Nové knihy

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 12 (1967), No. 3, 169--177

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/139333

NOVÉ KNIHY

JACEK W. HENNEL: WSTĘP DO TEORII MAGNETYCZNEGO REZONANSU JĄDROWEGO. Warszawa: Państwowe wydawnictwo naukowe 1966. Str. 182, cena zl. 15.—

Za 20 rokov existencie odboru magnetickej jadernej rezonancie (v ďalšom texte NMR) sa ukázalo, že priamo alebo v príslušných aplikáciach ovplyvnil prakticky všetky odbory vedy, od fyziky, chémie a všetkých technických odborov až po biológiu. Práca na rozvoji NMR alebo jeho aplikácií vyžaduje však dobrú znalosť teórie javu magnetickej jadernej rezonancie. Preto okrem monografií uprednostňujúcich experimentálnu časť alebo metódy aplikácie sa objavili aj monografie venujúce sa špeciálne len teoretickým základom NMR. Monografií prvého druhu vyšlo 13, ovšem keď nepočítame knihy, ktoré súčasne pojednávajú o viacerých rádiospektroskopických metódach. Naproti tomu vyšli doteraz len tri monografie druhého druhu, pričom tu recenzovaná Hennelova kniha je štvrtá.

Doteraz vyšli: The Principles of Nuclear Magnetism od *A. Abragama*, o ktorú sa čiastočne opiera aj autor recenzovanej knihy, ďalej Teoria jadernogo magnitnogo rezonansa od *I. V. Alexandrova* a najnovšie Théories moléculaires de la résonance magnétique nucléaire od *G. Mavela.* Uvedené tri teoretické monografie však vyžadujú od svojho čitateľa už tak hlboké predbežné štúdium, že ich absolvent vysokej školy fyzik, chemik alebo technik nie je schopný sledovať, a tak sa obyčajne potom pokúša bez hlbších teoretických znalostí pracovať v odbore NMR, čo musí skončiť neúspešne.

Hennelova kniha vyplňuje medzeru v literatúre tohoto odboru v tom smere, že podáva čitateľovi veľmi dôkladné základy teórie NMR, hoci od neho vyžaduje ako predbežné vzdelanie len základný kurz teoretickej fyziky a prehľad kvantovej fyziky. Preto je látka autorom pedagogicky dobre rozvrhnutá, vďaka tomu, že autor túto tematiku prednášal dlhý čas na Jagelonskej univerzite v Krakowe.

Kapitola I. Obsahuje úvodné poznatky nie v tej forme, ako keď se s nimi čitateľ oboznamuje poprvykrát, ale autor sa snaží skompletizovať a usporiadať už nadobudnuté vedomosti čitateľa o operátoroch, z kvantovej mechaniky, o teórii porúch závislých od času, a o výpočte pravdepodobnosti prechodov.

Kapitola II. Jej hlavnou náplňou sú magnetické vlastnosti jadra. Obsahuje však aj pojednanie o magnetickom momente elektrónov.

Kapitola III. Obsahuje dôležité úvahy o jadernom paramagnetizme. Je tu pojednané o magnetizácii vzorky v stave termodynamickej rovnováhy, o magnetickom poli vnútri zmagnetovaného telesa, o komplexnej magnetickej susceptibilite, o Larmorovej precesii a o klasickom i kvantovomechanickom hodnotení pohybu magnetického momentu jadra pri NMR.

Kapitola IV. Je venovaná už makroskopickým úvahám, teda pohybu vektora magnetizácie, za súčasne prebiehajúceho procesu relaxácie. Úvahy sú prevádzané jednak klasicky, jednak kvantovomechanicky. V tejto kapitole sú medzi iným odvodené Blochove rovnice, sú tu rozobrané javy absorpcie a disperzie, jav nasýtenia a je pojednané o rôznych spôsoboch prechodu cez rezonančný stav.

