

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

## Jubilea a zprávy

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 22 (1977), No. 3, 171--179

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138219>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1977

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

a které lze snadno vysvětlit z několika astronomických znalostí. Totéž platí o modré barvě oblohy, o červené barvě zapadajícího Slunce nebo o vlivu sluneční aktivity na meteorologii nebo na přenos elektromagnetických vln rozhlasu.

Výzkum relativního pohybu Měsíce, Země a Slunce umožňuje jednoduché vysvětlení podmínek vzniku zatmění Měsíce a Slunce i předpovídání těchto jevů.

Jevy pozorované při kosmických letech k Měsíci dávají podnět k úvahám o zákonu setrvačnosti, o pojmu únikové rychlosti, o odlišení pojmů tíha a hmotnost.

## Závěr

Je známo, že mnoho mladých lidí má veliký zájem o astronomii. Této příznivé situace by se mělo využít. Konkrétní problémy, které motivují tento zájem, by měly být východiskem pro vytváření a rozvíjení fundamentálních fyzikálních pojmů.

---

Současný trend nahrazování geometrie algebrou [na základní škole] je výchově zhoubný a měl by být odmítnut. Je pro to jednoduchý důvod: zatímco existují geometrické problémy, neexistují žádné algebraické problémy. Tzv. algebraický problém může být jen jednoduchým cvičením vyžadujícím slepou aplikaci aritmetických pravidel a předem stanoveného postupu. Až na řídké výjimky nelze na studentu žádat důkaz algebraické věty; požadovaná odpověď je buď zcela zřejmá a lze ji získat přímou substitucí definic, nebo problém spadá do teoretické algebry a jeho řešení přesahuje možnosti i nejnadánějších studentů. S trochou nadsázky můžeme říci, že každá otázka v algebře je buď triviální, nebo neřešitelná. Naproti tomu klasické problémy geometrie jsou rozsáhlou oblastí podnětů pro studenty.

*René Thom*

# jubilea & zprávy

## TŘETÍ MEZINÁRODNÍ KONGRES O VYUČOVÁNÍ MATEMATICE

Ve dnech 16. až 21. srpna 1976 se konal v Karlsruhe (NSR) třetí mezinárodní kongres o vyučování matematice. Byl připraven a uspořádán Mezinárodní komisí pro vyučování matematice (International Commission on Mathematical Instruction — ICMI) a univerzitou v Karlsruhe. Předsedou programové komise kongresu byl vicepresident ICMI profesor dr. H. G. STEINER z Německé spolkové republiky. Na kongres přijelo téměř 2200 pracovníků z více než 80 států všech světadílů. Jednací řeči byly angličtina, francouzština a němčina; hlavní přednášky byly tlumočeny vždy do dvou z těchto jazyků. Jednací řeči v sekcích byla angličtina; oficiální tlumočníky zde zastoupili někteří účastníci sekcí, kteří překládali diskusní příspěvky do němčiny a někdy i do francouzštiny.

Kongres byl slavnostně zahájen v pondělí 16. srpna 1976 v 16 hodin předsedou ICMI profesorem IYANAGOU z Japonska, po němž promluvili ministr školství Baden-Württemberska prof. dr. W. HAHN, vrchní starosta města Karlsruhe, rektor univerzity v Karlsruhe a na závěr děkan její matematické fakulty. Z velmi zajímavého projevu profesora Hahna je snad vhodné uvést aspoň tato slova: „Není důležité, aby žáci znali teorii množin, důležité však je, aby se matematice vyučovalo zajímavě, na úrovni současné technické doby a tak, aby se žáci naučili pracovat s matematickým aparátem a uměli s jeho pomocí řešit reálné situace“. Z projevu děkana matematické fakulty profesora W. WALTERA jsme poznali, že také v NSR jsou v matematice problémy s přechodem studentů ze středních škol na školy vysoké a že tu existuje velká migrace studentů pramenící ze strachu z matematiky.

Zahájení kongresu a všech pět přednášek, které byly rozloženy do tří dnů, se konalo pro všechny účastníky kongresu v rozsáhlé

moderní Schwarzwaldhalle (nazvané podle blízkého pohoří Schwarzwald), kdežto všechny sekce a pracovní skupiny byly umístěny v budovách univerzity. Závěrečné plenární zasedání se konalo 21. srpna dopoledne v koncertním sále nedaleko Schwarzwaldhalle.

Všimněme si nejprve aspoň stručně hlavních přednášek. Profesor Sir J. LIGHTHILL z Velké Británie pronesl první hlavní referát na téma *Matematika a společnost*. Zdůraznil v něm velmi výrazně nutnost učit matematice tak, aby žáci, zejména na středních školách, pochopili její význam pro moderní společnost. Proto naléhavě doporučil ukazovat ve škole užití matematiky ve fyzice, v chemii, ekonomice, dopravě, obchodu apod.

Profesor M. A. ATIYAH, rovněž z Velké Británie, v přednášce *Trendy čisté matematiky* se zabýval vývojem matematiky ve dvacátém století a v souvislosti s tím uvedl témata, která podle jeho názoru by měla být zahrnuta do učebních osnov středních škol; jsou to souměrnost, grupy, základní topologické pojmy a lineární algebra. Za velmi důležitou pokládá též teorii funkcí komplexní proměnné, kombinatoriku, diferenciální geometrii a teorii pravděpodobnosti. Zdůraznil experimentování v matematice, nutnost postupného přechodu od konkrétních zkušeností k abstraktnímu myšlení, užitečnost matematické symboliky a znalost základů programování pro všechny absolventy všeobecně vzdělávacích škol.

