

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

František Veselý

Z historie snah JČMF o zlepšení vyučování matematice a fyzice

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 9 (1964), No. 6, 369--375

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139558>

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>

- STRUNZ, K.: *Pädagogische Psychologie des mathematischen Denkens*, Heidelberg 1958.
TARDY, V.: *Matematické nadání*. Rozmnož. rukopis, 1963.
VERNON, P. E.: *The structure of human abilities*. Methuen, London 1961 (2. vyd.).
WERDELIN, I.: *The mathematical ability*. CWK Gleerup, Lund-Copenhagen, 1958.

Z HISTORIE SNAH JČMF O ZLEPŠENÍ VYUČOVÁNÍ MATEMATICE A FYZICE

FRANTIŠEK VESELÝ, Praha

Když jsem roku 1961 sbíral materiál pro jubilejní publikaci k stému výročí vzniku JČMF, pročetl jsem též nejstarší spolkové knihy se zápisy o schůzích. Z četných výpisků, které jsem si z nich tehdy pořídil, nemohl jsem zužitkovat všechny při práci na rukopisu knížky „100 let Jednoty československých matematiků a fyziků“ a počítal jsem s tím, že některé z nich zpracuji později v článcích pro členský časopis JČMF. V tomto článku bych rád ukázal, že první naše odborná matematicko-fyzikální společnost věnovala již v prvním desetiletí své činnosti pozornost otázce zlepšení vyučování matematice a fyzice na našich školách a že tedy současné úsilí naší JČMF o modernizaci obsahu i metod vyučování matematice a fyzice má dlouhou tradici. Abych usnadnil pochopení textu vybraných ukázek ze spolkových zápisů svědčících o tomto úsilí naší Jednoty, uvedu předem několik informativních poznámek pro ty čtenáře tohoto článku, kteří nejsou obeznámeni s historií vzniku a vývoje JČMF.

Spolek pro volné přednášky z matematiky a fyziky, založený roku 1862 posluchači filosofické fakulty pražské university, byl svépomocnou studentskou institucí, která měla svým členům usnadňovat vysokoškolské studium a přípravu pro budoucí učitelské povolání. Spolková činnost se od počátku soustřeďovala hlavně na budování knihovny a výcvik členů ve volném přednášení, tj. bez jakéhokoli nahlížení do učebnic a jiných pomůcek. Časté střídání funkcionářů studentského spolku bylo hlavní příčinou toho, že intenzita spolkové činnosti byla v prvních letech existence spolku hodně kolísavá. Když na podzim roku 1867 do spolku vstoupili iniciativní posluchači filosofické fakulty Josef HERVERT, František HOUDEK a August SEYDLER, začal se ve spolkové činnosti projevoval kvalitativní i kvantitativní vzestup.

Na počátku studijního roku 1868/69 ujali se vedení spolku Mírúmil NEUMANN jako předseda a František HOUDEK jako jednatel. Tito schopní spolkoví funkcionáři připravili reorganizaci spolku vypracováním návrhu nových stanov, který byl schválen na valné schůzi dne 9. 5. 1869. Tehdy dostal spolek nový název Jednota českých matematiků (JČM), která si vytkla již závažnější úkoly, než měl původní studentský spolek. O tom, jak čilý spolkový život se tehdy v JČM rozvinul, svědčí i zápisy o schůzích, v nichž najdeme též dost podrobné záznamy o diskusích, jak by se dalo zlepšit vyučování matematice a fyzice. V následující části článku uvedu vybrané ukázky ze

zápisů o spolkových schůzích vztahující se k těmto diskusím. Uvedu je v doslovném znění, abych jazykovými a stylistickými úpravami neporušil jistý půvab výrazových prostředků, jichž studenti-členové JČM užívali při diskusích nebo při zápisech o nich.

Ze zápisu o schůzi konané dne 15. 4. 1869:

Pan předseda Neumann dává návrh, aby v tomto letním běhu aspoň tři rozpravy se uspořádaly. První aby se odbývala před sv. Janem a sice o této látce: Příčiny, proč nebývají matematika a fysika na gymnásiích u většiny žáků oblíbeny, a jaké jsou metody, aby tyto vědy staly se oblíbenými“. Jednohlasně přijato.

