

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Jaroslav Folta

Matematika, matematizace, zvyšování kvalifikace a lidové university

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 9 (1964), No. 5, 302--306

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139496>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1964

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>

MATEMATIKA, MATEMATIZACE, ZVYŠOVÁNÍ KVALIFIKACE A LIDOVÉ UNIVERSITY

JAROSLAV FOLTA, Praha

O matematice bylo napsáno mnoho úvah. Mnohé články vyzdvihují význam matematiky pro rozvoj techniky, průmyslu i ekonomiky. Přesto však se na druhé straně dodnes mezi širokými vrstvami lidí úmyslně i neúmyslně přezírá matematika a považuje se za vědu celkem nepotřebnou pro mnohá odvětví lidské činnosti. Dodnes se setkáváme s názory zejména studentů středních škol, kteří prohlašují: „Když mi nejde matematika, tak půjdu na medicínu“. Nebo: „Já mám zájem o historii, či archeologii, či literaturu, tak proč bych se učil zbytečným pravidlům algebry“. Zvláště v poslední době se ukazuje, že zájem o matematiku neodpovídá potřebám ani perspektivního rozvoje naší společnosti. Jsme svědky rozvoje matematiky v době po druhé světové válce, vzniku nových, velmi populárních a na matematice životně závislých oborů (kybernetika, teorie informací . . .), rychlého pronikání matematiky do nejrůznějších vědních oborů, dokonce do takových odvětví, o nichž se ještě před několika lety nezdálo, že by jim matematizace mohla prospět. Jsou to zejména biologie, lékařství, ekonomie, jazykověda, ale i historie, archeologie a psychologie, do nichž matematizace neproniká jen prostřednictvím matematických strojů. Přesto však v celém systému našeho školství se náležitě nepamatovalo, aby už od základní specializace byl studující veden k těmto novým moderním a progresivním metodickým prvkům svého oboru. Souvisí to jistě s řadou faktorů vzájemně se prolínajících a ovlivňujících. Zdá se však, že prapříčinou je skutečně neobyčejně rychlá matematizace jednotlivých vědních disciplín, která zastihla katedry těchto oborů na vysokých školách nepřipravené. Ovšem vedle toho zastihla nepřipravené i učitele středních škol, a to nejen učitele biologie, ekonomie, jazyků a historie, ale též učitele matematiky, takže většina uchazečů o vstup na vysokou školu přichází zcela nepoučena, bez základní představy o současných tendencích směru, který si vyvolila za své životní povolání, a má o něm mylné představy, udržované laickou tradicí.

Znamená to tedy, že se naše školská a zejména středoškolská výuka začala opožďovat za rychlým rozvojem vědních disciplín, že nestačí přiblížit studentům vedle základních poznatků a fakt také metody získávání těchto fakt, že je zaměřena více k paměti a méně k myšlení?

Jistě zde došlo k určitým disproporcím a zdá se, že jedna z příčin je i v tom, že valná většina učitelů dokončila své vzdělání v letech, kdy o matematizaci mnohých disciplín se vůbec neuvažovalo nebo se přímo zavrhovala. Ovšem je otázka, zda v dnešní době jsou již všechny předpoklady pro nápravu tohoto stavu alespoň v nejbližší budoucnosti 5—6 let, kdy vyjde nová generace učitelů z našich vysokých škol; zda třeba *budoucí* učitel historie nebo *budoucí* specialista lékař dostanou na vysoké škole *dnes* dostatečné vzdělání i v nových matematických metodách užíváných *dnes* v jeho oboru. Spíše se zdá, že i v tomto směru nás většina práce teprve

čeká, a to nejen ve vysokoškolských oborech využívajících matematiky, ale též tam, kde jsou vychováváni matematicko-fyzikální specialisté a učitelé. Uvědomme si, že všechna dnešní opatření se dotknou teprve té generace učitelů a specialistů, u níž lze předpokládat plnou výkonnost teprve v letech 1975—1980. Je proto nutné urychleně tyto problémy promyslet a udělat z nich brzké závěry.

