KUNFALVI REZSŐ

(Cegléd, 1905. augusztus 20. – Budapest, 1998. július 1.)

Már 14 éves korában diáklapot szerkesztett a kőbányai Szt. László Gimnáziumban. 17 éves korában jelent meg első cikke (May Károly életéről) a Magyar Cserkész c. folyóiratban. 18 évesen első díjat nyert a Zászlónk c. újság irodalmi pályázatán. Ugyanebben az évben az első tíz helyezett közé került az akkor első ízben megrendezett budapesti tanulmányi versenyen – matematikából. Ez utóbbi siker hatására iratkozott be a Pázmány Péter Tudományegyetemre. Édesapja nyomdokaiba lépve szerzett matematika-fizika szakos tanári diplomát, miközben egy évet angol egyetemeken is töltött.

Vermes Miklós évfolyamtársa volt az egyetemen; életük később sok fontos ponton kapcsolódott össze. Először is akkor, amikor Vermes őt javasolta saját maga helyett Ortvay Rudolf mellé fizetés nélküli tanársegédnek. Ha fizetést nem is, ösztöndíjat tudott szerezni az elméleti fizika tanszék akkor kinevezett új vezetője, s Kunfalvi Rezső három évig volt Ortvay mellett egyedüli tanársegéd, könyvtáros, folyóiratfelelős, olykor szinte személyi titkár. Nevezetes évek voltak ezek: Ortvay meghívására Sommerfeld, Planck, Eddington tartottak itt előadásokat, a külföldön kutató fiatal magyar tudósok közül Neumann János, Wigner Jenő, Tisza László, Teller Ede, Lánczos Kornél hozták a legújabb híreket, ismertették saját eredményeiket. Ezek voltak a nevezetes Ortvay kollokviumok. Kunfalvi Rezsőnek egész életre szóló élményt adott e három év; akkori feljegyzéseit legféltettebb kincsei között őrizte meg.

Nemcsak a fizika, de a fényképezés, valamint az utazás, a hegymászás szenvedélye is összekötötte Kunfalvi Rezsőt Vermes Miklóssal. Sokat kirándultak együtt, fényképezték a természetet s olykor egymást is, sziklamászás közben. Van Kunfalvinak egy fotokiállításon díjat nyert felvétele, melyen Vermes teljes menetfelszerelésben ugrik át egyik szikláról a másikra egy mély szakadék fölött... Legfőbb közös tulajdonságuk azonban a fizika tanítása és népszerűsítése iránt érzett elhivatottság volt, s ami ezzel szorosan összefügg, a hazai fizikatanításért érzett felelősség. Vermes a fasori evangélikus gimnáziumban, Kunfalvi a pesterzsébeti Kossuth Lajos, majd a IX. kerületi Fáy András gimnáziumban tanított a két háború között fizikát. Mellette publikáltak: cikkeket, tanulmányokat, könyveket írtak. Érdemes megemlíteni, hogy Kunfalvi angolt is tanított; a harmincas években több olyan angol tankönyv jelent meg, amelynek ő volt a szerzője.

1948-ban került Kunfalvi Rezső az akkor államosított Szt. Imre Gimnáziumba – még éppen találkozhatott az abban a tanévben ott érettségiző Györgyi Gézával, a magyar fizika egyik nagy ígéretével és Holics Lászlóval, akit nem kell bemutatni a KöMaL olvasóinak. Említsünk meg egyet-egyet későbbi valódi tanítványai közül is: a mérnök Pápai László, a vegyész Náray-Szabó Gábor vagy a fizikus de Chatel Péter neve jól ismert szakmai körökben itthon és külföldön is. Valamennyien hálásan emlékeznek vissza Rezső bácsi (Kunfavi tanár úr) óráira, és vidáman elevenítik fel a vele töltött évek ezernyi emlékét.

Tisztelt Olvasó, aki sietve átfutsz most e sorokon, hogy minél előbb a feladatokhoz érj, állj meg egy pillanatra, s adózz tisztelettel e nagyszerű tanár és lapszerkesztő emlékének – neki köszönhető ugyanis, hogy bekerült a fizika a KöMaL-ba! Neki köszönhető, hogy 1959 őszétől a Középiskolai Matematikai Lapok „fizika rovattal bővítve” jelent meg. Először csak 8 oldalon, 1960 őszétől kezdve 16 oldalon, a 32 oldal matematika mellett. 1959-ben Vermes Miklós, mint az Eötvös Loránd Fizikai Társulat alelnöke segített megindítani ezt a rovatot: cikkeket írt, feladatokat küldött, elvállalta a szerkesztőbizottsági tagságot. Íme, újabb találkozási pont kettőjük életében. Persze az elinduláshoz kellett még néhány szerencsés körülmény. Az egyik közülük az, hogy éppen 1959-ben kapott Kossuth-díjat egy olyan fizikus, aki annak idején szorgalmas megoldója volt a Faragó-féle Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapoknak, s még Eötvös-versenyt is nyert 1938-ban. Ő, Bodó Zalán lett azután a fizika szerkesztőbizottság Kossuth-díjas vezetője, az ő beköszöntőjével indult útjára a fizika a Lapban. 1959-től 1965-ig társadalmi munkában, 1965-től 1975-ig végre fizetett állást betöltve szerkesztette Kunfalvi Rezső a fizika rovatot. Akkor, 70 évesen ment nyugdíjba, de azután is, mindvégig tagja maradt a fizika szerkesztőbizottságnak.

1966-ban, amikor már sok jó diák vette körül, Rezső bácsinak újabb ötlete támadt. Egy prágai szakmai konferencián megállapodott R. Kostial cseh és Cz. Scislowski lengyel kollegákkal, hogy megpróbálják a nemzetközi matematikai olimpia mintájára megszervezni az olimpiát fizikából is. Szerencséjük volt, mindjárt a következő évben sikerült megrendezni az első nemzetközi fizikai diákolimpiát Varsóban. Ezen a három kezdeményező országon kívül Bulgária és Románia vett részt. A versenyt a magyar Szalay Sándor nyerte meg – ma a Johns Hopkins egyetemen tanít, az MTA levelező tagja. A második olimpiát Magyarország – pontosabban Kunfalvi Rezső – szervezte meg 1968-ban, éppen 30 évvel ezelőtt. Később még egyszer rendezett Magyarország nemzetközi fizikai diákolimpiát, éspedig 1976-ban. Ezt is az akkor éppen nyugdíjas éveit kezdő Kunfalvi Rezső szervezte meg, Vermes Miklóst kérve fel az elméleti feladatokat összeállító bizottság vezetésére...

Sikeres ember volt Kunfalvi Rezső: úgy is, mint lapszerkesztő és úgy is, mint a magyar olimpiai csapat vezetője, aki a legtehetségesebb magyar diákokat vehette pártfogásába. A hatvanas évek elején az Eötvös Társulatban általa alapított Ifjú Fizikusok Körének összejöveteleit nosztalgiával emlegeti ma már egy egész fizikus generáció. Nem fejezhetjük be Rezső bácsi méltatását szebben, mint az egyik legelső ifjú fizikus, a ma már egyetemi tanár Tichy Géza róla írt szavaival: „Gazdag életútjáról sok kitüntetése is tanúskodik, de azt hiszem, hogy a legfontosabb számára, hogy a mai kor fizikájában sok-sok olyan tudós alkot, akik neki köszönhetik, hogy erre a pályára értek. A magyar fizika tudományának pezsgő élete a legmaradandóbb emlék. A kutatók szívében szeretet övezi emlékét.”

A Középiskolai Matematikai és Fizikai Lapok szerkesztőbizottságából mostantól hiányozni fog Kunfalvi Rezső neve. Szelleme – reméljük – velünk marad.

Radnai Gyula

Kimagasló eredmény a XXIX. Nemzetközi Fizika Diákolimpián

Idén az olimpiát egy rendkívül kis lélekszámú, távoli és egzotikus országban, Izlandon rendezték meg. Az eddigi legtöbb nevezőt számláló olimpián összesen 56 ország 266 versenyzője mérte össze tudását három elméleti és két kísérleti feladaton.

Az első elméleti feladatban egy lejtőn leguruló szabályos hatszög alapú egyenes hasáb, grafitceruza, vagy ahogy valaki a versenyen elnevezte, „guruló koporsó” mozgását kellett vizsgálni. A feladványt a BAUPC (azaz a Boston Area Undergraduate Physics Competition) versenyről kölcsönözték némi módosítással. A megoldás sok számolást igényelt, bár egy jó ötlettel (perdületmegmaradás a lejtő egy meghatározott pontjára) hamarabb lehetett eredményre jutni.

A másik két feladat kevésbé volt „tankönyvszagú”. Az egyik kifejezetten Izlandra vallott (bár a feladat szövegében Antarktisz szerepelt), egy 1996-ban a Vatnajökull gleccser alatt történt vulkánkitörés elemzése volt a cél. Nem igényelt rendkívüli fizikai felkészültséget, inkább figyelmes számolást, amit a verseny izgalmában nem mindenkinek sikerült végigvinni.

A harmadik példa bizonyult a legérdekesebbnek és egyben a legnehezebbnek. Ez egy igazi szupernóva-kitörés röntgenspektrumának mérési adatain alapult. Ezek alapján kiszámolható volt a szétesõ csillag részeinek látszólagos sebessége, ami érdekes módon a fénysebességnél nagyobbnak adódott. A tényleges feladat ennek a paradoxonnak a feloldása volt. Összegezve az elméleti forduló kezelhető volt, bár a sok részfeladat teljes megoldására az öt óra csak keveseknek bizonyult elégnek.

A kísérleti példákban alumínium lemezek mágneses árnyékolását, illetve egy ferritmagos transzformátor tulajdonságait kellett vizsgálni. A korábbi évekkel ellentétben ez a magyar csapat nagy részének a mérési forduló nagyon jól sikerült.

Az olimpia a feladatokon kívül természetesen sok egyéb érdekes és tanulságos élményt kínált a versenyzők számára, izlandi vendéglátóink országuk bemutatásakor kitettek magukért. A szórakoztató programokat ügyesen keverték a turisztikai látványosságokkal, de sok szabadidőt is hagytak. A résztvevők voltak vidámparkban, uszodában, alumíniumgyárban, és megtekinthettek néhány művészeti kiállítást is. Láthattak különlegesen szép tájakat és természeti jelenségeket: a Strokkur gejzírt (ez öt–tíz percenként tör ki), a Gullfoss, és a Hraunfossar-vízeséseket, a Langjökull gleccsert. Megnézhették a viking törvényhozás helyszínét. Ez a hely azért is érdekes, mert pontosan itt húzódik az eurázsiai és amerikai tektonikai lemez határvonala. A két lemez évi két centiméteres sebességgel távolodik, így Izland területe évente kb. 6000 m^2-rel nő. A második példa ötletadó eseményéről diaképekkel illusztrált előadást hallgattak meg az olimpia résztvevői, lenyűgöző volt látni a vulkán hatalmas energiájának hatását, a tűz és a jég küzdelmét, ami végül is hatalmas gleccser-áradással, minden útjába kerülő akadályt elpusztító árvízzel végződött.