Ze zápisu o schůzi konané dne 8. 5. 1869:

Pak nastala již oznámená rozprava. Tato schůze se těšila neobyčejné návštěvě. Rozpravu otevřel p. Dufek delší řečí. Dále se zúčastnili rozpravy pánové: Zahradník, Martínek, Křišťůfek, Sova, Kostlivý, Houdek, Hervert, Seydler, Klos, Šmidinger, Janoušek a Neumann. Rozprava tato nad očekávání skvěle dopadla. Řečníci vesměs vyznamenali se plynným přednesem. Náhledy tu vyřknuty dosti rozličné, avšak předce v mnohém se shodující.

Dokázalo se, jak užitečné a prospěšné jsou podobné rozpravy a jak hlavně se jimi náhledy tříbí, řečnický talent vyvinuje, neb mnozí řečníci řečnili zcela ex abrupto a dosti dovedně.

Ze zápisu o schůzi JČM dne 29. 5. 1869:

Ku konci schůze čte jednatel resoluci čili výsledek rozpravy dne 8. května odbývané, která se schvaluje.

Resoluce čili výsledek rozpravy dne 8. května odbývané o otázce „Proč nebývají matematika a fysika na gymnásiích u většiny žáků oblíbeny a jak by se tomu dalo odpomoci“.

Co se týká neoblíbenosti matematiky na gymnásiích u většiny žáků, leží hlavní příčina v mathematice samé a pak v nepřiměřeném rozdělení látky. Málo stránek jest v mathematice, které by pro všechny žáky z gymnásia vystupující byly potřebné a zajímavé. Pročež nemělo by se vše a tak dopodrobna přednáseti, za to ale důkladněji a déle probíratí partie pro každého žáka potřebné a zajímavé, k. p. rovnice, složité úročení a t. d.

V nižším gymnásiu se podává poměrně velmi málo nového — na vyšším zase mnoho a z části zbytečného. Kdežto vědám zajímavějším jako fysice, lučbě, přírodopisu a dějepisu se poměrně málo času věnuje, přednáší se matematika po 8 let. Pročež by se mělo přiměřenější rozdělení látky zavésti.

Mathematika stala by se oblíbenější a zajímavější, kdyby při každé partii hodně příkladů a úloh hlavně z praktického života se podávalo a to tím více při nahoře naznačených.

Jiná příčina jest to, že bývají na mnohých gymnásiích hned v prvních třídách špatné základy položeny, na kterých pak těžko pevně staviti, ano nemožno.

Stává se totiž velmi často, že učitelé jiných odborů, které s matematikou nesouvisí, matematiku přednáší a to povrchně a nedoskonale. Takový učitel, který již před lety

z matematiky vše zapomněl, musí se naučiti tomu nazpaměť, co stojí v knize, a podává to žákům téměř doslovně. Tací učitelé nemají sami lásku k této vědě a tím méně dovedou ji vzbudit ve svých posluchačích. Pročež tento zlořád by se měl odstranit a jenom ti měli by býti ustanoveni za učitele matematiky, kteří matematiku za svůj obor si vyvolili, studovali a ji si oblíbili.

Ještě jiná příčina jest to, že na mnohých gymnásiích příliš se hoví mechanickému učení z paměti. Není pak divu, že žák všeho hlubšího rozumového přemýšlování a tedy i matematiky se štítí.

Co se týče fyziky, jest tato sama o sobě zajímavá a každému vzdělanci potřebná. Fyzika na nižším gymnásiu požívá dosti lásky, protože se více experimentuje, na vyšším gymnásiu ztrácí tuto lásku, poněvadž se velmi málo experimentuje a příliš mnoho vzorek vydimuje, takže fyzika není než upotřebená matematika.

Pročež místo mathematické fyziky mělo by se více experimentovati, arci že by musili býti fyzikální kabinety úplnější než obyčejně bývají, takže kolikrát žák po celý rok ani experiment nevidí.

