Josef Schmidtmayer

Několik otazníků k terminologii

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 23 (1978), No. 6, 336--338

Persistent URL: `http://dml.cz/dmlcz/138530`

přesluhujících profesorů do penze. Je jen jeden druh produkce, který svět potřebuje ze všeho nejvíce a za který nikdy nenajdeme uspokojivou náhradu. Potřebujeme dobré muže a ženy. Jako učitelé máme mimořádně naléhavý úkol, abychom mládeži předali některé z intelektuálních hodnot civilizovaného lidstva. Naším úkolem je inspirovat studenty, aby na základě svých schopností dosáhli co nejvyšší odborné i lidské úrovně. Naše přežití záleží na úspěchu naší společné práce. Omlouvám se, že končím v tak vážném tónu, ale jsme postaveni před problém největší důležitosti.

*

Doslov redakce. Redakce si je vědoma určité jednostrannosti výše uvedené diskuse. Všechny příspěvky se totiž zabývají téměř výhradně humanitními aspekty vyučovacího (a výchovného) procesu, zatímco některé stejně důležité otázky, jako je například výchova k aplikacím, zůstávají nedotčeny. V tomto kontextu je též třeba chápat některé výroky v těchto článcích obsažené; například pokud autor posledního příspěvku, G. PIRANIAN, používá slova „matematik", má zřejmě vždy na mysli „klasického" matematika s akademickým postavením. Celá diskuse se navíc týká především vysokoškolských učitelů. Redakce ovšem uvítá jakýkoliv podnětný a zasvěcený příspěvek, který by přispěl k osvětlení problému z jiných hledisek.

Několik otazníků k terminologii

Každá vědní disciplína si vytváří svůj jazyk a má zájem na jeho dokonalosti. Objektivní skutečnosti, s nimiž musí pracovat, jsou však tak pestré, že i při pečlivé snaze zůstávají v jazyce jisté nedokonalosti a nedůslednosti. Výjimkou není ani matematika a její terminologie.

Věc souvisí mj. i s otázkou norem. Je pochopitelné, že matematikové nebudou nakloněni příliš podrobnému a ztrnulému vtěsnání prudce se vyvíjející matematiky do normového schématu. Zároveň však je i v zájmu matematiky, aby dávala vyjadřovací jistotu alespoň v jistém souboru zcela základních pojmů, které se staly obecně, možno říci důvěrně známými a používanými. Bylo by vítané, kdyby co nejméně často nastávala takováto situace: Inženýr se dotazuje matematika na zcela jednoduchý terminologický problém (ve snaze správně pochopit a vyjádřit určitý odborný záměr). Setká se však s několika rozpornými hledisky, z nichž si nedovede vybrat.

Tato poznámka nechce matematice navlékat ztrnulý krunýř. Několik dále uvedených elementárních ukázek má pouze naznačit, že leccos by se snad dalo postupně pozměňovat k dobru všech.

Z geometrie prostorových útvarů

Žák nebo student, který nerozlišuje pojmy koule a kulová plocha, je právem peskován. Studenti s oblibou hovoří o kuželi či o válci, majíce na mysli kuželovou plochu. Setrvačnost těchto nedostatků uvádí do varu krev mnoha učitelů.

Jednou se však objeví pojem elipsoid. Bývá definován tak, že jde o plochu, zároveň se však téhož termínu používá k pojmenování tělesa (objem elipsoidu). Myslící žák je nutně překvapen a právem dotčen tím, že nedostatky vytýkané mu v souvislosti s koulí a kulovou plochou jsou najednou nepodstatné. U ostatních kvadrik je situace obdobná, dokonce komplikovanější. Nebylo by vhodné sjednotit se na důsledné terminologii?

Tělesa	Plochy
koule	kulová plocha
kužel	kuželová plocha
válec	válcová plocha
elipsoid	elipsoidová plocha
paraboloid	paraboloidová plocha
jednodílný hyperboloid	jednodílná hyperboloidová plocha
dvoudílný hyperboloid	dvoudílná hyperboloidová plocha
hyperbolický paraboloid	hyperbolická paraboloidová plocha

Z geometrie rovinných útvarů

Rovinné útvary jsou na tom ještě o něco hůře. „Bitva“ o přesné vyjadřování a rozlišování se odehrává na poli „kružnice a kruh“. Trojúhelník, čtverec, obdélník, mnohoúhelník apod. jsou definovány jako části plochy, tedy jako analogie kruhu. Kružnice zde analogii nemá, proto je třeba tvořit složené termíny: hranice čtverce, hranice mnohoúhelníka apod. Je-li to ovšem užitečné, zejména v praxi, chápe se někdy trojúhelník, čtverec atd. jako křivka.