Přesto tato nová generace nebude ještě po 10—15 let onou rozhodující silou vědy a techniky. Existuje tu však — dalo by se říci — hlavní armáda vědeckotechnické revoluce, řada specialistů, jejichž dosavadní vzdělání, třebaže vysokoškolské, jim neumožňuje sledovat všechny tendence jejich specializace. Jakým způsobem pomoci těmto vrstvám, když dosud české učebnice o využití matematických metod v různých speciálních oborech neexistují a když skrovný počet dobrých zahraničních učebnic jim není metodicky přístupný a nadto je sotva dosažitelný? K tomu připočteme obtíže studia nového odvětví nebo i oboru bez určitého pedagogického uvedení.

Přesto zde možnosti jsou. Jedním z úkolů tohoto článku je právě informovat naši matematickou veřejnost o práci, kterou na tomto poli koná Čs. společnost pro šíření politických a vědeckých znalostí; zkušenosti ukazují, že odborná veřejnost zná tuto činnost poměrně málo, ačkoli např. právě spolupráce JČMF s uvedenou Společností by byla velmi užitečná. Stále se rozvíjející systém mimoškolního vzdělávání pracujících by se mohl stát ideální platformou zacelující mezery mezi znalostmi jednotlivce a pokrokem celé vědy. Systém lidových akademií a zejména lidových universit by mohl v tomto ohledu vykonat mnoho užitečné práce. Avšak práce těchto institucí v mnohém závisí na úrovni lektorského sboru, na promyšlenosti a soustavnosti jeho práce; záleží tu na schopnostech, možnostech, zájmu a předběžné úrovni samotných účastníků a v neposlední řadě i na schopnostech a iniciativě pořadatelského podniku. V místech s větším počtem obyvatel je práce patrně snadnější a úroveň kursů lze lépe zajistit tam, kde sídlí vysoké školy. Praha má proto u nás nejpriznivější podmínky pro rozvoj tohoto způsobu vzdělávání pracujících.

Málo však bylo zatím učiněno pro sjednocení systému výuky lidových universit v různých městech a pro systematictější výměnu poznatků z jednotlivých kateder, kursů a cyklů. Ukazuje se totiž stále více, že systematická práce kateder, vedená snahou po dosažení vyššího vzdělání pracujících, přináší pozitivnější výsledky než jednorázové „popularizační“ akce, v nichž dosud některé lektorské skupiny vidí svůj cíl.

Tento příspěvek, který jsme začali úvahami o potřebě matematiky, chce přispět k řešení některých naznačených problémů a chce při té příležitosti zveřejnit zkušenosti z práce katedry matematiky lidové university pražského městského výboru Čs. společnosti pro šíření politických a vědeckých znalostí.

Prvé pokusy pražské Lidové university v oblasti matematiky byly zaměřeny hlavně k popularizaci některých matematických disciplín a ke vzbuzení zájmu o matematiku. V té době byla práce soustředěna hlavně na jednotlivé besedy, nejvýše jednosemestrové až dvousemestrové cykly, které měly účastníkům podat ucelenější obraz o matematice, jejich vlastních problémech, jejich oborech i jejím vývoji. Jednotlivé

přednášky byly proto zaměřeny na různé oblasti matematiky, jejich spojení bylo velmi volné a dosah cyklu mohl být nejvýše kulturně osvětový. Cykly měly dobrý ohlas a jeden z nich vyšel pod názvem „Cesty moderní matematiky“ v edici Malá moderní encyklopedie, sv. 15 (Orbis, Praha 1960).

Monotematické cykly byly pak většinou zaměřeny k atraktivní problematice, jako třeba filosoficko-historický cyklus „Vliv neeukleidovské geometrie na vývoj matematiky“, kde vedle základních přednášek o projektivní geometrii, o souřadných soustavách, analytické metodě a axiomatice byl kladen důraz na vznik i vývoj problému rovnoběžek a na vznik i obsah neeukleidovských geometrií a jejich význam pro filosofii i matematiku. Podobný byl i cyklus „Teorie množin“. Toto období bylo pro vznikající lektorskou skupinu nutné. Zároveň se získávaly zkušenosti a poznávaly se potřeby účastníků kursů. Vedle těchto akcí se začaly objevovat požadavky na uspořádání kursů matematiky v závodech.