Těž by se mělo více praktických příkladů a úloh rozluštit a podávati, aby žák aspoň věděl, k čemu jsou ty vzorky a jak a kdy je možno upotřebiti. Arci že by se musilo fysice vytknout více času.

Těž by se stala fyzika oblíbenější, kdyby učitelé podávali historické poznámky a i novějších výsledků fyziky (tj. mechanické theorie, teplo, světlo, nová akustika a t. d.) si všímali.

Méně důležité věci by se mohly vynechat, aby se času získalo pro experimenty, příklady a úlohy. I při malých prostředcích se dají mnohé pokusy provést.

Ze zápisu o schůzi JČM dne 5. 6. 1869:

Přijmut návrh pana předsedy, aby v příštích schůzích se odbyvala rozprava o tom, „Jak se má fyzika přednášet“. Údové vybrali sobě jednotlivé partie: Domalíp (elektřina), Dvořák (teplo), Dufek (galvanismus), Hervert (mechanika), Houdek (magnetismus), Hradilík (chemie), Neumann (akustika), Seydler (astronomie), Šmidinger (optika).

Tyto rozpravy se konaly na schůzích JČM ve dnech 12. 6., 19. 6., 26. 6., 3. 7. a 10. 7. 1869.

Všechny výše zmíněné rozpravy sledovaly asi hlavně ten cíl, aby se diskusemi o aktuálních a zajímavých otázkách budil zájem členů o spolkový život, aby se členové cvičili v diskusích a aby si při nich vyjasňovali cíle i nedostatky vyučování matematice a fysice na středních školách, na nichž měli jako učitelé později působit. Úprava rezoluce, kterou jsem výše citoval ze zápisové knihy, nenasvědčuje tomu, že by byla bývala určena pro širší veřejnost nebo aspoň pro školské úřady. Po nějakém čase pronikly však zprávy o těchto rozpravách i do širší veřejnosti a později i do denního tisku, v němž se poukazovalo též na potřebu dobré české terminologie pro fyziku a chemii. Proto roku 1870 byla v JČM obnovena rozprava o vyučování fysice a byla vytvořena speciální komise pro fyzikální terminologii. Zaslouhou práce této komise

byl dovršen obrozenecký vývoj české fyzikální terminologie, která se tak zásluhou JČM sjednotila a na delší dobu ustálila. Pro potřebu historiografů tohoto oboru uvádím některé výňatky z protokolů JČM o složení terminologické komise pro fyziku, kterou po dva roky vedl Mírúmil NEUMANN.

Ze zápisu o schůzi JČM dne 22. 5. 1870:

Jednatel čte výňatky ze článku „Osvěta a některé naše školní knihy“ v Nár. listech dne 7. a 8. května uveřejněného, v kterém 1) se mluví o našem spolku jako kdyby tam byli sami skuteční profesori 2) v kterém vzata na přetřes otázka, proč není fyzika oblíbená na gymnásiích, což ale dle mínění p. spisovatele nemělo žádných výsledků 3) v kterém spisovatel vyzývá k tomu, aby sestaven byl úplný slovník vědeckého názvosloví hlavně pro fyziku a lučbu. Odpověď a rozprava o článku tom co se týče prvních dvou bodů odročena na schůzi příští ve fyzikálním kabinetě, na které přednášeti se uvolil p. Janoušek, fil. Co se týče třetího bodu navrhuje jednatel, aby sestoupila se komise, která by sestavila co možná úplnou terminologii pro fyziku. Návrh ten jednohlasně přijat a do komise té ochotně vstoupili pánové: Neumann, Seydler, Dufek, Hervert, Janoušek, Houdek a Bernhard. Komise ta sejde se poprvé ve čtvrtek o 7. hodině ráno.

Ze zápisu o schůzi JČM dne 29. 5. 1870:

Jednatel referuje, že komise k sestavení terminologie se ve čtvrtek 26. května sešla o 7. hodině a že jednotlivé odbory fyziky mezi sebe následovně rozdělila: Bernhard (dynamika), Dufek (magnetismus a elektřina), Hervert (galvanismus a teplo), Houdek (optika), Janoušek (statika), Neumann (akustika a vlnění), Seydler (astronomie a meteorologie).

