3. ZHODNOCENÍ I. ROČNÍKU MATEMATICKÉ OLYMPIADY

1. I když je hlavním úkolem matematické olympiady vzbudit zájem o hlubší a intensivnější studium matematiky v co nejširším okruhu studentů a objevovati mezi nimi matematické talenty, je jedním z jejích vedlejších úkolů získat z průběhu soutěže určité poznatky o současném stavu vyučování matematice na výběrových školách 3. st. Tyto poznatky mohou dát našim učitelům matematiky velmi cenné direktivy pro jejich další učitelskou práci. To však platí nejen o učitelích škol 3. st., ale do značné míry i o učitelích škol 2. st.; vždyť v budoucnu bude třeba soutěž přenést i na všeobecně povinné školy. Některé okresy uspořádaly (již ve školním roce 1951/52) podobnou soutěž pro žactvo škol 2. stupně.

Soutěž ukázala, že máme na školách řadu nadaných studentů; na druhé straně bylo shledáno, že mnozí účastníci soutěže, tedy většinou žáci nadprůměrní, ne-li vynikající, projevili závažné nedostatky nejen v některých základních vědomostech, ale i v usuzovacím procesu, v metodě řešení matematických úloh, ve slovní formulaci myšlenkového postupu řešení a pod. Tím spíše lze očekávat, že ještě hlubší nedostatky se projeví u žáků průměrných. Na základě zkušeností nabytých z I. ročníku matematické olympiady bude třeba hledat cesty, kterými lze tyto nedostatky soustavně odstraňovat. Po této stránce musí přispět k soustavnému zvyšování úrovně vyučování matematice zvláště matematické kroužky při KPS a OPS a s nimi všichni učitelé matematiky; také touto cestou mohou naši učitelé matematiky nemálo přispět našemu socialistickému budování a boji za mír v celém světě. Politicky vyspělé a odborně dokonale připravené kádry mladých techniků jsou zárukou, že cíle, jež si naše společnost ukládá, skutečně splníme.

Při hodnocení prvního ročníku matematické olympiady se soustředíme hlavně na úlohy I. kola, jednak proto, že nám poskytují nejvíce materiálu jak počtem úloh a jejich problematikou, tak i počtem účastníků; obě další, časově úzce omezená kola nepřinesla v podstatě nic nového.

Bylo jistě nesprávné, že účastníci I. kola nemohli být už během něho postupně informováni o správném řešení odevzdaných úloh a o nejzávažnějších chybách, které se v jejich řešení vyskytovaly. Soustavné informace byly tím žádoucnější už proto, že I. kolo mělo úkol studijní, tedy přípravný, a bylo vlastně z celé soutěže nejdůležitější a nejvýchovnější. Tím, že žákům takové informace nemohly být poskytnuty, se stalo, že typické chyby se opakovaly znovu ve II. a III. kole. Důvod, proč bylo nutno prodloužit termín odevzdávání řešení úloh I. kola, je znám. Především se celá soutěž o měsíc opozdila, mnohé školy prováděly propagaci soutěže až po vydání ministerského oběžníku a konečně na mnohé školy docházel časopis „Matematika ve škole“ se značným opožděním a nepravidelně. Také se v průběhu soutěže ukázalo, že nejen žáci nedovedli ve svých školních učebnicích matematiky vyhledat a nastudovat materiál, jehož znalost byla podmínkou úspěšného řešení, ale že i mnozí učitelé, kteří se dosud s novými učebnicemi dobře neseznámili, nedovedli svým svěřencům po této stránce poradit. Nabádat žáka k samostatnému studiu školních učebnic matematiky, jak to konečně vyžaduje i usnesení předsednictva KSČ o učebnicích pro národní a střední školy, je nejen úkolem školy, ale i jedním z cílů matematické olympiady.

Nevýhodou při našem hodnocení je, že jsme namnoze zcela odkázáni na stručné a kusé zprávy jednotlivých oblastních výborů. Je tu dále i otázka, do jaké míry mohou být řešení jednotlivých úloh soutěže podkladem pro objektivní posuzování stavu vyučování matematice; jde tu totiž o otázku vhodnosti a přiměřenosti jednotlivých zadaných úloh. V této věci se mínění jednotlivých oblastních výborů značně rozcházejí. Je jisté, že některé z úloh (na př. A 8, A 13*)) byly nadměrně složité a obtížné; naopak jiné úlohy (na př. A 12) byly příliš jednoduché; ale přece jen většina úloh byla celkem přiměřená, a právě o výsledky jejich řešení se opíráme při svém hodnocení.

