

A XXIX. Nemzetközi Matematikai Diákolimpia házigazdája a 200. születésnapját idén ünneplő Ausztrália volt.

1988-09-246-1.eps

A versenyre minden eddiginél többen jöttek el: 49 ország diákjai mérték össze tudásukat, ismerkedtek egymással és az ötödik kontinenssel. További 8 ország küldött megfigyelőket, így a bicentenáriumi rendezvénysorozat eseményei közül ezen az olimpián vett részt a legtöbb ország.

1988-09-247-1.eps

*A csapat tagjai balról jobbra; Beke T., Csirik J., Drasny G., Susztik M., Keleti T., Bíró A.*

1988-09-247-2.eps

*Pelikán József és Pataki János*

A magyar küldöttség útiköltségét az MTA Soros alapítvány fizette. Több mint 18 ezer kilométeres repülőút után, július 9-én az alábbi csapat érkezett Ausztrália legnagyobb városába, a négymillió Sydneybe:

**Beke Tibor**, aki a nagyatádi Ady Endre Gimnázium harmadik osztályának elvégzése után ösztöndíjként egy éve az USA Új-Mexikó államában, az Armand Hammer United World College of the American West iskolán tanul. Matematika tanára (itthon): *Ködmön Imre*;

**Bíró András** és **Susztik Mátyás**, a budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Gimnázium harmadik osztályos tanulói, *Laczkó László* és *Kőváry Károly* tanítványai;

**Csirik János**, a szegedi JATE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium második osztályos tanulója, *Csúri József* és *Tarcsay Tamás* tanítványa;

**Drasny Gábor** és **Keleti Tamás**, a budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Gimnázium negyedik osztályos tanulói, *Surányi László* és *Kőváry Károly* tanítványai.

A csapat vezetői *Pelikán József* és *Pataki János* voltak. A csapat felkészítését *Reiman István* végezte.

Sydneyben négy akklimatizációs napot töltöttünk, amire a 8 órás időeltolódás miatt szükségünk is volt. Július 14-én, csütörtökön utaztunk tovább Canberrába, az ausztrál fővárosba, a rendezvény hivatalos színhelyére.

A versenyre az ezt követő két napon, 15-én és 16-án került sor. A részt vevő országok összesen 91 feladatot javasoltak, a nemzetközi zsűri az alábbi hatot tűzte ki.

1. Adott a síkban két azonos középpontú kör, melyek sugara  $R$  és  $r$  ( $R > r$ ).  $P$  a kisebb kör egy fix pontja,  $B$  pedig végigfut a nagyobb körön. A  $BP$  egyenes másik metszéspontja a nagyobb körrel  $C$ . A  $BP$ -re  $P$ -ben állított „ $l$ ” merőleges másik metszéspontja a kisebb körrel  $A$  (ha „ $l$ ” a kör érintője  $P$ -ben, legyen  $A = P$ ).

I. Határozzuk meg a  $BC^2 + CA^2 + AB^2$  által felvett értékek halmazát.

II. Határozzuk meg az  $AB$  szakasz felezőpontjának mértani helyét.

(Luxemburg)

2. Legyen  $n$  pozitív egész szám és legyenek  $A_1, A_2, \dots, A_{2n+1}$  a  $B$  halmaz részhalmazai. Tegyük fel, hogy

a) mindegyik  $A_i$ -nek pontosan  $2n$  eleme van,

b) minden  $A_i \cap A_j$  metszetnek ( $1 \leq i < j \leq 2n + 1$ ) pontosan egy eleme van,

c) a  $B$  halmaz minden eleme benne van legalább két  $A_i$ -ben.

$n$  milyen értékeire rendelhető hozzá  $B$  minden eleméhez a 0 és 1 számok egyike úgy, hogy minden  $A_i$ -nek pontosan  $n$  olyan eleme legyen, amelyhez a 0-t rendeltük?

(Csehszlovákia)

3. Definiáljuk az  $f$  függvényt a pozitív egészekben oly módon, hogy

$$f(1) = 1, \quad f(3) = 3,$$

továbbá

$$f(2n) = f(n)$$

$$f(4n + 1) = 2f(2n + 1) - f(n)$$

$$f(4n + 3) = 3f(2n + 1) - 2f(n)$$

minden pozitív egész  $n$ -re.

Határozzuk meg azon,  $1 \leq n \leq 1988$ -nak eleget tevő egész  $n$ -ek számát, amelyekre  $f(n) = n$  teljesül.

(Anglia)

4. Bizonyítsuk be, hogy a

$$\sum_{k=1}^{70} \frac{k}{x-k} \geq \frac{5}{4}$$

egyenlőtlenségnek eleget tevő valós számok halmaza diszjunkt intervallumok egyesítése, melyek összhossza 1988.