A feladatok megoldása után jutott idő a helyi érdekességek megtekintésére. Kicsit gondot okozott, hogy a nap csak néhány órára nyugodott csak le, így sokunkat megtréfált az idő. A város, bár építészetileg nem különösebben figyelemfelkeltő, földrajzi fekvése miatt nagyon szép volt, különösen az éjféli naplementében.

A verseny szakmailag igen nehéznek bizonyult, így mindössze 11 arany-, és 15 ezüstérem született. A legjobb magyar versenyző az igen előkelő 27. helyen végzett (a versenyzők legjobb 10%-ába került), de ez az eredmény már csak bronzéremre volt elegendő. A magyar csapat versenyzői rendkívül egyenletes összteljesítménnyel mindannyian bronzérmesek lettek:

Tóth Bálint 35,6 pont (elmélet: 18,3 pont; mérés: 17,3 pont); Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium, tanárai: Dvorák Cecília és Horváth Gábor;

Végh Dávid 35,1 pont (elmélet: 18,1 pont; mérés: 17,0 pont) Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium, tanára: Horváth Gábor;

Zawadowski Ádám 35,0 pont (elmélet: 18,0 pont; mérés: 17,0 pont) Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium, tanára: Horváth Gábor;

Sarlós Ferenc 33,8 pont (elmélet: 16,4 pont; mérés: 17,4 pont) Baja, III. Béla Gimnázium, tanárai: Polgár László, Szkladányi András és Hilbert Margit;

Somogyi Gábor 31,9 pont (elmélet: 20,8 pont; mérés: 11,1 pont) Debrecen, Tóth Árpád Gimnázium, tanárai: Baló Péter és Szegedi Ervin.

A „bronzcsapat": Tóth B., Végh D., Somogyi G., Sarlós F. és Zawadowski Á.

Különösen figyelemreméltó, hogy a magyar versenyzők a mérési feladatban milyen kiemelkedő teljesítményt nyújtottak, egy kivétellel mindannyian 85–87%-ot teljesítettek

ÉREMTÁBLÁZAT

	ország	arany	ezüst	bronz	dicséret	elmélet	mérés	összeg
1.	Kína	5				140,5	85,9	226,4
2.	Oroszország	3	2			122,3	87,0	209,3
3.	Irán	1	3	1		107,9	77,9	185,8
4.	Magyarország			5		91,6	79,8	171,4
5.	Dél-Korea	1		2	2	98,2	71,4	169,6
6.	Vietnam		1	4		95,7	72,2	167,9
7.	Törökország		1	2	2	102,1	54,1	156,2
8.	Lengyelország	1	1		3	91,9	63,6	155,5
9.	Szlovákia		1	2	2	85,0	69,2	154,2
10.	India		1	1	3	85,4	68,2	153,6
11.	Ausztrália		1	2	2	89,2	63,2	152,4
12.	Tajvan		1	2	2	86,3	65,8	152,1
13.	Németország			4				
14.	USA		1	1	2			
15-20.	Nagy-Britannia		1	1	1			
	Csehország			3				
	Kanada			2	2			
	Belorusszia			2	2			
	Izrael			2	2			
	Ukrajna			2	2			
21–22.	Jugoszlávia		1		2			
	Észtország			2	1			
23.	Dánia				4			
24–27.	Kazahsztán			1	1			
	Hollandia				3			
	Indonézia				3			
	Szingapúr				3			
28–32.	Argentína			1				
	Belgium			1				
	Moldova				2			
	Olaszország				2			
	Románia				2			
33–37.	Bosznia-Hercegovina				1			
	Izland				1			
	Svájc				1			
	Szlovénia				1			
	Thaiföld				1			

(a közepes mérést végző Somogyi Gábor viszont a legjobb magyar elméleti dolgozatot írta). A jó mérési eredmény annak is köszönhető, hogy az elmúlt tanévben az ELTE is, a Budapesti Műszaki Egyetem is rendszeres mérési szakkört szervezett, melyen az olimpiai csapatba jutott budapesti versenyzők részt is vettek. Reméljük, hogy ez a mérési lehetőség a jövőben is a tehetséges, fizika iránt érdeklődő diákok rendelkezésére fog állni. Ugyancsak sok mérési gyakorlatot szervezett az érdeklődő tanulók számára *Gnädig Péter* is, aki a csapatot kísérő tanárok mellett a budapesti olimpiai felkészítő szakkört is vezeti.

Feltehetően hasznos volt a felkészülés során a békéscsabai és soproni válogató verseny is. Az utóbbin, a *Fényes Imre emlékversenyen* részt vett a tágabb román olimpiai keret is, így ez a verseny „előolimpiaként” a nemzetközi verseny izgalmaihoz is hozzászoktatta a leendő csapattagokat.

Megfigyelőként részt vett az olimpián *Marx György akadémikus*, aki az Európai Fizikai Társulatot képviselte. Sokat segített a magyar csapat felkészítésében, az olimpia alatt a feladatok fordításában, továbbá az eredményhirdetéskor az Európai Fizikai Társulat nevében különdíjat adott át egy indiai diáknak a „legeredetibb megoldásért”.

Az országok nemhivatalos pontversenyében a táblázatban feltüntetett sorrend született. (Csak azoknak a versenyzőknek a pontszáma került nyilvánosságra, akik valamilyen elismerésben részesültek. Mindössze 12 olyan ország volt, amelynek mind az öt versenyzője érmet vagy dicséretet kapott, a többi ország sorrendjét a megszerzett érmek és dicséretek alapján állítottuk össze.)

A felsoroltakon kívül az alábbi országok vettek részt a versenyen: Ausztria, Bulgária, Ciprus, Finnország, Görögország, Grúzia, Horvátország, Írország, Kolumbia, Lettország, Litvánia, Macedónia, Mexikó, Norvégia, Portugália, Spanyolország, Svédország, Suriname, Új-Zéland.

Olimpiai előkészítő szakkörök

A jövő évi Nemzetközi Fizikai Diákolimpiát 1999. július 18–27. között Padovában, Olaszországban rendezik meg. A versenyre való felkészülést 6 vidéki és a budapesti olimpiai szakkörök segítik. Ezeken *bárki* részt vehet, jelentkezni a következő tanároknál lehet:

Hilbert Margit (**Szeged,** József A. Tudományegyetem, Dóm tér 9. I. emelet, Budó Ágoston terem, első alkalommal október 2-án 14 órakor),

Kotek László (**Pécs,** Janus Pannonius Tudományegyetem),

Kovách Lászlóné (**Eger,** Eszterházy K. Tanárképző Főiskola),

Kovács László (**Szombathely,** Berzsenyi D. Tanárképző Főiskola),

Szegedi Ervin (**Debrecen,** KLTE Gyakorló Gimnázium),

Varga István (**Békéscsaba,** Széchenyi I. Közg. Szki., minden hétfőn 4–6 óráig, első alkalommal október 5-én.),

Honyek Gyula (**Budapest,** Radnóti M. Gimn. Bp., XIV. Cházár A. u. 10. II. emeleti fizika előadó; minden hétfőn 3–5 óráig, első alkalommal október 5-én.)

A jövő tavaszi első válogató versenyen, melyen 3 elméleti feladatért 300 pontot, a kísérlet(ek)ért 200 pontot lehet szerezni, a korábbi évek gyakorlatához hasonlóan a legutóbbi *fizika* **OKTV** első 5 helyezettje és az **Eötvös-verseny** első 3 helyezettje 100-100 jutalompontot kap (korábbi év fizika OKTV, illetve a matematika OKTV nyertesei 50-50 pontot, további helyezettek arányosan kevesebb pontot szerezhetnek). A **KöMaL mérési pontversenyének** (pillanatnyi) eredményét is beszámítjuk a válogatóverseny pontjaiba: az első 3 helyezett ugyancsak 100-100 (esetleg halmozódó) jutalomponttal növelheti a csapatba való bekerülés esélyét. Ezzel szeretnénk *rendszeres* kísérletező munkára biztatni az olimpiára pályázó diákokat.

Eredményes felkészülést kívánunk!

Honyek Gyula – Vankó Péter

Eötvös-verseny

Az idei Eötvös-versenyt

1998. október 16-án,

pénteken délután 15^{h}-tól 20^{h}-ig rendezi meg az Eötvös Loránd Fizikai Társulat.

Részt vehetnek rajta mindenekelőtt az idén (1998-ban) érettségizett diákok, valamint mindazok, akik jelenleg is középiskolai tanulók. Nemcsak magyar állampolgárságú versenyzők indulhatnak, hanem Magyarországon tanuló külföldi diákok, valamint külföldön tanuló, de magyarul értő és beszélő diákok is, ha 1998-ban érettségiztek, vagy jelenleg is középiskolai tanulók.

A megoldásokat magyar nyelven kell elkészíteni; a rendelkezésre álló idő 300 perc, minden segédeszköz használható.

Előzetesen jelentkezni nem kell, elegendő egy személyazonosság igazolására szolgáló okmánnyal (személyi igazolvány, fényképes diákigazolvány vagy útlevél) pontosan megjelenni az alábbi helyszínek valamelyikén:

Budapest: Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar, VIII. ker. Múzeum krt. 6–8., Gólyavár.

Debrecen: Kossuth Lajos Tudományegyetem Természettudományi Kar, Egyetem tér 1., Kémiai épület, K/2 tanterem.

Szeged: József Attila Tudományegyetem Természettudományi Kar, Dóm tér 9., I. em. Kísérleti Fizika Tanszék, Budó Ágoston tanterem.

Pécs: Janus Pannonius Tudományegyetem Fizika Tanszék, Ifjúság útja 6., A/408 tanterem.

Miskolc: Miskolci Egyetem, Egyetemváros, A/4 épület, III. előadó.

Veszprém: Veszprémi Egyetem, Egyetem u. 10., A épület A1 tanterem.

Eger: Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola Fizika Tanszék, Leányka u. 4., 118. sz. előadó terem.

Nyíregyháza: Bessenyei György Tanárképző Főiskola Fizika Tanszék, Sóstói út 31/b, 309. sz. tanterem.

Győr: MTESZ Székház, Szent István u. 5.

Békéscsaba: Széchenyi István Szakközépiskola, Andrássy út 1.

Nagykanizsa: Batthyány Lajos Gimnázium, Rozgonyi út 23.

Szekszárd: Garay János Gimnázium, Mártírok tere 7–9.

Sopron: Berzsenyi Dániel Evangélikus Líceum, Széchenyi tér 11.

Székesfehérvár: Bugát Pál Egészségügyi Szakközépiskola, Gyümölcs u. 15.

Szombathely: Szent-Györgyi Albert Középiskola, Paragvári út 4.

VERSENYBIZOTTSÁG

Könyvajánlás

A TypoTEX Kiadó gondozásában megjelent **Radnai Gyula:** Az *Eötvös-versenyek feladatai II.* című könyve. A Versenybizottság elnöke által írt és összeállított gyűjtemény az 1989 és 1997 közötti évek Eötvös-versenyeinek feladatait és azok részletes megoldását tartalmazza, folytatva Vermes Miklós munkáját, az 1959–1988-as évek versenyeit feldolgozó könyvet.