Profesor P. HILTON z USA se ve své přednášce *Vyučování matematice a současná věda* zabýval problémem nesprávných dichotomií\*). Zdůraznil, že neexistuje stará a nová matematika, neboť matematika je jenom jedna. Je ovšem pravda, že do školní matematiky se zavádějí nové disciplíny jako je např. teorie pravděpodobnosti, statistika, informatika; přitom ovšem nejde o nějakou novou vědu. Na závěr konstatoval, že při vyučování matematice je nejdůležitější sestavit dobré učební osnovy, jejichž realizace dokáže splnit všechny výchovně vzdělávací cíle, především však naučit žáky aplikovat znalosti z matematiky při řešení problémů skutečné praxe.

Hlavní myšlenkou přednášky profesora A. KIRSCHÉ z NSR nazvané *Aspekty zjednodušování ve vyučování matematice* bylo, že nejdůležitějším cílem tohoto vyučování je, aby si všichni žáci

\*) O tom viz článek v 6. čísle Pokroků MFA 21 (1976).

všeobecně vzdělávacích škol osvojili základní matematické pojmy, porozuměli probíranému učivu, uměli řešit jednoduché úlohy a provádět jednoduché důkazy. Aby se dosáhlo tohoto cíle, je nutno využít stimulace žáků a jejich přirozené aktivity.

Poslední hlavní přednáška profesora G. GUILBAUDA z Francie nazvaná *Matematika a aproximace* byla nejméně zajímavá, neboť obsahovala vesměs známé věci.

I když téměř všechny hlavní přednášky byly zajímavé, bylo těžiště kongresu v sekcích a pracovních skupinách. Probírala se tu konkrétnější témata, byla tu možnost výměny zkušeností a názorů, získaly se tu různé materiály apod. Název hlavní přednášky profesora A. KIRSCHÉ *Aspekty zjednodušování ve vyučování matematice* mohl být motem kongresu, neboť problémem, jak vzbudit zájem o matematiku a jak naučit všechny žáky matematickému myšlení jako velmi užitečnému nástroji člověka moderní společnosti, se zabývaly všechny sekce a pracovní skupiny. Hovořilo se nejen o obsahu učiva, nýbrž i o metodách vyučování, z nichž se zvláště zdůrazňovala badatelsko-objevitelská metoda získávání nových poznatků. Rovněž se všeobecně kladl důraz na používání tabulek, grafů i prostředků výpočetní techniky.

Všech 13 sekcí bylo rozděleno do dvou skupin označených A, B. Skupinu A tvořilo 6 sekcí, z nichž 4 byly věnovány vyučování matematice na jednotlivých stupních školské soustavy, pátá vzdělávání dospělých a šestá problematice přípravy a dalšího vzdělávání učitelů matematiky. Skupina B se skládala ze 7 sekcí, které už měly dost speciální charakter. Tak např. jedna z nich se zabývala mezipředmětovými vztahy, jiná kritickou analýzou užití didaktické techniky při vyučování matematice, další úlohou algoritmů a počítačů při tomto vyučování apod. Kromě sekcí zasedaly ještě pracovní skupiny věnované zcela speciálním problémům jako např. poslání historie matematiky ve školním vyučování, zavádění teorie pravděpodobnosti a statistiky do základní školy, úloze psychologie ve vyučování matematice aj.

Zasedání každé sekce bylo zahájeno souhrnným referátem sestaveným již před kongresem skupinou pracovníků z různých států. Z těchto úvodních přednášek byly nejvýznamnější referáty přednesené v A sekcích. Jejich smyslem bylo ukázat ve světovém nebo aspoň v evropském měřítku současný stav vyučování

matematice na jednotlivých stupních školské soustavy, resp. nynější stav a problémy přípravy a dalšího vzdělávání učitelů matematiky. Pokusíme se aspoň stručně charakterizovat obsah těchto úvodních referátů ve všech šesti A sekcích. Některé z nich by si ovšem zasloužily podrobnější výklad; to však není účelem této přehledné zprávy.

*V sekci A 1, která se zabývala vyučováním matematice na nejnižším stupni*, tj. pro děti ve věku 4 až 12 let, přednesla úvodní referát paní F. COLMEZ z Francie. Stručně se zmínila o tendencích zavádět již v předškolní výchově činnosti podporující proces intelektuálního vyžívání dětí, avšak zároveň konstatovala, že tyto snahy ztroskotávají na malém matematickém vzdělání učitelů těchto škol, které se o matematiku zpravidla vůbec nezajímají. Zdůraznila, že vyučovací cíle v prvních ročnících základní školy se sice rozšířily, avšak hlavním učivem stále zůstává aritmetika. Jde jenom o to, aby byla vyučována na korektním základu a tak, aby děti pochopily podstatu aritmetických operací. Pouhé učení mechanismům a jejich užití na standardní problémy je nutno nahradit činnostmi, v nichž musí dítě ukázat svou vynalézavost; přitom je třeba využít přirozené touhy dětí porozumět věcem, snažit se, aby pracovaly samostatně a učily se překonávat obtíže. Při takto pojatém vyučování je učitel spíše organizátorem vyučovacího procesu než předavatelem vědomostí.

