézett forrást (cím, oldalszám).

Tételekre való hivatkozáskor minden esetben meg kell mutatni, miért teljesülnek a tétel feltételei, és hogyan következik a tétel állításából a bizonyítás gondolatmenetének következő lépése.

Ha egy feladat megoldását ábra segíti, akkor azt külön lapon mellékeljék, de ezen is szerepeljenek a beküldő adatai és a feladat száma. Ügyeljenek a jelölések célszerű és érthető használatára.

Törekedjenek a megoldások rövid, olvasható leírására. Lapunkban a megoldások többségét közöljük: ajánljuk ezek tanulmányozását.

FONTOS!

A versenyek **egyéni** versenyek: a versenyzőknek **önállóan** kell elkészíteniük a példák megoldásait. A **közösen készített** vagy **másolt** dolgozatokat – beleértve az eredeti szerzőét is – **nem értékeljük**! (Ez a fizika mérési feladatokra is vonatkozik, ahol az előző években többen próbálkoztak „csoportmunkával”!)

Sajnos a tavalyi pontversenyre *több iskolából rendszeresen* szinte teljesen egyforma dolgozatok érkeztek, amelyeket, mint másoltakat, még ha jók is voltak, nem lehetett értékelni. Ezentúl a csoportosan másolt dolgozatokat visszaküldjük az osztályt tanító tanárnak.

Néhány megjegyzés

A KöMaL szerkesztőség ebben a tanévben (Bp., 1088 Rákóczi út 5.) az *első emeleten* **(I. 103.) naponta $\frac{1}{2}9-\frac{1}{2}4$-ig tart nyitva. Telefon: 266–9833/2108 vagy 2117 mellék. Kérjük, hogy levelezéshez csak a szerkesztőség postafiók címét használják: 1255 Bp., Pf. 47.**

Egyéni kérésre közöljük mindazok pontszámát, akik ezt megcímzett és felbélyegzett válaszboríték mellékelésével kérik a szerkesztőségtől (a borítékon az osztály is szerepeljen). (A dolgozatok feldolgozása sok időt vesz igénybe, ezért általában a beküldési határidő után 1–2 hónappal lehet érdeklődni az eredményekről.)

Szép, érdekes és nem közismert feladatokat javasolhatnak kitűzésre. A javasolt feladatokat (megoldásokkal együtt) a szerkesztőség címére küldjék el.

A diákok elfogadott javaslataiért nem adunk jutalompontot.

Javasoljuk, hogy beküldött dolgozataikat két példányban (másolópapírral) készítsék, és a **másolatot őrizzék meg**, hogy a lapban közölt megoldással össze tudják hasonlítani, illetve ha a dolgozat esetleg elvész a postán, csak másolat esetén tudjuk elfogadni a reklamációt.

Szeretnénk, ha a kitűzött kérdések nem zárulnának le véglegesen a beküldési határidővel, a közölt megoldással. Bármely, a lapunkban megjelent feladathoz, cikkhez kapcsolódó megjegyzést, általánosítást szívesen látunk és alkalomadtán örömmel közlünk.

A KöMaL előfizetése és terjesztése

A Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok megrendelhető az Eötvös Loránd Fizikai Társulatnál levélben (Budapest, 1371, Postafiók 433). Előfizetési díj az 1998–99-as tanévre 1665 Ft. Azonos címre küldendő, 10-nél nagyobb példányszámú megrendelés esetén a kedvezményes előfizetési díj 1580 Ft. A lap példányonként 185 Ft-ért megvásárolható az Eötvös Társulatban (Budapest, 1027 Fő utca 68. II. 243.), vagy a szerkesztőségben, ahol – előzetes egyeztetés után – korlátozott példányban korábbi számok is beszerezhetők.

Tanár Kollégáink figyelmébe

Kérjük, hívják fel diákjaik figyelmét a KöMaL-ra! Minden diák haszonnal forgathatja lapunkat, a tehetségesebbek pedig bekapcsolódhatnak a pontversenybe. Kérjük, figyelmeztessék a versenyzőket a beküldött dolgozatokkal kapcsolatos formai követelmények betartására!

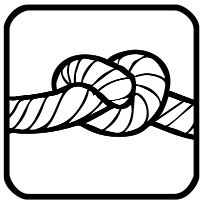
Örömmel fogadunk feladatjavaslatokat, cikkeket, szakköri munkáról szóló beszámolókat, közlésre alkalmas iskolai pályamunkákat. Javaslataikat, közleményeiket elküldhetik postán, vagy személyesen juttathatják el szerkesztőségünkbe.

Reméljük, hogy az Önök munkájában, önképzésében is segítségükre lehetünk.

