

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Jaroslav Šedivý

Problémy diskutované na ICME IV

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 27 (1982), No. 3, 173--178

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139704>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1982

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>

- [8] JA. G. SINAJ: *Dinamičeskije sistemy so ščetnokratnym lebegovskim spektrom*. Izv. AN SSSR (mat.) 25 (1961), 899–924, 30 (1966), 15–68.
- [9] V. I. ARNOLD, A. AVEZ: *Ergodic problems of classical mechanics*. Benjamin, N.Y., 1968.
- [10] D. V. ANOSOV, JA. G. SINAJ: *Nekotoryje gladjkije ergodičeskije sistemy*. Uspechi mat. nauk 22 (5) (1967), 107–172.
- [11] V. V. NEMYCKIJ, V. V. STEPANOV: *Kačestvonnaja teorija diff. uravnenij*. Gostechizdat, Moskva (1949).
- [12] S. SMALE: *Differentiable dynamical systems*. Bull. Amer. Math. Soc. 73 (1967), 747–817; ruský překlad Uspechi mat. nauk 25 (1) (1970), 113–185.
- [13] J. MOSER: *Stable and random motions in dynamical systems*. Princeton (1973).
- [14] A. B. KATOK, JA. G. SINAJ, A. M. STEPIN: *Teorija din. sistem i obščich grup preobrazovanij s invariantnoj meroj*. Itogi nauki i tehniki, Matematičeskij analiz 13.
- [15] JA. G. SINAJ: *K obosnovaniju ergodičeskog gipotezy dlja odnoj dinamičeskog sistemy statističeskog mekhaniky*. Dokl. AN SSSR 153 (6) (1963), 1261–1264.
- [16] L. BRILLOUIN: *Science and information theory*. N. Y., Academic Press (1956).
- [17] I. P. KORNFELD, JA. G. SINAJ, S. V. FOMIN: *Ergodičeskaja teorija*. Nauka, Moskva (1980).

vyučování

PROBLÉMY DISKUTOVANÉ NA ICME IV

Jaroslav Šedivý, Praha

V základní informaci o Mezinárodním kongresu o vyučování matematice (ICME IV, Berkeley 1980), která byla otištěna v Pokrocích (roč. 1981, č. 4, str. 235–6), jsem se zmínil o 150 „položkách“ programu, které měly ráz předložených a diskutovaných problémů. Pro naši učitelskou veřejnost může být užitečné znát problematiku, která se na počátku 80. let považuje za aktuální pro další rozvoj didaktiky matematiky a vyučování matematice na školách základních, středních a vysokých. Je možné, že předložené náměty zaujmou někoho, kdo se chystá zpracovat či zadat práci diplomovou, rigorózní či kandidátskou.

Řada ze zmíněných 150 problémů se týká situací, které se u nás nevyskytují,

např. problematika výuky analfabetů (osvojení základních aritmetických dovedností), výuka matematiky pro tu část mládeže, která navštěvuje školu jen čtyři roky apod. Mnohé problémy byly zformulovány paralelně pro různé obory matematiky, resp. pro různé typy škol; v těchto případech volím úspornou formulaci [s alternativami v závorkách tohoto typu].

Problematika nižších tříd základní školy (primary education)

Jakou matematiku by měly ovládat všechny děti na konci tohoto stupně škol (tj. v 11–12 letech)?

Co je podstatné, co je žádoucí a co je jen zajímavé probírat s dětmi v těchto třídách?

Jaký je současný stav hnutí „zpět k základům“ (Back to basics)? Co to vůbec znamená?

Jakých úspěchů dosáhla úprava výuky matematice v uplynulých dvaceti letech? Kterých chyb se dopustili tvůrci nových osnov?

Kterými směry je třeba napřít úsilí v 80. letech?

Jak postupovat při výuce geometrii? Které pojmy rozvíjet a jak?

Které alternativní postupy lze zvolit pro žáky bystré; které postupy pro pomalu se učící žáky?