V další části svého referátu se paní Colmez zabývala obsahem učiva. Upozornila na nebezpečí vzniku nových automatismů u žáků v těch případech, kde učitel klade příliš velký důraz na množiny a na stereotypní zacházení s nimi, např. při užívání Vennových diagramů. Připomněla, že už na nejnižším stupni školské soustavy se zavádí počet pravděpodobnosti a statistika a projevuje se tu i vliv informatiky. V geometrii se objevují dvě tendence: 1. strukturální — studuje se zjednodušený model rovinné afinní geometrie pomocí rovnoběžkových sítí; 2. vyšetřování a konstrukce geometrických útvarů z funkčního hlediska. Poukázala i na problémy spojené se zaváděním matematické řeči, která na tomto stupni nemůže nahradit normální způsob vyjadřování. Ke konci svého referátu připomněla, že veškeré snahy o zlepšení výuky mohou mít úspěch jenom tehdy, jestliže učitelé dobře porozumí nově zaváděnému učivu a zároveň dokáží změnit své vyučovací metody. To je

ovšem velmi obtížné, neboť učitelé tohoto stupně školské soustavy nejsou speciálně vzděláni v matematice a kromě toho na ně kladou značné nároky i změny zaváděné v ostatních předmětech, jimž také vyučují. Svůj referát ukončila výčtem několika problémů, jimž by se měl věnovat vědecký výzkum.

*Úvodní referát v sekci A 2, která se zabývala vyučováním matematice na druhém stupni*, tj. pro děti ve věku 10 až 16 let (jak je uvedeno v materiálech kongresu), přednesla profesorka A. Z. KRYGOVSKA z Polské lidové republiky. Uvedla nejprve, že už v mnoha zemích se stalo matematické vzdělávání na tomto stupni vzděláním masovým, tj. určeným pro každého žáka bez ohledu na jeho příští povolání. Avšak obsah tohoto vzdělání i způsob jeho realizace je velmi různý, neboť závisí na struktuře školství jednotlivých států. Do obsahu učiva se stále více zařazuje statistika, počet pravděpodobnosti a finitní struktury. V geometrii jsou stále velké rozdíly, avšak je zřejmé, že koncepce deduktivní školské geometrie ztrácí svou dosavadní důležitost. Učební osnovy jsou zpravidla přeplněny; to ztěžuje modernizaci vyučovacích metod. Pokusy o integraci matematického učiva se realizují zpravidla těmito třemi cestami: 1. na bázi obecných struktur; 2. na základě problémového vyučování; 3. pomocí „transférovcích mostů“ mezi oblastmi, které byly dříve rozvíjeny nezávisle na sobě. Obecně se objevují těžkosti při koordinaci matematického vyučování s ostatními školskými předměty. Úlohy aplikačního charakteru se nemění a nejsou příliš zajímavé. Ústředními problémy vyučování matematice na tomto stupni jsou problém diferenciace, homogenosti nebo heterogenosti tříd, integrace individuální práce žáků do práce skupin a vyrovnanost různých metod vyučování i učení. Příprava učitelů pro tento stupeň školské soustavy je v různých zemích různá a je z mnoha hledisek kritizována. Určitý pokrok se obecně projevuje v dalším vzdělávání učitelů, i když tu činí značné obtíže jejich pracovní zatížení i obtížné sociální poměry.

*Sekce A 3 byla věnována vyučováním matematice na třetím stupni školské soustavy*, tj. na školách vzdělávajících mládež ve věku 15 až 20 let. Zprávu přednesl profesor QUADLING z Velké Británie. Uvedl, že na tomto stupni jsou v matematickém učivu značné rozdíly vyplývající z posláním jednotlivých typů škol. Celkem lze rozlišit tyto čtyři druhy matematických kursů na školách třetího

stupně: 1. akademické kursy; 2. technické kursy; 3. všeobecné kursy; 4. kursy poskytující základní znalosti pro určitá povolání. Akademické a technické kursy jsou zpravidla dvouleté nebo tříleté a mají v každém ročníku 5 vyučovacích hodin. Rozsah ostatních dvou kursů nebyl ve zprávě charakterizován.

V akademických kursech se obvykle uvádějí tyto cíle matematického vyučování: přesné a kritické myšlení, schopnost logické dedukce, přesné slovní vyjadřování, porozumění látce i metodě, schopnost aplikovat matematické znalosti na řešení problémů v jiných předmětech, filozofické pojetí, schopnost samostatně studovat z knih. Kromě toho se ještě uvádějí další specifické cíle jako např. znalost axiomatické metody, výcvik v důkazech, zběhlost v používání matematické řeči a symboliky apod. Proto akademické kursy zdůrazňují teoretické principy a logické souvislosti učiva. Avšak v plném rozsahu se těchto cílů dosahuje jenom u malého počtu studentů; většina studentů i jejich učitelů si klade cíle omezenější. Kromě toho nelze přehlédnout rozpor mezi výše uvedenými cíli a těmi cíli, které vyplývají z požadavků praxe nebo které pokládají za důležité učitelé jiných předmětů. Z toho potom v některých oborech pramení stále hlasitější kritika matematického vzdělávání v akademických kursech.