(Írország)

5. A derékszögű  $ABC$  háromszög  $A$  csúcsából a  $BC$  átfogóhoz vezető magasságvonal talppontja  $D$ . Az  $ABD$  és  $ACD$  háromszögek beírt köreinek középpontját összekötő egyenes az  $AB$ , ill.  $AC$  befogókat  $K$ -ban, ill.  $L$ -ben metszi. Jelölje  $S$ , ill.  $T$  az  $ABC$ , ill.  $AKL$  háromszög területét. Bizonyítsuk be, hogy  $S \geq 2T$ .

(Görögország)

6. Legyenek  $a$  és  $b$  olyan pozitív egészek, amelyekre  $ab + 1$  osztója  $a^2 + b^2$ -nek. Bizonyítsuk be, hogy  $\frac{a^2 + b^2}{ab + 1}$  egy egész szám négyzete.

(NSZK)

Mindkét napon négy és fél óra állt a versenyzők rendelkezésére, az egyes feladatokra 7–7 pont volt adható.

Egybehangzó vélemények szerint az utóbbi évek legszínvonalasabb feladat-sorával kellett megbirkóznia az egybe gyűlt 268 diáknak. Majd minden ország elmaradt a tavalyi teljesítményétől. Sajnos a magyar csapat is az „áldozatok” között volt. Két feladatot, a harmadikat és a hatodikot, a magyar csapat egyetlen tagja sem tudta megoldani.

A magyar diákok közül *Keleti Tamás* 26, *Drasny Gábor* 23 pontos teljesítményével második, *Sustik Máttyás* 20, *Beke Tibor* 19 ponttal pedig harmadik díjat nyert.

*Bíró András* 11, *Csirik János* pedig 8 pontot szerzett.

A 109 pontos teljesítménnyel a nemzetek közti rangsorban csak a 16. helyet szereztük meg.

A hagyományoknak megfelelően a mezőny első fele kapott díjat, ezen belül az első, második és harmadik díjasok aránya körülbelül 1:2:3 volt. Így 12 ország 17 versenyzője kapott első díjat, mindazok, akiknek teljesítménye elérte a 32 pontot. (A tavalyi olimpián csak a maximális, 42 ponttal lehetett első díjat kapni.) Közülük öten, két román, egy szovjet, egy kínai és egy vietnami versenyző ért el 42 pontot. A rendezők nagy örömeire 34 ponttal az első díjasok közé jutott a verseny legfiatalabb résztvevője, a 13 éves ausztrál-kínai, *Terence Tao*.

A 49 második díjas teljesítménye 23 és 31, a 65 harmadik díjasé pedig 14 és 22 pont közé esett. Így összesen 39 ország diákja térhetett haza valamilyen éremmel.

A legnehezebb, hatodik feladat kiemelkedően elegáns megoldásáért különdíjat kapott a bolgár *Emanuel Atanaszov*. Ezt a megoldást egy későbbi számban közöljük.

A csapatverseny első 20 helyezettje (a pontszám után az első-, második-, ill. harmadik díjasok száma áll): 1. *Szovjetunió* (217, 4, 2, 0); 2-3. *Románia* (201, 2, 4, 0), *Kína* (201, 2, 4, 0); 4. *NSZK* (174, 1, 4, 1); 5. *Vietnam* (166, 1, 4, 0); 6. *USA* (153, 3, 1, 0); 7. *NDK* (145, 1, 4, 0); 8. *Bulgária* (144, 0, 4, 2); 9. *Franciaország* (128, 1, 1, 3); 10. *Kanada* (124, 1, 1, 2); 11. *Anglia* (121, 0, 3, 2); 12. *Csehszlovákia* (120, 0, 2, 2); 13–14. *Svédország* (115, 1, 0, 4), *Izrael* (115, 1, 0, 4); 15. *Ausztria* (110, 1, 1, 1); 16. *Magyarország* (109, 0, 2, 2); 17. *Ausztrália* (100, 1, 0, 1); 18. *Szingapúr* (96, 0, 2, 2); 19. *Jugoszlávia* (92, 0, 0, 4); 20. *Irán* (86, 0, 1, 3).

A verseny után még négy mozgalmas napot töltöttünk Canberrában, majd egy utolsó sydneyi nap után július 22-én indultunk haza, magunkkal hozva a *nyugatnémet* küldöttség vezetőjének meghívását a jövő évre, amikor *Braunschweig*-ben, a nagy matematikus, *Karl Friedrich Gauss* szülővárosában kerül sor a XXX. Nemzetközi Matematikai Diákolimpiára.

\*

Most következék a csapat két tagjának, *Csirik János*nak és *Sustik Máttyás*nak a beszámolója, hogyan látták ők Ausztráliát, e számunkra oly távoli és egzotikus földrészt.