Kapitola V. Je to najobsiahlejšia kapitola a obsahuje výklad najnáročnejších teoretických otázok jadernej magnetickej rezonancie. Má názov „Teória magnetickej jadernej relaxácie" a obsahuje odvodenie a náročné úvahy o korelačnej funkcii, o korelačnom čase, ale hlavne o spin-spinovom a spin-mriežkovom relaxačnom čase, ako aj o ich vzájomnom súvise. Je tu aj odstavec o Overhauserovom efekte.

Kapitola VI. Obsahuje čo do rozsahu krátky, ale veľmi výstižný a srozumiteľný výklad o spinovom echu a jeho použití.

Kniha obsahuje zoznam literatúry, z ktorej autor buď čerpal pri písaní knihy, alebo ktorú doporučuje čitateľovi k ďalšiemu štúdiu. Sú to závažné pôvodné vedecké pojednania, monografie a sborníky, ako aj mnohé poľské aj inojazyčné články prehľadného (referatívneho) charakteru a zoznam autorov tabuliek konštant a veličín potrebných v NMR.

V knihe sa používa jednotková sústava CGSM, i keď sa vyskytujú odchylky od nej. Škoda, že autorovi neostalo miesta aspoň pre základné teoretické otázky NMR spektroskopie pevných látok a spektroskopie vysokej rozlišovacej schopnosti. Pracovníci tohoto odboru by zaiste uvítali aj tieto otázky spracované dr. Hennelom práve takým dobre prístupným a pritom dôkladným spôsobom, aký použil v tejto knihe.

Autor, dr. J. W. Hennel, vedúci laboratória magnetickej jadernej rezonancie pri Institute fizyki jądrovej Poľskej akademie nauk v Krakowe, je jeden z prvých pracovníkov odboru NMR v Poľsku a bol spolutvorcom prvého zariadenia pre NMR v svojej vlasti. Je autorom v svete dobre známej a osvedčenej metódy merania relaxačných časov (spolu s Hrynkiewiczom). Preto každý pracovník odboru NMR, ale aj pracovníci iných odborov, ktorí užívajú alebo chcú využívať NMR ako metodiku v svojom odbore, radi siahnu po tejto jeho knihe. Zaslúžila by si aj preklad do nášho alebo niektorého svetového jazyka.

Matej Rákoš

EDUARD ČECH: TOPOLOGICAL SPACES. Revised by Z. Frolík and M. Katětov. Praha: Academia 1966. 893 stran. Váz. Kčs 93,—.

V roce 1959 byla publikována kniha akad. *E. Čecha* Topologické prostory, obsahující dva dodatky napsané *J. Novákem* a *M. Katětovem.* Tato kniha vznikla v podstatě na základě činnosti brněnského topologického semináře (1936—1939) a byla psána v průběhu války. Původní verze byla autorem jen nepodstatně změněna a tak v knize z r. 1959 nebyl zachycen mohutný vývoj topologie, který tato disciplína prodělala právě ve válečných a poválečných letech. Když se tedy po smrti akad. Čecha rozhodovalo o případném vydání Topologických prostorů v anglickém překladu, bylo velmi brzy jasné, že pouhý doslovný překlad by byl pouze historickou záležitostí a že je nutné provést četné doplňky. V průběhu úprav se ukázalo, že je jich stále více a více, takže nynější vydání Topologických prostorů je v podstatě zcela novou knihou spojenou s původní Čechovou knihou jen ideově. Celého úkolu přepsání knihy (což jen naprosto neúplně charakterizuje vykonanou práci) se ujali M. Katětov a Z. Frolík, z nichž první napsal kap. I a II a druhý vše ostatní. Uveďme nejprve obsah knihy.

Kap. I. Třídy a relace. Tato kapitola obsahuje základní pojmy a věty z obecné teorie množin. Velkou pozornost věnuje odlišení pojmů třída a množina. Způsob výkladu byl pečlivě volen; je někde mezi ryze formálním podáním a prostou intuicí, jeho úplná formalizace by však byla již jen technickou, i když zdlouhavou záležitostí. Po zavedení základních pojmů (třída, množina, relace) probírají se základní množinové operace. Je uveden axióm o existenci nekonečné množiny a je dokázána existence přirozených čísel, jejichž aritmetika se přirozeně pokládá za známou. Axióm výběru je formulován přímo pro třídy; uvedením jeho důsledků je ukončeno axiomatické podání teorie množin. Závěr kapitoly je věnován celkem běžnému podání vlastností kartézských součinů.