Postupem doby se ukázalo, že hlavní náplní práce katedry matematiky Lidové university nemůže být pouhá do nekonečna opakovaná popularizace, ale naopak soustavná výchova vážných zájemců o matematiku, z nichž bylo nutno vychovat schopné odborníky, neboť šlo o pracovníky, kteří potřebují matematiku při výkonu svého povolání. Učivo bylo nutno podávat formou co nejpřístupnější. Tak vznikl a postupem doby se dále upravoval základní kurs „Matematika pro techniky“, který ve čtyřech semestrech podává látku téměř v rozsahu matematických znalostí vyžadovaných na posluchačích stavebního nebo strojního směru technických vysokých škol. Postupem doby se tento kurs stal kostrou celé činnosti katedry a zájem o něj překonal všechna očekávání. Je nyní zahajován v každém druhém semestru LU a probíhá vždy ve dvou až čtyřech paralelkách. O první semestr je zájem mimo jiné také proto, že shrnuje matematické znalosti středoškolské, mnohde je doplňuje a tak připravuje k pohovorům na vysoké školy. Po druhém semestru byly zavedeny zkušební pohovory, o jejichž vykonání se účastníkům vydávalo potvrzení. Je zajímavé, že přes dobrovolnost pohovorů se jich účastnilo 25—40% studujících. Pohovory se pak opakovaly i po 3. a 4. semestru a ukázaly, že valná většina posluchačů si odnáší z kursu dobré znalosti. Na žádost posluchačů byly semestry prodlužovány vždy o několik přednášek a absolventi posledního semestru projevíli zájem o další pokračování. Na tento kurs navazují proto jednosemestrové a dvousemestrové cykly, které se již zabývají speciálnějším otázkami matematiky. Jsou to především numerické a grafické metody zahrnující i některé partie z maticového počtu a lineární programování spolu s praktickými ukázkami u matematického stroje.

O tom, že je nutno vytvořit předpoklady pro náročnější práci i ve speciálních kursech určených odborníkům z jiných disciplín, jsme se přesvědčili v průběhu kursu „Statistické metody v lékařství a biologii“. Kurs, o kterém zprvu pořadatel pochyboval, měl nebyvalý ohlas. Přihlásilo se kolem 140 účastníků, z nichž mnozí dojížděli na přednášky do Prahy až z Mariánských lázní a z Moravy. Bohužel počet posluchačů klesl v průběhu prvního semestru na čtyřicet, a to zejména pro přílišnou náročnost matematického aparátu, který posluchači (biologové a lékaři) nemohli

zvládnout. Neměli totiž dostatečné přeběžné matematické znalosti a u mnohých to pak vyvolalo tradiční předsudky proti matematice. Závěr z těchto zkušeností nutil k přebudování kursu. Bylo nutno předběžně sjednotit úroveň matematických znalostí posluchačů a zaměřit se na obsírné probrání těch problémů, které jsou hlavní náplní kursu. Podobným způsobem už byl připravován kurs „Matematické metody v ekonomice“, určený hlavně politickým ekonomům, kterým chybí matematická příprava. Zde se prvních 35 přednášek věnovalo matematickým základům (analytická geometrie, diferenciální a integrální počet, úvod do diferenciálních a diferenciálních rovnic, lineární algebra, lineární programování) a na to teprve navázala speciální problematika matematických metod v ekonomii (strukturní modely, modely ekonomických procesů, teorie ekonomických cyklů, teorie ekonomické regulace apod.).

Tato práce katedry matematiky se zdá být jistě zdlouhavá, neboť přináší výsledky teprve za 2—3 roky. Ovšem při úspěchu to znamená, že do 3—4 let jsou již odborníci vyzbrojeni moderními matematickými metodami svého oboru, jsou schopni orientace v zahraniční literatuře o těchto otázkách a mohou dále již samostatně studovat v tomto oboru. Zkušenosti ukazují, že tato zdánlivě zdlouhavá cesta je skutečně úspěšná a že úroveň znalostí po absolvování kursu by mohla být podkladem pro určité vysvědčení o částečné vysokoškolské matematické kvalifikaci. Vedle toho vede tato cesta rychleji k úspěchu než čekání na novou generaci.

