[dokumenty-08] Dvacet pět let matematické olympiády v Československu

Vladimír Mičič

O soutěžích mladých matematiků v Jugoslávii

In: Jozef Moravčík (editor); Jan Vyšín (editor): [dokumenty-08] Dvacet pět let matematické olympiády v Československu. Sborník. (Czech). Praha: Ústřední výbor matematické olympiády, 1976. pp. 116–120.

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/405345

O SOUTĚŽÍCH MLADÝCH MATEMATIKŮ V JUGOSLÁVII

VLADIMÍR MIČIČ

Soutěže mladých matematiků jsou jednou z velmi významných činností Svazu spolků matematiků, fyziků a astronomů Jugoslávie. Historie těchto soutěží není příliš dlouhá. Ve školním roce 1973/74 probíhal 15. cyklus pro žáky středních škol (od deváté po dvanáctou třídu, věk 15 až 19 let) a 5. cyklus pro žáky základní školy (soutěží žáci 5. až 8. třídy, věk 11 až 15 let). Pokusíme se stručně seznámit čtenáře s těmito soutěžemi.

Cyklus (tj. ročník soutěže — pozn. překl.) začíná soutěžemi na školách. Toto první kolo bezprostředně řídí učitelé matematiky na svých školách a jeho cílem je vybrat nejlepší reprezentanty školy. Následující kolo se organizuje pouze pro žáky základní školy. Jsou to tzv. „opštinske" soutěže: zahrnují několik škol v témž místě a jeho okolí, v menším městě nebo v jednom obvodě velkých měst. Žáci páté a šesté třídy na této úrovni svou účast v soutěži končí, žáci sedmé a osmé třídy pokračují v bojích o ceny a uznání až do svazové soutěže. Následují kola oblastní. Jsou organizována zvlášť pro sedmou a osmou třídu a zvlášť pro vyšší třídy. Vítězové, nejlepší účastníci, se přihlašují do republikových soutěží a posledním kolem je pak svazová soutěž. Ta je také organizována zvlášť pro žáky základní školy (7. a 8. třída) a zvlášť pro žáky středních škol. Svazové soutěže se účastní nejlepší žáci všech našich republik, a to 60 žáků ze základních škol a 100 žáků ze středních škol. Tak žáci základních škol absolvují 5 kol a žáci středních škol 4 kola do konce cyklu. Mezi vítězi svazové soutěže žáků středních škol se vybírají kandidáti pro účast na mezinárodní matematické olympiádě. Tito kandidáti se utkávají v doplňkovém kole (populárně se mu říká „malá olympiáda“), v němž se rozhoduje o sestavě družstva pro MMO.

Je zřejmé, že organizační schéma je poměrně úzce svázáno se systémem vyučování, proto také jsou úlohy předkládané žákům při soutěžích obsahově spjaty se školními osnovami pro danou třídu.

Při porovnání organizace olympiády v SFRJ s organizací MO v ČSSR je vidět, že jedna připomíná druhou, jsou však i jisté rozdíly. Počet kategorií v jugoslávských soutěžích je větší (je jich celkem osm) a závěrečného kola se účastní nejlepší účastníci v šesti kategoriích. Počet účastníků — snad i vlivem schématu soutěží — je na našich olympiádách velmi vysoký, v jednom cyklu převyšuje 100 000 žáků.

Soutěže přímo řídí příslušné komise, které vybírají úlohy a vydávají pokyny. Svazová komise pro mladé matematiky je organizátorem celého cyklu a bezprostředně řídí svazovou soutěž a účast družstva SFRJ na mezinárodních olympiádách. Úlohy jsou poměrně různorodé co do obtížnosti i problematiky, které se dotýkají. Lze říci, že na začátku cyklu velmi úzce souvisí se školními osnovami a poměrně zřídka se vyskytují nestandardní úlohy, zatímco na vyšším stupni jsou častější úlohy nezávislé na školních osnovách, i když stále ještě ne příliš. Srovnáme-li je s úlohami z československých olympiád, můžeme říci, že v průměru jsou československé úlohy různorodější, méně se přidržují toho, co se učí ve škole, ale jejich obtížnost je přibližně stejná. V poslední době lze v Jugoslávii pozorovat tendenci zavádět do soutěží nový obsah. „Malá olympiáda“ už svým obsahem a úrovní úloh zcela připomíná MMO. Při výběru často sáhneme po úlohách, které byly předloženy na olympiádách v jiných zemích, a velmi často také používáme úlohy z olympiád v ČSSR.