Kuželosečky jsou definovány jako křivky (elipsa, parabola, hyperbola), i když v případě potřeby jsou někdy interpertovány jako plošné útvary v analogii s kruhem (zejména elipsa). Základním vodítkem je snad jen mluvnický rod. Viz přiloženou tabulku:

Plošný útvar	Křivka
čtverec	—
obdélník	—
mnohoúhelník	—
kruh	kružnice
—	elipsa
—	parabola
—	hyperbola

Tato nesoustavnost někdy trochu zlobí uvažující studenty a pracovníky z praxe, kteří věří v nekompromisní řád matematiky. Vůbec nevadí jen těm, kteří si nekomplikují život přemýšlením. Najdeme nějaké zásadní řešení?

Ryze či ostře?

Nerovnostem tvaru

(1) $a < b\,, \quad c > d\,,$

resp.

(2) $a \leqq b\,, \quad c \geqq d\,,$

kde a, b, c, d jsou reálná čísla, říkáme ostré, resp. neostré nerovnosti.

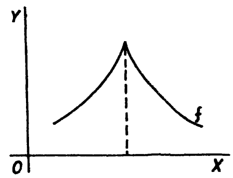
Takové nerovnosti jsou součástmi definic celé řady matematických pojmů, např. monotónnosti funkcí, lokálních extrémů funkcí, konvexnosti a konkávnosti funkcí atd.

Podle toho, zda v definici vystupují nerovnosti (1), resp. (2), se pak hovoří například o funkci ryze, resp. neryze monotónní na intervalu, ostrém, resp. neostrém, lokálním extrému, funkci ryze, resp. neryze konvexní na intervalu atd.

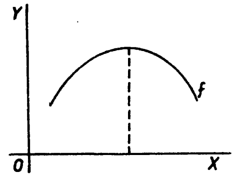
S výjimkou nerovností (1), (2) samých a termínů souvisejících s extrémy funkce převažují termíny „ryzí, neryzí“. I zde by asi bylo vhodné sjednotit terminologii, aby se nezdálo, že volba adjektiv „ryzí“, resp. „ostrý“, a „neryzí“, resp. „neostrý“, je podstatná a že „ryzost“ má jiný význam než „ostrost“. Pestré vyjadřování, tak velice vítané básníky, by nemělo být přenášeno do základní terminologie matematiky.

Název „ostrá nerovnost“ snad vděčí za svou existenci špičatému znaku nerovnosti. Zapustí-li tato asociace své kořeny do vědomí žáka, pak např. ostré lokální maximum bývá interpretováno jen podle obr. 1, nikoli již podle obr. 2, kde chybí ostrý zlom na grafu funkce.

Obr. 1.



Obr. 2.



K závěrům ještě pestřejším bychom dospěli, kdybychom takovou interpertaci přenesli do oblasti vyšetřování konvexnosti a konkávnosti, a to tím spíše, že někteří autoři definují konvexnost tak, jak jiní konkávnost a obráceně.

Zdá se, že dvojice termínů „ryzí“ a „neryzí“ by mohla mít přednost před párem „ostrý“ a „neostrý“.

Zleva, zprava?

Jedním ze základních pojmů diferenciálního počtu je pojem derivace funkce f v daném bodě a v daném směru s, kde s je jednotkový vektor.