Versenyzőinknek sok sikert, tanáraiknak eredményes munkát kíván:

a Szerkesztőség

A pontversenyben kitűzött C gyakorlatok (509–512.)



C. 509. Egy mozgólépcsőn 125 lépcsőfok van. Az egyenletesen felfelé haladó mozgólépcsőn mi is elindulunk felfelé, és 45 lépcsőfok megtétele után felérünk. Legközelebb már 55 lépcsőfokot tudunk ily módon megtenni. (A mozgólépcső sebessége nem változott.) Hányszorosára sikerült sebességünket növelni?

Javasolta: *Fried Ervin,* Budapest

C. 510. Legyen A tízmilliárd jegyű, kilenccel osztható pozitív szám. Az A számjegyeinek összege B, a B számjegyeinek összege C. Mekkora a C számjegyeinek összege?

C. 511. Egy paralelogramma oldalai 4 cm és 7 cm hosszúak; két átlójának hossza között pedig 2 cm a különbség. Mekkorák a paralelogramma átlói?

C. 512. A kör alakú torta negyedrésze (15 cm sugarú negyedkör) még megvolt, amikor elmentek a vendégek. Azután levágtunk a szélső sugarakkal párhuzamosan egy-egy 1,5 cm széles csíkot, és megettük. Hányadrészét fogyasztottuk el a tortadarabnak?

Általános iskolások részére javasolt példák: **C. 509., C. 510., Gy. 3214., Gy. 3216., Gy. 3218., Gy. 3219.**

Beküldési határidő: 1998. október 15.
Cím: KöMaL Szerkesztőség (C gyakorlatok)
Budapest, Pf. 47. 1255

❄

Kérjük beküldőinket, olvassák el a 354. oldalon kezdődő versenykiírást!

KÖZLEMÉNY

A Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium ingyenes előkészítő tanfolyamot hirdet a speciális matematika tagozatra készülő 6. és 8. osztályos tanulók részére.

Jelentkezni lehet 1998. szeptember 28-án hétfő délután 3 órakor az iskolában:

1082 Budapest, Horváth Mihály tér 8.

A pontversenyben kitűzött gyakorlatok (3214–3221.) és feladatok (3238–3243.)

Gy. 3214. Egy társaságban valakit „félénk"-nek hívunk, ha legfeljebb 3 ismerőse van. Bizonyítsuk be, hogy ha mindenkinek van legalább 3 félénk ismerőse, akkor mindenki félénk. Hányan lehetnek ekkor a társaságban?

Gy. 3215. Jelölje $\sigma(n)$ az n pozitív osztóinak összegét. (Például $\sigma(3)=1+3=4$, $\sigma(6)=1+2+3+6=12$.) Igaz-e, hogy ha $\sigma(n)>2n$, akkor n minden m többszörösére teljesül a $\sigma(m)>2m$ egyenlőtlenség?

Gy. 3216. Milyen a, b esetén van közös megoldása a

$$19x^2+19y^2+ax+by+98=0 \qquad \text{és a}$$
$$98x^2+98y^2+ax+by+19=0 \qquad \text{egyenleteknek?}$$

Gy. 3217. Melyek azok a p prímszámok, amelyekre a

$$p+1=2x^2$$
$$p^2+1=2y^2$$

egyenletrendszernek van egész megoldása? (**H**)

(Német versenyfeladat)

Gy. 3218. Az O középpontú kör két pontja A és B, egy O-tól különböző belső pontja P. Szerkesszünk a körön egy C és egy D pontot úgy, hogy a PAB és a PCD háromszög egyező körüljárású és hasonló legyen.

Bohner Géza (Cegléd) javaslata alapján

Gy. 3219. Az $ABCD$ konvex érintőnégyszögbe írt r sugarú kör középpontját jelölje O. Bizonyítsuk be, hogy az OAB és OCD háromszögek köré írt körök közül valamelyiknek a sugara legalább r.

Gy. 3220. Egy húrtrapéz két párhuzamos oldala a és b ($a<b$). A hosszabbik alap egyik végpontjából a rövidebb alap 45°-os szögben látszik. Mekkora lehet a trapéz területe?

Gy. 3221. Bizonyítsuk be, hogy hat egybevágó szabályos oktaéderből és nyolc velük egyező élű szabályos tetraéderből össze lehet rakni egy kétszer akkora élű szabályos oktaédert. (**H**)

❄

Beküldési határidő: 1998. október 15.
Cím: Bolyai János Matematikai Társulat (KöMaL feladatok)
Budapest, Pf. 433. 1371

❄

F. 3238. Bizonyítsuk be, hogy tetszőleges a, b, c valós számok esetén igaz a következő egyenlőtlenség:

$$\sqrt{a^2+(1-b)^2}+\sqrt{b^2+(1-c)^2}+\sqrt{c^2+(1-a)^2}\geqslant\frac{3\sqrt{2}}{2}.$$

F. 3239. Mely x, y természetes számokra teljesül az

$$x^2(x^2+y^2)=y^{100}$$

egyenlőség?

