

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Pavel Říčan

Matematické schopnosti

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 9 (1964), No. 6, 361--369

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139559>

## 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>

(obecný faktor, numerická schopnost, prostorový faktor, flexibilita, komplexnost aj.). V závěru referátu s. Říčan informoval účastníky porady o své výzkumné práci.

Liblická porada celkově ukázala závažnost řady problémů spojených se zjišťováním výsledků experimentálního vyučování a v řadě případů ukázala jejich možná řešení. Přijaté závěry a doporučení uvedené na závěr této zprávy shrnují hlavní myšlenky přednesených referátů a diskusí. Jejich uskutečnění nepochybně přispěje k přípravě a k provedení výzkumu na experimentálních školách.

Závěry a doporučení:

1. Stanovit konkrétně cíl, jehož má být v matematice dosaženo na konci 6. roč.
2. Za přispění s. Váni připravit návrh konečného testu pro šestý ročník a na základě analýzy předpokladů nezbytných pro učivo 6. roč. zpracované v experimentálním textu a na základě rozboru učiva 5. roč. pak sestavit text počáteční, který bude vyzkoušen na více školách.
3. Postupně sestavit kontrolní písemné zkoušky, jimiž bude možno sledovat průběh, popř. trvalost osvojení některých úseků učiva. Během roku pomoci učitelům experimentálních škol při sestavování kontrolních testů.
4. Začít s přípravou na sestavení jednoho či dvou standardizovaných testů pro vybraná témata učiva.
5. Přípravované zkoušky a testy by měly vycházet z koncepce a cíle matematiky experimentálních 6.—9. ročníků ZDŠ.
6. Zajistit plánovanou pomoc školeného statistika pro vedení výzkumu a pro zpracování statistických dat.
7. Porada souhlasí s koncepcí výzkumu, který provádí s. Říčan, a doporučuje, aby mu bylo umožněno v započatém výzkumu dále pokračovat a těsně spolupracovat na úkolu výzkumu modernizace vyučování matematice a fyzice na experimentálních školách.
8. Pro úspěšný průběh plánovaného experimentu a racionálního využití pracovníků se ukazuje nevyhnutelným vypracovat soupis výzkumných úkolů, které bude třeba plnit. Aby se zabránilo tříštění sil, doporučuje se centrálně koordinovat rozdělení jednotlivých úkolů.

## MATEMATICKÉ SCHOPNOSTI

PAVEL ŘÍČAN, Praha

Jedním ze základních úkolů naší školy je maximální rozvoj schopností všech žáků. To se obecně uznává a platí to samozřejmě i pro schopnosti k matematice. Aby však tato zásada měla smysl, musíme si položit otázku: Co jsou schopnosti vůbec a mate-

matické zvláště? Jaká je jejich podstata? S tím pak úzce souvisí další otázky: Jak můžeme schopnosti poznávat, zjišťovat nebo měřit? Jak a za jakých podmínek se rozvíjejí?

Pokusíme se na tyto otázky odpovědět tak, jak nám to dovoluje současný stav teorie schopností a rozsah tohoto článku.

## DOVEDNOSTI – VLOHY – SCHOPNOSTI

Tyto pojmy se často vyskytují pospolu, přičemž jejich definice a vymezení vzájemných vztahů zůstává nejasné. Probereme je v uvedeném pořadí.

1. *Dovednosti*. Dovednost definujeme jako *vlastnost, která umožňuje provádění nacvičené činnosti*. Neurofyziologicky jí odpovídá *soustava podmíněných spojů*. Za základní prvek dovednosti považujeme *automatizovaný úkon*. Jako příklad motorické dovednosti můžeme uvést dovednost v zatloukání hřebíků; mezi intelektové dovednosti patří dovednost v manipulaci se zlomky apod. Ovšem ani tyto jednoduché činnosti nejsou dokonale automatizovány; zcela stereotypní činnosti jsou jakýmsi limitním případem.

Dovednosti samy o sobě tedy nestačí k provádění žádné činnosti. Jsou však přítomny jako dílčí složky v souboru psychických předpokladů pro kteroukoli činnost. Tvoří jakýsi „arsenál nástrojů“, který je u dospělého člověka nesmírně bohatý a rozmanitý.