Zvláštním případem je derivace funkce f jednoho reálného argumentu x v bodě a, tj. číslo $f'(a) = \mathrm{d}f/\mathrm{d}x\,(a)$. Jde vlastně o derivaci funkce f v bodě a ve směru $s = i$, kde i je jednotkový vektor souhlasně kolineární s kladně orientovanou osou x. Číslo $f'(a)$ charakterizuje rychlost změny funkční hodnoty $f(x)$ v bodě a při narůstání hodnot argumentu x ve směru zleva vpravo (při standardních zvyklostech). Z důvodů obecně známých zavádíme ještě čísla označovaná např. $f'(a-)$, resp. $f'(a+)$, a nazývaná derivací zleva, resp. derivací zprava, funkce f podle x v bodě a. Obě tato čísla charakterizují rychlost změny funkční hodnoty $f(x)$ při narůstání hodnot argumentu x ve směru zleva vpravo, a to v prvním případě vzhledem k jistému levému okolí bodu a, ve druhém případě vzhledem k jistému pravému okolí bodu a. Přitom termín derivace zprava vyvolává představu, jakobychom zkoumali a charakterizovali změnu plynoucí ze změny hodnot argumentu při postupu zprava vlevo, tj. jakobychom zkoumali derivaci ve směru $-i$. Obdobně tomu je ve vícerozměrných prostorech.

Tomuto terminologickému rozporu by snad bylo možno předejít zavedením názvů

levá derivace, resp. pravá derivace

funkce f v bodě a.

Ostatní upřesnění, tj. explicitní vyjádření směru s nebo jeho zamlčení, jde-li o triviální jednorozměrný případ, nepůsobí potíže.

Obdobně by bylo možno názvy „limita zleva, limita zprava" nahradit termíny „levá limita, pravá limita". Příslušné pojmy se vztahují k jednostranným okolím bodů, pro která již zdomácněly názvy „levé okolí, pravé okolí".

Tento námět je nejspíše napadnutelný v souvislosti s jednostrannou spojitostí, kde by vyžadoval zásahy nejvíce netradiční.

Např.:

dosavadní pojmenování	nové pojmenování
spojitost zleva (zprava)	levá (pravá) spojitost
funkce spojitá zleva (zprava)	levospojitá (pravospojitá) funkce

Na první pohled „nejcizejší" názvy „levospojitá" a „pravospojitá" mají v jazyce své užitečné a zcela běžné předchůdce:
levotočivá, levoběžná, levobřežní atd.

Uvedené ukázky chtějí především upozornit na důvěru, s jakou se lidé různých pracovních zájmů chtívají opřít o matematiku nejen při řešení konkrétních úloh, s nimiž se setkávají, ale i při vyjasňování pojmů, názvů, symbolů apod. Spoléhají přitom na schopnost matematiky zavádět do věcí řád. V zájmu celku by jistě bylo vhodné využívat této důvěry (a přiměřeným způsobem ji opět navracet) tak často a tak intenzívně, jak je možné.

Josef Schmidtmayer

Na množinovú tému

Beloslav Riečan, Bratislava

Iste nie som jediný, na koho hlboko zapôsobil článok P. Hiltona. *Čo je moderná matematika*, uverejnený v Pokrokoch. Zaimponovali mi jeho výstraha pred „protireformáciou", podnecovanie tvorivých matematikov k tomu, aby sa zaoberali problémami matematickej výchovy, a skutočnosť, že za základný problém považuje otázku úrovne učiteľov a ich školenia. Ak sa po prečítaní článku napísaného v takom štýle a koncepcii odhodlávam sám k vyjadreniu niektorých svojich názorov, robím to tak v presvedčení, že jestvujú otázky, ktoré si musíme vyriešiť sami. Takou je aj otázka matematickej výchovy mládeže, pri ktorej musíme mať na zreteli napr. úroveň našich učiteľov, možnosti našich tvorivých matematikov — skutočných i potenciálnych spolupracovníkov na školskej problematike, naše tradície odborné i metodické a pod. Preto nemožno prebrať bez zmien celý, hotový a trebárs overený zahraničný projekt, čo ako by to bolo pohodlné. Pri každom projekte treba intenzívne myslieť na jeho realizáciu. Pravda, vytváranie vlastných koncepcií nemusí (a ani by nemalo) ešte znamenať izoláciu, ignorovanie cudzích výsledkov, neinformovanosť.

U nás ešte len stojíme pred splnením hlavnej úlohy; mohli by sme všetko pokaziť, ale aj všeličo zlepšiť, ponaprávať. V školských rokoch 1980/81 – 1983/84 sa bude postupne v 5. – 8. ročníku základnej školy zavádzať nový obsah vyučovania matematiky. Vzhľadom na to, že ide o II. stupeň — oblasť neobyčajne citlivú a zároveň oblasť kľúčového významu, máme