V technických kursech se uvádějí obvykle tyto cíle: logické a kritické myšlení a schopnost aplikovat matematiku na problémy technické praxe. Podstatným činitelem, který mění technické kursy, je stále se rozšiřující používání počítačů. V obecných kursech je výrazná tendence poskytnout žákům ty znalosti z matematiky, které se dají bezprostředně použít v praxi.

V některých zemích je jenom část matematického učiva povinná pro všechny studenty; ostatní části učiva jsou volitelné, ať už jde o kursy akademické, technické nebo všeobecné. V posledních letech se však v akademických kursech jeví tendence tuto volitelnost omezovat. Ve všech zemích se věnuje zvláštní pozornost studentům matematicky nadaným. Zřizují se pro ně zvláštní třídy se speciálními osnovami, přednášejí pro ně vynikající odborníci, pořádají se matematické olympiády i jiné soutěže a vydávají se i speciální odborné časopisy určené pro středoškolské studenty.

Zdá se, že po periodě radikálních změn, které se v řadě zemí realizovaly v šedesátých letech,

nastupuje ve stanovení obsahu matematického učiva relativně stabilní období. Obecně lze říci, že se do osnov akademických i technických kursů zařadila teorie pravděpodobnosti, statistika, lineární algebra a vektorový počet, a to na úkor stereometrie, kuželoseček, trigonometrie a obchodních aplikací. V akademických kursech k tomu ještě přistupuje teorie vektorových prostorů a algebraických struktur, avšak v poslední době se z osnov výslovně abstraktní části teorie algebraických struktur opět vyškrtávají. Pro nedostatek času se omezují cvičení i řešení úloh (!). Do technických kursů se často začleňuje Booleova algebra a informatika. Navrhuje se pamatovat v akademických kursech nejen na použití matematiky v přírodních a technických vědách, ale i na aplikace v biologii a ve vědách společenských. Ve zprávě se však konstatuje, že autoři osnov se příliš nesnaží uvést školskou matematiku v soulad s potřebami dnešní společnosti.

Ve zprávě se připomíná význam abstrakce v matematice, avšak zároveň se upozorňuje na to, že u nezralých studentů může vést příliš abstraktní zpracování jednotlivých témat ke knižním vědomostem. Je škodlivé, jestliže se jedná se studenty středních škol jako se zralými matematiky a zapomíná se, že jsou v kritické fázi svého vývoje. Proto se dnes učební osnovy orientují k získání konkrétních znalostí a dovedností a teprve až v posledním ročníku se vše, čemu se vyučovalo, shrnuje a zpracovává z abstraktnějšího hlediska.

Zpráva se také zmiňuje o vyučovacích metodách, z nichž se nejvýrazněji doporučuje metoda badatelsko-experimentální, s níž se získaly některé zkušenosti zejména při vyučování statistice a programování. Avšak nedostatek času a nepřipravenost učitelů na tento způsob vyučování brzdí rozšíření této metody do školské praxe. Na závěr se ve zprávě konstatuje, že zatím nemáme žádnou spolehlivou metodu k prověřování vyučovacích výsledků a zjišťování, do jaké míry dosahujeme ve vyučování matematice všech stanovených cílů.

*V sekci A 4 věnované vyučování matematice na vysokých školách (nikoliv však v přípravě učitelů) přednesl úvodní zprávu profesor J. H. VAN LINT z Holandska. Tato zpráva však jedná výlučně o vzdělávání matematiků a jenom velmi stručně se zmiňuje také o vyučování matematice při výchově jiných vysokoškolsky vzdělaných*

specialistů. Byla vypracována na základě dotazníku, který zodpovědělo 50 univerzit; z textu zprávy lze soudit, že šlo převážně o univerzity ze států kapitalistických.

Ve zprávě se uvádí, že studenti, kteří dnes přicházejí na univerzitu, mají mnohem menší početní dovednosti než dříve (říká se „až příliš malé“) a nemají prakticky žádné porozumění pro geometrii. Kromě toho se u nich projevuje jistá nechuf k učení. Při konstatování těchto negativních jevů se ve zprávě doslova říká: „I když většina hodnotí tzv. novou matematiku zaváděnou do středních škol jako neúspěch, nechceme zde o tom začínat žádnou diskusi.“ Podle zprávy se však mají univerzity snažit o to, aby na ně přicházeli studenti připraveni lépe než dosud.