Problematika vyšších tříd základní školy a středních škol (secondary education)

Jakou matematiku nezbytně musí plně ovládat všichni absolventi těchto škol? Která ostatní témata je účelné vykládat tak, aby se s nimi studenti jen seznámili? Která nová témata by se měla zavést do osnov těchto tříd? (Např. teorie grafů, teorie her, numerická matematika, teorie informace). Je možné a doporučeníhodné najít pro tyto obory ve školské matematice místo, které přesahuje zařazení jen několika hříček či zajímavostí?

Co lze z tradiční matematiky uvedených tříd vypustit, aby se získalo místo pro aplikace a pro nová témata?

Jak se lze vyrovnávat s výukou matematiky ve třídách s nestejnou úrovní žáků?

Problém zlomků – proč a jak je vyučovat? Jakou roli hrají zlomky v praxi, v matematice? Jakými metodami jim lze úspěšně vyučovat?

Které alternativní postupy lze uplatnit při probírání algebry na středních školách?

Problematika počátků vysokoškolského studia matematiky (post-secondary or undergraduate education)

Co lze vypustit z osnov tradičních kursů, aby se získal prostor pro aplikace [pro nové obory matematiky]?

Jak lze vyučovat matematice, statistice a informatice v integrovaných programech?

Která odvětví matematiky jsou zahrnuta a která by měla být nově zařazena do studia fyzikálních oborů [technických směrů, biologických věd, společenských věd]?

Problematika metod vyučování a učení se matematice

Jak lze přesněji vymezit vzájemné doplňování intuice a deduktivní výstavby v učení se matematice?

Jak lze rozvíjet intuici studentů? Kdy a jak by se měli začít seznamovat s dokazováním?

Jak lze vyučovat řešení úloh? Jaké obtíže přináší problémové vyučování a jak je lze překonávat?

Jaké výhody a nevýhody přináší učebnice do procesu učení se [vyučování] matematice?

Jak efektivní je skupinové vyučování na různých věkových úrovních žáků?

Jaké úspěchy a jaké nedostatky vykazuje individualizované učení se matematice včetně programovaného učení?

Jaké úspěchy a nezdary přináší vyučování matematice, v němž se pracuje s počítači? (Jde o tzv. computer-assisted instruction – CAI).

Problematika jednotlivých matematických oborů a jejich vazeb

Jaké místo náleží geometrii v osnovách? Co učit a koho? Jak vyvážit intuitivní a deduktivní postup? Jak vázat geometrii s algebrou? Výhody a nevýhody souběž-

ného lineárního uspořádání učiva z geometrie a algebry.

Čeká geometrii ve vysokoškolském studiu postupné odumírání?

Jak je účelné začínat výuku analýzy? Které vyučovací metody a které názorné pomůcky jsou nejefektivnější?

V jakém pořadí je účelné zařazovat učivo z teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky? Lze dosáhnout efektivního integrovaného kursu?

Jaká statistika (empirická, teoretická) se má vyučovat na školách základních, středních, vysokých? Jsou užitečné speciální kapesní kalkulátory pro statistické výpočty? Co je nezbytné vyučovat a co je rozvíjející učivo?

Má zůstat matematická analýza jediným jádrem univerzitního studia matematiky? Pokud ne, jaké alternativy lze uvažovat?

Jak úzce se mají vázat kursy z informatiky s kursy matematickými (v klasickém smyslu)? Má jít o integrované kursy nebo o oddělené disciplíny?

Jak ovlivňuje rané používání kalkulátorů osvojení pojmu čísla? Jak ovlivňuje osvojení početních dovedností, znalosti vlastností operací?

Jaké místo má zaujmout historie matematiky ve vyučování matematice?

Problematika aplikací matematiky

Jak přispívá výzkum ve vyučování přírodních věd k ujasnění cílů matematického vyučování?