Vedle jednoduchých automatizovaných úkonů má člověk k dispozici jejich složité komplexy; vedle dovedností uplatňujících se jen v jedné činnosti jsou dovednosti více či méně univerzální, které se uplatňují při celé řadě činností. V tomto případě se někdy užívá termínu „obecná dovednost“.

Jsou spory, zda má být dovednost považována za stereotypní nebo přizpůsobivou. Tento problém zmizí, jestliže si uvědomíme, že s dovednostmi souvisí dva zcela různé mechanismy: 1. striktně stereotypní uplatňování toho, co bylo nacvičeno. Na základě pouhé dovednosti je člověk schopen jen stereotypní reprodukce toho, co dělal už dříve. Dovednost tedy funguje v každém okamžiku stereotypně. 2. Dovednost sama je během činnosti měněna na základě jiné vlastnosti (jiným mechanismem). Zejména dochází ke zdokonalování dovednosti, vynechávání zbytečných pohybů nebo myšlenkových kroků apod. Dovednost můžeme přirovnat k programu stroje, který funguje třeba velmi složitě, ale pro každou vstupní informaci má jednoznačně předepsaný algoritmus řešení. Vývoji dovednosti je pak analogické měnění programu na základě zkušenosti.

2. *Vlohy*. Vloha je pojem vysouzený ze skutečnosti, že lidé vychovávaní za prakticky stejných podmínek dosahují v určité činnosti podstatně různých úspěchů, zatímco např. sourozenci (zejména jednovaječná dvojčata) vychovávaní v různém prostředí jsou si po této stránce podstatně bližší. Vlohy definujeme jako *zděděné vlastnosti ner-*

*vového systému*, které jsou předpokladem nácvičku nebo vykonávání daných činností. Jaká je anatomicko-fyziologická podstata těchto vlastností, není známo.

Vloha určuje — *ceteris paribus* — *maximální kapacitu* člověka pro danou činnost, ať už kvantitativně nebo kvalitativně. Je ovšem třeba dodat, že této kapacity není při dnešním průměrném způsobu výchovy a výuky ani zdaleka využíváno. Kromě toho celkové možnosti lidského rozumu (kterým se někdy, zejména ve filosofických textech, říká „schopnosti“) nesmírně rostou s pokrokem vědy a techniky. Přes tyto výhrady je teze o maximální kapacitě či „individuálním stropu“ teoreticky i prakticky velmi užitečná. Prakticky se uplatňuje tehdy, víme-li, jaké možnosti rozvoje měl např. určitý žák v minulosti a jaké asi bude mít v budoucnosti (rodinné prostředí, úroveň jeho učitelů apod.). Je samozřejmé, že poznání tohoto individuálního stropu má vždy pravděpodobnostní charakter.

Směr, kterým se bude ubírat intelektový vývoj jedince, není vlohami jednoznačně určen, záleží na řadě dalších okolností. *Vlohy nejsou v tomto smyslu jednoznačné*. Stejně tak nejsou jednoznačné ani požadavky jednotlivých povolání nebo činností na vlohy. Například student matematiky může různě využívat paměti, prostorové představivosti, vynalézavosti při řešení problémů apod., respektive vloh potřebných pro rozvoj těchto schopností. Tento jev je znám pod názvem *kompenzace schopností*. Je samozřejmé, že kompenzace má své meze. Jednak není možná vždy, jednak nemá každý čím kompenzovat.

Vlohy — jako jiné dědičné vlastnosti — se během života vyvíjejí. Tento vývoj je nepochybně determinován geneticky a zároveň na něj působí i vlivy prostředí. Problémem je relativní důležitost těchto dvou faktorů. Uvádí se například, že slepci mají zmnožené hmatové receptory; u slepých zvířat byla nalezena degenerace zrakové oblasti mozkové kory. Pokud jde o vývoj intelektových schopností, nebylo ovšem nic obdobného prokázáno. Podle tradičního názoru je vývoj vloh — v mezích široké tolerance normálních podmínek — prakticky determinován pouze geny. Za současného stavu neurohistologie a neurofyzologie i metod výzkumu schopností se zdá nejúčelnější přijmout tento názor jako metodický předpoklad a *považovat vlohy v tomto smyslu za konstanty*. Termín „rozvíjení vloh“ je pro nás pak synonymem pro „využívání vloh“.