A könyvet az Eötvös- és egyéb fizikaversenyekre készülő diákoknak és az őket felkészítő tanároknak egyaránt ajánljuk, de haszonnal forgathatja mindenki, aki a fizika törvényeit egy-egy érdekes feladaton keresztül szeretné mélyebben megismerni.

Az 1997–98-as tanévi fizika 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.

Az elméleti feladatok versenyében elért eredmények

Legfeljebb 8. osztályosok*

1. díj: **Pápai Tivadar** (Barcs, Dráva Völgye Középiskola) .... 137 pont

2. díj: **Geresdi Attila** (Pécs, Árpád Fejedelem Ált. Isk.) .... 127 pont

3. díj: **Kalcsú Áron** 7. o.t. (Zalaegerszeg, Ságvári E. Gimn.) .... 104 pont

4. díj: **Pap László** (Eger, Dobó I. Gimn.) .... 101 pont

5. díj: **Novák Péter** (Zalaegerszeg, Ságvári E. Gimn.) .... 99 pont

Dicséretben részesül: 6–7. *Birkner Tamás* 5. o.t. (Budapest, Deutsche Schule), *Nagy János* (Eger, Dobó I. Gimn.) 81 pont; **8.** *Jesch Dávid* (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.) 80 pont; **9.** *Gligor Noémi* (Eger, Dobó I. Gimn.) 70 pont; **10.** *Juhász Anikó* 7. o.t. (Eger, Lenkey J. Ált. Isk.) 57 pont; **11.** *Arnold Eszter* (Pécs, Testvérvárosok Terei Ált. Isk.) 56 pont; **12.** *Marthy Gabriella* (Románia, Temesvár, Bartók B. Líceum) 51 pont; **13.** *Bein Márton* (Budapest, Árpád Gimn.) 49 pont; **14.** *Pintér Ágnes* (Pécs, Testvérvárosok Terei Ált. Isk.) 48 pont; **15.** *Orosz Gergő* (Edelény, 4. sz. Ált. Isk.) 44 pont; **16–17.** *Balkács Iván* (Pécs, Testvérvárosok Terei Ált. Isk.), *Tímár Gábor* (Debrecen, Arany J. Ált. Isk.) 41 pont.

Következik: **18.** *Klár Tamás* 7. o.t. (Aszód, Petőfi S. Gimn. és Szki.) 24 pont; **19–20.** *Bagin Tibor* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.), *Száraz Gábor* (Szlovákia, Nagymegyer, Magyar Tanítási Nyelvű Alapisk.) 22 pont; **21.** *Kása Ildikó* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J.

* A nyolcadik osztályosok neve mellett nem szerepel az osztály.

Gimn.) 20 pont; **22.** *Pilissy György* (Budapest, Árpád Gimn.) 18 pont; **23–24.** *Csernenszky András* (Budakeszi, Prohászka O. Katolikus Gimn.), *Kovács Péter* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.) 17 pont; **25.** *Kapros Lilla* (Esztergom, Szent István Gimn.) 13 pont; **26.** *Jillek Réka* (Pécs, JPTE 2. sz. Gyak. Ált. Isk.) 12 pont.

Kevesebb pontja van 22 versenyzőnek.

9. osztályosok

1. díj: **Sebestyén Zsolt** (Pécs, Apáczai Csere J. Gimn.) .... 167 pont
2. díj: **Szilágyi Tamás** (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) .... 159 pont
3. díj: **Horváth György** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 148 pont
4. díj: **Pápai Péter** (Barcs, Dráva Völgye Középiskola) .... 145 pont
5. díj: **Kisfügedi Viktória** (Szekszárd, Garay J. Gimn.) .... 144 pont
6. díj: **Szintai Balázs** (Szekszárd, Garay J. Gimn.) .... 140 pont
7. díj: **Horváth Ákos** (Szekszárd, Garay J. Gimn.) .... 135 pont
8–9. díj: **Soós Károly** (Szekszárd, Garay J. Gimn.)
Wéner Balázs (Szekszárd, Garay J. Gimn.) .... 132 pont
10. díj: **Fenyvesi Zsuzsanna** (Szekszárd, Garay J. Gimn.) .... 131 pont

Dicséretben részesül: 11–13. *Kóbor János* (Miskolc, Földes F. Gimn.), *Varjú Péter* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.), *Vert Péter* (Pécs, Széchenyi I. Gimn.és Szki.) 127 pont; **14.** *Szalai Gábor* (Kiskőrös, Petőfi S. Gimn.) 126 pont; **15.** *Toka László* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 123 pont; **16.** *Árvay Eszter* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 121 pont; **17.** *Zalán Péter* (Budapest, Fasori Evangélikus Gimn.) 120 pont; **18–20.** *Darabos Andrea* (Budapest, Petőfi S. Gimn. és Közgazd. Szki.), *Daróczy Bálint* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.), *Kurucz Endre* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.) 119 pont; **21.** *Pósa Ádám* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 115 pont; **22.** *Szilasi Zoltán* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 114 pont; **23.** *Bálint Gergely* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 112 pont; **24–25.** *Szabó Géza* (Kecskemét, Katona J. Gimn.), *Szegedi Attila* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 108 pont; **26.** *Gáspár András* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 105 pont; **27.** *Wolf Péter* (Pécs, Ciszterci Nagy L. Gimn.) 103 pont; **28–29.** *Gádoros Patrik* (Budapest, Árpád Gimn.), *Lukács Tóth Kálmán* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.) 99 pont; **30.** *Czuriga Dániel* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 96 pont; **31.** *Győri Márton* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.) 92 pont; **32.** *Börzsönyi Ádám* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 91 pont; **33.** *Ádám Gábor* (Tata, Eötvös J. Gimn.) 89 pont; **34.** *Tóth Szilveszter* (Tata, Eötvös J. Gimn.) 88 pont; **35.** *Kovács Katalin* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.) 87 pont; **36.** *Karácsonyi József Sándor* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 80 pont; **37.** *Kovács Krisztián* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 79 pont; **38.** *Kolláth Endre* (Heves, Eötvös J. Gimn.) 78 pont; **39–40.** *Hóbor Sándor* (Eger, Dobó I. Gimn.), *Pogátsa Attila* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 76 pont; **41–43.** *Ádám Zoltán* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.), *Kenyér Tímea* (Fonyód, Mátyás Király Gimn.), *Molnár Veronika* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 75 pont; **44–45.** *Pekk Enikő* (Eger, Dobó I. Gimn.), *Szalai Irén* (Tata, Eötvös J. Gimn.) 73 pont; **46–47.** *Antal Hunor* (Pécs, Ciszterci Nagy L. Gimn.), *Hegedűs Vera* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 71 pont; **48.** *Hocsák Róbert* (Tiszaújváros, Eötvös J. Gimn.) 70 pont; **49.** *Varga Dávid* (Pécs, Leöwey K. Gimn.) 69 pont; **50.** *Tóth Balázs* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 68 pont; **51–53.** *Gelányi András* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.), *Horváth Tamás* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Peresztegi Márton* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 67 pont; **54–55.** *Dombai Péter* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Frey Dóra* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 66 pont; **56.** *Sztankó Balázs* (Pécs, Ciszterci Nagy L. Gimn.) 61 pont; **57.** *Vizy Sándor* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 60 pont; **58.** *Lajtha Balázs* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 59 pont; **59.** *Bálint Benjámin* (Románia, Temesvár, Bartók B. Líceum) 58 pont; **60–62.** *Erdős János* (Siklós, Táncsics M. Gimn.), *Gál Balázs* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Reviczky Ádám* (Budapest, Szent István Gimn.) 57 pont; **63.** *Pethő Balázs* (Pécs, JPTE Babits M. Gyak. Gimn.) 56 pont; **64–66.** *Balázs Géza* (Siófok, Perczel M. Gimn.), *Buti András* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Hrabovszki Tamás* (Kazincbarcika, Ságvári E. Gimn.) 55 pont; **67–69.** *Pálinkó Szabolcs* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Pásztor Mária* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.), *Szabó Gergő* (Heves, Eötvös J. Gimn.) 54 pont; **70.** *Garai Zsolt* (Dombóvár, Illyés Gy. Gimn.) 53 pont; **71.** *Stefán István* (Balassagyarmat, Balassi B. Gimn.) 52 pont; **72.** *Almási Angelika* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 51 pont; **73.** *Ekler Márton* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 50 pont; **74.** *Kalmár Levente* (Sopron, Széchenyi I. Gimn.) 48 pont; **75–77.** *Borsos Gyula* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Enyingi Katalin* (Keszthely, Vajda J. Gimn.), *Kárai Attila* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 47 pont; **78–80.** *Barta Annamária* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Nagy Friderika* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Pozsgay Balázs* (Pécs, Magyar Németnyelvű Iskolaközpont) 46 pont; **81–83.** *Király Attila* (Baja, III. Béla Gimn.), *Kovács Péter* (Eger, Szilágyi E. Gimn.), *Moldvai Levente* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.) 45 pont; **84.** *Nagy Ádám* (Budapest, Szent István Gimn.) 44 pont; **85.** *Fábián Anita* (Dunaújváros, Bánki D. Gimn. és Szki.) 43 pont; **86–87.** *Bogatin György* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Horváth Zoltán* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.) 42 pont.