Po té přikročeno, jak již oznámeno, k rozpravě o otázce: „Proč jest fyzika neoblíbená?“ Jednatel čte opět výňatky ze článku v Nár. listech pod záhlavím „Osvěta a některé naše školní knihy“ uveřejněného. Pak čte druhou část resoluce rozpravy dne 8. května 1869 odbývané, vyzývá údy, aby k resoluci té podávali doplňky, které by byly nutnými, a navrhuje, aby i tato resoluce byla ve veřejných listech uveřejněna. Odůvodňuje návrh ten, že nebude škodit, aby o neoblíbenosti fyziky opět jednou veřejně se promluvílo a pak, poněvadž nutno odpověditi p. spisovateli aby seznal, proč lonská resoluce neměla žádaného výsledku, a uznal, že navržené námi prostředky byly dostatečny. P. Dufek je proti polemice a navrhuje, aby se přešlo k dennímu pořádku. P. Houdek odpovídá, že to nebude žádná polemika a že to bude uveřejněno ve spolkových zprávách, což pro svou osobu zaručuje. Pro návrh p. Dufkův mluví p. Šmidinger, pro návrh p. Houdkův p. Neumann. Při hlasování návrh p. Dufkův padl a tudíž návrh p. Houdkův přijat. P. Seydler upozorňuje, aby pp. profesori na gymnásiích poukazovali na jednotný svazek odborů fyziky. P. Neumann praví, že dostačí, když se napíše, aby si všímali novějších výsledků a snah fyziky. Dále upozorňuje p. Neumann na to, že posluchači filosofie dříve ani příležitosti neměli naučiti se experimentování. Pak že na gymnásiích řeholních nebyli profesori ani zákonem vázáni dělati zkoušky. Jednatel sestavil krátce příčiny a prostředky. Sestavení resoluce přenecháno p. jednateři Houdkovi.

Za ukončeným zápisem o této schůzi je pak ještě zaznamenáno:

Resoluce

rozpravy dne 29. května 1870 o otázce „Proč jest fysika neoblíbená“ odbývané

Příčiny posavadní neoblíbenosti fysiky jsou:

1) *Jako všem přírodním vědám tak zvláště fysice jest v učebním plánu málo času vytknuto, takže kolikráte nejzajímavější partie ani se neproberou a málo času zbývá k pokusům, praktickým příkladům a úlohám.*

2) *Než i tento krátký čas, který jest fysice vytknut, bývá od pp. učitelů na něco zcela jiného obrácen, než by měl býti. Větším dílem se totiž málo experimentuje a za to příliš mnoho mathematických mnohdy nezajímavých vzorek vyvinuje, takže fysika není pak nic jiného než upotřebená matematika. Tím velmi snadno a pohodlně hodiny se vyplní, avšak věci se tím velmi málo poslouží.*

3) *Proč však se málo experimentuje, vězí v tom, že fysikální kabinety jsou namnoze nanejvýš neúplné, takže učitel i při nejlepší vůli ani jeden pokus žákům svým ukázati nemůže, jelikož buď v kabinetě ten který stroj vůbec ani není aneb jak se obyčejně říká, „nejde“. Další příčina jest, že učitelové nemívají příležitost, aby se na vysokých školách sami experimentování naučili. Posluchač filosofie směl se jen dívati, jak profesor pokusy prováděl, avšak nedovoleno mu, aby se stroje směl dotknouti.*

4) *Za učitele fysiky bývají na gymnasiích ustanoveni mnohdy učitelé, kteří zcela jiným odborům se oddali (např. filolog neb historik má přednášet fysiku) a tudíž nemajíce sami lásky k fysice, ji tím méně ve svých posluchačích vzbuditi dovedou, jelikož namnoze vše z fysiky byli zapoměli a nuceni pak jsou to podávati žákům zcela doslovně, čemu se byli napřed doma z učební knihy nazpaměť naučili. To bývá nejvíce na gymnasiích řeholních, na kterých i jiný zlořád panoval, totiž ten, že učitelé fysiky ani zákonem nebyli vázáni podrobiti se státní zkoušce.*

To jsou příčiny neoblíbenosti fysiky, vyjma terminologii a učební knihy.