Termín „konstanty“, kterého jsme zde použili, má v naší souvislosti i matematický smysl. Srovnáváme-li totiž individuální křivky učení, mohou být rovnice těchto křivek stejné až na konstanty, přičemž tyto konstanty jsou právě funkcí vloh. Tato ideální cesta výzkumu schopností byla však dosud pro metodické obtíže realizována jen v náznacích.

3. *Vlohy a dovednosti*. Z toho, co již bylo řečeno, je možno odvodit základní vztahy mezi vlohami a dovednostmi.

A. *Dovednosti*<sup>1)</sup> *vznikají a vyvíjejí se na základě vloh*.

---

<sup>1)</sup> Pro naše účely není nutno přísně rozlišovat *dovednosti* a *vědomosti*.

B. *Každá dovednost může být získána až v přiměřeném věku.* Soudí se, že biologické zrání vloh probíhá až asi do 14 let. Ve kterém věku a v jaké posloupnosti jednotlivé vlohové dovednosti dozrávají, je zatím známo jen zhruba, ačkoli to vývojová psychologie zkoumá již dlouho a intenzivně. Získávání dovedností (podle něhož jedině můžeme usuzovat na vlohové dovednosti) je totiž závislé i na jiných faktorech než na vlohách. Zejména musí být připraven „stavební materiál“ pro vytvoření každé nové dovednosti, tj. musí již být k dispozici mnoho vypracovaných dovedností jednodušších. (To můžeme pozorovat i u dospělých, kteří studují obor pro ně nový.) Další z těchto faktorů patří mezi tzv. mimoschopnostní vlastnosti osobnosti.

C. Každá činnost (kromě limitního případu činnosti zcela stereotypní a plně automatizované) je možná jen při *současném uplatňování dovedností i vloh*. Zhruba je možno říci, že to, co je v dané situaci shodné nebo obdobné některé z předchozích úspěšně vyřešených situací, zvládneme na základě dovedností; to, co je nové, zvládá se za pomoci vloh, zpravidla ovšem s použitím již existujících dovedností, které se pouze nově „zapojí“. Každé toto nové zapojení je pak současně obohacením dosavadního arzenálu dovedností.

4. *Schopnosti*. *Schopností rozumíme komplex vloh a dovedností, které se uplatňují při vykonávání nebo nácviu dané činnosti.* Tento pojem je užitečný hlavně ze tří důvodů:

A. Často se uplatňují dovednosti *spolu s týmiž vlohami, na jejichž základě byly vytvořeny*. Je-li toto spojení dostatečně trvalé, má velmi dobrý smysl zavést pro takový komplex termín „schopnost“, a to tím spíše, je-li to v souladu s terminologií, které užívají někteří sovětští i anglosaští autoři (jde o některé významy termínů „ability“ a „sposobnost“).

B. Hypotetická analýza schopností na vlohové dovednosti, tak jak jsme ji podali, se sice opírá o řadu nepřímých dokladů, v konkrétních případech ji však dovedeme provést jen částečně. Například ve schopnosti logického myšlení můžeme prokázat mnoho vypracovaných schémat řešení úkolů, tedy intelektových dovedností. O přímém uplatnění vloh je možno mluvit zejména při tzv. *vhledu*, který bývá vyvrcholením procesu myšlení. Analýzou hromadných dat se v poslední době podařilo Cattellovi dosti přesvědčivě prokázat existenci vrozeného a získaného subfaktoru v tzv. obecném intelektovém faktoru. Vcelku však jde zatím pouze o náznaky, které mají daleko do úplného rozboru.

C. Velmi často — zejména v aplikacích — by byla analýza schopností na vlohové dovednosti zbytečnou komplikací. Zkoumáme-li například sociálně psychologickou strukturu třídního kolektivu, je pro nás jistě důležitý vztah mezi rozumovými schopnostmi a postavením žáka ve třídě, ale podrobnější rozbor schopností by zde neměl valný smysl.

## ROZVOJ SCHOPNOSTÍ

Z dosavadního výkladu již plyne, že *rozvoj schopností záleží v získávání dovedností na základě vloh*. Tuto tezi doplníme jen třemi poznámkami.