Következik: **88–94.** *Csomán Gábor* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Farkas Ákos* (Budaörs, Illyés Gy. Gimn.), *Jámbor Lajos* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Karácsony Ádám* (Szentendre, Móricz Zs. Gimn.), *Komolai Zoltán* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Paál Csaba* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Vorobcsuk András* (Pécs, Leöwey K. Gimn.) 41 pont; **95–97.** *Herpai Csaba* (Budapest, Árpád Gimn.), *Lázár Imre* (Szolnok, Varga K. Gimn.), *Sepsei Ivett* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 40 pont; **98–100.** *Fehér Ádám* (Heves, Eötvös J. Gimn.), *Kerekes Attila* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.), *Koczka Csaba* (Jászberény, Lehel Vezér Gimn.) 39 pont; **101–103.** *Király Ferenc* (Dombóvár, Illyés Gy. Gimn.), *Kiss Tímea* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Raffai Péter* (Pécs, Leöwey K. Gimn.) 38 pont; **104–110.** *Csekő Tamás* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Horváth Péter* (Kalocsa, Szent István Gimn.), *Kulcsár István* (Pécs, Ciszterci Nagy L. Gimn.), *Nagy Zoltán* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Radok Edina* (Tata, Eötvös J. Gimn.), *Somorácz Áron* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Tyuskay Ágnes* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 37 pont; **111.** *Tordai Dóra* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.) 36 pont; **112–116.** *Csibi Attila* (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum), *Csollák Anna* (Szolnok, Varga K. Gimn.), *Czakó Gyula* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Gábor Csaba* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Gályász Péter* (Salgótarján, Stromfeld A. Gépip. és Építőip. Szki.) 34 pont; **117–120.** *Boér Levente* (Tiszaújváros, Eötvös J. Gimn.), *Gerencsér Norbert* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Korcsmáros Adél* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Markovics Dalma* (Pécs, Ciszterci Nagy L. Gimn.) 33 pont; **121.** *Sebestyén Zita* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 32 pont; **122–123.** *Jauernik Judit* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Tornyi Katalin* (Szolnok, Varga K. Gimn.) 31 pont; **124–127.** *Kerekes Attila* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Péntek Anikó* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Talabér Gergely* (Zalaegerszeg, Kölcsey F. Gimn.), *Tóth István* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.) 30 pont; **128–130.** *Boér József* (Tiszaújváros, Eötvös J. Gimn.), *Borsós Dávid* (Tiszaújváros, Eötvös J. Gimn.), *Masa Gabriella* (Szeged, Ságvári E. Gyak. Gimn.) 29 pont; **131–136.** *Bálint Péter* (Szeged, Ságvári E. Gyak. Gimn.), *Donkó Tímea* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Makai Zoltán* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Pálszabó Krisztián* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Szekeres András* (Székesfehérvár, Teleki B. Gimn.), *Zákányi Balázs* (Fonyód, Mátyás Király Gimn.) 28 pont; **137–141.** *Dános László*

(Pécs, Ciszterci Nagy L. Gimn.), *Kubán Lóránt* (Románia, Temesvár, Bartók B. Líceum), *Rénes Sándor* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Sárközi Dóra* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Tamás Milán* (Csurgó, Nagyváthy J. Középisk.) 27 pont; **142–143.** *Kiss Péter* (Gyöngyös, Berze Nagy J. Gimn.), *Szabó László* (Győr, Béri Balogh Á. Honvéd Gimn.) 26 pont; **144–148.** *Biró Viktor* (Csurgó, Csokonai Vitéz M. Gimn.), *Hantosi Eszter* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.), *Jurányi Zsófia* (Pécs, Leöwey K. Gimn.), *Kiss Ádám* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Várkonyi Dániel* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 24 pont; **149–151.** *Cseresznyés Viola* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Kovács Péter* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Varga Veronika* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 23 pont; **152–155.** *Dani Bence* (Pécs, Leöwey K. Gimn.), *Hirt Szabolcs* (Pécs, Leöwey K. Gimn.), *Sirok Eszter* (Baja, III. Béla Gimn.), *Tóthpál Csaba* (Heves, Eötvös J. Gimn.) 22 pont; **156–158.** *Apanowicz Róbert* (Budapest, Ady E. Gimn.), *Földi Csaba* (Szeged, Ságvári E. Gyak. Gimn.), *Molnár Gergely* (Szentendre, Móricz Zs. Gimn.) 21 pont; **159–161.** *Hideg Róbert* (Pécs, Ciszterci Nagy L. Gimn.), *Káli Gábor* (Szolnok, Varga K. Gimn.), *Szakál Zoltán* (Keszthely, Vajda J. Gimn.) 20 pont; **162–165.** *Germán Tibor* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Kálmán Gergely* (Miskolc, Földes F. Gimn.), *Kaló Anikó* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Péterdi Tamás* (Fonyód, Mátyás Király Gimn.) 19 pont; **166–168.** *Kacsur János* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.), *Kézér Krisztina* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Tar Szabolcs* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.) 18 pont; **169–171.** *Gyöpös Bálint* (Pécs, Zipernowsky K. Ipari Szki.), *Herman Tamás* (Tiszaújváros, Eötvös J. Gimn.), *Mittly Zsuzsanna* (Pécs, Leöwey K. Gimn.) 17 pont.

Kevesebb pontja van 123 versenyzőnek.

10. osztályosok

1. díj:	**Hegedűs Ákos** (Pécs, Ciszterci Nagy L. Gimn.)	198 pont
2. díj:	**Csige Sándor** (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.)	183 pont
3–4. díj:	**Balogh Tímea** (Mezőkövesd, Szent László Gimn.)	
	Fábián Ákos (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.)	181 pont
5–6. díj:	**Horváth Balázs** (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.)	
	Máthé András (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.)	176 pont
7–8. díj:	**Friedl Zita** (Sopron, Széchenyi I. Gimn.)	
	Kurucz Keve (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.)	159 pont
9. díj:	**Buruzs Ádám** (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.)	152 pont
10. díj:	**Bacsárdi László** (Sopron, Széchenyi I. Gimn.)	151 pont

Dicséretben részesül: 11. *Horváth László* (Csurgó, Nagyváthy J. Középisk.) 150 pont; **12.** *Lábó Eszter* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 149 pont; **13.** *Gáspár Merse Előd* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 145 pont; **14–15.** *Árki István* (Paks, Vak Bottyán J. Gimn.), *Madarász Ádám* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 143 pont; **16–18.** *Kovács Miklós* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.), *Lábó Melinda* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Laczkó Krisztián* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 141 pont; **19.** *Nagy János* (Budapest, Táncsics M. Gimn.) 139 pont; **20.** *Patay Gergely* (Debrecen, Tóth Á. Gimn.) 137 pont; **21.** *Sipőcz Tamás* (Győr, Bercsényi M. Gimn.) 129 pont; **22–23.** *Kiss Balázs* (Csurgó, Nagyváthy J. Középisk.), *Tamás Levente* (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum) 128 pont; **24.** *Vértesi Vera* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 127 pont; **25–26.** *Mihics Henrik* (Heves, Eötvös J. Gimn.), *Varga Dávid* (Pécs, JPTE Babits M. Gyak. Gimn.) 124 pont; **27.** *Kis Benedek* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 121 pont; **28.** *Pécskay Zoltán* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 119 pont; **29.** *Jung János* (Bonyhád, Petőfi S.

Evangélikus Gimn.) 117 pont; **30.** *Szélig Nikoletta* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 115 pont; **31–32.** *Erdélyi Ildikó* (Balatonfüred, Lóczy L. Gimn.), *Szépe Bálint* (Heves, Eötvös J. Gimn.) 111 pont; **33.** *Halász Melinda* (Paks, Vak Bottyán J. Gimn.) 110 pont; **34–35.** *Antal András* (Pécs, JPTE Babits M. Gyak. Gimn.), *Szekeres Nóra* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 109 pont; **36.** *Fábián Tamás* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 108 pont; **37.** *Pesti Péter* (Budaörs, Illyés Gy. Gimn.) 107 pont; **38.** *Tóth Viktória* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 106 pont; **39.** *Schmeiszer Krisztián* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 105 pont; **40–41.** *Révai Balázs* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Szászi Zsuzsanna* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 103 pont; **42.** *Pereszlényi Attila* (Szolnok, Varga K. Gimn.) 101 pont; **43.** *Jekkel Balázs* (Gyöngyös, Berze Nagy J. Gimn.) 100 pont; **44.** *Kasztner Tamás* (Budapest, Veres Péter Gimn.) 99 pont; **45–46.** *Juhász Péter* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.), *Tillinkó Zsanett* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 97 pont; **47.** *Kővári Mátyás* (Budapest, Móricz Zs. Gimn.) 94 pont; **48.** *Jekkel Csaba* (Gyöngyös, Berze Nagy J. Gimn.) 92 pont; **49–51.** *Drávavölgyi Tamás* (Pécs, JPTE Babits M. Gyak. Gimn.), *Papp Gábor* (Budaörs, Illyés Gy. Gimn.), *Sztanek Ferenc* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 90 pont; **52.** *Schwarz Tamás* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 89 pont; **53–54.** *Palotai Zoltán* (Budapest, Eötvös J. Gimn.), *Tóth János* (Paks, Vak Bottyán J. Gimn.) 88 pont; **55.** *Csontos Gergő* (Budaörs, Illyés Gy. Gimn.) 87 pont; **56–57.** *Antal Csanád* (Pécs, Ciszterci Nagy L. Gimn.), *Schmeiszer Kornél* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 86 pont; **58.** *Molnár Adrián* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.) 82 pont; **59.** *Tarcsi Károly* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.) 81 pont; **60.** *Héder Zoltán* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.) 80 pont; **61.** *Kalamár Mária* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 79 pont; **62–63.** *Bankó Krisztián* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Péterffy Bálint* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 77 pont; **64–65.** *Keszthelyi Gábor* (Pécs, JPTE Babits M. Gyak. Gimn.), *Tóth Eszter* (Kalocsa, Szent István Gimn.) 76 pont; **66.** *Kiss Ferenc* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 75 pont; **67.** *Hernyák Marcell* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 74 pont; **68–69.** *Pap Zsolt* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.), *Robotka Zsolt* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 73 pont; **70.** *Megyer László* (Székesfehérvár, József A. Gimn.) 68 pont; **71–72.** *Geri Péter* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Sapszon János* (Budapest, Kodály Z. Magyar Kórusiskola) 67 pont; **73–74.** *Horváth Viktória Zsuzsa* (Pécs, Ciszterci Nagy L. Gimn.), *Zágoni Csaba* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 66 pont; **75–76.** *Gyöngy András* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.), *Sax Balázs* (Budapest, Eötvös J. Gimn.) 64 pont; **77.** *Sebestyén Balázs* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 62 pont; **78–81.** *Hajdu Péter* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Hamar Gábor* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Nagy Bernadett* (Győr, Kazinczy F. Gimn.), *Nagy István* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 61 pont; **82.** *Milinszki Henrik* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 59 pont; **83–87.** *Fehér Edit* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.), *Gaál Zselyke* (Eger, Sancta Maria Leánygimnázium), *Kádár Tibor* (Zalaegerszeg, Ságvári E. Gimn.), *Németh Éva* (Zalaegerszeg, Ságvári E. Gimn.), *Tóth Eleonóra* (Budapest, Könyves K. Gimn.) 55 pont; **88–90.** *Hegedűs Ramón* (Szombathely, Bolyai J. Gyak. Gimn.), *Kövesárki Péter* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Raics Zoltán* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 54 pont; **91.** *Hudomiet Péter* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 53 pont; **92–94.** *Győri Nikolett* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Nederman János* (Pápa, Református Gimn.), *Simon Botond* (Románia, Sepsiszentgyörgy, Mikes K. Líceum) 52 pont; **95.** *Péterfai Eszter* (Győr, Révai M. Gimn.) 51 pont; **96.** *Ozogány Katalin* (Pápa, Református Gimn.) 50 pont; **97.** *Angi Balázs* (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum) 49 pont;

Következik: **98.** *Nagy Attila* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.) 47 pont; **99–101.** *Jakab Balázs* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Menyhért Bálint* (Budapest, Árpád Gimn.), *Szivós Zoltán* (Pápa, Református Gimn.) 46 pont; **102–104.** *Ekler Bálint* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Laudisz Balázs* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Siteri Arnold* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.) 45 pont; **105–106.** *Gátszegi Ákos* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Iván Szabolcs* (Kecskemét, Bolyai J. Gimn.) 44 pont; **107–108.** *Tóth*

