

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Renate Tobies

Zkušenosti s výukou dějinám matematiky

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 25 (1980), No. 2, 104--107

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139126>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1980

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>

*Stacionární vlny, uzly, kvantová čísla. Energiové hladiny. Čárové spektrum. Pauliho princip, struktura elektronových slupek, periodická soustava prvků. Vznik iontů.*

*Struktura molekul. Delokalizace elektronů, kovalentní vazba. Polární vazba. Dipólový moment. Uskladnění energie a informace v molekulách. Van der Waalsova vazba. Vodíková vazba. Kapaliny. Roztoky.*

*Struktura pevných látek. Kovová vazba. Pásová struktura. Vodiče, polovodiče, izolanty. Strukturální poruchy. Výklad mechanických a optických vlastností. Součástky polovodičových obvodů.*

*Struktura jader. Složení jader, jaderné síly. Slupková struktura lehkých jader. Vazebná energie těžkých jader, objem jádra, nasycení. Radioaktivní přeměna: pohyb směrem k energiově stabilnějším stavům. Interakce beta. Štěpení jader. Uvolňování jaderné energie řetězovou reakcí.*

#### 4. ročník — druhé pololetí. Vývoj hmoty.

*Vývoj hvězd. Gravitační kontrakce kosmické hmoty. Vznik galaxií a hvězd. Stáří naší Galaxie a Slunce. Slunce jako zdroj energie. Vývoj hvězd, vytváření chemických prvků.*

*Vývoj planet. Složení mezihvězdné hmoty. Vznik sluneční soustavy: gravitační kontrakce omezená zachováním momentu hybnosti. Popis vývoje struktury naší sluneční soustavy. Srovnání Merkuru, Venuše, Země, Měsíce a Marsu.*

*Historie Země. Utváření zemské kůry. Kapalná fáze. Historie atmosféry. Fyzikální procesy v troposféře, stratosféře a ionosféře. Magnetosféra. Velké geologické cykly. Interakce naší planety s kosmickým prostředím. Život na naší planetě.*

*Věda a společnost. Průmyslová revoluce. Vědecká revoluce. Elektronika, automatizace, samostatné počítače. Problém energie.*

*(Dokončení v příštím čísle.)*

## Zkušenosti s výukou dějinám matematiky\*)

*Renate Tobies, Leipzig*

V současné době poslouchají studenti učitelských větví i odborných větví matematiky v NDR pravidelně jednosemestrovou přednášku z dějin matematiky. Pro studenty učitelství je zařazena do jarního semestru třetího roku studia, pro odborné větve do podzimního semestru pátého roku studia. Jde o povinné přednášky, jež mají za základ závazné učební programy. Učební plán pro studenty učitelství je v tomto oboru závazný již od roku 1969.

\*) Diskusní příspěvek na 3. zasedání odborné sekce dějin a filozofie matematiky Matematické společnosti NDR 17. 10. 1978 v Greifswaldu. Přeložil a upravil JAROSLAV FOLTA.

*Pozn. překl.:* Protože u reformovaného studia učitelů matematiky se i na našich vysokých ško-

Učební program z dějin matematiky pro odborné větve byl vypracován v roce 1975/76 pracovní skupinou „dějiny vědy“ při ministerstvu vysokého a odborného školství NDR. Obdobně byly vypracovány i učební programy pro dějiny fyziky, chemie, biologie a lékařství.

Příslušné přednášky pro odborné větve studentů poprvé započaly v podzimním semestru 1978.