1. Nejde o pouhé mechanické hromadění dovedností bez ladu a skladu. Právě rozvoj matematických schopností je nejlepším příkladem: Matematické schopnosti se rozvíjejí tím lépe, čím účelněji je uspořádáno osvojování jednotlivých dovedností od nejjednodušších po nejsložitější, od těch, které se opírají o názor, až k nejabstraktnějším operacím. Jde o složitou výstavbu, která je charakterizována jak kvantitativním narůstáním arzenálu potřebných dílčích i komplexních dovedností, tak i jejich kvalitativními změnami a seskupováním do složitých hierarchicky uspořádaných systémů. Program vyučování matematice musí respektovat zákonitost této výstavby, která je u dětí ještě komplikována zráním příslušných vloh.

2. Získání některých dovedností není dobře možno přímo navodit, tj. naučit jim jako nějakým pravidlům; vznikají však zcela přirozeně v dobře řízené samostatné činnosti, mohou tedy být navozovány nepřímou. Sem patří zejména intelektové dovednosti, které se uplatňují při řešení úkolů vyžadujících samostatný úsudek, při formulaci problému apod.

3. S tím, co bylo právě řečeno, úzce souvisí návyk samostatného myšlení. Je možno mluvit přímo o *potřebě samostatného myšlení* nebo samostatného učení, kterou je třeba u dětí podporovat a prohlubovat. Samostatná činnost má pro vytváření obecnějších dovedností (tj. pro rozvoj schopností) přímo fundamentální význam.

## ZJIŠŤOVÁNÍ SCHOPNOSTÍ

Nejpřirozenější metodou zjišťování schopností je *sledování jejich rozvoje v procesu vyučování* (abstraktně řečeno: sledování průběhu křivek učení). Učitel, který vede dítě několik let, má velmi dobré možnosti posoudit snadnost, s jakou si žák osvojuje novou látku, úroveň, které dosáhl, individuální zvláštnosti jeho intelektu i další možnosti jeho rozvoje.

Hodnocení učitele má však i některé nevýhody. Zejména není dostatečně standardní. Už srovnání žáků různých tříd téže školy je často velmi nepřesné, nemluvě o srovnání dětí venkovských s městskými apod. Proto je velmi důležité kombinovat pozorování učitele s výsledky *jednorázových standardních testů*, a to jak pedagogických, tak psychologických.

Pro *výzkum schopností* mají testy ještě větší význam. Zhruba je možno říci, že celý dosavadní výzkum individuálních rozdílů ve schopnostech byl postaven na testových metodách. Tyto metody není možno nahradit, protože umožňují získat velmi cenná hromadná data. Je však třeba užívat jich ve spojení s jinými metodami, aby se dosáhlo hlubšího poznání zkoumaných jevů.

## KLASIFIKACE SCHOPNOSTÍ

Uspokojivá klasifikace schopností (stejně jako jiných duševních vlastností) nebyla dosud podána. Je možný trojí způsob:

1. *Klasifikace podle praktických činností.* Laicky i v aplikacích se často mluví o schopnostech k určitým činnostem, jak jsou dány různými profesemi nebo vyučovacími předměty. Tak je možno užit termínu „organizační schopnost“ nebo „matematická schopnost“. Zpravidla se zde však mluví v množném čísle, protože je nasnadě že jde vždy o komplex dílčích schopností. Tato klasifikace má jen malý význam, protože tímto způsobem bychom mohli jmenovat libovolné množství schopností, aniž bychom tím mnoho řekli o jejich podstatě.

2. *Psychologická klasifikace podle předmětu činnosti.* Schopnosti je možno třídít podle toho, zda příslušná činnost je charakterizována zacházením s čísly, se slovy, se skutečnými předměty (např. součástmi strojů) apod. Tomuto třídění odpovídají některé schopnosti, jejichž existence byla dosavadním výzkumem spolehlivě prokázána (například verbální faktor a numerický faktor).

3. *Klasifikace podle psychických funkcí.* Toto třídění je na první pohled psychologicky nejslibnější. Jako schopnost se chápe např. paměť, pozornost, představivost, schopnost logického usuzování apod. Dosavadní výzkumy však nasvědčují tomu, že na základě tohoto třídění se nepodaří vytvořit uspokojivý systém. Tak například zapamatování slovního materiálu záleží podle některých studií více na uvedeném verbálním faktoru než na předpokládaném faktoru paměťovém, anebo je paměť pro slova zvláštní dílčí schopnost, odlišná od paměti pro čísla nebo pro skutečné události apod. Naproti tomu byly podány doklady pro existenci flexibility, tj. schopnosti pružně změnit danou psychickou strukturu. Tento faktor se projevuje — navzdory tradičnímu třídění duševních funkcí — stejně v myšlení jako ve vnímání.