Károly (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Varga Gergely* (Szombathely, Bolyai J. Gyak. Gimn.) 43 pont; **109–114.** *Czigány András* (Tiszaújváros, Eötvös J. Gimn.), *Papp Eszter* (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.), *Radics Roland* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Ritzinger Ferenc* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Szabó Krisztián* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Várszegi Gergely* (Zalaegerszeg, Ságvári E. Gimn.) 42 pont; **115–117.** *Hosszú Tamás* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Molnár Miklós* (Budapest, Deák F. Gimn.), *Oroszlány Endre* (Budapest, Árpád Gimn.) 40 pont; **118–120.** *Braica István* (Románia, Kolozsvár, Brassai S. Líceum), *Németh Zalán* (Pápa, Református Gimn.), *Papp Dávid* (Budapest, Szent István Gimn.) 39 pont; **121–122.** *Bojtor Aliz* (Csurgó, Nagyváthy J. Középisk.), *Gebauer György* (Pannonhalma, Bencés Gimn.) 38 pont; **123–125.** *Hegedűs Tamás* (Esztergom, Bottyán J. Finommech. Szki.), *Szaszkó Mária* (Jászberény, Lehel Vezér Gimn.), *Ujfalussy Balázs* (Pannonhalma, Bencés Gimn.) 37 pont; **126–129.** *Bicskey Viktor* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Kiss Levente* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Szabó Béla* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Szalai János* (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum) 35 pont; **130–133.** *Berényi Károly* (Hatvan, Bajza J. Gimn.), *Madarász András* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Madarász Éva* (Siófok, Perczel M. Gimn.), *Molnár Viktor* (Zalaegerszeg, Ságvári E. Gimn.) 34 pont; **134–135.** *Horváth Hedvig* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Szokol Roland* (Kazincbarcika, Ságvári E. Gimn.) 33 pont; **136–140.** *Fehér Zsolt* (Esztergom, Bottyán J. Finommech. Szki.), *Lantos János* (Csongrád, Batsányi J. Gimn.), *Lovász Zsolt* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Simon Róbert* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Ungi Tamás* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.) 32 pont; **141–143.** *Föglein Ágnes* (Oberasbach, Dietrich-Bonhoeffer Gym.), *Soós István* (Szombathely, Kanizsai D. Gimn.), *Varga Álmos* (Pannonhalma, Bencés Gimn.) 31 pont; **144–146.** *Kovács Pál* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.), *Nagy Tamás* (Nagykálló, Korányi F. Gimn.), *Virág József Róbert* (Csongrád, Batsányi J. Gimn.) 30 pont; **147–150.** *Pálfi István* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Papp József* (Nagykőrös, Arany J. Református Gimn.), *Pozsonyi Gergő* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Weisz György* (Heves, Eötvös J. Gimn.) 29 pont; **151–152.** *Horváth Zsolt* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Karácsony Béla* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.) 28 pont; **153–160.** *Bodnár Imre* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Csuka Bernát* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Kóródy Gergely* (Budapest, Vörösmarty M. Gimn.), *Kubinyi Iván* (Budapest, Szerb A. Gimn.), *Németh Gergely* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Szegedi András* (Szolnok, Tiszaparti Gimn. és Humán Szki.), *Szentes Szilvia* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Závodi Tamás* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 27 pont; **161.** *Szakszon Viktor* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.) 26 pont; **162.** *Durkó Gábor* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 25 pont; **163–166.** *Csutorás Péter* (Pécs, Ciszterci Nagy L. Gimn.), *Gaál Zoltán* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Tomasovszky Péter* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Volasek Szabolcs* (Fonyód, Mátyás Király Gimn.) 24 pont; **167–169.** *Kövecses András* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Mihályi Balázs* (Pécs, Zipernowsky K. Ipari Szki.), *Oláh Péter* (Gyöngyös, Berze Nagy J. Gimn.) 23 pont; **170–172.** *Kállai Márton* (Budaörs, Illyés Gy. Gimn.), *Péter Attila* (Tiszaújváros, Eötvös J. Gimn.), *Zempléni Márton* (Budapest, Szent István Gimn.) 22 pont; **173–180.** *Balogh Balázs* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Eőry Tamás Tibor* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Izsák Tibor* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.), *Juhász Miklós* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Kovács Zoltán* (Budapest, Eötvös J. Gimn.), *Labancz István* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.), *Peidl Balázs* (Pannonhalma, Bencés Gimn.), *Perjés Ábel* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.) 21 pont; **181–185.** *Dobóvári Attila* (Gyöngyös, Vak Bottyán J. Ipari Szki.), *Jánosi Eszter* (Nagykálló, Korányi F. Gimn.), *Kertész Attila* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.), *Molnár Péter* (Eger, Szilágyi E. Gimn.), *Szilos Gábor* (Budapest, Deák F. Gimn.) 20 pont.

Kevesebb pontja van 138 versenyzőnek.

11. osztályosok

1. díj: **Ravasz Mária-Magdolna** (Románia, Sepsiszentgyörgy, Mikes K. Líceum) .... 207 pont

2. díj: **Katona Gergely** (Budapest, ELTE Trefort Á. Gyak. Isk.) .... 182 pont

3. díj: **Terpai Tamás** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 181 pont

4. díj: **Lengyel Tímea** (Kaposvár, Munkácsy M. Gimn.) .... 178 pont

5–6. díj: **Mach Tivadar** (Pécs, JPTE Babits M. Gyak. Gimn.)
Szabó László (Románia, Temesvár, Bartók B. Líceum) .... 173 pont

7. díj: **Kenyeres Péter** (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) .... 172 pont

8. díj: **Varga István** (Barcs, Dráva Völgye Középiskola) .... 168 pont

9. díj: **Végh A. László** (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) .... 164 pont

Dicséretben részesül: 10–11. *Ivády Balázs* (Kazincbarcika, Ságvári E. Gimn.), *Szerencsi Judit* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.) 157 pont; **12.** *Dési Balázs* (Budapest, Szent István Gimn.) 156 pont; **13.** *Szenderák András* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.) 155 pont; **14–15.** *Németh Péter* (Jászapáti, Mészáros L. Gimn.), *Vető Bálint* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 151 pont; **16–17.** *Buella Csaba* (Tiszaújváros, Eötvös J. Gimn.), *Gyöpös Noémi* (Csurgó, Nagyváthy J. Középisk.) 148 pont; **18.** *Hegyi Péter* (Budapest, Szent István Gimn.) 146 pont; **19.** *Kárpáti Zoltán* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.) 139 pont; **20.** *Száraz Zoltán* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.) 137 pont; **21.** *Gulyás Nándor* (Mezőkovácsháza, Hunyadi J. Gimn.) 136 pont; **22.** *Péterfalvi Csaba* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 126 pont; **23.** *Dobos Gábor* (Bátonyterenye, Váci M. Gimn.) 121 pont; **24.** *Krescarek Máté* (Budapest, Szent István Gimn.) 120 pont; **25–26.** *Samu Axel* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.), *Váry György* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 119 pont; **27.** *Gueth Krisztián* (Szombathely, Kanizsai D. Gimn.) 118 pont; **28.** *Borbély András* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 117 pont; **29.** *Felföldi Zsolt* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 116 pont; **30.** *Martinek Péter* (Szombathely, Nagy Lajos Gimn.) 114 pont; **31.** *Ispánovity Péter Dusán* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 113 pont; **32–33.** *Csendes Viktor* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.), *Gulyás Zoltán* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 111 pont; **34.** *Bosznay Tamás* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 110 pont; **35–36.** *Józsa Georgina* (Putnok, Serényi B. Gimn. és Mezőg. Szki.), *Lukács Árpád* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 109 pont; **37–38.** *Huszár Péter* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.), *Tóth Bálint* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 108 pont; **39.** *Banga Csilla* (Szombathely, Nagy Lajos Gimn.) 101 pont; **40–41.** *Nagy Kálmán* (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Tóth Attila* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 97 pont; **42.** *Gál Tamás* (Zalaegerszeg, Kölcsey F. Gimn.) 94 pont; **43.** *Paukovics Diána* (Csurgó, Nagyváthy J. Középisk.) 93 pont; **44–45.** *Mecz Balázs* (Pápa, Türr I. Gimn.), *Szilágyi Attila* (Nyíregyháza, Krúdy Gy. Gimn.) 92 pont; **46.** *Buchta Krisztián* (Budapest, ELTE Trefort Á. Gyak. Isk.) 91 pont; **47.** *Szoboszlai Réka* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 90 pont; **48.** *Pári Csaba* (Heves, Eötvös J. Gimn.) 87 pont; **49.** *Varga Zsolt* (Békéscsaba, Széchenyi I. Közg. és Ker. Szki) 84 pont; **50.** *Józsa István Gergő* (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) 82 pont; **51–52.** *Bozsó Dávid* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Garamszegi Zoltán* (Budapest, Szent István Gimn.) 81 pont; **53.** *Nagy Marianna* (Kecskemét, Bányai J. Gimn.) 80 pont; **54.** *Mersich András* (Kőszeg, Jurisics M. Kísérleti Gimn.) 78 pont; **55–56.** *Sánta Árpád* (Románia, Sepsiszentgyörgy, Székely Mikó Kollégium), *Vaszari Iván* (Kiskőrös, Petőfi S. Gimn.) 77 pont; **57.** *Palásti Gábor* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 76 pont; **58.** *Kardos Dániel* (Szombathely, Kanizsai D. Gimn.) 75 pont; **59.** *Kiss András* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.) 72 pont; **60.** *Simon István* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.) 71 pont; **61.** *Zsíros Ágota* (Salgótarján, Bolyai J. Gimn.) 69 pont; **62.** *Kiss Balázs*

(Szolnok, Verseghy F. Gimn.) 67 pont; **63–64.** *Gál Csaba* (Pécs, Zipernowsky K. Ipari Szki.), *Illés Dániel* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.) 65 pont; **65.** *Náfrádi Bálint* (Győr, Révai M. Gimn.) 64 pont; **66.** *Molnár Csaba* (Kecskemét, Bányai J. Gimn.) 63 pont; **67.** *Somogyi István Károly* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.) 61 pont; **68–70.** *Farkas Claudia* (Budapest, Szent István Gimn.), *Pongrácz Anita* (Budapest, Szent István Gimn.), *Simon Zoltán* (Budapest, Szent István Gimn.) 58 pont; **71–72.** *Bordás Róbert* (Budapest, Szent István Gimn.), *Nagy Róbert* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.) 57 pont; **73.** *Kundráth Péter* (Budapest, Szent István Gimn.) 54 pont; **74.** *Horváth Gábor* (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 53 pont; **75–76.** *Berényi Melinda* (Dombóvár, Illyés Gy. Gimn.), *Kósa Gábor* (Budapest, Szent István Gimn.) 52 pont; **77–78.** *Papp Szilvia* (Budaörs, Illyés Gy. Gimn.), *Tóth László* (Budapest, Szent István Gimn.) 51 pont;