2. Nejzávažnější nedostatek je v tom, že žáci neobracejí postup při dokazování, t. j., že odůvodní správnost tvrzení $A \Rightarrow B$ a pak jako samozřejmě správné přijmou tvrzení $B \Rightarrow A$. Tato chyba se vyskytuje i v řešení úloh aritmetických, ale ještě častěji v úlohách geometrických. Tak na př. důkaz vztahu z úlohy A 6 se prováděl většinou podle tohoto chybného schematu: Plyne-li z dané nerovnosti (rovnice) nerovnost (rovnice), která platí pro každé reálné x, y, z, pak platí daná nerovnost (rovnice) pro každé reálné x, y, z. Nebo v úloze B 5 se užívalo tohoto chybného závěru: Střed otáčení (existuje-li) leží na jistých dvou přímkách; tedy každý společný bod těchto dvou přímek je středem takového otáčení. Podobné chyby se vyskytovaly hromadně v úlohách A 3, A 4, A 7, A 8, A 16, B 7, B 15. To svědčí o tom, že na mnohých školách se nevěnuje dosud dostatek pozornosti logické správnosti výkladu matematiky. Řada učitelů se při výkladu omezuje na to, že odvodí jakýmsi ne dosti přesným způsobem vzorec nebo poučku, kterých má žák stejně nekritickým způsobem užít k řešení určitého cvičení, při čemž se žáci málo vedou k tomu, aby důkaz nejen plně pochopili a snad pomocí svých poznámek jej i reprodukovali, ale aby také pociťovali nutnost, že každé matematické tvrzení má být, pokud je to na tomto stupni možné, řádně odůvodňováno.

Rozhodně je třeba vymýtit takové učitelovy výklady, které budí dojem, že se poučka odůvodňuje, ale ve skutečnosti celá

*) A 8 značí úlohu 8 kategorie A v I. kole; B 3/II značí úlohu čís. 3 ve druhém kole a pod.

úvaha je povrchní, opírá se na př. nekriticky o jakýsi speciální náčrt, je plna logických skoků a dohadů. Takto bychom naše žáky nenaučili matematicky myslit, tím méně aspoň trochu samostatně pracovat a studovat z učebnice.

3. Druhý závažný nedostatek jsou chybějící, neúplné nebo chybné diskuse; jde o probrání jednotlivých možných případů při důkazu nebo o diskusi nalezeného řešení, t. j. též o zkoumání podmínek řešitelnosti. Tento nedostatek je patrný zejména při synthetických úlohách v geometrii. Tak na př. v úloze B 2 se neuvažovalo v řadě řešení o případech, kdy osa úsečky AB protíná přímku OS v bodě O nebo S a kdy je úloha neřešitelná. Takovýto nedostatek v diskusi vyplynul ovšem z toho, že nalezené konstruktivní řešení úlohy nebylo vůbec dokazováno. Nebo v úloze B 10 byly sice určeny strany obou neshodných trojúhelníků takto: a, ka, k^2a; ka, k^2a, k^3a, avšak vůbec se nezkoumalo, pro která čísla k jsou takové trojúhelníky možné. Nedostatky v diskusích se vyskytovaly ve značné míře také v úlohách A 3, A 4, A 7, A 9, A 15, B 1, B 4, B 9, B 14, B 15.

4. V souvislosti s úlohou B 2, o níž byla výše zmínka, je třeba se zmínit o konstruktivních úlohách vůbec. V soutěži byla řada takových úloh, avšak značné procento účastníků řešilo tyto úlohy bezplánovitě; je zřejmé, že jim není znám postup při řešení konstruktivní úlohy. Mnozí neprováděli rozbor, téměř nikdo se ani nezmínil o důkazu konstrukce, což ovšem souvisí s nedostatkem, který jsme uvedli na prvním místě. Při konstruktivních úlohách se také nejvíce projevila neschopnost žáků popsat srozumitelně postup; zdá se, že jim leckde chybí nejen matematická terminologie a fraseologie, ale také nejnutnější výcvik ve vyjadřování matematických myšlenek. Proto bylo nesnadné některá řešení vůbec posuzovat.