F. 3240. Bizonyítsuk be, hogy végtelen sok olyan a, b pozitív egész számokból álló pár van, amelyre a osztója (b^2+b+1)-nek, és b osztója (a^2+a+1)-nek.

F. 3241. Az ABC háromszög AB, AC, illetve CB oldalán lévő C_1, B_1, A_1 pontokra

$$\frac{AC_1}{C_1B}=\frac{BA_1}{A_1C}=\frac{CB_1}{B_1A}=\lambda.$$

Legyen az AC_1B_1, BC_1A_1, CA_1B_1, $A_1B_1C_1$ és ABC háromszögek beírt köreinek sugara rendre r_1, r_2, r_3, r_4 és r. Milyen λ értékekre teljesül az

$$\frac{1}{r_1}+\frac{1}{r_2}+\frac{1}{r_3}=\frac{1}{r_4}+\frac{4}{r}$$

egyenlőség?

Javasolta: *Bíró Bálint,* Eger

F. 3242. Egy (zárt) K síkidom és egy P pont *távolsága* legyen a PQ távolságok minimuma, ahol $Q\in K$. Adott a síkon egy négyzet és egy rajta kívül elhelyezkedő olyan kör, amelynek középpontja a négyzet egyik oldalegyenesén van. Határozzuk meg a síkon azon pontok halmazát, amelyek egyenlő távolságra vannak a körtől és a négyzettől.

F. 3243. Mutassuk meg, hogy ha a tér a, b, c, d páronként kitérő egyeneseire igaz, hogy a és b, valamint c és d normáltranszverzálisai is, és a és c, valamint b és d normáltranszverzálisai is merőlegesek egymásra, akkor a és d, valamint b és c normáltranszverzálisai is merőlegesek egymásra.

A pontversenyben kitűzött nehezebb feladatok (179–182.)

N. 179. Adott 3 kollineáris pont. Bizonyítsuk be, hogy minden pozitív egész n esetén megadható mindegyik pont körül n különböző sugarú kör úgy, hogy a sík azon pontjainak száma, amelyek 3 körvonalra illeszkednek, legalább cn^2, ahol c a pontok helyzetétől független pozitív állandó.

N. 180. Adott a síkon az $ABCD$ trapéz, AC és BD átlóinak metszéspontja F. Az E pont úgy illeszkedik az AD szárra, hogy EF párhuzamos AB-vel. Adott két parabola, amelyeknek tengelyei párhuzamosak a trapéz alapjaival. Az egyik átmegy a B, C, E pontokon, a másik érinti az AD, BD, AC egyeneseket. Bizonyítsuk be, hogy a parabolák érintik egymást.

N. 181. Adott néhány gömb, amelyeknek van közös belső pontjuk. Ugyanezeket a gömböket elhelyezhetjük a térben másképp is úgy, hogy bármely kettő középpontja közti távolság csökkenjen. Igazoljuk, hogy a gömbök új helyzetében is van közös belső pontjuk.

N. 182. Határozzuk meg az összes olyan a, b pozitív egész számokból álló párt, amelyre a osztója (b^2+b+1)-nek és b osztója (a^2+a+1)-nek.

Javasolta: *Fried Ervin, Budapest*

❄

MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS (Volume 48. No. 6. September 1998)

New exercises for practice (see page 359): **C. 509.** An escalator has 125 stairs. Walking upwards while the escalator is going up at a constant speed, once we reached the upper end of the escalator after making 45 steps. Next time we were able to make 55 steps before reaching the top of the escalator. How much faster were we walking the second time? (*Fried Ervin* (Budapest)) **C. 510.** Let A be a ten-thousand-million-digit number divisible by 9. Let B denote the sum of the digits of A and let C denote the sum of the digits of B. Determine the sum of the digits of C. **C. 511.** A certain parallelogram has 4 cm and 7 cm long sides. The lengths of its diagonals differ by 2 cm. How long are the diagonals of the parallelogram? **C. 512.** After the guests had left the party, a piece of a cake, in the shape of a quarter of a circle of radius 15 cm, was still lying on the table. We cut two 1.5 cm wide strips off the cake, parallel to each straight edge of the piece, and ate them up. What fraction of the piece of the cake did we consume?

