Rozhledy matematicko-fyzikální

Jaromír Šimša

55. mezinárodní matematická olympiáda

Rozhledy matematicko-fyzikální, Vol. 89 (2014), No. 3, 46–50

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/146588

ZPRÁVY

55. mezinárodní matematická olympiáda

Jaromír Šimša, PřF MU, Brno

Každoroční prestižní klání v řešení matematických úloh pro středoškoláky ze zemí celého světa zavítalo letos poprvé do Afriky. V pořadí již 55. ročník proběhl 3.–13. července 2014 v Kapském Městě za účasti 560 soutěžících (z toho 56 dívek) ze 101 zemí pěti kontinentů. Pořadatelství se zdárně zhostila *South African Mathematics Foundation*, která samotné soutěžení a jeho vyhodnocování, jakož i ubytování zajistila v rozsáhlém areálu Univerzity Kapského Města, situovaného na úpatí *Stolové hory.* V nejvýše postavené budově, vnějším sloupovím ozdobené univerzitní aule proběhlo slavnostní zahájení olympiády i závěrečné předání medailí nejúspěšnějším soutěžícím, v obou případech za účasti paní *Angeliny Motshekga*, ministryně školství Jihoafrické republiky.

Družstvo České republiky tvořila šestice soutěžících (vesměs žáků osmiletých gymnázií) *Filip Bialas* (5. roč. G Opatov, Praha 4), *Martin Hora* (8. roč. G Mikulášské nám., Plzeň), *Viktor Němeček* (7. roč. G Jihlava), *Tomáš Novotný* (8. roč. G Česká Lípa), *Radovan Švarc* (7. roč. G Česká Třebová) a *Pavel Turek* (5. roč. G Olomouc-Hejčín). Vedoucími naší delegace byli *doc. Jaromír Šimša* (PřF MU Brno) a *dr. Jaroslav Švrček* (PřF UP Olomouc).

Vlastní dvoudenní soutěž (jednotlivců, nikoli družstev) spočívala jako obvykle v řešení šesti úloh, každý den tří po dobu 4,5 hodiny. Podle součtu bodových zisků (nejvýše 7 bodů za jednu úlohu) rozhodla mezinárodní porota o udělení 49 zlatých medailí (soutěžícím se ziskem alespoň 29 bodů), 113 stříbrných medailí (za zisk 22–28 bodů) a 133 bronzových medailí (za zisk 16–21 bodů). Plný počet 42 bodů získali tři soutěžící: *Alexander Grunning* (Austrálie), *Jiyang Gao* (Čína) a *Po-Sheng Wu* (Tchaj-wan). Naši reprezentanti podali velmi dobré vyrovnané výkony (v rozpětí zisků 18 až 24 bodů), takže po 15 předchozích ročnících soutěže letos každý reprezentant ČR opět vybojoval medaili (nejcennější stříbrnou Tomáš Novotný) a v neoficiálním pořadí států (tradičně sestavovaném podle součtu bodů šestice soutěžících) se ČR umístila na 32. místě, které pro nás představuje nejlepší umístění za posledních devět let (v roce 2005 to bylo neuvěřitelné pořadové číslo 16, v dalších letech pak čísla 48, 40, 39, 40, 48, 39, 47, 37, až letos 32).

Obr. 1. České družstvo na IMO 2014. Zleva: Pavel Turek, Radovan Švarc, Filip Bialas, Tomáš Novotný, Viktor Němeček, Martin Hora

Připojujeme tabulku souhrnných výsledků nejúspěšnějších ze zúčastněných zemí, detailní výsledky soutěžících ČR, SR a zadání šestice úloh 55. ročníku MMO. Dodejme, že 56. ročník soutěže proběhne v červenci 2015 ve druhém největším thajském městě Chiang Mai.

Výsledky nejúspěšnějších zemí na 55. MMO

		G	B	S	body
1.	ČLR	5	1	0	201
2.	USA	5	1	0	193
3.	Tchaj-wan	4	0	2	192
4.	Rusko	3	3	0	191
5.	Japonsko	4	1	1	177
6.	Ukrajina	2	3	1	175
7.	Korea	2	4	0	172
8.	Singapur	3	2	1	161
9.	Kanada	2	1	3	159
10.	Vietnam	3	2	1	157
11.–12.	Austrálie	1	3	2	156

11.–12.	Rumunsko	1	5	0	156
13.	Nizozemsko	3	2	1	155
14.	KLDR	1	4	0	154
15.	Maďarsko	1	4	1	153
16.	Německo	0	6	0	152
17.	Turecko	1	3	2	147
18.–19.	Hongkong	0	4	2	143
	Izrael	0	5	1	143
20.	Velká Británie	0	4	2	142
21.–22.	Írán	0	4	2	131
	Thajsko	0	4	2	131
23.–25.	Kazachstán	1	1	4	129
	Malajsie	2	1	1	129
	Srbsko	1	3	2	129
26.–28.	Itálie	1	2	1	128
	Mexiko	0	4	1	128
	Polsko	1	0	4	128
29.–31.	Chorvatsko	1	2	2	126
	Indonésie	0	2	3	126
	Peru	0	1	5	126
32.	*Česká republika*	0	1	5	124
33.	Portugalsko	0	2	3	123
34.–36.	Bělorusko	1	1	3	122
	Brazílie	0	3	2	122
	Slovensko	0	1	5	122
37.	Bulharsko	0	3	1	120
38.	Švýcarsko	0	2	4	114
39.–40.	Arménie	0	2	1	110
	Indie	0	1	3	110

