

Idén Varsóban, Lengyelország fővárosában rendezték meg a XXVII. Nemzetközi Matematikai Diákolimpiát, július 7. és 15. között. A versenyen 37 ország (Algéria, Amerikai Egyesült Államok, Ausztrália, Ausztria, Belgium, Brazília, Bulgária, Ciprus, Csehszlovákia, Finnország, Franciaország, Görögország, Izland, Izrael, Jugoszlávia, Kanada, Kína, Kolumbia, Kuba, Kuwait, Lengyelország, Luxemburg, Magyarország, Marokkó, Mongólia, Nagy-Britannia, NDK, NSZK, Norvégia, Olaszország, Románia, Spanyolország, Svédország, Szovjetunió, Törökország, Tunézia, Vietnam) 210 diákja mérte össze felkészültségét és tudását. A versenyre mindegyik országból 6 tagú csapatot hívtak meg, de idén is voltak kivételek: Kuwaitot 5, Izlandot és Spanyolországot 4, Olaszországot 3, Luxemburgot pedig 2 fő képviselte.

A magyar csapat tagjai:

Benczúr András, a budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Gimnázium III. osztályos tanulója. Tanárai: *Kővári Károly* és *Cserepkei Ferenc*.

Bóna Miklós, a székesfehérvári József Attila Gimnázium IV. osztályos tanulója. Tanára: *Wolkensdorfer János*.

Kós Géza, a budapesti Berzsenyi Dániel Gimnázium IV. osztályos tanulója. Tanárai: *Bényei Károly* és *Pataki János*.

Lipták László, a szegedi Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium III. osztályos tanulója. Tanárai: *Hajnal Imre* és *Pintér Lajosné*.

Makay Géza, a szegedi Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium IV. osztályos tanulója. Tanárai: *Horóczy Ferenc* és *Csúri József*.

Tóth Géza, a budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Gimnázium IV. osztályos tanulója. Tanárai: *Thiry Imréné* és *Kardos Gyula*.

1986-09-247-1.eps

A verseny izgalmai már a megnyitó előtt megkezdődtek, ugyanis az elmúlt évek gyakorlatától eltérően a keddi érkezés után nemcsak a zsűri tagjait, hanem a csapatvezetőket is elkülönítették a versenyzőktől. Így a magyar csapat vezetőit is: *Hódi Endrét* és a csapat felkészítését végző *Reiman Istvánt*. Jó hangulatot teremtett azonban a magyar csapat pályázati felhívása, amelynek értelmében a résztvevők fogadást köthettek a magyarok várható eredményére. A kérdések a következők voltak:

1. Hány pontot szerez majd a versenyen a magyar csapat?
2. Hányadik helyen végez az országok közötti pontversenyben?
3. Hány második díjat nyernek el a magyarok?
4. Lesz-e olyan közöttük, aki nem kap díjat?
5. Lesz-e a magyarok között olyan, aki maximális pontszámot ér el?

A legjobb három pályázó elnyerhette a Kós Géza által készített harisnyababákat.

Másnap, július 8-án délután került sor az olimpia ünnepélyes megnyitójára. Híres lengyel matematikusok (Banach, Sierpinski, Marcinkiewicz) életútjának ismertetése mellett a rendezők megemlékeztek arról is, hogy az első matematikaversenyt Magyarországon rendezték a múlt század végén. A megnyitó színes népitáncműsorral zárult.

A verseny július 9-én és 10-én délelőtt zajlott le. A versenyzőknek mindkét napon három feladatot kellett megoldaniuk, 9-től 1/2 2-ig. Egy-egy feladat tökéletes megoldásáért 7 pont járt. A feladatok:

1. Legyen d 2-től, 5-től és 13-tól különböző pozitív egész szám. Bizonyítsuk be, hogy a $\{2, 5, 13, d\}$ halmaznak van két különböző a, b eleme, amelyre $ab - 1$ nem négyzetszám.

2. Adott az $A_1A_2A_3$ háromszög és a síkjában levő P_0 pont. Defináljuk $s \geq 4$ esetén az A_s pontot így: $A_s = A_{s-3}$. A P_{n+1} pontot úgy nyerjük, hogy a P_n pontot A_{n+1} körül az óramutató járásával megegyező irányban 120° -kal elforgatjuk. Bizonyítsuk be, hogy ha P_{1986} és P_0 megegyező pontok, akkor az $A_1A_2A_3$ háromszög szabályos.