Mají se aplikace matematiky vyučovat v samostatných předmětech? Nebo se výuka matematiky má jen motivovat aplikacemi a opět k nim zaměřovat?

Co je podstatou matematizace situací v realitě (mimo matematiku)? Lze tento proces žáky naučit?

Jak se osvědčuje zařazování tzv. modulů při zavádění aplikací do výuky? (Modul je učební text malého rozsahu, zpravidla s úzce zaměřeným obsahem.)

Lze přistupovat k výuce matematiky přes různé druhy umění?

V poslední době se některé nové obory matematiky ukázaly jako *důležité, vyučovatelné a rozsáhle aplikovatelné*. Jak na ně bude reagovat školská matematika?

Jsou to zejména

- teorie algebraického kódování,
- teorie algoritmů,
- kombinatorika,
- analýza dat,
- optimalizace bez pomoci derivací,
- operační výzkum.

Problematika ostatní

Několik desítek dalších problémů lze zařadit mezi didaktické evergreeny – hodnocení žáků, příprava učitelů, organizace žákovských soutěží, postavení žen v matematice, psychologické otázky (zjišťování schopností, chápání pojmů, prostorové vidění, postoje k matematice atd.), profesionální orientace ovlivněná vyučováním matematice apod.

Doufám, že podaný výtah z problémů diskutovaných na ICME IV v Berkeley ukázal trpělivému čtenáři, že didaktická problematika „nezná hranic“ v několika významech slova. Mezinárodní výměna názorů a zkušeností je nanejvýš potřebná a prospěšná všem, kongresy ICME tomu slouží nejen po dobu svého průběhu, ale v písemné formě po dlouhá léta.

jubilea zprávy &

22. MMO

Po jednorozhodnutí přestávce se v roce 1981 opět ve dnech 8.—20. července konala mezinárodní matematická olympiáda, v pořadí už dvanáctá. Uspořádala ji — za přispění dalších institucí — americká vědecká společnost The Mathematical Association of America; hlavním dějištěm olympiády byl Washington, D.C.

Počet zúčastněných zemí také tentokrát dále vzrostl a na 22. MMO přijely delegace ze sedmadvaceti zemí všech pěti kontinentů, některé z nich se na MMO objevily vůbec poprvé. Také celkový počet soutěžících žáků byl rekordní — 185. V organizaci vlastní soutěže nedošlo jinak k žádným podstatným změnám.

Během přípravné fáze MMO nejprve mezinárodní porota složená z vedoucích jednotlivých delegací a předsedy, jímž byl prof. S. L. GREITZER z Rutgers University v New Brunswick, připravovala soutěžní úlohy. Z návrhů zaslanych jednotlivými delegacemi postupně vybrala šest úloh z různých partií elementární matematiky, dohodla jejich přesné formulace a pořídila překlady textů úloh do národních jazyků soutěžících žáků. Aby se zabránilo prozrazení úloh, byla při této práci mezinárodní porota přísně izolována od soutěžících: zatímco žáci trávili první dny v USA ve městě New Brunswick ve státě New Jersey, porota pracovala ve Fredericksburgu ve státě Virginia.

Samotná soutěž se pak konala ve Washingtonu, v areálu Georgetown University, ve dnech 13. a 14. července. Jako obvykle řešili žáci ve dvou půldnech po třech soutěžních úlohách.

V dalších dnech měli již soutěžící volno, jehož mohli využít k prohlídkám města Washingtonu a jeho pamětihodností, kdežto porota hodnotila předložená řešení. Řešení korigují vždy nejprve vedoucí delegací, jejich hodnocení pak sjednocuje skupina odborníků — tzv. koordinátorů, které zajišťuje pořádající země. Tentokrát byla koordinace na vysoké odborné úrovni, náročně se posuzovala nejen správnost řešení, ale i jeho

formální stránka (stylizace řešení, přesnost formulací, úplnost důkazů).