Zpráva dále konstatuje, že se v posledních dvaceti letech projevuje již v prvních letech univerzitního studia tendence k větší abstraktnosti a přesnosti, než tomu bylo dříve. Tak např. abstraktní teorie integrálu, obecná topologie a metrické prostory nahrazují „staromódní“ kursy analýzy a geometrie prakticky zmizela. Rovněž dříve povinné kursy fyziky se stále omezují a někde už zcela zanikly. Dnes se však uznává, že se v těchto změnách zašlo až příliš daleko a je jasně patrná snaha o jistý návrat k dřívějšímu stavu. Do obsahu studia všeobecně pronikly teorie pravděpodobnosti, statistika a některá témata z informatiky. Na některých univerzitách se do nižších ročníků zařazuje více matematiky diskretních systémů (discrete mathematics); to je výhodné v tom smyslu, že je tu větší možnost pro samostatnou práci studentů. Mnoho univerzit zavádí kursy jednající o matematických modelech. Obtíž je však v tom, že se u většiny opravdu zajímavých problémů naráží na potíže pramenící z malých znalostí studentů. Ve vyšších semestrech studia matematiky dochází ve většině zemí k malé specializaci; výjimku tvoří statistika a informatika. S výjimkou těchto dvou oborů se až dosud učinilo velmi málo pro to, aby student matematiky byl připraven pro speciální funkce ve společnosti. V oboru matematiky přispívají univerzity také málo k dalšímu vzdělávání svých absolventů.

Pokud jde o způsob výuky, uvádí zpráva, že kromě obvyklých a často dost nudných cvičení ke kursovým přednáškám se málo pečuje o to, aby studenti byli vedeni k řešení problémů. To platí i o seminářích, které jsou zpravidla zcela neúspěšné. Ve zprávě se dokonce říká:

„Bylo by zajímavé nalézt cesty, které by vedly k takovému zpracování tématu, které by bylo pro posluchačstvo méně katastrofální.“ S výjimkou přípravy k získání akademického titulu (PhDr.) se také studenti velmi málo zapojují do vědeckého výzkumu. Na několika univerzitách se však osvědčily výzkumné projekty pro studenty, zejména z kombinatoriky. Při hodnocení studentů se klade stále větší důraz na průběžnou kontrolu studia, na konzultace a vůbec na osobní kontakt učitelů se studenty. Negativním důsledkem této tendence je omezování času, který může učitel věnovat vědecké práci. Proto se na některých univerzitách někteří učitelé věnují jenom učitelské činnosti a jiní převážně vědecké práci. Zpráva klade otázku, zda toto řešení je opravdu správné.

V části jednající o matematice jako vedlejším oboru studia se konstatuje, že se stále více množí kursy matematiky určené studentům ekonomie, biologie, společenských věd aj. Je třeba, aby se matematikové začali vážně zabývat i těmito kursy, neboť jinak jejich vedení převzmu specialisté jiných oborů bez hlubšího matematického vzdělání. Tak poklesne jejich úroveň a zároveň se tím zmenší možnosti pro umístění absolventů studia matematiky.

V sekci A 5 věnované vzdělávání dospělých přednesl úvodní zprávu pan R. M. PENGELLY z Velké Británie. Uvedl, že se poprvé v historii mezinárodních kongresů o vyučování matematice věnuje pozornost také vzdělávání dospělých a dalšímu vzdělávání v matematice. Je to nálezavě nutné, neboť dnes už existuje nepřehledné množství činností v této oblasti; přitom však literatura jednající o tomto tématu je velmi chudá. Proto zpráva nemůže mít charakter hodnotící. Jedná přehledně o různých způsobech vzdělávání dospělých v matematice, o činitelích, které ovlivňují obsah a formu matematických programů tohoto druhu vzdělávání a popisuje různé problémy, které jsou s ním spjaty. Navrhuje založit informační středisko, které by shromažďovalo, analyzovalo a rozšiřovalo veškeré informace týkající se vzdělávání dospělých a dalšího vzdělávání v matematice. Na závěr zpráva uvádí řadu konkrétních problémů, jimiž se bude nutno zabývat. Jsou to např. problémy spojené se zaváděním různých audiovizuálních vyučovacích pomůcek, využití moderní techniky, problematika vztahů mezi učitelem a studenty v tomto druhu vzdělávání, problematika vyučovacích programů sledujících na různých úrovních od-

lišné cíle, hodnocení efektivnosti matematických kursů ve vzdělávání dospělých aj. V celé zprávě se klade důraz na to, aby došlo k těsnému sepětí mezi diskusí o obecných problémech vzdělávání dospělých a o těch problémech, které se týkají speciálně vzdělávání dospělých v matematice.

*Sekce A 6 byla věnována vzdělávání učitelů matematiky.* Úvodní zprávu, k jejímuž sestavení přispělo 55 pracovníků z dvaceti států, přednesl dr. M. OTTE z Německé spolkové republiky. Nejprve připomněl, že je to první souhrnná zpráva věnovaná speciálně vzdělávání učitelů matematiky; omezuje se však jenom na učitele všeobecně vzdělávacích škol. Vzhledem k různým školským systémům a různému vzdělání učitelů jednotlivých zemí má zpráva značně obecný charakter. Skládá se ze dvou hlavních částí. První pojednává v podstatě o obecných problémech učitelského vzdělání, kdežto druhá je věnována specifické problematice přípravy učitelů matematiky.

V první části se nejprve připomíná význam kvalifikace učitelů pro úspěch jakékoliv snahy směřující ke zlepšení výchovně vzdělávacího procesu ve škole. Učitelské vzdělání, jemuž se kupodivu až donedávna nevěnovala velká pozornost, se proto nyní dostává do popředí všech snah o zlepšení školství. Zvýšení efektivity práce učitelů má také značný význam ekonomický, neboť z veškerých nákladů na školství připadá 70 až 80% na platy učitelského personálu.