3. zasedání odborné sekce pro dějiny a filozofii matematiky Matematické společnosti NDR, které se uskutečnilo 16. a 17. října 1978 v Greifswaldu, se zaměřilo rovněž k rozpravě o otázkách vyučování. K přípravě této diskuse rozeslali pracovníci Karl-Sudhoff-Institutu pro dějiny lé-

lách chystá v 5. ročníku zavedení přednášky z dějin matematiky, považují za nejdříve účelné se zmínit o zkušenostech z této problematiky v NDR. Je to o to důležitější, protože na rozdíl od NDR se u nás zatím nepříkročilo ani k přípravě vyučujících tohoto předmětu.

kařství, přírodních věd a matematiky lipské univerzity v létě 1978 dotazník na vysokoškolská zařízení vzdělávající učitele matematiky. Vyučující dějinám matematiky pro učitelské studium se v nich žádali o odpověď na 20 otázek. Byla dotazována příslušná pracoviště univerzit v Berlíně, Greifswaldu, Halle, Lipsku a Rostocku a vysoké školy pedagogické v Köthen a Güstrow.

Základ vyhodnocení tvořil závazný učební program\*). Vyhodnocení ankety pak naznačilo, které problémy by zasluhovaly řešení:

1. Ukazuje se totiž, že podrobné zpracování všech oblastí uvedených v učebním programu není v daném učebním čase možné a také se o tom předem ani neuvažovalo. Největší část času zabere výklad partií, které se probírají v matematických lekcích všeobecně vzdělávacích škol až po úroveň vysoké školy včetně, tj až po rozpracování infinitezimálního počtu. Matematika 19. a 20. století se pak omezuje

---

\* *Pozn. překl.:* Aby byly všechny problémy jasné, je třeba alespoň krátce načrtnout učební program přednášky z dějin matematiky, který předpokládá rozsah 32 hodin přednášek (16 dvouhodinových lekcí), členěných do historických epoch:

1. Vývoj matematiky ve starověku a středověku

1.1. Počátky, Egypt, Mezopotámie. 1.2. Orientální matematika a matematika ve feudální Evropě.

2. Matematika v Evropě v období úpadku feudalismu, vzniku a rozvoje manufakturního kapitalismu a prvních měšťanských revolucí

2.1. Společenský vývoj. Vědecká revoluce. Vliv filozofie a přírodovědy na matematiku. 2.2. Početní metody. Logaritmy. Trigonometrie. Algebra. 2.3. Analytická geometrie. Funkční myšlení. Vypracování infinitezimálních metod.

3. Matematika v období vítězství a upevnění kapitalismu v pokročilých zemích

na 4 až 6 hodin přednášek. Zpravidla učitelé vybírají se zřetelem na předběžné vzdělání posluchačů některé oblasti, které se vykládají hlouběji, např. teorie množin, problematika axiomatizace, teorie pravděpodobnosti, kybernetika a početní techniky a organizace vědy. Už náplň výkladu věnovaná matematice 19. století přesahuje z velké části matematické znalosti studentů učitelských větví ve 3. ročníku. Zde je nezbytné vysvětlit při přednášce i určité matematické základy. K tomu se zdá být nezbytná podrobná výměna zkušeností o tom, jak se tento problém u různých vyučujících překonává. Současně však je třeba ještě uvažovat, jak vytvořit odborné předpoklady pro výklad speciálních partií. Zároveň však je třeba mít neustále na mysli, aby studenti učitelství získali určitý souhrnný přehled o vývoji matematiky v 19. a 20. století. K tomu je 4–6 vyučovacích hodin příliš málo.

Odkud tedy vzít čas? Zde anketa ukázala, že matematice řecké antiky se

3.1. Společenský vývoj, zvláště pak působení průmyslové revoluce na přírodovědu a matematiku. 3.2. Vliv přírodovědy na rozvoj matematiky: nauka o chvění, diferenciální rovnice, teorie potenciálu, vektorový počet. 3.3. Zpřesnění v základech analýzy, vyšší geometrie a vyšší algebry.

4. Vývojové tendence moderní matematiky

Teorie množin. Axiomatická metoda. Strukturní matematika. Teorie pravděpodobnosti. Funkcionální analýza. Rozvoj početních technik.