Úlohy 22. MMO byly relativně nepříliš obtížné, a tak mnoho soutěžících dosáhlo dobrých výsledků. Porota udělila 36 prvních, 37 druhých a 30 třetích cen. Jejich slavnostní rozdělení proběhlo na závěrečné slavnosti v neděli 19. července odpoledne v sále budovy National Academy of Science ve Washingtonu. Spolu s diplomy dostali odměnění žáci i věcné ceny (mj. kapesní kalkulatory Hewlett-Packard 33c, digitální náramkové hodinky apod.).

Československo, které dosud nevynechalo ani jednu olympiádu, obeslalo i 22. MMO, ač se vzhledem k vysokým nákladům spojeným s cestou za oceán dlouho rozhodovalo, zda a v jakém složení naše delegace pojedje. Nakonec bylo vysláno pět žáků: JOZEF BEDNÁRIK z gymnázia v Bratislavě a PETR COUF, IGOR KŘÍŽ, JAN NEKOVÁŘ a JIŘÍ SGALL z gymnázia W. Piecka v Praze 2. Žáci byli vybráni na základě svých úspěchů v naší domácí matematické olympiádě. Také na mezinárodním fóru si vedli úspěšně a skončili mezi vítězi. Jan Nekovář prošel celou soutěží bez ztráty bodu a získal jednu z prvních cen, J. BEDNÁRIK, P. COUF a I. KŘÍŽ získali druhé ceny a J. SGALL cenu třetí.

Vzhledem k tomu, že některé delegace na 22. MMO měly menší počet soutěžících, nežli je maximální povolený počet osmi žáků, je tentokrát obtížnější porovnávat úspěšnost jednotlivých delegací mezi sebou. Zhruba lze říci, že v tomto neoficiálním „mistrovství světa matematického dorostu“ jsou ve světové spíčce Maďarsko, NSR, Rakousko, SSSR, USA a Velká Británie; Československo se řadí v tomto žebříčku do jeho první poloviny. *František Zitek*

ZPRÁVA Z CELOSTÁTNÍ PORADY PRACOVNÍKŮ KATEDER FYZIKY UČITELSKÝCH FAKULT A VEDOUČÍCH KABINETŮ FYZIKY KPÚ

Ve dnech 8.—10. června 1981 se v Banské Bystrici a v jejím krásném horském okolí, ve středisku Na Šachtíčkách, konalo pravidelně pořádané setkání pracovníků fakult a krajských pedagogických ústavů oboru fyzika. Bylo připraveno Ústředním ústavem pro vzdělávání učitelů v Bratislavě ve spolupráci s katedrou fyziky Pedagogické fakulty a kabinetem fyziky

KPÚ v Banské Bystrici a za přispění ÚÚVPP v Praze.

Podle programu byly postupně uskutečněny: a) přednášky dr. M. ZEMANA (ÚÚVU) a dr. A. CHLEBEČKA (ÚÚVPP): *Pedagogická tvořivost učitelů fyziky v SSR a v ČSR*, ve kterých byla podána informace o průběhu ústředních kol pedagogických čtení v roce 1981. Zároveň byly krajským metodikům sděleny výsledky jednání ÚÚVPP na MŠ ČSR, které se týkaly činnosti KPÚ v dalším období;

b) přednáška F. BARTÁKA (VÚOŠ Praha): *Nové pojetí vyučování fyzice na středních odborných učilištích a středních odborných školách*, ve které účastníci vyslechli zprávy o současném stavu realizace tohoto nového pojetí vyučování fyzice; c) přednášku doc. dr. J. PIŠŮTA, CSc. (MFF UK Bratislava): *Současné tendence ve vyučování kvantové fyziky*, ve které byly vysloveny základní požadavky pro uskutečnění modernizace školské fyziky v tomto směru a současně načrtnut odpovídající model koncepce výuky pro studenty gymnázií;

d) přednášku doc. dr. S. ONDREJKY, CSc. (PeF Banská Bystrica): *Školní fyzikální experimenty a modely*, ve které vedoucí katedry seznámil přítomné s vědeckovýzkumnou činností katedry v oblasti tvorby učebních pomůcek;

e) přednášku doc. dr. P. FERKA, CSc. (PeF Banská Bystrica): *Aktivita žáků při vyučování fyzice*, v níž účastníci vyslechli výsledky výzkumu na školách ve Středoslovenském kraji.