Ve zprávě se konstatuje, že veškerou práci učitele značně ovlivňuje školská organizace, učební plány, osnovy, učebnice a jeho pracovní zatížení, které je značné a v poslední době se ještě zvyšuje, a to i mimo vlastní vyučovací činnost. Proto je třeba přípravu studentů učitelství mnohem více než dosud orientovat k jejich příští praxi. Zpráva poznamenává, že po této stránce jsou příští učitelé v socialistických zemích připravováni podstatně lépe než v zemích západních. První část zprávy doplňuje informace o dalším vzdělávání učitelů matematiky, které je v poslední době středem pozornosti ve všech diskusích o reformu vyučování matematice. Bohužel je další vzdělávání učitelů roztráštěné, málo koordinované a nemá zpravidla pevnou organizační formu ani dobrou odbornou základnu. V mnoha zemích za ně odpovídají spíše školní okresy a odborové organizace než univerzity a školy připravující učitele. Pro jeho programy je typický stálý rozpor

mezi okamžitými požadavky praxe a snahami o skutečné prohloubení vzdělání učitelů.

V druhé části zprávy se nejprve připomíná, že modernizace vyučování matematice prováděná na nejnižším stupni školské soustavy vyžaduje, aby učitelé tohoto stupně školství získali hlubší matematické vzdělání než dosud; to se však zatím uskutečňuje jenom v některých zemích. Další část zprávy se týká středoškolských učitelů matematiky, kteří jsou vesměs vzděláváni na vysokých školách, na Západě převážně na univerzitách. Podle zprávy je pro jejich odbornou přípravu charakteristické toto zjištění, otištěné r. 1975 ve zprávě o vzdělávání učitelů v USA: „Obsahová příprava učitelů vyšších tříd středních škol se od roku 1960 změnila málo až na to, že se v ní studenti asi seznámili s počítači, absolvovali kurs teorie pravděpodobnosti a statistiky a poznali některé aplikace i matematické modely. Vzhledem k tomu, že ve škole budou kromě aritmetiky a algebry učit nejvíce geometrii, je pravděpodobné, že v jejich odborné přípravě je nejslabším článkem geometrie.“

Zpráva uvádí, že názory na odbornou část přípravy učitelů matematiky jsou velmi různé; jako extrémní lze označit dva z nich, které jsou zcela protichůdné. Podle jednoho má být učitel matematiky vědeckým pracovníkem v matematice, podle druhého má dobře rozumět jenom tomu, co se učí ve škole. Skutečností ovšem je, že univerzity obvykle k příštím úkolům studentů učitelství vůbec nepřihlížely. Tato situace se dnes mění, a to z mnoha důvodů. Na středních školách stále vzrůstá počet studentů, takže tyto školy ztrácejí dřívější výběrový charakter; z toho vzniká řada nových pedagogických problémů. Kromě toho praxe učitele ve škole, jeho sociální role a podmínky jeho práce se stále výrazněji odlišují od úkolů, postavení a podmínek práce vědeckého pracovníka ve výzkumných ústavech nebo na univerzitě. K tomu přistupuje prudký rozvoj matematiky, rozvíjení nových teorií, nové objevy i způsoby vyjádření, což vše lze sotva zahrnout do přípravy učitelů matematiky.

V dalším textu zprávy jsou úvahy o vztahu matematiky jako vědy a jako školského předmětu, které vrcholí v závěru, že učitel matematiky potřebuje kromě znalostí z pedagogiky, psychologie a matematiky také jistý druh „odborně konkretizovaného metavědění“. Tím se míní metodologie a teorie vědecké práce, dějiny

matematiky a znalosti vztahů matematiky k jiným vědám, resp. k jiným vyučovacím předmětům. Přitom zpráva upozorňuje, že četné existující programy z historie matematiky pro učitele jsou popsány ve druhém svazku časopisu *Historia Mathematica* z r. 1975. Pokud jde o problém znalostí o užití matematiky v jiných oborech, odkazuje zpráva na speciální sdělení profesora POLLAKA z USA.

Poslední část zprávy tvoří úvahy o didaktice matematiky a o její úloze v přípravě učitelů. Podle zprávy se didaktika matematiky jako samostatná disciplína teprve vytváří; vymaňuje se z dosavadního úzkého rámce, který se u nás označuje jako metodikaření. V řadě zemí je už možno se podrobit rigorózním zkouškám z didaktiky matematiky anebo se v tomto oboru habilitovat; v jiných zemích to však dodnes není možné. Mnohé dnešní diskuse v oblasti didaktiky matematiky se však stále zabývají zdánlivými alternativami jako je např. „orientace k dítěti“ versus „orientace k látce“ místo, aby směřovaly k identifikaci skutečných problémů ve vyučování matematice a ve vzdělávání učitelů, tj. těch problémů, které vznikají v důsledku rozvoje věd a změn školských systémů stále naléhavěji vyžadujících integraci teorie a praxe, věd odborných a věd pedagogických.