3. Egy szabályos ötszög csúcsaihoz egy-egy egész számot rendelünk úgy, hogy összegük pozitív legyen. Megengedett a következő művelet: ha három szomszédos csúcs X, Y, Z és a hozzájuk rendelt számok x, y, z és $y < 0$, akkor az x, y, z számok helyére ugyanilyen sorrendben az $x + y, -y, z + y$ számokat írjuk. Ezt a műveletet ismételtetjük addig, amíg csak található negatív y . Döntsük el, vajon minden esetben véget ér-e az eljárás véges sok lépés után.

4. Legyenek A és B egy O középpontú szabályos n -szög ($n \geq 5$) szomszédos csúcsai. Egy, az OAB háromszöggel egybevágó XYZ háromszöggel először befedjük OAB -t, majd az X pontot úgy mozgatjuk – mindig az n -szög belsejében –, hogy eközben az Y és Z pontok állandóan az n -szög oldalain legyenek. Milyen alakzatot ír le X , ha Y befutja az n -szög határát (kerületét)?

5. Határozzuk meg az összes olyan f függvényt, amely a nem-negatív valós számok R_0^+ halmazán van értelmezve, csak nem-negatív valós értéket vesz fel és teljesíti a következő három feltételt:

- a) $f(x \cdot f(y)) \cdot f(y) = f(x + y)$ minden $x, y \in R_0^+$ esetén;
- b) $f(2) = 0$;
- c) $f(x) \neq 0$, ha $0 \leq x < 2$.

6. Adott a síkban egy véges sok rácspontból álló halmaz. Döntsük el, vajon minden esetben lehetséges-e ezek közül a pontok közül néhányat pirosra, a többi pedig fehérre színezni úgy, hogy minden olyan egyenesen, amely párhuzamos valamelyik koordinátatengellyel, a rajta levő piros pontok száma legfeljebb 1-gyel térjen el az ugyancsak rajta levő fehér pontok számától.

1986-09-248-1.eps

A küldöttségek vezetőinek legnehezebb feladata akkor kezdődött, amikor a diákok befejezték a munkát. Először kijavították saját csapatuk dolgozatait, majd megkezdte munkáját a koordináló bizottság, amely a különböző országok dolgozatainak összehasonlítása után hagyta jóvá a végleges pontszámokat. A koordináció szigorúságára jellemző, hogy bár a feladatok könnyebbek voltak az utóbbi években megszokottnál, mégis csak hárman (*Kós Géza*, valamint két szovjet versenyző: *Vlagyimir Roganov* és *Sztaniszlav Szmirnov*) érték el a maximális pontszámot. A díjak odaítéléséről a zsűri szombat esti ülésén döntött: az a 18 versenyző kapott I. díjat, akinek az összpontszáma 34 és 42 között volt; 41-en kaptak II. díjat, ők 26 és 33 pont közötti eredményt értek el; és végül az a 48 versenyző nyert III. díjat, aki 17 és 25 pont között teljesített. A magyar fiúk közül *Kós Géza* 42 ponttal első, *Tóth Géza* 29, *Lipták László* 28 ponttal második, *Makay Géza* 22, *Benczúr András* 19 ponttal pedig harmadik díjat kapott.

A szerzett pontokat országok szerint is összegezték, ennek alapján a legalább 100 pontot elért országok: *Amerikai Egyesült Államok* és *Szovjetunió* (203), *NSZK* (196), *Kína* (177), *NDK* (172), *Románia* (171), *Bulgária* (161), *Magyarország* (151), *Csehszlovákia* (149), *Vietnam* (146), *Nagy-Britannia* (141), *Franciaország* (131), *Ausztria* (127), *Izrael* (119), *Ausztrália* (117) és *Kanada* (112).

Július 14-én, hétfőn tartották meg az eredményhirdetést. Az első díjasok közül különdíjjal jutalmazták az amerikai *Joseph Keane*-t, a legnehezebbnek bizonyult harmadik feladatra nyújtott megoldásáért. A legnagyobb tapsot azonban a 11 éves ausztrál kislány, *Terence Tao* kapta harmadik díjra jogosító eredményéért.

A szakmai programon kívül a rendezők megismertették velünk Varsó történelmi nevezetességeit: bejártuk a II. világháború után – megmaradt tervek és festmények alapján – újjáépített óváros hangulatos utcáskáit, megtekintettük a Királyi Palota díszes termeit, sétáltunk a Lazienski-parkban, láttuk Kopernikusz szobrát. Vasárnap egész napos autóbusz-kirándulás keretében meglátogattuk Chopin szülőházát Zelazowa Wolában.

A következő évre Kuba jelentette be rendezési szándékát, az olimpiát Havannában tartják majd július 5. és 16. között.