Součástí porady byla také prohlídka pracoviště katedry fyziky Pedagogické fakulty v Banské Bystrici, kde se teoreticky i prakticky zabývají problémy tvorby učebních pomůcek. Prohlídka přinesla řadu podnětů pro práci v ostatních krajích ČSSR.

Na programu porady byly dále zařazeny zprávy vedoucích kabinetů fyziky KPÚ o činnosti v jednotlivých krajích. Týkaly se zejména těchto témat:

— zpracování a vyhodnocování maturitních otázek, o úměrnosti učiva na gymnáziích a o okruzích učiva pro opakování k maturitním zkouškám;

— program seminářů pro začínající učitele a dovednosti učitelů využívat didaktickou techniku;

— organizace a program letních škol z oboru astronomie, výsledky systematické práce se žáky v tomto oboru a význam astronomie při probouzení zájmu o fyziku a techniku;

— natáčení televizních záznamů vyučovacích hodin a efektivní využívání takto získaných materiálů v dalším vzdělávání učitelů fyziky;

— průzkumy vybavenosti škol materiálními prostředky;

— péče věnovaná žákům z 8. ročníků, kteří studují na středních školách;

— organizování specializačních kursů pro učitele SOU, SOŠ a gymnázií a řady dalších otázek.

Účastníci porady dospěli k doporučením, která budou zaslána pracovníkům MŠ ČSR, resortních ústavů a účastníkům porady.

*Aleš Chlebeček
Milan Keprt*

100. VÝROČÍ ZALOŽENÍ „MATEMATICKÉHO SEMINÁŘE“ NA LIPSKÉ UNIVERZITĚ

Ve dnech 28. září až 2. října 1981 se konal v Lipsku I. kongres matematiků NDR. Kongres byl uspořádán u příležitosti 100. výročí založení Matematického semináře na lipské univerzitě význačným německým matematikem Felixem Kleinem. Na organizaci kongresu se podílely Matematická společnost NDR (Mathematische Gesellschaft der DDR) a Univerzita Karla-Marxe v Lipsku (Karl-Marx-Universität, Sektion Mathematik).

Kongres byl zahájen v pondělí 28. září v 10,30 hod. v sále Richarda Wagnera kongresové haly města Lipska. V úvodním kulturním programu odezněla kantáta č. 360 od J. S. Bacha „Schwingt freudig euch empor“ v provedení lipského univerzitního sboru, akademického orchestru Univerzity K. Marxe a sólistů Vysoké školy hudební. Kongres zahájil ministr pro vysoké a odborné školství profesor HANS JOACHIM BÖHME pozdravným projevem. Další pozdravy účastníkům kongresu byly od rektora Univerzity K. Marxe a od Akademie věd NDR.

Zahájení řídil předseda Matematické společnosti NDR prof. dr. WOLFGANG ENGEL, který pozdravil hosty z 20 zemí Evropy, Asie, Afriky a Ameriky. Jeho srdečné uvítání patřilo zejména účastníkům ze SSSR a ostatních socialistických zemí, z Belgie, Německé spolkové republiky, z Japonska, USA, Etiopie a lidově demokratické republiky Jemenu. Matematická společnost u této příležitosti propůjčila pěti matematikům

čestnou medaili, kterou vyznamenaným v dalším průběhu jednání předal předseda společnosti.

