Jaroslav Zhouf

EGMO 2016 v Rumunsku

Rozhledy matematicko-fyzikální, Vol. 91 (2016), No. 2, 52–55

Persistent URL: `http://dml.cz/dmlcz/146670`

EGMO 2016 v Rumunsku

Jaroslav Zhouf, FIT ČVUT, Praha

EGMO je zkratka soutěže European Girls' Mathematical Olympiad, neboli evropské matematické olympiády pro dívky. Jde o obdobu dlouholeté soutěže IMO (International Mathematical Olympiad) a její mladší sestry MEMO (Middle European Mathematical Olympiad). Posledně dvě jmenované soutěže jsou organizovány pro středoškoláky obou pohlaví, kdežto EGMO jen pro středoškolské dívky. Všechny tyto soutěže mají až na malé výjimky stejný charakter. Hlavní rozdíl je v tom, že místo maximálně šesti soutěžících na IMO a MEMO soutěží na EGMO maximálně čtyři dívky.

Soutěž EGMO byla poprvé uspořádána v roce 2012 v Anglii v Cambridge za účasti 19 zemí (z toho tří neevropských – Indonésie, Saudské Arábie a USA), poté v roce 2013 v Lucembursku za účasti 22 zemí (mimo Evropu jen USA), v roce 2014 v Turecku za účasti 29 zemí (z toho 7 neevropských), v roce 2015 v Bělorusku za účasti 30 zemí (z toho 7 neevropských) a letos, tj. v roce 2016, v Rumunsku.

Letos tedy proběhl od 10. do 16. dubna již pátý ročník soutěže EGMO, a to v rumunském městě Busteni, které sousedí se známějším střediskem Sinaia na okraji nádherných Transylvánských Alp. Počet zúčastněných zemí stále narůstá, letos jich bylo už 39, z toho 7 neevropských. Soutěžících dívek bylo 147, z toho 119 z Evropy.

Letos se poprvé zúčastnila také Česká republika. Můžeme za to vděčit ČVUT Praha, která český tým sponzorovala, žádnými prostředky na tuto soutěž nepřispěla žádná státní ani společenská instituce. ČVUT má grantový program Holky, pozor!, kterým se snaží propagovat studium dívek na technickém typu školy. A právě podpora soutěže EGMO z těchto zdrojů je jednou takovou propagací. ČVUT zaplatila českému družstvu letenky.

Evropské země mají pobyt na soutěži placený z evropských prostředků a prostředků organizátorské země, kdežto neevropské země si platí účast samy, což je důležitým zdrojem příjmů pro celou soutěž. Soutěž vznikla na podporu motivace dívek ke studiu matematiky, takže i země, které si musejí svoji účast platit, nelitují prostředků, aby měly dívky příležitost poměřit se se svými soupeřkami z jiných zemí.

Nominace českého družstva na IMO a MEMO probíhá až po uspořádání celostátního kola. Jelikož ale EGMO probíhá tradičně v době našeho celostátního kola, není technicky možné čekat na jeho výsledky. Nebylo by možné takto na poslední chvíli naše účastnice na soutěž přihlásit, případně koupit letenky. Proto nominace dívek na EGMO proběhla již na základě výsledků krajského kola kategorie A.

České družstvo reprezentovaly tyto dívky: *Klára Karasová* z Gymnázia Mikulášské nám. v Plzni, *Lenka Kopfová* z Gymnázia Komenského v Opavě, *Zuzana Procházková* z Gymnázia Na Vítězné pláni v Praze 4 a *Hedvika Ranošová* z Gymnázia Budějovická v Praze 4. Vedoucím české delegace byl *doc. RNDr. Jaroslav Zhouf, Ph.D.* z FIT ČVUT v Praze a jeho zástupcem *Josef Tkadlec*, doktorand vídeňského institutu IST Austria (obr. 1).

Obr. 1: České družstvo na EGMO 2016

Dívky řešily ve dvou dnech po třech úlohách, z nichž každá měla hodnotu nejvýše 7 bodů, takže bylo možné získat až 42 bodů. Podle pravidel soutěže EGMO je z evropských dívek zhruba polovina odměněna medailí (na IMO a MEMO to je nejvýše polovina). Letos tedy bylo ze 119 dívek odměněno medailí 62 z nich, z toho 11 získalo zlatou medaili za aspoň 27 bodů, 23 získalo stříbrnou medaili za aspoň 17 bodů a 28 získalo bronzovou medaili za aspoň 11 bodů. Současně s těmito evropskými dívkami jsou medailí odměněny i neevropské dívky, které dosáhnou stejného bodového zisku. Takže v součtu bylo uděleno 16 zlatých, 30 stříbrných a 38 bronzových medailí.