Kap. II. Algebraické struktury a uspořádání. Cílem této kapitoly je v podstatě zavedení řady pojmů. Jsou definovány grupy, pologrupy, okruhy, moduly a pojem homomorfismu. Na základě těchto příkladů je definován struct jako (zhruba řečeno) třída, opatřená jistou strukturou (např. kompozičním zákonem); velká pozornost je věnována pojmům korespondence a zobrazení. Zavádějí se obecné algebraické systémy v obecnosti, postačitelné pro účely celé knihy a odvozují se jejich základní vlastnosti. Na základě obecných vět o vnořitelnosti komutativních pologrup, resp. okruhů do grup, popř. těles jsou axiómaticky zavedena celá a racionální čísla. Po celkem běžném úvodu do teorie kardinálních čísel se přistupuje k obsáhlému studiu uspořádání a ordinálních čísel. Vyvrcholením partie o uspořádaných algebraických systémech je zavedení reálných čísel. Dále jsou podány nejzákladnější vlastnosti pokrytí a filtrů. Kapitola končí krátkým úvodem do teorie kategorií, který má význam spíše terminologický.

Kap. III. Topologické prostory. Po předchozích dvou „úvodních" kapitolách se v této kapitole dostáváme k základním pojmům topologie. Topologický prostor je definován obvyklým způsobem pomocí operace uzávěru: celkem běžným způsobem jsou zavedeny i ostatní základní pojmy (okolí, konvergence, hromadný bod, otevřená báze, charakter bodu). Značná pozornost je věnována tzv. prostorům s uzávěrem (closure spaces), jež na rozdíl od topologických prostorů nesplňují nutně axióm $\overline{\overline{X}} = \overline{X}$ pro každou podmnožinu; pokud možno, jsou vlastnosti vyslovovány přímo pro ně. Tak je tomu např. již při následujících úvahách o spojitých zobrazeních. Pomocí tzv. topologické modifikace uzávěrové operace se mnohé věty o topologických prostorech převádějí na věty o prostorech s uzávěrem. Pro prostory s uzávěrem se definují podprostory, sjednocení a součiny. Ze speciálních prostorů se pozornost soustředí na polopseudometrické ($\varrho(x, x) = 0$ a $\varrho(x, y) \geqq 0$) a pseudometrické (je splněna navíc trojúhelníková nerovnost) prostory. Další sekce je věnována obecným topologizovaným algebraickým strukturám a speciálně studiu topologických grup, těles, modulů a algeber. Kapitola končí třemi sekcemi, které se zabývají oddělováním a souvislostí, lokalizací vlastností (např. lokálně souvislé prostory) a deskriptivními vlastnostmi množin (husté množiny atd.).

Kap. IV. Uniformní a proximitní prostory. Kapitola začíná definicí semiuniformních prostorů, jejich srovnáním s prostory s uzávěrem a základními vlastnostmi. Podrobně se autoři zabývají uniformními prostory a jejich vztahem k pseudometrikám, uniformitami na topologické grupě a limitami spojitých zobrazení. Po zavedení proximitních prostorů je objasněn jejich vztah k uniformním prostorům, jsou udány hlavní vlastnosti a studovány spojité funkce. Kapitola vrcholí důkazem velmi obecného znění Stoneovy-Weierstrassovy věty o aproximaci spojitých funkcí polynomy.

Kap. V. Oddělování. Celá kapitola se zabývá vlastnostmi oddělování pro prostory s uzávěrem. Začíná se vyšetřováním vlastností, které závisejí jen na uzávěru konečných množin a dokazují se věty o vnořitelnosti topologických prostorů do součinů dvoubodových topologických prostorů. Pokračuje se studiem Hausdorffových a regulárních prostorů, prostorů uniformizovatelných, normálních a parakompaktních.