Hlavní zahajovací projev přednesl prof. dr. HERBERT SCHUMANN, ředitel matematické sekce Univerzity K. Marxe na téma: *K 100. výročí založení lipského matematického semináře*. Tím bylo dopolední jednání uzavřeno.

Odpolední jednání pokračovalo opět v kongresové hale za řízení prof. dr. H. SCHUMANNA. Na programu byly 3 plenární přednášky: prof. dr. H. BECKERTEM hovořil o nových výsledcích při řešení nelineárních úloh v teorii pružnosti, prof. dr. G. LASSNER o statistické matematické fyzice. Poslední přednášející dr. H. WUSING věnoval svou přednášku Bernardu Bolzanovi u příležitosti 200. výročí jeho narození. Hovořil o příspěvku B. Bolzana k matematické analýze. Připomněl i význam letošního pražského sympozia uspořádaného k témuž výročí.

Večer předseda Matematické společnosti NDR přijal na přátelském setkání hosty a zahraniční účastníky kongresu v Domě vědeckých pracovníků Univerzity K. Marxe. Setkání se zúčastnili i bývalí profesori Matematického institutu Univerzity K. Marxe, prof. dr. ERNST HÖLDER, ředitel institutu, a prof. dr. ERICH KÖHLER, kteří byli hosty Univerzity.

V následujících dnech probíhalo jednání kongresu v přednáškových sálech nové budovy Univerzity Karla Marxe. Přednášky se konaly paralelně v několika sekcích.

Ve středu 30. 9. 1981 odpoledne se konalo shromáždění členů Matematické společnosti NDR, na němž byl zvolen novým předsedou společnosti prof. dr. ROLF KLÖTZLER, řádný profesor pro matematickou optimalizaci matematické sekce Univerzity K. Marxe.

Organizátoři kongresu si kladli za cíl ukázat celou šíři rozvoje matematiky a jejích disciplín v NDR zvláště za poslední období, dále pak aplikovatelnost a účinnost matematických metod ve fyzice, v ostatních přírodních vědách, v technických vědách a v praxi socialistické společnosti. K těmto otázkám vyslechlo 1 000 účastníků 180 přednášek a panelových diskusí. Z nich bylo 40 přehledných jednohodinových přednášek, v nichž přední domácí a zahraniční matematici referovali o současném stavu rozvoje své vědní disciplíny a seznamovali s posledními výsledky výzkumů a s jejich aplikacemi v praxi. Kongres přispěl k výměně zkušeností, názorů a myšlenek mezi účastníky a byl i jistou formou dalšího vzdělávání matematiků pracujících ve

výzkumu, na školách všech typů, ve výpočetních centrech podniků a v různých jiných institucích.

Ke 100. výročí založení Matematického semináře na lipské univerzitě byla vydána prof. H. BECKERTEM a prof. H. SCHUMANNEM publikace: *100 Jahre Mathematisches Seminar der Karl-Marx-Universität Leipzig*, která vyšla v nakladatelství VEB DVW Berlin 1981. Publikace obsahuje články řady autorů, které jsou sestaveny do 4 kapitol s těmito názvy: O matematice na univerzitě v Lipsku od jejího založení až do druhé třetiny 19. století; Zřízení Matematického semináře univerzity v Lipsku; Působení významných matematiků na univerzitě v Lipsku — od poloviny 19. st. do poloviny 20. st.; Výuka matematiky a výzkum na univerzitě v Lipsku od doby jejího demokratického opětného otevření v roce 1946. V závěru knihy je uveden časový sled ředitelů Matematického semináře, Matematického institutu a Matematické sekce na univerzitě v Lipsku od roku 1881.

Miroslav Laitoch



K NOVÉMU POJETÍ VYUČOVÁNÍ FYZICE NA GYMNÁZIU

Rozvoj československé výchovně vzdělávací soustavy je spojen s potřebou nového pojetí a přestavby vyučování fyzice na gymnáziu, v jehož učebním plánu má fyzika zvlášť významné postavení. Realizace nového projektu fyziky