Výsledky reprezentantů ČR na 55. MMO

	Body za úlohu						Σ	Medaile
Umístění	1	2	3	4	5	6		
163.–199. Filip Bialas	7	7	0	7	0	0	21	Bronz
238.–255. Martin Hora	7	4	0	7	0	0	18	Bronz
163.–199. Viktor Němeček	3	4	0	7	7	0	21	Bronz
102.–108. Tomáš Novotný	6	7	0	7	4	0	24	Stříbro
200.–220. Radovan Švarc	7	6	0	7	0	0	20	Bronz
200.–220. Pavel Turek	7	6	0	7	0	0	20	Bronz
Celkem	37	34	0	42	11	0	124	

Výsledky reprezentantů SR na 55. MMO

Umístění		Body za úlohu 1	2	3	4	5	6	Σ	Medaile
256.–266.	Patrik Bak	7	0	1	7	2	0	17	Bronz
69.–82.	Truc Lam Bui	6	7	0	7	7	0	27	Stříbro
221.–237.	Zhen Ning Dávid Liu	7	5	0	7	0	0	19	Bronz
238.–255.	Miroslav Psota	5	6	0	7	0	0	18	Bronz
163.–199.	Samuel Sládek	7	6	0	7	1	0	21	Bronz
200.–220.	Ľudmila Šimková	7	5	0	7	1	0	20	Bronz
	Celkem	39	29	1	42	11	0	122	

Zadání úloh 55. MMO

Úloha 1. Nechť $a_0 < a_1 < a_2 < \cdots$ je nekonečná posloupnost kladných celých čísel. Dokažte, že existuje právě jedno celé číslo $n \geqq 1$ takové, že

$$a_n < \frac{a_0 + a_1 + \cdots + a_n}{n} \leqq a_{n+1}.$$

(Rakousko)

Úloha 2. Nechť $n \geqq 2$ je celé číslo. Uvažujme šachovnici o rozměrech $n \times n$ složenou z n^2 jednotkových čtvercových políček. Konfiguraci n věží na této šachovnici nazýváme *šťastnou*, pokud každý řádek a každý sloupec obsahuje právě jednu věž. Najděte největší kladné celé číslo k takové, že pro každou šťastnou konfiguraci n věží existuje čtverec o rozměrech $k \times k$, který neobsahuje věž na žádném ze svých k^2 políček. (Chorvatsko)

Úloha 3. V konvexním čtyřúhelníku $ABCD$ platí $|\angle ABC| = |\angle CDA| = 90°$. Bod H je patou kolmice z bodu A na přímku BD. Body S, T leží po řadě na stranách AB, AD tak, že bod H je vnitřním bodem trojúhelníku SCT a platí

$$|\angle CHS| - |\angle CSB| = 90°, \quad |\angle THC| - |\angle DTC| = 90°.$$

Dokažte, že přímka BD se dotýká kružnice opsané trojúhelníku TSH.

(Írán)

Úloha 4. Na straně BC daného ostroúhlého trojúhelníku ABC leží body P a Q tak, že $|\angle PAB| = |\angle BCA|$ a $|\angle CAQ| = |\angle ABC|$. Body M a N leží po řadě na přímkách AP a AQ, přičemž bod P je středem úsečky AM

a bod Q je středem úsečky AN. Dokažte, že přímky BM a CN se protínají na kružnici opsané trojúhelníku ABC. (Gruzie)

Úloha 5. Banka v Kapském Městě razí mince s hodnotou $\frac{1}{n}$ pro každé kladné celé číslo n. Mějme konečnou kolekci takových mincí (ne nutně různých hodnot), která má celkovou hodnotu nejvýše $99 + \frac{1}{2}$. Dokažte, že tuto kolekci je možné rozdělit na 100 nebo méně částí tak, aby každá část měla celkovou hodnotu nejvýše 1. (Lucembursko)

Úloha 6. Říkáme, že přímky v rovině jsou v *obecné poloze*, pokud žádné dvě nejsou rovnoběžné a žádné tři neprocházejí jedním bodem. Množina přímek v obecné poloze rozděluje rovinu na oblasti, z nichž některé mají konečný obsah; nazýváme je *konečné oblasti* příslušné dané množině přímek. Pro každé dostatečně velké n dokažte, že v libovolné množině n přímek v obecné poloze je možné obarvit modře aspoň $\sqrt{n}$ přímek tak, že žádná z příslušných konečných oblastí nebude mít celou hranici modrou.

Poznámka. Řešení, ve kterých bude tvrzení dokázáno s výrazem $c\cdot\sqrt{n}$ namísto $\sqrt{n}$, budou ohodnocena body v závislosti na hodnotě konstanty c. (Rakousko)

Mezinárodní olympiády v informatice v roce 2014

Pavel Töpfer, MFF UK Praha

V roce 2014 se konaly dvě tradiční mezinárodní soutěže středoškoláků v programování – celosvětová Mezinárodní olympiáda v informatice IOI 2014 (International Olympiad in Informatics) a regionální Středoevropská olympiáda v informatice CEOI 2014 (Central Eurpean Olympiad in Informatics). Obou olympiád se zúčastnila také čtyřčlenná soutěžní družstva českých studentů doprovázená vždy dvěma vedoucími.

Reprezentanti pro mezinárodní informatické olympiády jsou u nás vybíráni na základě výsledků dosažených v příslušném ročníku Matematické olympiády – kategorie P (programování). Zatímco na celosvětovou olympiádu IOI vysíláme družstvo sestavené ze čtyř nejlepších řešitelů ústředního kola MO-P, na středoevropskou CEOI jezdí soutěžit další čtyři studenti, kteří ještě nejsou v maturitním ročníku a navíc splňují