New exercises: Gy. 3214. At a party, one is called 'timid' if he or she knows at most 3 other people. Prove that if everybody at the party has at least 3 timid acquaintances, then everybody is timid. How many participants may be there at the party in this case? **Gy. 3215.** For any integer n, let $\sigma(n)$ denote the sum of its positive divisors. (For example, $\sigma(3)=1+3=4$, $\sigma(6)=1+2+3+6=$ $=12$.) Prove or disprove: if $\sigma(n)>2n$, then $\sigma(m)>2m$ for every multiple m of n. **Gy. 3216.** Find those pairs a, b for which equations

$$19x^2+19y^2+ax+by+98=0 \qquad \text{and} \qquad 98x^2+98y^2+ax+by+19=0$$

have a common solution. **Gy. 3217.** Find those prime numbers p for which the system $p+1=2x^2$; $p^2+1=2y^2$ admits an integral solution. (*German competition problem*) **Gy. 3218.** Let A and B denote two points of a circle centered at a point O, and let P be a point inside the circle, different from O. Construct points C and D on the circle such that triangles PAB and PCD are similar to each other and have the same orientation. (*Based on the submission of Bohner Géza* (Cegléd)) **Gy. 3219.** Each side of a convex quadrilateral is tangent to a circle of radius r whose centre is denoted by O. Show that at least one of the circles, circumscribed to triangles OAB and OCD, respectively, has a radius larger than or equal to r. **Gy. 3220.** A cyclic trapezium has bases a and b, $a<b$. The angle at one vertex of the longer base of the trapezium, subtended by the shorter base, measures 45°. Determine the area of the trapezium. **Gy. 3221.** Prove that six congruent regular octahedra and eight regular tetrahedra, all of the same edge-length can be arranged to form a regular octahedron whose edges are twice as large as those of the original polyhedra.

New problems: F. 3238. Prove that inequality

$$\sqrt{a^2+(1-b)^2}+\sqrt{b^2+(1-c)^2}+\sqrt{c^2+(1-a)^2}\geqslant\frac{3\sqrt{2}}{2}$$

holds for arbitrary real numbers a, b, c. **F. 3239.** Find those natural numbers x, y which satisfy equality $x^2(x^2+y^2)=y^{100}$. **F. 3240.** Show that there exist infinitely many pairs a, b of positive integers such that a divides b^2+b+1 and b divides a^2+a+1. **F. 3241.** In a triangle ABC, points A_1,B_1 and C_1 are incident to sides CB,AC and AB, respectively, such that

$$\frac{AC_1}{C_1B}=\frac{BA_1}{A_1C}=\frac{CB_1}{B_1A}=\lambda.$$

Let r_1, r_2, r_3, r_4 and r denote the radii of the inscribed circles of triangles AC_1B_1, BC_1A_1, CA_1B_1, $A_1B_1C_1$ and ABC, respectively. Determine those values of λ for which equality

$$\frac{1}{r_1}+\frac{1}{r_2}+\frac{1}{r_3}=\frac{1}{r_4}+\frac{4}{r}$$

holds. (*Bíró Bálint* (Eger)) **F. 3242.** The *distance* between a (closed) region K and a point P is defined as the minimum of all distances PQ, where $Q\in K$. Given are in the plane a square and a circle outside each other such that the centre of the circle lies on the extension of one of the sides of the square. Determine the locus of points which lie in the same distance from the circle and the square. **F. 3243.** Let a, b, c, d be pairwise skew lines in three dimensional Euclidean space such that the normal transversals of a, b and c, d are orthogonal to each other, and so are the normal transversals of a, c and b, d, too. Prove that the normal transversals of a, d and b, c are also orthogonal to each other.

New advanced problems: N. 179. Given 3 collinear points in the plane, show that, for every positive integer n, it is possible to draw n distinct concentric circles around each point such that the number of points which are incident to 3 circles is at least cn^2, where c is a positive constant independent of the position of the given points. **N. 180.** In a trapezium $ABCD$, the intersection of diagonals AC and BD is denoted by F. Point E is incident to leg AD such that EF is parallel to AB. There are given two parabolas whose axes are parallel to the bases of the trapezium. One of them passes through points B, C, E, the other touches lines AD, BD, AC. Prove that the parabolas touch each other. **N. 181.** Given are a few balls in the three dimensional Euclidean space whose interiors have a point in common. These balls are rearranged in such a way that the distance between the centres of any two of them decreases. Prove that in their new position, the balls still have a common interior point. **N. 182.** Find all pairs a, b of positive integers for which a divides b^2+b+1 and b divides a^2+a+1. (*Fried Ervin* (Budapest))