5. Čtvrtý nedostatek je, že mnohým účastníkům není vůbec jasné, co je matematický důkaz. Tak na př. v úloze A 12 zjistili někteří řešitelé počet obdélníků v několika konkretních případech a z těchto výsledků získali neúplnou indukcí

obecný výsledek, ale nepokusili se jej vůbec dokázat. Jinde (na př. v úloze B 15) uhodli výsledek z názoru anebo diskusi prováděli z názoru, a nikoli rozborem výsledného vzorce (A 10). V úloze A 3/III zase vůbec nezkoumali, zda úhly (duté) $\sphericalangle BAU$, $\sphericalangle CDV$ skutečně existují, při důkazu pak vycházeli jen od vlastního náčrtu. Zejména v analytické geometrii (úloha A 7) nebylo mnoha účastníkům jasné, jak má vypadat řešení úlohy. Přenášeli bez jakýchkoli dalších úvah výsledky odvozené za pomoci obrázku z prvního kvadrantu do ostatních a generalisovali je; tito žáci zřejmě nepochopili podstatu analytické geometrie, ač jde téměř výhradně o žáky 4. třídy.

6. Z věcných nedostatků se nejvíce projevila nedostatečná znalost práce s nerovnostmi a absolutními hodnotami (úlohy A 2, A 6, B 5), špatné osvojení rozkladů shodností v osové souměrnosti, resp. málo cviku při užívání těchto rozkladů (úlohy A 15, B 3). a konečně nedostatečná znalost vlastností dělicího poměru (úloha A 7).

7. Soutěžící v kategorii B ukázali, že dosud nejsou na matematické zkoumání problémů dosti navyklí, což lze vysvětlit do značné míry tím, že na střední škole se dosud žáci mnohde učí provádět automaticky jakési operace nebo jakési konstrukce, jichž hlubší odůvodnění neznají nebo plně nechápou, a že teprve během studia na škole 3. st. jim pozvolna přivykají; proto značná část soutěžících v kategorii B v II. kole neobstála. Ale i v kategorii A ve III. kole obstála sotva polovina soutěžících, při čemž si musíme uvědomit, že úspěšným řešitelem II. nebo III. kola byl soutěžící, který vypracoval nejméně 2 úlohy (ze čtyř) alespoň dobře, takže po této stránce byly požadavky poměrně malé.

8. Na druhé straně je třeba konstatovat, že přes všechny nesnáze, s nimiž provedení soutěže muselo zápasit, proběhla soutěž celkem hladce a nemálo přispěla na řadě škol k zvýšení zájmu o studium matematiky a technických oborů vůbec. Někteří učitelé věnovali propagaci soutěže velkou pozornost a při různých besedách s řešiteli značně přispěli k tomu,

že soutěžící v II. nebo i v III. kole podali velmi pěkné výkony.

Na tomto místě je třeba poděkovat jak soudruhům v oblastních výborech matematické olympiady, tak i soudruhům v matematických kabinetech při KPS. Zvláště tyto kroužky za spolupráce s krajskými inspektory a orgány MŠVU a PŠVU podstatně přispěly k rychlému proniknutí soutěže; také pracovníci skupin ČSM mají svou zásluhu o získání řady soutěžících.

Návštěva soutěžících II. kola v oblastních městech a návštěva účastníků III. kola v Praze znamenala pro mnohé studenty mimořádnou událost, na kterou budou rádi vzpomínat.

Potěšující je, že se olympiada stala celostátním podnikem, jehož se slovenští pracovníci účastnili velmi pěkným způsobem, o čemž svědčí zvláště to, že první dva z vítězů jsou Slováci. Přitom je třeba konstatovat, že slovenští žáci dosud většinou neměli nové učebnice matematiky k disposici.

Za velmi kladný přínos matematické olympiady musíme považovat konstatování mnohých soutěžících, s nimiž jsme rozmlouvali, že totiž začali studovat školské učebnice matematiky. Je zajímavé, že velmi bedlivě srovnávali staré učebnice a rozsáhlost jejich látky s učebnicemi novými, při čemž pak sami konstatovali pokrok, který nové učebnice znamenají po stránce přesnosti a zevrubnosti. Můžeme proto očekávat, že příští ročník matematické olympiady splní své úkoly lépe než ročník letošní a že s pomocí našich politicky uvědomělých, mládež milujících učitelů matematiky přispěje podstatně ke zvýšení kvality vědomostí našich studentů nejen v matematice, ale i v příbuzných disciplinách.