Következik: **79–80.** *Majzik Róbert* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.), *Varga István* (Budapest, Szent István Gimn.) 50 pont; **81–83.** *Lenk Sándor* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Schmidt Ákos* (Budapest, Szent István Gimn.), *Timár Szabolcs* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 49 pont; **84–85.** *Cseke Botond* (Románia, Csíkszereda, Márton Á. Líceum), *Mészáros András* (Veszprém, Lovassy L. Gimn.) 48 pont; **86–87.** *Nádudvari Gábor* (Hatvan, Bajza J. Gimn.), *Takó Tamás* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 47 pont; **88–90.** *Erényi Csaba* (Budapest, Szent István Gimn.), *Heil Zalán* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.), *Vincze Zoltán* (Körmend, Kölcsey F. Gimn.) 46 pont; **91–92.** *Csapkovics Bertalan* (Sárospatak, Árpád Vezér Gimn), *Soós Tamás* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 44 pont; **93.** *Szokolóczi Dorottya* (Budapest, Szent István Gimn.) 43 pont; **94–95.** *Korona Róbert* (Tiszaújváros, Eötvös J. Gimn.), *Rab Judit* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 40 pont; **96–97.** *Keresztesi Erzsébet* (Tiszaújváros, Eötvös J. Gimn.), *Sallay Réka* (Monor, József A. Gimn.) 38 pont; **98.** *Mező Tamás* (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.) 37 pont; **99–100.** *Kiss Gábor* (Budapest, Szent István Gimn.), *Ráth Krisztián* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 36 pont; **101–102.** *Dancsó Zsuzsanna* (Budapest, ELTE Trefort Á. Gyak. Isk.), *Felszeghy Bálint* (Budapest, Szent István Gimn.) 35 pont; **103.** *Sipos Zoltán* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.) 34 pont; **104–105.** *Büchler András* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.), *Hidvégi Áron* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 33 pont; **106.** *Sebestyén Zoltán* (Zalaegerszeg, Széchenyi I. Szki.) 31 pont; **107–111.** *Hegedűs Péter* (Kaposvár, Táncsics M. Gimn.), *Kerner Ferenc* (Pécs, Zipernowsky K. Ipari Szki.), *Szabó Orsolya* (Heves, Eötvös J. Gimn.), *Szanyó Albert* (Pécs, JPTE Babits M. Gyak. Gimn.), *Vajk Rita* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 30 pont; **112–114.** *Nagy Máté* (Budapest, Szent István Gimn.), *Rusznák Luca* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Szegedi Miklós* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 29 pont; **115.** *Takaró Gábor* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.) 28 pont; **116–118.** *Boronyák Attila* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Kitlei Róbert* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.), *Nagy Ágnes* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 27 pont; **119.** *Rajczy Ádám* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 25 pont; **120–123.** *Czifrik Réka* (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.), *Kovács Ákos* (Szentendre, Ferences Gimn.), *Tóth Gábor* (Győr, Jedlik Á. Ipari Szki.), *Varga Lajos* (Budapest, Szent István Gimn.) 24 pont; **124.** *Vituska Csaba* (Pécs, Széchenyi I. Gimn. és Szki.) 23 pont; **125–127.** *Kovács József András* (Székesfehérvár, Teleki B. Gimn.), *Kovács Júlianna* (Románia, Mikes K. Líceum), *Végh Zoltán* (Pécs, Zipernowsky K. Ipari Szki.) 22 pont; **128–129.** *Csányi Tamás* (Kecskemét, Bolyai J. Gimn.), *Nagy István* (Nyíregyháza, Bánki D. Ipari Szki.) 21 pont; **130–131.** *Forgács Balázs* (Zalaegerszeg, Kölcsey F. Gimn.), *Illés Viktor* (Budapest, ELTE Radnóti M. Gyak. Isk.) 20 pont.

Kevesebb pontja van 91 versenyzőnek.

12. osztályosok

1. díj: **Kormos Márton** (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) .... 202 pont

2. díj: **Sarlós Ferenc** (Baja, III. Béla Gimn.) .... 200 pont

3. díj: **Borsos Júlia** (Győr, Révai M. Gimn.) .... 194 pont

4. díj: **Kocsis Bence** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 188 pont

5. díj: **Boja Bence** (Budapest, Árpád Gimn.) .... 175 pont

6. díj: **Karádi Richárd** (Győr, Révai M. Gimn.) .... 173 pont

7. díj: **Steib Roland** (Szekszárd, Garay J. Gimn.) .... 169 pont

8. díj: **Baksa Balázs** (Keszthely, Vajda J. Gimn.) .... 163 pont

9. díj: **Csikvári András** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) .... 161 pont

10. díj: **Páles Csaba** (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.) .... 159 pont

Dicséretben részesül: 11. *Vasvári Gergely* (Pannonhalma, Bencés Gimn.) 150 pont; **12.** *Tóth Ádám* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 147 pont; **13.** *Takács Gábor* (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn.) 143 pont; **14.** *Papp Dénes* (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.) 137 pont; **15.** *Faragó Attila* (Baja, Tóth K. Gimn.) 133 pont; **16–17.** *Nemes Edit* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Váry Mátyás* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.) 124 pont; **18.** *Weidemann Ádám* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 117 pont; **19.** *Csanád Máté* (Budapest, Piarista Gimn.) 113 pont; **20.** *Szabó Gábor* (Bonyhád, Petőfi S. Evangélikus Gimn.) 98 pont; **21.** *Vörös Miklós* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 94 pont; **22.** *Vilimi András* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 84 pont; **23.** *Föglein Anna* (Oberasbach, Dietrich-Bonhoeffer Gym.) 79 pont; **24.** *Kovács István* (Mezőkövesd, Szent László Gimn.) 76 pont; **25.** *Barta Ágnes* (Fonyód, Mátyás Király Gimn.) 73 pont; **26.** *Bálint Imre* (Szeged, Ságvári E. Gyak. Gimn.) 71 pont; **27.** *Czombos Gábor* (Kiskunhalas, Bibó I. Gimn.) 69 pont; **28–29.** *Kern Antal* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Kis Szabó Krisztián* (Pécs, Janus Pannonius Gimn.) 67 pont; **30.** *Sipos András* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 63 pont; **31–32.** *Kőhalmi Dóra* (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.), *Vida Lívia* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 61 pont; **33.** *Madai Péter* (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.) 58 pont; **34.** *Homolya Dániel* (Miskolc, Földes F. Gimn.) 57 pont; **35.** *Diriczi Krisztián* (Budapest, Budai Nagy A. Gimn.) 54 pont; **36.** *Kardos Gábor* (Heves, Eötvös J. Gimn.) 53 pont.

Következik: **37.** *Novikov Judit* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 48 pont; **38.** *Streicher Ildikó* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 47 pont; **39.** *Csendes Balázs* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 46 pont; **40.** *Nagy Endre* (Szekszárd, Garay J. Gimn.) 44 pont; **41–44.** *Nyitrai Imre* (Heves, Eötvös J. Gimn.), *Pazár Bori* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Purger Norbert* (Kecskemét, Katona J. Gimn.), *Turkus Előd Barna* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.) 41 pont; **45–46.** *Paál Krisztina* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Szabó Szilvia* (Heves, Eötvös J. Gimn.) 40 pont; **47–50.** *Kovács Krisztián* (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.), *Kutnyánszki Miklós* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Seregélyes Csaba* (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Somogyi Erzsébet* (Békéscsaba, Gép. és Számítástechn. Szki.) 38 pont; **51.** *Végh Dávid* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 37 pont; **52.** *Kósa Péter* (Pécs, Janus Pannonius Gimn.) 36 pont; **53.** *Molnár Rita* (Eger, Szilágyi E. Gimn.) 31 pont; **54–55.** *Maláti István* (Szekszárd, Garay J. Gimn.), *Rónai András* (Budapest, Corvin Mátyás Középiskola) 30 pont; **56.** *Magyar Tamás* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 28 pont; **57.** *Vörös Imre* (Szolnok, Verseghy F. Gimn.) 26 pont; **58–59.** *Nagy Ágnes* (Budakeszi, Prohászka O. Katolikus Gimn.), *Pálfalvi Tamás* (Győr, Révai M. Gimn.) 24 pont; **60.** *Makács Gábor* (Budapest, Budai Nagy A. Gimn.) 23 pont; **61.** *Lukács Róbert* (Keszthely, Vajda J. Gimn.) 22 pont; **62–64.** *Terék Zsolt* (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Tóth Lujza* (Eger, Sancta Maria Leánygimnázium), *Vidor Anna* (Budapest, Berzsenyi D. Gimn.) 21 pont; **65.** *Gyurkó Martin* (Zalaegerszeg, Ságvári E. Gimn.) 20 pont.

Kevesebb pontja van 44 versenyzőnek.

A mérési feladatok versenyében elért eredmények

1. díj:	**Ivády Balázs** 11. o.t. (Kazincbarcika, Ságvári E. Gimn.) .... 53 pont
2. díj:	**Péterfalvi Csaba** 11. o.t. (Szekszárd, Garay J. Gimn.) .... 50 pont
3. díj:	**Hegedűs Ákos** 10. o.t. (Pécs, Ciszterci Nagy L. Gimn.) .... 48 pont
4–5. díj:	**Friedl Zita** 10. o.t. (Sopron, Széchenyi I. Gimn.)
	Sarlós Ferenc 12. o.t. (Baja, III. Béla Gimn.) .... 47 pont
6. díj:	**Tamás Levente** 10. o.t. (Románia, Marosvásárhely, Bolyai F. Líceum) .... 43 pont
7. díj:	**Pénzes Andrea** 10. o.t. (Balatonfüred, Lóczy L. Gimn.) .... 38 pont
8–9. díj:	**Patay Gergely** 10. o.t. (Debrecen, Tóth Á. Gimn.)
	Tóth Adrienn 9. o.t. (Hajdúszoboszló, Hőgyes Endre Gimn.) ..... 37 pont
10. díj:	**Joó Péter** 9. o.t. (Budapest, Móricz Zs. Gimn.) .... 30 pont

Dicséretben részesül: 11–12. *Felföldi Zsolt* 11. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Malik Péter Károly* 9. o.t. (Monor, József A. Gimn.) 29 pont; **13.** *Geresdi Attila* 8. o.t. (Pécs, Árpád Fejedelem Ált. Isk.) 28 pont; **14–16.** *Drávucz Mónika* 12. o.t. (Eger, Szilágyi E. Gimn.), *Katona Gábor* 11. o.t. (Szlovákia, Révkomárom, Selye J. Gimn.), *Somorácz Áron* 9. o.t. (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.) 26 pont; **17.** *Pásztory L. Péter* 9. o.t. (Monor, József A. Gimn.) 24 pont; **18.** *Kállai Márton* 10. o.t. (Budaörs, Illyés Gy. Gimn.) 23 pont; **19.** *Izsák Rudolf* 11. o.t. (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.) 22 pont; **20–21.** *Császár Balázs* 12. o.t. (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.), *Darabos Andrea* 9. o.t. (Budapest, Petőfi S. Gimn. és Közgazd. Szki.) 21 pont; **22.** *Juhász Anikó* 7. o.t. (Eger, Lenkey J. Ált. Isk.) 19 pont; **23–24.** *Dobos Gábor* 11. o.t. (Bátonyterenye, Váci M. Gimn.), *Márton Noémi* 9. o.t. (Monor, József A. Gimn.) 18 pont; **25–26.** *Lazányi János* 12. o.t. (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.), *Varjú Péter* 9. o.t. (Szeged, Radnóti M. Kísérleti Gimn.) 17 pont; **27–29.** *Hajdu Péter* 10. o.t. (Dunaújváros, Széchenyi I. Gimn.), *Kardos Dániel* 11. o.t. (Szombathely, Kanizsai D. Gimn.), *Kovács Krisztián* 12. o.t. (Nagykanizsa, Batthyány L. Gimn.) 16 pont; **30–31.** *Hochmann Henrietta* 11. o.t. (Esztergom, Szakmunkásképző és Szki.), *Mach Tivadar* 11. o.t. (Pécs, JPTE Babits M. Gyak. Gimn.) 14 pont.