Prostředky, jimiž by se fysika stala oblíbenou, jsou:

1) *Fysice budiž na středních školách více času vytknuto.*

2) *Učitelé fysiky by měli na to tlačiti a o to se zasaditi, aby dotace na fysikální kabinety byly zvýšeny a pak, aby se z dotac těch skutečně kabinet doplňoval. I za málo peněz lze dostati stroje, na kterých totéž, ano mnohdy i lépe ukázati lze jako na strojích skvozných a drahocenných.*

3) *Učitelé fysiky by měli více experimentovati a raději méně mathematických vzorek vyvinovati, o nichž jak tomu skutečnost nasvědčuje žák po zkoušce obyčejně už ničeho neví.*

4) *Učitelé fysiky by měli podávati více praktických příkladů ze života a pro život, hlavně vysvětlovati úkazy přírodní, s kterýmiž den co den potkáváme se a jichž vysvětlení každého zajímá a od každého vzdělance se žádá. Dále by měli učitelé fysiky podávati více úloh k rozluštění, aby aspoň žák věděl, k čemu jsou ty vzorky a jak a k čemu jich možno upotřebiti.*

5) *Učitelé fyziky podávejtež žákům svým též historické poznámky a všimnětež si více i novějších výsledků a snah fyziky.*

6) *Aby se více času získalo, kdyby pro fyziku nemělo více hodin býti vytknuto, bylo by radno, aby učitelé méně důležité věci, které do vezdejšího života nezasahují, raději vynechali, aby tím více času získali k pokusům, praktickým příkladům a úlohám. Posud stává se mnohdy naopak. Méně důležité a méně zajímavé věci se důkladně proberou, kdežto důležité a tudíž zajímavější se jen tak projdou aneb zcela přejdou.*

Resoluce tato uveřejněna doslovně v „Pokroku“ dne 2. června a v Národních listech taktéž doslovně 10., 11. a 12. června.

V těchto rozpravách se ozvaly stížnosti na nedostatečné materiální vybavení škol, na nedostatek kvalifikovaných učitelů (v té době měla jen asi šestina učitelů matematiky a fyziky na středních školách předepsanou kvalifikaci), na špatnou přípravu kandidátů učitelství k jejich budoucímu povolání i na jiné obtíže při vyučování matematice a fyzice. Ozvaly se tu pokrokové myšlenky o společenském významu matematiky a fyziky, který vyžaduje, aby jejich vyučování bylo těsně spojeno se životem, a snad i námitky proti příliš abstraktním úvahám při vyučování matematice a fyzice na středních školách, když se v rozpravách zdůrazňovalo, že zájem žáků o studium matematiky a fyziky je možno vzbudit, jestliže jim ukážeme užitečnost aplikací matematiky a fyziky při řešení problémů skutečného života. Místo dalšího rozvádění těchto myšlenek chci připomenout, že všichni posluchači filosofické fakulty a techniky, s jejichž jmény jsme se v zápisech o schůzích JČM setkali, stali se úspěšnými pedagogickými nebo vědeckými pracovníky a většina z nich vynikla nad průměr středoškolských učitelů. Pro informaci čtenářů tohoto článku uvedu stručná data o těch, kteří se významně uplatnili v našem kulturním životě.

Mírúmil NEUMANN (1843—1873) byl od roku 1869 asistentem profesora Ernsta Macha. Roku 1870 dosáhl hodnosti doktorské a o rok později se habilitoval pro experimentální fyziku. Byl prvním docentem fyziky, který přednášel na pražské ještě nerozdělené universitě česky. Tento talentovaný vědecký pracovník a organizátor zasloužil se o rozvoj činnosti JČM, která za jeho vedení zahájila i publikační činnost. Ze zdravotních důvodů musil roku 1872 rezignovat na funkci starosty JČM a brzy potom zemřel ve věku 30 let.

