

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Břetislav Šíkola

Cvičení z matematiky a jeho vliv na efektivnost studia

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 20 (1975), No. 5, 278--280

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138269>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1975

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>

je pro jeho potřebu nejdůležitější. Záměry autorů učebnic snad dobře vystihuje (ve volném překladu) odstavec z předmluvy ke 3. svazku (Nekonečné řady), který napsal doc. H. J. SCHELL z Karl-Marx-Stadtu: „V souladu s účelem této řady učebnic zůstávají ve výkladu teorie mezery. Tak byly do textu v podstatě zařazeny jen ty důkazy, které jsou potřebné nebo vhodné k tomu, aby hlouběji pochopil látku student, který se zabývá matematikou jako vedlejším oborem. V textu je pro usnadnění studia mnoho propočtených příkladů, které mají pomoci zejména studujícím při zaměstnání. Na konci každého odstavce jsou vždy zadány úlohy k procvičení látky ...“

Tento soubor učebnic byl v NDR vydán na pokyn ministerstva vysokého a odborného školství a byl připraven pracovní skupinou „Matematika pro inženýry, přírodovědce, ekonomy a zemědělské inženýry“ oborové komise pro matematiku Wissenschaftlicher Beirat für Mathematik, která je odpovědná za výuku matematiky v těchto studijních směrech. Velmi hospodárným způsobem zajišťuje výuku matematiky a uvolňuje většinu matematiků působící na vysokých školách technických od povinnosti psát učební texty pro standardní látku a ponechává jim čas pro tvůrčí práci v matematice a jejích inženýrských aplikacích.

#### Literatura

- [1] SIEBER N., SEBASTIAN H. - J., ZEIDLER G.: *Grundlagen der Mathematik (Abbildungen, Funktionen, Folgen)*, Teubner, Leipzig 1973, asi 200 str.
- [2] PFORR E. - A., SCHIROTZEK W.: *Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit einer Variablen*. Teubner, Leipzig 1973, asi 260 str.

- [3] SCHELL H. - J.: *Unedliche Reihen*. Teubner, Leipzig 1974, asi 130 str.
- [4] WENZEL H.: *Gewöhnliche Differentialgleichungen I*. Teubner, Leipzig 1973, asi 140 str.
- [5] MANTEUFFEL K., SEIFFART E., VETTERS K.: *Lineare Algebra*. Teubner, Leipzig 1974, asi 200 str.
- [6] SEIFFART E., MANTEUFFEL K.: *Lineare Optimierung*. Teubner, Leipzig 1974, asi 200 str.
- [7] OELSCHLÄGEL D., MATTHÄUS W. - G.: *Numerische Methoden*. Teubner, Leipzig 1974, asi 80 str.

## Cvičení z matematiky a jeho vliv na efektivnost studia

Břetislav Šikola, Praha

Kolektiv několika pracovníků katedry matematiky na elektrotechnické fakultě ČVUT se zabýval ve školním roce 1972 až 73 a 1973–74 pod vedením doc. SCHMIDTMAYERA řešením výzkumného úkolu „Zvyšování efektivnosti studia matematiky na elektrotechnické fakultě ČVUT“. Výzkumná práce byla zaměřena především na otázky přechodu ze školy střední na vysokou a na počátek výuky na vysoké škole, tj. první ročník. V něm pak mimořádná pozornost byla věnována metodice cvičení. Náš článek vznikl zpracováním této části uvedeného výzkumného úkolu.

\* \* \*

Cvičení v matematice zaujímá v pedagogickém procesu na vysoké škole velmi významné místo. Efektivnost vyučování matematice roste s kvalitou cvičení, která je podmíněna osobností učitele, tím, jak se na cvičení připravuje, jakých metod používá, jak dovede vést studenty k soustavné práci, jak v nich vypěstuje návyk samo-

statného studia. Je přirozené, že výsledky, jichž učitel ve cvičení dosahuje, závisí i na vědomostech, schopnostech a pracovní morálce, jež si student přináší do příslušného ročníku.

Zvláštní postavení má tu první ročník. Vstup na vysokou školu je mezníkem v životě studentů, přináší jim nové problémy, posluchači si musejí zvykat na nové pracovní metody. Je důležité, aby studenti získali hned v prvním ročníku určité pracovní návyky, které jsou podmínkou úspěšného studia. Je tedy zvlášť nutné propracovat pro první ročník vhodnou metodu cvičení, která by navázala na středoškolský způsob práce a postupně dovedla posluchače k vyšším formám samostatného studia.

Při výzkumu jsme sledovali a hodnotili nejčastěji používané metody vedení cvičení: metodu řešení úloh u tabule a metodu počítání u tabule kombinovanou s různými formami samostatného řešení úloh.

Ve školním roce 1970–71 a v letním semestru školního roku 1971–72 byla v některých studijních skupinách druhého ročníku elektrotechnické fakulty ČVUT zkoušena experimentální forma cvičení, při níž učitel pracoval přímo se studenty ve škole v redukovaném počtu hodin; zbytek cvičení byl nahrazen kontrolovanou domácí prací. V zimním semestru 1970 až 71 byl rozsah experimentu omezen na několik týdnů; účelem bylo ověřit možnosti práce pro letní semestr. V letním semestru 1971 redukce činila většinou 1 hodinu týdně, v letním semestru 1972 2 hodiny týdně (z celkového počtu 4 hodiny týdně).