Podrobněji je osnova rozvedena v článku prof. WUSSINGA, citovaném v závěru tohoto příspěvku (DVT 1975, 104–105). Pokud jde o stav na našich vysokých školách, srovnej J. FOLTA, Přednáška *Dějiny matematiky* na matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy, Příloha časopisu *Dějiny věd a techniky* 8–9 (1976), str. 27–31.

většinou v přednáškách věnuje poměrně značná pozornost (až do maximálně 12 hodin). To je nepřiměřené už vzhledem k orientální matematice, která byla ve středověku světovým centrem vědy. Přeceněním evropské matematiky a podhodnocením orientální matematiky (v jednom případě se této oblasti vůbec nevěnuje v přednáškách pozornost) lze u studentů lehce vyvolat evropocentrický obraz vývoje. Určitá zkrácení řecké antiky poskytnou pak také více prostoru pro výklad matematiky v moderní době.

2. Přednášející zpravidla správně vychází z předpokladu, že je nezbytné dějiny matematiky vykládat nikoliv jako posloupnost matematických idejí (problémové dějiny), nýbrž v jejich úzkém vzájemném vztahu se společenským vývojem. Přitom však je třeba zdůraznit, že zde nejde o to, aby se matematické skutečnosti vřazovaly do politických dějin. Je mnohem potřebnější, aby se ukázala konkrétní závislost matematického vývoje na sociálně ekonomických základech, jakož i na ideologii a filozofii. Z toho vyplývají vysoké požadavky na vyučujícího a na studenty; požaduje se znalost světových dějin, dějin filozofie a podobných oblastí. Zpravidla však obecně historické poznatky studentů nepostačují k tomu, aby byli schopni vývoj matematiky správně zařadit.

V úzké souvislosti s tím se objevuje problém poměru filozofie a matematiky při výkladu dějin matematiky, vždyť matematika se konstitovala jako věda právě na filozofickém základě. Tento problém nebyl zařazen do ankety, ale bylo by vhodné mu věnovat diskusi za přítomnosti zástupců různých oborů. V rámci dějin matematiky není možné vykládat celé dějiny filozofie. Na druhé straně studentům chybějí předpoklady pro pochopení díl-

cích otázek z vývoje filozofie. Také výklad světonázorově filozofických problémů matematiky není koncipován tak, aby nahradil souvislý výklad dějin filozofie. Je tedy třeba i v této oblasti obsáhlejší výměna zkušeností mezi vyučujícími.

3. Širší zájem by měl být také věnován výměně zkušeností v oblasti metodiky výkladu dějin matematiky. Všeobecně – avšak zdaleka ne všude – se používají diapozitivy a zčásti i filmy, aby se přednáška stala názornější. Na Vysoké škole pedagogické v Köthen je využito průmyslové televize k přenášení ilustrací i originálních textů. Až dosud bylo obvyklé, že každý přednášející používal vlastní sbírky diapozitivů. Mezitím byla připravena sbírka diapozitivů (dr. Brentjes a dr. Ilgands) a vydána střediskem pro racionalizační prostředky učitelského vzdělávání Vysoké školy pedagogické v Erfurtu. Protože 40 připravených exemplářů bylo velice rychle rozebráno, je navrženo nové vydání a současně rozšíření tohoto kompletu.

4. Historici matematiky Karl-Sudhoff-Institutu v Lipsku pod vedením prof. WUSSINGA vypracovali učebnici *Vorlesungen zur Geschichte der Mathematik*, která vyšla v roce 1979. Kniha se opírá o osnovu závazného programu, a bude tedy důležitou pomůckou pro vyučující i pro studenty. Dotazovaní jednomyslně učebnici přivítali, neboť očekávají, že na jejím základě bude možné dosáhnout u studentů širší, ale též jednodušší úrovně historicko-matematických poznatků. Na druhé straně pak bude možné s pomocí učebnice pojednat o některých speciálních problémech podrobněji.

5. V anketě se objevila rovněž otázka, zda se mají pro výchovu učitelů i pro odborné větve pořádat dvě oddělené přednášky z dějin matematiky. Pro nedostatek

učitelských sil byla na některých školách zavedena společná přednáška. Přesto větší na dotázaných došla k závěru, že alespoň u moderních oblastí vývoje matematiky je zapotřebí přednášky oddělovat. Dvě rozličné přednášky se prosadily především tam, kde existuje odpovídající přírůstek vědeckého dorostu v oboru a také v míře tomu příslušející.