Josef HERVERT (1846—1883) byl asistentem fyziky na české technice v Praze. Tento iniciativní pracovník JČM nerozvinul plně své schopnosti rovněž pro krátkost svého života.

Karel DOMALÍP (1846—1909) se habilitoval pro fyziku nejprve na universitě ještě nerozdělené a roku 1884 též na české technice v Praze, na niž pak působil jako docent a od roku 1891 jako profesor. Zajímal se nejprve o teoretické otázky fyziky, avšak později zaměřil svou vědeckou práci na řešení technických problémů. Zasloužil se o rozvoj elektrotechniky nejen svými vědeckými pracemi, ale i vybudováním prvního samostatného elektrotechnického ústavu při české technice v Praze.

František HOUDEK (1847—1917) byl středoškolským profesorem matematiky a fyziky. Svou úspěšnou organizační prací se velmi zasloužil o rozvoj činnosti JČM.

Čeněk DVOŘÁK (1848—1922) se habilitoval roku 1874 na pražské universitě. O rok později odešel jako profesor fyziky na universitu v Záhřebu, kde přispěl k rozvoji jihoslovanské vědy.

Karel ZAHRADNÍK (1848—1916) se stal jako posluchač techniky roku 1869 náměstkem starosty JČM. Roku 1876 se stal profesorem matematiky na universitě v Záhřebu a roku 1899 byl odtud povolán na tehdy založenou českou techniku v Brně, jejímž rektorem byl v prvních dvou letech jejího trvání. Při založení odboru JČMF v Brně roku 1913 se stal jeho prvním předsedou.

August SEYDLER (1849—1891) byl od roku 1872 docentem matematické fyziky pro české přednášky na nerozdělené ještě pražské universitě. Roku 1881 byl jmenován mimořádným a roku 1885 řádným profesorem matematické fyziky a teoretické astronomie. Je autorem prvního českého vědeckého díla o teoretické fyzice s mezinárodní úrovní. I při svých širokých vědeckých zájmech pracoval obětavě pro JČM.

Z výše uvedených životopisných dat významných pracovníků JČM je zřejmé, že při jejím vzniku v ní odborně i organizačně s úspěchem pracovali mladí posluchači vysokých škol, z nichž většina byla ve věku 20—24 let. Proč tomu tak není dnes?



Tepelné řešení hvězdářské kopule

může značně ovlivnit použitelnost přístroje, který je v ní veřtaven. Stěna kopule v Tautenbergu v NDR je složena z 8 vrstev dřeva, lepenky, styropuru a hliníkového plechu; se vzduchovým polštářem tloušťky 350 mm je přes půl metru silná. Přesto v prosinci r. 1961 za náhlého příchodu tání se dalekohled s dvoumetrovým zrcadlem pokryl jinovatkou a přes týden byl nepoužitelný. Teprve instalace elektrických topných těles o příkonu 12 kW vyloučila opakování takového případu.

Ivan Soudek

Sklo citlivé na světlo

bylo zhotoveno přidáním submikroskopických krystalků stříbrných halogenidů do tavby křemičitého skla obvyklého složení. Při slabém nebo dlouhovlnném (infračerveném) ozáření je sklo průhledné, kdežto při intenzivnějším ozáření ztmavne tak, že destička síly 5 mm pohltí až 90% dopadajícího záření, a ve tmě se opět vyjasní.

Ivan Soudek

Subminiaturní počítač

vyvinula americká firma Honeywell. Pracuje se slovy o 25 bitech, která počítá v průměru za 13 μ s, násobí za 250 μ s a dělí za 600 μ s. Feritová paměť je složena z krychliček místo z toroidů a má kapacitu 3076 slov. Přístroj váží necelých 10 kg, má příkon 46 W a je určen pro navigační výpočty při kosmických letech.

Ivan Soudek

Oscilografické měření teploty povrchů

pomocí termočlánků zkoušeli v SSSR. Setrvačnost vlastního termočlánku odstranili tím, že jej nesvařovali, ale přitlačili k měřenému povrchu silou 2 kp. Zařízení dosáhlo 90% plné výchylky během 1—2 ms.

Ivan Soudek