Pro každého studenta byl rozmnožen soubor příkladů, z něhož mu byly uloženy k zpracování vyznačené příklady. Studenti vypracovávali uložené úlohy postupně v souladu s probíranou látkou a zároveň

měli možnost konzultací s učiteli. Odevzdané práce byly kontrolovány a chyby i nedostatky v nich analyzovány.

Účelem experimentu bylo ověřit, zda je možné zvýšení efektivity cvičení využitím samostatné domácí práce studentů a konzultací při sníženém počtu hodin cvičení.

Po skončení experimentu byly dosažené výsledky podrobeny rozboru. Bylo zjištěno, že ve znalostech a prospěchu studentů se experiment kladně neprojevil. Zkoušený způsob práce si vyžádal podstatně větší pracovní zatížení, a to jak u studentů, tak i u učitelů. Slabším studentům se tento způsob práce jevil obtížnějším. Řada učitelů, zúčastněných na experimentu, projevila názor, že redukce počtu hodin cvičení výrazně snižuje osobní komunikaci učitel-student, a tuto skutečnost považovala z pedagogického hlediska za negativní faktor experimentu.

Po zhodnocení zkušeností z hospitací, po diskusích s učiteli a projednání metodického postupu ve cvičeních z matematiky v metodickém semináři se domníváme, že k zvýšení efektivity výuky ve cvičeních i podílu samostatné práce studentů by mohl být vhodný tento postup:

Cvičení by mělo obsahovat tyto složky:

- a) kontrolu samostatné práce posluchačů,
- b) konzultační a procvičovací část,
- c) samostatnou práci studentů za vedení učitele,
- d) určení úloh pro domácí cvičení (domácí samostatné studium).

Ad a) Učitel zadá krátkou (na 5 až 15 minut) písemnou kontrolní práci obsahující několik otázek z teorie nebo jednoduchých příkladů z látky vyložené v předcházející přednášce (dosud neprocvičené). Cílem je zkontrolovat přípravu a podnitit

studenty k soustavnému a samostatnému studiu.

Ad b) Vyučující ve spolupráci s posluchači zopakuje některé otázky z teorie, jichž bude v dalším průběhu cvičení použito. Přitom navykne posluchače, aby přednesli připomínky a dotazy k projednávaným otázkám. Pak buď sám nebo většinou studenti vyřeší na tabuli několik základních (vzorových) příkladů; nezapomenou tu ani na rozbor úloh a odůvodnění každého kroku v postupu, v závěru na shrnutí a diskusi řešení úloh.

Ad c) Učitel napíše na tabuli nebo rozdá studentům rozmnožené texty úloh, jež mají řešit samostatně bez počítání u tabule. Podle úrovně vědomostí studentů lze úlohy zadat ve dvou sadách, v jedné pro nadanější, ve druhé pro průměrné a slabší posluchače.

Ad d) Učitel zadá z povinné literatury nebo napíše na tabuli, po případě rozdá rozmnožené texty úloh k domácímu zpracování. Přitom může uvést věty, vztahy, principy apod., jichž má být při řešení použito. I v tomto případě se doporučuje ukládat lepším studentům obtížnější úlohy, slabším méně obtížné.

Poměr mezi jednotlivými složkami cvičení nebude vždy stejný; bude jistě podmíněn probíranou látkou, její obtížností, časovými možnostmi i úrovní posluchačů. Zejména různý poměr může být mezi částmi b) a c). Je dokonce možné, koná-li se cvičení dvakrát týdně, v jednom z nich se zabývat složkami a), b), d) a ve druhém převážně částí c).

Cvičení poskytují učitelům také hodně příležitostí k plnění výchovných cílů výuky. Hodnocení každého cvičení i připravenosti posluchačů patří tu k samozřejmým požadavkům.

Na závěr je ještě třeba uvést, že k zvýšení efektivity studia je nutné, aby stu-

denti měli po ruce vhodné studijní pomůcky – učebnice nebo skripta a sbírky úloh. Studenti by měli být vedeni k důslednějšímu používání učebnic a odborných knih a soustavně seznamování s problematikou práce s literaturou, a to nejen povinnou, ale i doporučenou. Ve vyšších semestrech by bylo užitečné, aby studentům bylo ukládáno samostatné studium některých kapitol nebo vypracování kratších referátů z doporučené literatury.

## Lawrencovo přírodovědné středisko v Berkeley

*Jan Kučírek, Brno*

Kalifornská státní univerzita v Berkeley spravuje kromě řady ústavů pro základní výzkum i význačnou instituci pedagogicko-osvětovou: Lawrencovo přírodovědné středisko (v originále Lawrence Hall of Science, zkráceně LHS). Tato instituce, poutající pozornost a zájem návštěvníků z celých Spojených států a ze zahraničí, hojně navštěvovaná především mládeží ze širokého okolí, je velice zvláštní a myslím, že nebude bez užitku pro čtenáře, když se s ní trochu blíže seznámí.

### Ne tradiční muzeum, ale novodobé přírodovědné středisko

Na západním svahu berkeleyjské pahorkatiny, uprostřed zeleně tropických stromů a s nádherným výhledem na Berkeley, San Francisco a záliv s mostem přes úžinu Zlatá brána, je velice citlivě situována moderní železobetonová stavba, sídlo LHS. Lawrencovo přírodovědné středisko