Absolutní vítězkou se ziskem 42 bodů se stala ruská soutěžící Maria Dimitrieva. Z našich dívek získala bronzovou medaili Lenka Kopfová za 12 bodů (obr. 2). Další naše dívky získaly tyto počty bodů: Klára Karasová 4 body, Zuzana Procházková 5 bodů a Hedvika Ranošová 4 body. Celkem tedy získalo české družstvo 25 bodů ze 168 možných. Neoficiálně se tak umístilo na 28. místě.

Obr. 2: Držitelka bronzové medaile Lenka Kopfová

Celé soutěžní klání se konalo v přátelském duchu a bylo povzbuzením pro zúčastněné dívky ke studiu matematiky a doufejme, že bude povzbuzením i pro další dívky, které budou usilovat o reprezentaci v příštích letech. Příští rok se soutěž bude konat ve švýcarském Curychu.

Na stránkách `https://www.egmo.org/egmos/egmo5/` je možné získat více informací.

Podívejme se nyní, jaké úlohy soutěžící řešili:

Úterý 12. dubna 2016

Úloha 1. Nechť n je kladné liché číslo a $x_1, \ldots, x_n$ jsou nezáporná reálná čísla. Dokažte, že

$$\min_{i=1,\ldots,n}(x_i^2 + x_{i+1}^2) \leq \max_{j=1,\ldots,n} 2x_j x_{j+1}, \quad \text{kde } x_{n+1} = x_1.$$

Úloha 2. Nechť $ABCD$ je tětivový čtyřúhelník a nechť se jeho úhlopříčky AC a BD protínají v bodě X. Nechť C_1, D_1 a M jsou po řadě středy úseček CX, DX a CD. Přímky AD_1 a BC_1 se protínají v bodě Y a přímka MY protíná úhlopříčky AC a BD postupně v bodech E a F. Dokažte, že přímka XY je tečnou kružnice procházející body E, F a X.

Úloha 3. Nechť m je kladné celé číslo. Uvažujme tabulku $4m \times 4m$ složenou z jednotkových čtverečků. Dva různé čtverečky tabulky *jsou ve vzájemném vztahu*, právě když leží ve stejném řádku nebo stejném sloupci. Žádný čtvereček není ve vztahu sám k sobě. Některé čtverečky tabulky jsou vybarveny modře tak, že každý čtvereček tabulky je ve vzájemném vztahu nejméně se dvěma modrými čtverečky. Určete minimální možný počet modrých čtverečků tabulky.

Středa 13. dubna 2016

Úloha 4. Dvě kružnice k_1 a k_2 stejného poloměru se protínají v různých bodech X_1 a X_2. Uvažujme kružnici k, která má s kružnicí k_1 vnější dotyk v bodě T_1 a s kružnicí k_2 vnitřní dotyk v bodě T_2. Dokažte, že přímky X_1T_1 a X_2T_2 se protínají v bodě ležícím na kružnici k.

Úloha 5. Nechť k a n jsou přirozená čísla taková, že platí $k \geq 2$ a $k \leq n \leq 2k-1$. Pokrývejte pravoúhlými pásky o velikosti $1 \times k$ nebo $k \times 1$ šachovnici $n \times n$ tak, aby každý pásek pokryl právě k polí a žádné pole nebylo pokryto dvěma pásky. Toto pokrývání dělejte do té doby, kdy už nemůžete umístit žádný další pásek. Pro každou dvojici čísel k a n určete nejmenší počet pásků, které takové pokrytí může obsahovat.

Úloha 6. Nechť S je množina všech kladných celých čísel n takových, že n^4 je dělitelné aspoň jedním z čísel n^2+1, n^2+2, …, n^2+2n. Dokažte, že množina S obsahuje nekonečně mnoho čísel každého z tvarů $7m$, $7m+1$, $7m+2$, $7m+5$, $7m+6$ a neobsahuje žádný prvek tvaru $7m+3$ a $7m+4$, kde m je nezáporné celé číslo.