Příprava žáků na soutěže má různé formy. Nepochybně největším přínosem jsou časopisy *Matematičko-fizički list* pro žáky střední školy a *Matematički list* pro žáky základní školy. Jsou vydávány už řadu let ve velkém nákladu (kolem 50 tisíc výtisků každý). Sbírky úloh v těchto časopisech a vhodné články přivádějí žáky k mimoškolní práci v matematice a k účasti na soutěžích. Jinou rozšířenou formou přípravy jsou školní kroužky. V některých městech se organizují speciální skupiny a kroužky pro nejlepší žáky. Ve školním roce 1973/74 např. v Bělehradě velmi úspěšně pracovala městská skupina mladých matematiků. Její práce se zúčastňovali profesoři středních škol, universitní pracovníci a velký počet studentů matematiky, nedávných účastníků mezinárodních olympiád, kteří s velkým zaujetím a nadšením sdělovali své vědomosti a zkušenosti svým mladým nástupcům. Přednášelo se např. na tato témata: Dirichletův princip, konvexní útvary, diferenční rovnice, řešení rovnic celými čísly, některé číselněteoretické funkce, problém čtyř barev, komplexní čísla a jejich použití při řešení geometrických úloh, elementární nerovnosti, pokrytí a rozklady, několik matematických her, rozložení bodů a přímek v rovině a v prostoru, geometrické nerovnosti atd.

Žáci tak získávají ve škole základní vědomosti, ve školních skupinách (kroužcích) si je prohlubují a v časopisech pak nalézají látku k dalšímu prohloubení svých znalostí i různé soutěžní úlohy. To všechno je připravuje na účast v organizovaném cyklu soutěží. Začínají bojovat o postup z jednoho kola do druhého. Všem se to samozřejmě nepovede. Na olympiádách však není poražených. Jsou všichni jako jedna rodina a v následujícím roce se zúčastní znovu. Znovu vyzkoušejí své síly. Na jakých úlohách? Vybrali jsme několik úloh z cyklu 1973/74 a předkládáme je mladým československým přátelům k řešení. Nejsou nejtěžší ani nejzajímavější, ale jsou prostě podle našeho mínění charakteristické pro naše olympiády.

1. Určete tečnu elipsy $b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2$, která vytíná mezi souřadnicovými osami nejkratší úsečku.
2. Jsou dány dva navzájem kolmé průměry AB a CD kružnice se středem O a poloměrem r. Na úsečce OA je dán bod M tak, že $OM = \dfrac{r}{\sqrt{3}}$. Libovolná přímka procházející bodem M protíná přímku CD v bodě R a kružnici v bodech P a Q, přičemž body P a R leží na téže polopřímce s počátkem M. Dokažte, že
$$\frac{1}{MQ} = \frac{1}{MP} + \frac{1}{MR}.$$
3. Strany trojúhelníka ABC mají délky $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{4}$. Dokažte, že jsou-li α, β, γ vnitřní úhly trojúhelníka ABC, pak rovnice
$$x \sin \alpha + y \sin \beta + z \sin \gamma = 0$$
má jediné celočíselné řešení $x = y = z = 0$.
4. Vypočítejte součet
$$\frac{1}{\binom{n}{0}} - \frac{1}{\binom{n}{1}} + \frac{1}{\binom{n}{2}} - \frac{1}{\binom{n}{3}} + \ldots + (-1)^n \frac{1}{\binom{n}{n}}.$$

5. V zemi Z je n měst. Mají se spojit telefonními vedeními tak, aby byly splněny tyto podmínky:
   1. Každé vedení spojuje dvě města.
   2. Celkem je $n - 1$ vedení.
   3. Z každého města lze (přímo anebo nepřímo) mluvit s libovolným městem.

   Kolika způsoby to lze udělat?
6. Řešte nerovnici
$$\log_{2x^2-x}(2x+2) < 1.$$

Děkuji redaktorům tohoto jubilejního sborníku za to, že mně poskytli příležitost seznámit vás, drazí přátelé, s našimi mladými matematiky a jejich soutěžemi. Pozdravuji matematiky a žáky v Československu při příležitosti významného 25. výročí matematické olympiády a přeji jí další rozkvět a mnoho nových úspěchů.