Július 7-én, csütörtökön reggel 1/4 10-kor indultunk Ferihegy 2-ről Frankfurton át Sydneybe. Frankfurtig MALÉV géppel mentünk, innen este indultunk tovább egy BOEING 747-essel. A Jumbo először Abu Dhabiban szállt le, majd újabb 6 órai repülés után Kuala Lumpurban. Idáig minden rendben haladt, de itt elromlott a repülőgép, és 15 órát vártunk, amíg a hibát kijavították. Mivel mindez éjszaka történt, a Hilton Kuala Lumpur, Ming Court hotelekben szállásoltak el bennünket, így belülről nézhettünk körül egy igazi luxusszállodában (8 sávós tv, 12 sávós rádió, szobánként 2 telefon, beszélő lift, 4 fokozatú légkondicionálás stb.). Az éjfél vacsora után a csapat egyik része éjszakai sétát tett Kuala Lumpurban.

Sydneybe érkezésünk szombat hajnalról estére tolódott, noha néhányunk órája még a budapesti delet mutatta. A New South Wales-i egyetem kollégiumában kaptunk elhelyezést.

Sydneyben – július a tél leghidegebb hónapja, de azért egy polóing, nadrág elegendő öltözék volt városi sétánkhoz – megnéztük a kikötő környékét és a híres Operaházat. Épp az Operánál bámészkodtunk, amikor 60 pirosba és feketébe öltözött zenész termett ott. A stanfordi egyetem fúvószenéjére 5 miniruhás lány táncolt, akik a közönségből választottak táncpartnert.

Minden csapat kapott egy ausztrál egyetemista vezetőt, aki jól ismerte a programot, és szervezési kérdésekben a csapat rendelkezésére állt. A mi vezetőnk *Andrew Sims* volt. Tibor az USA-ban töltött egy tanévet, és a többiek is angolt tanulnak második idegen nyelvként, de Andrew ausztrál tájszólása nagyon meglepett bennünket. Az angol szavakat úgy mondta ki, ahogy azt az angol szöveget életükben először látó magyarok teszik. A „stay”, „day”, „education” szavakban az a-t egyszerűen á-nak ejtette. És természetesen, Andrew *csak* angolul beszélt. Kedden délelőtt elmentünk a Taronga állatkertbe, ahol megtudtuk, hogy pl. milyen színben látja az antilop a tigrist az őserdőben (kék-fekete). Ugyanitt láttunk kengurut, koala medvét, de a kacsacsőrű emlős nem volt hajlandó kiúszni kuckójából. Ebéd után egy érintetlen ausztrál bozótot láttunk. (Ugyanazt, amit Cook kapitány láthatott a partraszálláskor.) Hajóval mentünk vissza Sydneybe.

Másnap megnéztük a Természettudományi Múzeumot, és felmentünk a 304 méter magas Sydney Towerbe (a déli félteke legmagasabb épülete!).

Csütörtökön reggel elutaztunk Canberrába az ünnepélyes megnyitóra. Az Olimpiát John S. Dawkins, Ausztrália oktatási minisztere nyitotta meg.

A dolgozatok megírására pénteken és szombaton került sor.

Az ausztrálok végig nagy gondot fordítottak a versenyzők minden percének kitöltésére. A programokból csak néhányat említünk. Természettudományi Múzeumban jártunk, ahol rengeteg, főleg fizikai kísérlet volt összeállítva. Megfigyeltük a kettős törést, golyók mozgását, ragasztottunk össze Móbius-szalagot és kipróbáltuk a hullámkádat is. Mindent meg lehetett fogni, ki lehetett próbálni ebben a múzeumban.

Jártunk természetvédelmi parkban, ahol emukat, kengurukat, s egy koalát láttunk természetes környezetében.

Részt vettünk egy mini röplabdatornán is, ahol a magyar-román válogatott a 4. helyet szerezte meg.

Egy katolikus leánykollégiumban finom ebéddel vártak minket, s később tanúi, sőt részesei lettünk egy tornaórának. A lányok két focicsapatot alakítottak, s ezekbe mi is beálltunk. Fiúk nem rúghattak gólt, minden más a szokásos szabályok szerint történt. A lányok eddig még sosem játszottak focit, így meglepő volt a 4:0-s eredmény. Az estét minden csapat családnál tölthette.

Utolsó canberrai napunk délelőttjén *Ipper Pál*, magyar nagykövet hívott meg otthonába mind a nyolcunkat. Ő a versenyre volt kíváncsi, mi pedig Ausztrália és Canberra mindennapjairól kérdeztük. Canberra egy kertváros, ipar nélkül, s ezért nagyon tiszta a levegője. Nagyok a távolságok, és nincs igazi nyüzsgés, mint Sydneyben. A 250 000 lakos államigazgatással, ill. szolgáltatással foglalkozik.

A hivatalos program az ünnepélyes díjkiosztással ért véget, ahol az NSZK bejelentette, hogy a következő évben ők kívánják megrendezni az Olimpiát.

Még egy napot Sydneyben töltöttünk, majd Amszterdamon keresztül hazarepültünk.