## MATEMATICKÉ SCHOPNOSTI

Pojem „matematická schopnost“ je především souhrnný pojem pro řadu dílčích schopností. Při chápání výkladu v matematice (stejně jako v jiných vyučovacích předmětech) se silně uplatňuje verbální faktor. Prostorová představivost (přesněji řečeno: jeden z faktorů prostorové představivosti) je velmi důležitá v geometrii. Rychlé a přesné provádění výpočtů je závislé na numerickém faktoru. Ve všech odvětvích matematiky se nesporně uplatňuje tzv. obecný intelektový faktor, který je velmi blízký, ne-li přímo totožný s faktorem chápání a vyvozování vztahů. Je ovšem nutno přiznat, že psychologové dosud neprozkoumali strukturu matematických schopností do té míry, aby bylo možno podat uspokojivý přehled všech dílčích schopností, které se v matematice uplatňují; zejména chybí údaje o jejich relativní důležitosti. Tyto mezery v našich znalostech souvisí s tím, že — jak jsme viděli — chybí dosud uspokojivý jednotný klasifikační systém, tj. roztřídění schopností.

Je třeba také uvážit, že obsah pojmu „matematické schopnosti“ není možno přesně vymezit. Jde o vlastnosti, které jsou podmínkou úspěšného studia a uplatňování matematiky. Avšak samo studium matematiky představuje dlouhý proces. Tento proces začíná seznámením s pojmem kvantity a s jinými základními pojmy, pokračuje zvládnutím základních početních výkonů v prvních letech školní výuky, dále rozvíjením matematického úsudku a osvojováním dalších, stále složitějších a abstraktnějších pojmů a operací, jak to určuje současný systém výuky algebry a geometrii. Postup na této historicky vzniklé cestě vyžaduje v každém stadiu poněkud jiné psychické předpoklady. Proto sám pojem matematických schopností má různý obsah pro různý věk a různá stadia výuky.

Pokusme se nyní aplikovat na matematické schopnosti podaný obecný výklad o vlohách a dovednostech. Při výuce a studiu matematiky se vytváří velké množství dovedností dílčích i složitých, spjatých s konkrétním obsahem i v různém stupni univerzálních (obecných). Některé z nich mají význam pouze pro úzce vymezené oblasti matematiky, jiné se uplatňují značně široce a mnohé mají význam i mimo matematiku. Tyto dovednosti se vytvářejí na základě vloh. Zvláště velkou roli při tom hrají ty vlohy, které jsou základem již zmíněného obecného intelektového faktoru.

Je možno si položit otázku, zda existuje matematická schopnost společná pro různá odvětví matematiky, která by se neuplatňovala v jiných činnostech, tedy speciální matematická schopnost. To je otázka nejlépe řešitelná metodou faktorové analýzy. Podle Werdelinovy práce se zdá, že taková schopnost skutečně existuje. Právem ovšem klade Tardy otázku, jak tuto matematickou schopnost psychologicky interpretovat. Tardyho odpověď zní, že jde možná o analytické zaměření intelektu, které se v matematice velmi dobře uplatňuje. Naše hypotéza není s tímto názorem v rozporu. Domníváme se, že podstatou matematické schopnosti by mohla být početná skupina obecnějších i speciálnějších dovedností, které se uplatňují výlučně nebo převážně pouze v matematice. Tato skupina tvoří určitou jednotu jednak proto, že jde o dovednosti získané na základě přibližně týchž vloh, jednak prostě proto, že ten, kdo si osvojí některé z nich, osvojí si pravděpodobně i další a naopak. Tak se může konglomerát třeba i psychologicky ne zcela sourodých prvků navenek jevit jako něco jednotného a může být považován dokonce za jakýsi „psychický orgán“.