6. Všichni učitelé se snaží zjistit zpětně, jak studenti zpracovávají to, co jim bylo odpřednášeno. Používají k tomu různých metod. Ve většině případů přednášky z dějin matematiky končí písemnou klauzurní prací. Někteří učitelé provádějí ústní zkoušky. Na rostocké univerzitě vypracovávají studenti učitelských větví písemnou práci na téma z dějin matematiky. Na vysoké škole pedagogické v Köthen se konají dodatečné skupinové konzultace.

Výměna zkušeností, jež započala v r. 1978 v Greifswaldu, bude pokračovat v červenci 1979 v Siebenlehn, kde se bude konat zvláštní zasedání k tematice výuky dějinám věd.

*Pozn. překl.:* Problematice výuky dějinám věd (včetně dějin matematiky) věnuje v poslední době svou pozornost i časopis *Dějiny věd a techniky* (DVT), vydávaný Československou společností pro dějiny věd a techniky v nakladatelství Academia. Upozorňujeme zde zejména na člán-

ky, u nichž jsou většinou přiloženy i podrobnější programy přednášek včetně přednášek z dějin matematiky:

- I. G. BAŠMAKOVA, *K vyučování matematiky na Lomonosovově univerzitě v Moskvě*, roč. 7 (1974) č. 2, str. 115—118.
- F. WELSCH, *Místo a význam dějin vědy ve výchově odborných učitelů v NDR*, roč. 7 (1974) č. 4, str. 240—243.
- G. ŠT. ANDONIE, *K vyučování dějin věd na vysokých školách v Rumunsku*, roč. 8 (1975) č. 1, str. 53—57.
- I. STASIEWICZ-JASUKOWA, *O výuce dějin vědy a techniky v Polsku*, roč. 8 (1975) č. 2, str. 99—103.
- H. WUSSING, *Přednášky z dějin matematiky na univerzitách a vysokých školách v NDR*, roč. 8 (1975) č. 2, str. 104—105.
- S. V. ŠUCHARDIN, *Zkušenosti s přednáškou „Dějiny vědy a techniky“ v moskevském Státním historickoarchivním institutu*, roč. 8 (1975) č. 3, str. 172—174.
- I. K. ANDRONOV, *K otázce výuky dějin matematiky na sovětských pedagogických institutech*, roč. 8 (1975) č. 3, str. 184—178.
- J. SPIELMANN, *Poznámky k vyučování dějin medicíny a farmacie v Rumunsku*, roč. 8 (1975) č. 4, str. 223—227.
- R. SONNEMANN, *Dějiny techniky ve výuce a bádání na univerzitách a vysokých školách v NDR*, roč. 9 (1976), č. 1, str. 42—45.
- H. BARV.KOVÁ, *Vyučování dějinám přírodních věd a techniky ve Spojených státech*, roč. 9 (1976) č. 4, str. 220—223.
- I. STASIEWICZ-JASUKOWA, *O novou podobu přednášek z dějin vědy a techniky v Polsku*, roč. 10 (1977) č. 1, str. 31—35.

Hodnota libovolné pracovní teorie je založena na takovém množství experimentálních faktů, které může objasnit, a na její schopnosti naznačit nové směry pro další bádání.

*Ernest Rutherford*

Velké úspěchy vědecké metody jsou v tom, že co by se napohled zdálo být všedním, pouze zajímavým jevem, se může stát klíčem k pochopení tajemství přírody.

*George Thomson*

Věda získává, jsou-li její křídla kována fantazií.

*Michael Faraday*

... v současnosti se nemůže jednotlivec naučit ani do určité míry všechny oblasti vědy a v mnohých případech je nezbytné se opírat o prameny z druhé ruky. Je však právě proto nezbytné tím tvrdohlavěji vyžadovat, aby se člověk cítil alespoň v jedné oblasti zcela neomezen a měl o věcech samostatné mínění.

*Max Planck*