Katedra se tedy zaměřuje na tři skupiny posluchačů. Především na techniky, kteří chtějí bez ohledu na vysvědčení získat nebo si obnovit vysokoškolskou kvalifikaci v matematice (sem patří i mnoho dálkově studujících). Vedle toho pomáhá svými „postgraduálními kursy“ odborníkům těch odvětví, do nichž matematické metody začínají pronikat. A nakonec neopustila ani cykly osvětového charakteru (Dějiny matematiky, Dnešní metody matematiky a jejich význam...), které mají jednak vzbudit zájem o matematiku mezi mladšími zájemci, jednak mají pomoci učitelům matematiky 6.—12. tříd, kterým poskytují mnoho cenného pro jejich pedagogickou práci.

Jisté je, že katedry matematiky lidových universit nemohou samy vyřešit problémy, které vyvstaly před naší školskou soustavou a které hrozí ustrnutím některých vědních disciplín za světovým vývojem. Nicméně jsou jednou z mnoha institucí, které při cílevědomé práci a podpoře mohou pomoci zejména tam, kde jakákoliv školská reforma už nemůže nic napravit — totiž v dalším postgraduálním vzdělávání specialistů. Mohou tak pomoci i při matematizaci ostatních věd, aby se tak naplnila Marxova slova: „Věda jen tenkrát dochází své dokonalosti, jestliže se jí daří využívat matematiky“.

Zdá se, že Čs. společnost pro šíření politických a vědeckých znalostí má ještě mnohé další a ne plně využitě možnosti, jak sjednotit toto úsilí vyvěrající u nás na mnohých místech, jak popularizovat dobré výsledky, využívat připravených materiálů i organizovat pracovní setkání lidí snažících se nikoliv o pouhé vyvolání zájmu o matematiku, ale o skutečné uplatnění matematiky ve všech možných odvětvích

vědy, techniky i národního hospodářství. Tato společnost by se měla také stát jednou z prvních institucí, která by organizovala práci na učebnicích o nových matematických metodách v různých oborech — jistě tato oblast by se mohla stát výchozím bodem spolupráce Společnosti s JČMF.

Jen tímto soustředěným úsilím se nám může podařit neztratit krok a spojení s matematizací rychle prostupující ve všech zemích světa nejrůznějšími oblastmi lidské činnosti.

Vrstvu rzi v ochrannou vrstvu fosfátu železa

proměni chemikálie, jejíž hlavní součástí je pravděpodobně kyselina fosforečná. Princip metody je znám a na jejím technickém propracování se úsilovně pracuje.

Ivan Soudek

Kolik elektromotorů má elektrický vlak ?

Luxusní šestivozový elektrický rychlík švýcarských drah má 4 trakční motory o celkovém výkonu 2300 kW; kromě toho má 43 pomocné motory pro potřebu provozu, 37 motorů v restauračním, klimatizačním a podobném zařízení a 73 motory pro ovládání okenních žaluzií — celkem tedy 157 elektromotorů.

Ivan Soudek

Možnosti použití supravodičů v silnoproudé elektrotechnice

jsou velice slibné. U velkých transformátorů pro výkony řádu stovek MVA by bylo možno snížit váhu desetkrát a zvýšit účinnost z 99,5% na 99,9–99,98% instalací chladicího zařízení o příkonu asi 150 kW. Rovněž u točivých strojů by stoupla účinnost; v současné době se používá supravodivých motorků v kosmických raketách jako gyroskopů. U kabelů je potřebný výkon chladicího zařízení poloviční ve srovnání s dnešními ztrátami; vážnou otázkou je ovšem spolehlivost chladicích stanic na trase supravodivého kabelu.

Ivan Soudek

Nový typ magnetické sondy

na principu Hallova jevu uvedla na trh britská firma AEI. Sonda z antimonidu india je tenčí než dosavadní, a má proto větší citlivost (při 500 mA a 10 kG je výstup naprázdno 5 V). Pouzdro je z berylia, které pro svou velkou tepelnou vodivost umožňuje lepší chlazení. Přívody jsou stříbrné napařované.

Ivan Soudek

Hodinářství v NDR

je významným průmyslovým odvětvím, které před 10 lety oslavilo století svého trvání. Dnes vyrábí NDR asi dva milióny náramkových hodinek a dva milióny budíků ročně. Přes polovinu výroby jde na export, což zajišťuje NDR čtvrté místo v pořadí vývozců hodin.

Ivan Soudek