Nedovedeme však říci, zda existují také vlohy, které by se uplatňovaly speciálně v matematice. Obecně totiž platí, že vlohy jsou mnohoznačné a jeví se tedy zpravidla jako něco obecnějšího než dovednosti jakéhokoli druhu. Snad i tato skutečnost je příčinou toho, že matematická schopnost nalezená Werdelinem silně koreluje s obecným intelektovým faktorem.

## PRAKTICKÉ MOŽNOSTI

Ačkoli v teorii schopností a speciálně v teorii matematických schopností je mnoho nejasného, existují možnosti praktického uplatnění některých poznatků. Jsou na-



příklad známy psychologické testy, na jejichž základě je možno dosti účinně předpovědět možnosti rozvoje matematických schopností u jednotlivých žáků. Použití těchto testů může být — ve spojení s dalšími zdroji informací — velmi užitečné pro včasné podchycení matematických talentů, kterým je třeba poskytnout přiměřené předpoklady dalšího růstu. Tuto skutečnost jsme si v poslední době ověřili výzkumem u jedenačtířetiletých dětí, které projevují zvláštní zájem o matematiku. Obdobné studie bude třeba provést zvláště u dětí v deváté třídě ZDŠ a ve třetím ročníku SVVŠ. Podle našeho názoru je možno touto cestou přispět ke správné volbě povolání nebo studijního oboru. Stejně důležité je sledování samotného procesu rozvoje matematických schopností. Výzkum vedený tímto směrem se může stát významnou pomocí při zdokonalování metod vyučování matematice, speciálně při vědeckém rozpracování individuálního přístupu k žákům.

#### Literatura

- BURT, C.: The evidence for the concept of intelligence. *Brit. Journ. Educ. Psychol.*, 25 (1955), 158—177.
- CANISIA, M.: Mathematical ability as related to reasoning and use of symbols. *Educ. Psychol. Measurement* 22 (1962), 105.
- CATTELL, R. B.: Theory of fluid and crystallized intelligence. *Journ. Educ. Psychol.*, 54 (1963), č. 1, 1—22.
- ČÁP, J.: K vymezení pojmů dovednost a návyk. *Pedagogika*, 10 (1960), 335.
- DIENES, Z. P.: The growth of mathematical concepts in children through experience. *Educ. Research* 2, (1959), 9.
- FRENCH, J. W.: *The description of aptitude and achievement tests in terms of rotated factors*. Psychomet. Monogr. 5, Chicago 1951.
- CAGNÉ, R. M., FLEISHMAN, E. A.: *Psychology and human performance*. Holt, New York 1959.
- GALPERIN, P. J., GEORGIEV, L. S.: K voprosu o formirovanii načalnych matematičeskich ponjatij. *Doklady APN RSFSR* 1960.
- GUILFORD, J. P.: The structure of intellect. *Psychol. Bulletin* 53 (1956), No. 4.
- FRICK, J. W., GUILFORD, J. P., CHRISTENSEN, P. R., MERRIFIELD, P. R.: A factor-analytic study of flexibility in thinking. *Educ. Psychol. Measurement* 19 (1959), 469.
- KRUTECKIJ, V. A.: O matematičeskich sposobnostjach u školnikov. (v *Voprosy psichologii ličnosti*, red. Ignatjev, E. I., Gos. učebno-pedag. izd., Moskva 1960).
- KRUTECKIJ, V. A.: O nekotorych osobennostjach myšlenija školnikov malosposobnych k matematike. *Voprosy psichologii* 5 (1961), 77.
- KRUTECKIJ, V. A.: Opyt psichologičeskogo analiza matematičeskich sposobnostej školnikov (v *Problemy sposobnostej*, red. Mjasiščev, V. N., Moskva 1962).
- KRUTECKIJ, V. A.: Matematičeskije sposobnosti i ich razvitije u školnikov. *Sov. Ped.* 12 (1962), 110.
- LEE, D. M.: A study of specific ability and attainment in mathematics. *Brit. Journ. Educ. Psychol.* 25 (1955), 178.
- LEONTJEV, A. N.: Teoretičeskije problemy psichičeskogo razvitija rebenka. *Sov. Ped.*, 21 (1957), 93.
- PIAGET, J.: *Psychologie de l'intelligence*. Paris 1947.
- RUBINŠTEJN, S. L.: Problém schopností a otázky psychologické teorie. *Čs. psychologie* 5 (1961), 108.

- 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 projevovat 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