Z jednání v sekcích B se aspoň stručně zmíníme o *sekci B 7, která se zabývala vztahem matematiky k jiným vyučovacím předmětům*; na tuto sekci odkazuje i zpráva pojednávající o vzdělání učitelů matematiky. Hlavní zprávu v sekci B 7 přednesl profesor H. O. POLLAK z USA. Nejprve uvedl, že užitou matematiku lze chápat velmi různě a doložil toto tvrzení čtyřmi definicemi aplikované matematiky. Podle první jde o klasickou aplikovanou matematiku, tj. o klasické obory analýzy a oblasti, které se vztahují k fyzice. Podle druhé definice shrnuje užitá matematika všechny druhy matematiky mající podstatný význam pro užití v praxi. Jde tu o matematiku probíranou na základních a středních školách a o značnou část matematiky přednášené na univerzitách. Podle této definice jsou teorie pravděpodobnosti, statistika, lineární algebra a informatika stejně důležité jako klasická analýza. Aplikovanou matematikou lze však také rozumět postup, při němž vycházíme z počáteční situace (problému) v jiném oboru nebo ze života, nalezneme matematickou interpretaci nebo model, pracujeme s ním matematickými

metodami a výsledky uijeme na výchozí situaci. Podle čtvrté definice jde o použitou matematiku tehdy, jestliže prostě používáme matematiku v praxi.\*)

V mnoha zemích se stále více uznává, jak je důležité učit aplikovat matematiku. Proto se pokládá za nutné, aby se ukázky užití matematiky staly integrovanou součástí veškerého vyučování matematice; pomáhá to také řešit problém motivace u studentů. Podnikla se proto řada pokusů o shromáždění příkladů různé obtížnosti a z různých oborů jako podkladů pro vyučování ve škole. Avšak právě veliká rozmanitost v použití matematiky ztěžuje sestavení vhodných učebních osnov; zpravidla by se do nich musela zahrnout řada různých poznatků. Profesor Pollak k tomu poznamenává, že však bude nutno pro aplikovanou matematiku získat čas na úkor matematiky čisté i na úkor jiných předmětů. Další potíž je v přípravě učitelů matematiky, která po této stránce vůbec nevyhovuje. Mají-li učitelé učit aplikovat matematiku, musí být k tomu vedeni ve svém studiu i při svém dalším vzdělávání. V některých zemích se proto navrhuje zavést pro učitele matematiky speciální praktika v průmyslu, aby poznali, jak se matematiky opravdu užívá. Takové pokusy byly zatím provedeny ve Velké Británii a v Číně. Profesor Pollak k tomu poznamenal, že v minulosti bylo vyučování matematice možnou cestou, jak si vydělávat na živobytí a nestarat se přitom příliš o kontakt se skutečností. Avšak tato doba již minula. Je ovšem nutné, aby matematiku při vyučování používali i učitelé jiných oborů, kde se dnes matematika aplikuje. Bohužel mnoho těchto učitelů tak nečiní, neboť nedrží krok s nejnovějším vývojem svého oboru.

I z naší stručné zprávy je snad jasně patrné, že program kongresu byl tak bohatý (i když nepřinesl žádné senzace), že nebylo možno ani všechny akce sledovat. Přednášky a jednání v sekcích a pracovních skupinách doplňovaly didaktické filmy, ukázky programů televizních kursů matematiky, výstava učebnic, didaktických pomůcek s množstvím různých školních mini-kalkulaček i bohatých materiálů k výuce programování. Naše delegace připojila k výstavě učebnic několik barevných pracovních sešitů pro první ročník naší základní školy, jichž se užívá od 1. září 1976, a učební texty pro speciální třídy gymnázií se zaměřením na matematiku.

\*) Viz citáty otištěné na str. 135.



Do kongresového programu patřily také různé kulturní akce, recepce pořádaná rektorem univerzity pro všechny účastníky kongresu, výlet do okolí města Karlsruhe a slavnostní koncert symfonického orchestru města Stuttgartu. Během kongresu se uskutečnilo zasedání ICMI, kterého se za Československo účastnil docent Jan Vyšín.

Ptáme-li se, co nového přinesl třetí mezinárodní kongres o vyučování matematice, pak odpověď zní: *Učit matematice tak, aby vynikl její význam pro moderní společnost, aby ji žáci rozuměli a dovedli ji používat k řešení reálných situací z praxe.* V tom se tendence kongresového jednání plně shoduje s posláním, které matematika na našich školách určuje nedávno publikovaný dokument „Další rozvoj československé výchovně vzdělávací soustavy“, jímž se ve školství konkretizuje program politiky Komunistické strany Československa vytyčený jejím XV. sjezdem.

*Emil Kraemer, Jana Müllerová*

#### DEVÁTÁ MEZINÁRODNÍ FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDA V BUDAPEŠTI

Ve dnech 1.—8. července 1976 byla uspořádána v Budapešti devátá mezinárodní fyzikální olympiáda.

Zúčastnila se jí pětičlenná družstva z desíti států: Bulharska, Československa, Francie, Maďarska, Německé demokratické republiky,

Německé spolkové republiky, Polska, Rumunská, Sovětského svazu a Švédska. Každé družstvo mělo jednoho vedoucího a jednoho pedagogického instruktora.