Következik: **32.** *Lukács Árpád* 11. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 12 pont; **33–35.** *Farkas Csilla* 11. o.t. (Esztergom, Szakmunkásképző és Szki.), *Jekkel Balázs* 10. o.t. (Gyöngyös, Berze Nagy J. Gimn.) *Náfrádi Bálint* 11. o.t. (Győr, Révai M. Gimn.) 11 pont; **36–39.** *Busa Gábor* 10. o.t. (Szekszárd, I. Béla Gimn. és Műszaki Szki.), *Kasztner Tamás* 10. o.t. (Budapest, Veres Péter Gimn.), *Kulcsár Tibor* 10. o.t. (Szombathely, Premontrei Szt. Norbert Gimn.), *Pethő Balázs* 9. o.t. (Pécs, JPTE Babits M. Gyak. Gimn.) 10 pont; **40–42.** *Cseke Botond* 11. o.t. (Románia, Csíkszereda, Márton Á. Líceum), *Kádár Tibor* 10. o.t. (Zalaegerszeg, Ságvári E. Gimn.), *Tóth Bálint* 11. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.) 9 pont; **43–49.** *Bein Márton* 8. o.t. (Budapest, Árpád Gimn.), *Dávid Zsuzsanna* 9. o.t. (Esztergom, Szakmunkásképző és Szki.), *György Ivett Judit* 11. o.t. (Esztergom, Szakmunkásképző és Szki.), *Nagy István* 11. o.t. (Nyíregyháza, Bánki D. Ipari Szki.), *Tomasovszky Péter* 10. o.t. (Debrecen, Gábor D. Elektr. Műsz. Középisk.), *Vajk Rita* 11. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Végh A. László* 11. o.t. (Debrecen, Fazekas M. Gimn.) 8 pont; **50–57.** *Ábrány Miklós* 11. o.t. (Ukrajna, Beregszász, Bethlen G. Gimn.), *Bálint Péter* 9. o.t. (Szeged, Ságvári E. Gyak. Gimn.), *Keil Zsófia* 11. o.t. (Esztergom, Szakmunkásképző és Szki.), *Kiss Péter* 9. o.t. (Gyöngyös, Berze Nagy J. Gimn.), *Megyer László* 10. o.t. (Székesfehérvár, József A. Gimn.), *Nádudvari Gábor* 11. o.t. (Hatvan, Bajza J. Gimn.), *Polgárdi Éva* 11. o.t. (Esztergom, Szakmunkásképző és Szki.), *Tamás Bálint* 12. o.t. (Győr, Révai M. Gimn.) 7 pont; **58–67.** *Földi Csaba* 9. o.t. (Szeged, Ságvári E. Gyak. Gimn.), *Gál Tamás* 11. o.t. (Zalaegerszeg, Kölcsey F. Gimn.), *Gáspár András* 9. o.t. (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn.), *Katona Gergely* 11. o.t. (Budapest, ELTE Trefort Á. Gyak. Isk.), *Kiss Gyula* 12. o.t. (Pécs, Zipernowsky K. Ipari Szki.), *Kocsis Bence*

12. o.t. (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn.), *Lohner Balázs* 10. o.t. (Szentendre, Ferences Gimn.), *Martinek Péter* 11. o.t. (Szombathely, Nagy Lajos Gimn.), *Máthé András* 10. o.t. (Budapest, ELTE Apáczai Csere J. Gyak. Isk.), *Szántai Anikó* 11. o.t. (Esztergom, Szakmunkásképző és Szki.) 6 pont.

Kevesebb pontja van 76 versenyzőnek.

Közvéleménykutatás

Az előző tanév végén megkérdeztük Olvasóinkat (elsősorban a rendszeres feladatmegoldókat), hogy mennyire elégedettek a fizika pontverseny új (kísérleti) rendszerével, a Csillagászat Rovattal és annak internetes ajánlataival, továbbá arról érdeklődtünk, hogy milyen témákról olvasnának szívesen a Lapban.

A felhívásra meglehetősen sok válasz érkezett. A véleményt nyilvánítók többsége (háromnegyede) egyetértett azzal, hogy a feladatok korosztálytól függetlenül szabadon választhatók legyenek. Ugyancsak egyetértett a döntő többség azzal, hogy a beküldhető elméleti feladatok száma legfeljebb 5 legyen, csupán néhányan érezték ezt a számot túlságosan nagynak (vagy kicsinek). Mindezek alapján a Szerkesztőbizottság úgy döntött, hogy az idei tanévben is az előző év gyakorlatát követjük, megtartjuk a feladatválasztás szabadságát és az 5-ös határt.

Nem volt ekkora egyetértés a pontszámok megítélésében. A válaszolók kétharmada jónak tartotta a tavalyi $4-5-6$ pontos rendszert (a gyakorlatokra, feladatokra, illetve nehezebb feladatokra és a mérésre), de elég sokan úgy vélték, hogy ezen pontszámok közötti kicsiny különbség sokszor nem tükrözi a nehézségi szintek közötti nagy különbséget. „Sokszor éreztem úgy, hogy egyetlen (ráadásul kétes kimenetelű) többletpont miatt nem érdemes a nehezebb feladatot választani, inkább megoldom a pofonegyszerű gyakorlatot" — írta több 12. évfolyamos tanuló. Ebből okulva idén minden feladatnál és gyakorlatnál külön-külön jelezzük az elérhető pontszámot, s ezeket igyekszünk a probléma nehézségi fokával arányosan megállapítani.

A Csillagászat Rovat közönségsikert aratott, bár néhányan azt kérték, hogy más (pl. matematikai, informatikai, tudománytörténeti) témák is forduljanak elő az internetes ajánlatok között. Miről olvasnának szívesen a Lapot forgatók? A fizika „nagy pillanatairól" (a felfedezések emberi oldaláról), általában tudománytörténetről, a geometria megalapozásáról, a relativitáselméletről, fizikai mérési módszerekről, geofizikáról (pl. a földmágnesség eredetéről), részecskefizikáról és részecskegyorsítókról, a Naprendszer és a Világegyetem kialakulásáról, autókról és villamos gépekről, numerikus módszerekről és „profi programozási trükkökről", arról, hogy „mire jó a fizika", mi a jövője, valószínűségszámításról, az élet keletkezéséről, az UFO-król . . .

Ha mindezekről nem is, de közülük néhányról megpróbálunk későbbi számainkban cikkeket közölni, az internetes böngészéshez pedig segítséget adni. Sajnos a terjedelmi korlátok még akkor sem tennék lehetővé, hogy minden igényt kielégítsünk, ha erre képesek lennénk. Szeretnénk színesíteni a Lapot, annak korábbi jó hagyományait megőrizve változatosabbá tenni, s ehhez továbbra is várjuk olvasóink (diákok, tanárok és szülők) véleményét, tanácsait.

a Szerk.

Fizikából kitűzött gyakorlatok és feladatok*

199. mérési feladat. Étolajban egy kicsiny vízcsepp közelítőleg gömb alakot vesz fel és egyenletes sebességgel süllyed. Hogyan függ a süllyedés sebessége a csepp méretétől?

(6 pont) A soproni *Fényes Imre verseny* feladata nyomán

FGy. 3171. Újsághír: „1997. júliusában Oslóban az etióp Haile Gebrselassie a 10 000 méteres síkfutás világcsúcsát 26 : 31.32 percre javította.” Ez az idő 6,76 másodperccel jobb a marokkói Salah Hissou korábbi világcsúcsánál. Tételezzük fel azt, hogy a két futó állandó sebességgel, csak egymással versenyezve futja az előbbi időket!

a) Milyen távol vannak egymástól 1 perccel a start után?

b) Hány méteres előnnyel ér célba az etióp futó?

(**Á**) *(3 pont)* *Hatvani István verseny,* Debrecen

FGy. 3172. „Mérlegre tettünk egy csukott üvegszekrényt, amelyben egy kismadár van. Ha a madárka az üvegszekrény alján ül, kétségtelen, hogy a mérleg jelzi az ő súlyát is. Ha azonban a madár a levegőben egy helyben lebeg, — mit gondolsz — változik-e a mérlegen feltüntetett súly?”

(**Á**) *(3 pont)* *Ifjúsági kalendárium,* 1914.
Dischka Győző verseny, Pécs

Változik-e a mérési eredmény, ha zárt üvegszekrény helyett rácsos kalitkát használunk? *(+2 pont)*

FGy. 3173. Legfeljebb hány embert képes fenntartani egy 10 kg tömegű parafa mentőöv a tengervízben, ha egy ember átlagos tömege 60 kg és teste térfogatának 95 %-a van a víz alatt? Az emberi test átlagos sűrűsége 1,06 g/cm^3, a tengervíz surűsége 1030 kg/m^3, a parafa sűrűsége 240 kg/m^3.

(**Á**) *(4 pont)* *Frank János verseny,* Szeged

FGy. 3174. Munkánk kezdetén egy 40 literes palackban 6 MPa nyomású, 18 °C-os He gáz volt. A munka végén a palackban a nyomás 30 %-kal kisebb, a hőmérséklet pedig 20 °C lett. Mennyi gázt használtunk el? Mennyibe került az elhasznált gáz, ha a frissen töltött palack ára 20 000 Ft és töltőtömege 1,3 kg?

(4 pont) *Budó Ágoston verseny,* Szeged

FGy. 3175. Munkavégzés mérésére is alkalmas szobakerékpár kerekének átmérője 60 cm. Erre a kerékre a peremén két fékpofa hat, a súrlódási erő fékpofánként 5 N. A vizsgált személy 10 percen keresztül egyenletesen hajtja a kereket, amely percenként

* Beküldhető a mérési feladat és legfeljebb 5 (szabadon választható) elméleti feladat (ld. a Versenykiírást a 354–359. oldalon).

48 fordulatot tesz meg. Ez alatt a vizsgált személy 2,2 liter többlet oxigént használ fel. Egy liter többlet oxigén felhasználásával 20 kJ-lal csökken a szervezet kémiai energiája. Milyen hatásfokú a szervezet munkavégzése?

(4 pont) *„Keresd a megoldást!” verseny,* Szeged

FGy. 3176. Sűrű erdőbe is besüt néhol a nap. Ha párás a levegő, sugaras jellegű fénylő páracsíkok láthatók, amelyek nem látszanak párhuzamosnak. Vajon párhuzamosak-e?

(4 pont) *Lánczos Kornél verseny,* Székesfehérvár

FF. 3177. Játékpisztolyból kirepülő 3,5 g tömegű műanyag tapadókorong nekiütközik egy 50 cm hosszúságú, 230 g tömegű, felső végén vízszintes tengellyel ellátott homogén lécnek. Az ütközés a léc legalsó pontján történik, majd ezt követően az inga a függőleges helyzethez képest 15°-kal kilendül. Mennyi volt a becsapódó „lövedék” sebessége?

(5 pont) *Izsák Imre verseny,* Zalaegerszeg

FF. 3178. Egy 20 cm hosszú, 0,05 kg tömegű vonalzó fekszik egy légpárnás asztalon. Adott pillanatban a nyugalomban levő vonalzó egyik végére 0,01 N erő hat, a vonalzó hosszára merőlegesen, vízszintes síkban. Mekkora ebben a pillanatban a másik végpont gyorsulása?

(5 pont) *Nagy László verseny***, Kazincbarcika

FF. 3179. Egy m tömegű, L hosszúságú, vékony, homogén pálca egyik végén átmenő rögzített tengely körül függőleges síkban foroghat. A pálca másik végéhez m tömegű, Q töltésű, kisméretű golyót rögzítünk. Az egész rendszer homogén elektromos mezőben van, az $E=mg/Q$ nagyságú térerősségvektor párhuzamos a vízszintesen kitérítve tartott pálcával.

a) Mekkora az m tömegű golyó gyorsulása az elengedés pillanatában?

b) Mennyi a pálca végének sebessége és gyorsulása abban a pillanatban, amikor a pálca áthalad a függőleges helyzeten? Milyen irányú a gyorsulás ekkor?

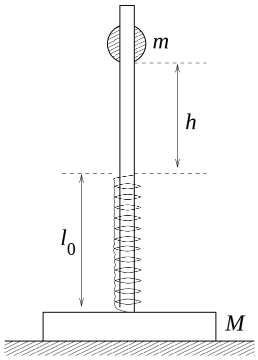
(5 pont) *Párkányi László verseny,* Pécs

FF. 3181. Az *ábrán* látható függőleges rúd és talapzatának együttes tömege M, az $l_0=16$ cm nyújtatlan hosszúságú húzó-nyomó rugó alsó vége a talapzathoz van rögzítve. A rúdon az $m=0{,}1$ kg tömegű átfúrt golyó súrlódásmentesen csúszhat. Ha a golyót óvatosan a rugóra helyezzük, akkor az összenyomódás $x_0=2$ cm lesz.

a) Mekkora a rugóállandó?

b) Milyen h magasságból kell elengedni a golyót, hogy a rugó maximális összenyomódása $x_1=8$ cm legyen?

c) Tegyük fel, hogy a b) esetben a golyó és a rugó összekapcsolódik! Legalább mekkora az M tömeg értéke, ha a talapzat nem emelkedik meg?



(5 pont) *Bay Zoltán verseny,* Gyula

** A feladat a verseny névadójától származik.

FF. 3180. Egy 2 nF kapacitású síkkondenzátort 100 V feszültségre töltünk fel, majd lekapcsoljuk a töltő áramkörről. A lemezek közötti teret $\varepsilon_r = 5$ relatív dielektromos állandójú csillámlemez tölti ki.

a) Mekkora munkával tudjuk a csillámlemezt a kondenzátorlemezek közül kihúzni?

b) Mekkora lesz utána a kondenzátor feszültsége?

(5 pont) *Jedlik Ányos verseny,* Győr

FF. 3182. Pajzsmirigy vizsgálatához $8 \cdot 10^{-11}$ gramm radioaktív ${}^{131}_{53}\mathrm{I}$ izotópot tartalmazó készítményt használnak, amelynek 50 %-a a pajzsmirigybe épül be, és ott is marad. A többi 24 óra alatt kiürül a szervezetből. Az izotóp felezési ideje 8 nap.

a) Mekkora a készítmény felhasználás előtti aktivitása?

b) Mennyi lesz a pajzsmirigyben a jód aktivitása 4 nap elteltével?

c) Mennyi idő múlva lesz a pajzsmirigyben az aktivitás értéke biztosan kisebb a pajzsmirigyben felhalmozódó jód kezdeti aktivitásának 1 %-ánál?

d) Becsüljük meg, hogy maximálisan hány mSv egésztest sugárterhelést (dózisegyenértéket) kaphat a 60 kg tömegű vizsgált személy a pajzsmirigybe beépült radioaktív jód sugárzásától, ha elhanyagoljuk a ${}^{131}_{53}\mathrm{I}$ γ-sugárzását, és minden bomláshoz egy β-részecskét rendelünk, melynek átlagos energiája 0,1 pJ. (A β-sugárzás minőségi tényezője 1.)

(5 pont) *Országos Szilárd Leó Fizikaverseny*

FN. 3183. Egy iongyorsítóban azonos nagyságú, de ellentétes irányú sebességgel ütköztetnek $A = 10$ tömegszámú bóratomokat és ismeretlen részecskéket. Megfigyelték, hogy a bóratomok legnagyobb szóródási szöge 30° volt. (A részecskék mozgása nemrelativisztikus.)

Milyen elem atomjaiból áll a másik részecskenyaláb?

(6 pont) *Olimpiai válogatóverseny,* Békéscsaba

A fizika feladatok megoldásai a következő címre küldendők:

Eötvös Loránd Fizikai Társulat, KöMaL feladatok

Budapest, Pf. 433. 1371

A beküldési határidő: **1998. október 11.**

Physics

Experimental problem 199. A small water droplet in cooking oil has an approximately spherical shape, and is sinking with constant velocity. Determine the relationship between the velocity of descent and the size of the droplet.

New exercises: 3171. Press release: „In July 1997 the Ethiopian runner Haile Gebrselassie broke the world record of the 10 000 m flat race in Oslo with a result of 26 : 31.32 minutes. This meant an improvement of Morocco's runner, Salah Hissou, by 6.76 seconds." Assuming that the two athletes compete against each other running at constant velocities and set their own records, a) what is the distance between them 1 minute after the start? b) what is the distance between them when the Ethiopian athlete reaches the finishing line? **3172.** We put a closed glass-case with air and a small bird inside on a scale. It is obvious that the scale indicates the weight of the bird too, when it is sitting on the bottom of the case. What is the combined weight if the bird is hovering in the mid-air inside the case? What is the weight if we use a cage instead of the closed glass-case? **3173.** How many people can float in the sea with a cork life-belt of 10 kg if an average person's weighs is taken to be 60 kg and 95 % of his body-volume is under water? The average density of the human body is 1.06 g/cm^3, the density of sea-water is 1030 kg/m^3, and that of cork is 240 kg/m^3. **3174.** At the beginning of an experiment we have He gas in a 40-litre bottle under 6 MPa pressure at 18 degrees centigrade. At the end of the experiment the pressure in the bottle is decreased by 30 %, and the temperature is 20 degrees centigrade. How much He gas was used up? What is the price of the spent gas if the price of a newly filled bottle is 20000 Ft and the net filling mass is 1.3 kg? **3175.** We have a room-bike equipped for measuring work too. The diameter of the bike's wheel is 60 cm. There are two break-shoes fitted to the rim of this wheel and the friction force is 5 N per break-shoe. A test person uniformly pedals the wheel for 10 minutes at 48 revolutions per minute. During this time, the test person uses up 2.2 litres of excess oxygen. The utilization of 1 litre of excess oxygen decreases the chemical energy of the body by 20 kJ. What is the efficiency of the work done by the human organism? **3176.** The sun shines here and there even in a dense forest. When the humidity is high enough, one can observe shiny beams of vapour that don't appear to be parallel. Are they in fact parallel?

New problems: 3177. A plastic sucking disk weighing 3.5 g is fired from a toy-gun hitting the lower end of a vertically positioned 50 cm long wooden slat. The weighing 230 g. The upper end of the hanging slat is fixed with a horizontal axle. After the collision at the lower end the slat deflects from the vertical position by 15 degrees. What was the velocity of the banging "bullet"? **3178.** A 20 cm long ruler weighing 0.05 kg rests on a frictionless table. At a given instance a horizontal force of 0.01 N acts perpendicularly to the axis at one end of the ruler. What is the acceleration at the opposite end of the ruler at this moment? **3179.** A thin, homogeneous stick of mass m and length L may rotate in the vertical plane around a horizontal axle pivoted at one end of the stick. A small ball of mass m and charge Q is attached to the opposite end of this stick. The whole system is positioned in a homogeneous electric field of magnitude $E=mg/Q$. The electric field is parallel with the stick held horizontally at the beginning. a) What is the acceleration of the small ball at the instance of releasing the stick? b) What is the velocity and the acceleration of the end of the stick when it swings through the vertical position? Determine the direction of the acceleration at this time. **3180.** A parallel-plate capacitor of 2 nF capacitance is charged to 100 V and then disconnected from the charging source. The space between the plates is filled with mica of relative dielectric constant $\varepsilon_r=5$. a) What is the quantity of work needed for extracting the mica from the plates? b) What will be the voltage after removing the mica? **3181.** The vertical bar and it's supporting base illustrated has a combined mass of M. At the lower end of the bar there is a spring of equilibrium length $l_0=16$ cm attached to the base plate. The small bead of mass $m=0{,}1$ kg can slide down on the bar without friction. When the bead is carefully placed onto the spring, the spring is compressed by $x_0=2$ cm. a) What is the spring constant? b) At what height h should the bead be released, so that the spring should compress to $x_1=8$ cm? c) Let us assume that in question b) during impact the bead gets glued to the free end of the spring. What is the minimal mass M needed to prevent the support from jumping up? **3182.** A given substance containing radioactive isotope $^{131}_{53}\mathrm{I}$ of mass $8\cdot10^{-11}$ g is used for an examination of the thyroid gland. 50 % of the isotope infiltrates and remains in the thyroid gland, the rest is evacuated within 24 hours. The half-life of the isotope is 8 days. a) What is the activity of the substance before the utilization? b) What is the activity of the iodine in the thyroid after 4 days? c) what length of time will be required for the activity in the thyroid to drop below 1 % of the initial activity of the iodine accumulated in the thyroid gland? (d) Estimate in mSv units the maximal full-body exposure (absorbed dose equivalent) from the radioactive iodine in the thyroid of a patient of 60 kg. Neglect the gamma radiation of the $^{131}_{53}\mathrm{I}$, and assume one beta particle of average energy 0.1 pJ for each decay. (The quality factor for beta radiation is 1.0) **3183.** Boron ions of mass number $A=10$ collide with particles of an unspecified element in an accelerator. The velocities of the unknown ions and the boron have the same magnitude but opposite directions. It has been observed that the maximal scattering angle of the boron ions is 30 degrees. (The motion of the particles is nonrelativistic.) What is this unknown element in the experiment?