Před vysláním našeho družstva bylo uspořádáno soustředění desíti nejlepších řešitelů 3. kola kat. A ve Vyškově pro výběr na MFO. Do našeho družstva byli na tomto soustředění vybráni:

1. Kubát Karel ZČK G Plzeň, 4. r. MF
2. Tarina Pavol ZSK G Topoľčany, 4. r. P
3. Turek Ilja VČK G Hradec Králové, 2. r. MF
4. Svoboda Jiří JMK G Brno, kpt. Jaroše, 3. r. Exp
5. Bardiiovský Vojtěch VSK SPŠE Košice, 4. r.

Vedoucím našeho družstva byl doc. RNDr. IVAN NÁTER, 1. místopředseda ÚVFO, pedagogickým instruktorem byl doc. ing. BOHUMIL VYBÍRAL, člen užšího ÚVFO.

Předsedou organizačního výboru a předsedou mezinárodní komise MFO byl akademik MARX; jeho zástupcem byl prof. KUNFALVI.

Soutěžící dostali k řešení tři teoretické úlohy, na jejichž vypracování byla dána doba 5 hodin. Na vypracování laboratorní úlohy byla dána rovněž doba 5 hodin. Každá teoretická úloha — z nichž jedna byla problémová — se hodnotila nejvýš 10 body, laboratorní úloha nejvýš 20 body. Každý soutěžící mohl tedy dosáhnout maximálně 50 bodů.

Tab. 1.

Pořadí	Stát	Počet bodů	Počet cen			Počet pochval. uznání	Počet neúspěšných
			1.	2.	3.		
1	SSSR	192,75	3	1	—	1	—
2	RSR	179,5	1	1	3	—	—
3	NDR	174	—	3	1	1	—
4	PLR	170,5	2	—	—	3	—
5	ČSSR	158	—	2	1	1	1
6	MLR	134,25	—	—	1	3	1
7	F	134	1	—	1	2	1
8	BLR	120	—	—	1	2	2
9	NSR	114	—	—	3	—	2
10	Š	81	—	—	1	—	4
Celkem			7	7	12	13	11

Prvá úloha byla z mechaniky, druhá z termodynamiky, třetí úloha byla problémová z geometrické optiky a čtvrtá — laboratorní úloha — byla z termiky.

Nejvyšší počet dosažených bodů byl 47,5 a z tohoto počtu bodů se vycházelo jako ze 100%. Proto řešitelé se 47,5—42 body (včetně) dostali 1. cenu, od 42 do 37 bodů (včetně) dostali 2. cenu, od 37 do 30 bodů (včetně) dostali 3. cenu a od 30 do 23 bodů (včetně) dostali pochvalné uznání. Řešitelům s menším počtem bodů než 23 bylo vydáno potvrzení o účasti.

Tabulka 1 uvádí pořadí družstev podle získaných bodů a k tomu počet cen a pochvalných uznání.

Bylo uděleno 7 prvních cen, 7 druhých cen, 12 třetích cen a 13 pochvalných uznání. Naši soutěžící dosáhli mezi 50 soutěžícími těchto výsledků:

O jednotlivých úlohách lze říci toto: Nejúspěšnější úloha byla úloha z mechaniky — soutěžící získali 67,9% bodů; naše družstvo bylo na 6.—7. místě. Na druhém místě byla teoretická úloha z termodynamiky — soutěžící získali 59,7% bodů; naše družstvo bylo na 4. místě. Pak následovala laboratorní úloha z termiky — soutěžící získali 57,4% bodů; naše družstvo bylo na třetím místě. Poslední úloha byla problémová úloha z optiky — soutěžící získali 49,2% bodů; naše družstvo bylo na 9. místě.

Během soutěže byl proveden celodenní výlet do oblasti Balatonu, spojený s prohlídkou města Székesfehérváru, Balatonfüredu, Siófoku a prohlídkou kláštera v Tihány, pak celodenní výlet do Vesehrádu a Esztergomu a další kratší výlety.

Rostislav Košťál

Pořadí	Jméno	Úloha				Celkem	Vyhodnocení
		1	2	3	4		
8.	Jiří Svoboda	8,5	9	8	15	40,5	2. cena
10.	Pavol Tarina	8,5	10	5	16	39,5	2. cena
24.	Ilja Turek	6	6,5	3	15	30,5	3. cena
35.	Karel Kubát	7	5,5	—	14	26,5	pochv. uznání
40.—41.	Vojtěch Bardiovský	3	8	—	10	21	neúspěšný



#### ČINNOST POBOČKY JČSMF V OSTRAVĚ V ROCE 1976

Posjezdový rok se projevil v ostravské pobožce mírným zvýšením aktivity a tento pokrok můžeme pozorovat ve všech sférách působnosti.

Hlavní akcí skupiny matematické vědecké sekce byla letní škola z geometrie o problematice incidenčních struktur. Akce proběhla ve dnech 10. až 13. 6. 1976 ve Frýdlantě nad O. Podrobnější zpráva o průběhu letní školy byla již publikována (Pokroky MFA 22 (1977), číslo 1).

Dále skupina MVS uspořádala dne 9. 4. 1976 seminář na téma: *Metoda konečných prvků pro parciální diferenciální rovnice* (M. ZLÁMAL); dvě přednášky na téma: *Aplikace MKP při řešení úloh pružnosti a plasticity*, dne 18. 6. 1976 (E.