Kap. VI. Vytváření topologických prostorů. Nechť P je množina a $\{f_a\}$ systém zobrazení množiny P do prostorů s uzávěrem F_a. Uvažujme množinu Γ_f všech uzávěrových operací na P takových, že všechna zobrazení f_a jsou spojitá. Γ má největší element u; množina P s uzávěrem u je pak projektivně vytvořena zobrazeními $\{f_a\}$. Duálně je možno definovat induktivní vytvoření, uvažujeme-li zobrazení $g_a : G_a \to P$ a nejmenší element v příslušné množině Γ_g. Podrobným rozborem těchto pojmů, zahájeným vyšetřováním uspořádané množiny uzávěrových operací, se zabývá právě tato kapitola.

Kap. VII. Vytváření uniformních a proximitních prostorů. Obsah této kapitoly je analogický k obsahu kapitoly předchozí. Závěrem jsou probrány projektivní a induktivní limity předsvazků množin, prostorů s uzávěrem, semi-uniformních a proximitních prostorů.

Dodatek. Kompaktnost a úplnost. Jsou popsány základní vlastnosti úplných uniformních prostorů a kompaktních prostorů s uzávěrem. Dále se studují kompaktní prostory ve třídě všech topologických prostorů a třída všech uniformizovatelných prostorů; jsou udány četné formulace Stoneovy-Weierstrassovy věty pro uniformizovatelné prostory. Závěr je věnován kompaktifikacím uniformizovatelných prostorů (Čechova-Stoneova kompaktifikace).

Kniha je ukončena příklady na mnoha stránkách, jimiž se ilustruje a doplňuje předchozí text, a poznámkami k některým základním užitým pojmům.

Uvedená literatura byla omezena na Bourbakiho, tři knihy o teorii množin a osm knih o topologii; paradoxem je, že citace Čechových Topologických prostorů chybí.

Kniha je vynikajícím dílem československé topologické školy. Nejvíce se mi na ní líbí průzračně jednotná koncepce a hluboce uvážený poměr mezi přesně formálním výkladem a intuitivním uváděním čtenáře do všech komplikovanějších situací. Na knize nejvíce postrádám bibliografické údaje, i když uznávám, že jejich sepsání je nesmírně obtížné. Kniha zdaleka neobsahuje standardní materiál a čtenář, pokud není specialista, neví, zdali některé uvedené výsledky jsou úvodem do rozpracovaných teorií nebo vrcholem současného výzkumu.

Řada osob úzce spojených s vydáním knihy mi několikráte trpělivě vyložila, proč jako autor je uveden E. Čech, kdežto Z. Frolík a M. Katětov figurují na titulní straně pouze jako „revisoři“; při rozsahu této „revise“ se mi rozsah jejich argumentů zdál malý.

Měl jsem v rukou několik náhodně zakoupených exemplářů a byl jsem překvapen řadou technických nedostatků. Několik dní po vydání nebylo již možno knihu v obchodech sehnat. Tento fakt ještě více ztmavil temnotu (minimálně) té části mé mysli, v níž jsou uloženy mé znalosti o vydavatelské koncepci nakladatelství Academia. Doufám tedy, že Academia se postará o to, abychom si mohli tuto významnou a znamenitou knihu běžně kupovat. Zároveň prosím autory (kteří jistě již uklidnili své nervy po napsání tak rozsáhlé knihy), aby zarámovali své dílo do několika stran historického úvodu a přehledu současného stavu.

Alois Švec

Eliáš, Jozef; Horváth, Ján; Kajan, Juraj: ZBIERKA ÚLOH Z VYŠŠEJ MATEMATIKY, 2. časť. Bratislava: SVTL, 1966. 252 str., 51 obr. Brož. Kčs 22,—.

Zbierka je pokračovaním 1. časti (viď PMFA č. 4, roč. XI., str. 259) a tvorí s ňou organický celok. Spôsob spracovania, usporiadanie príkladov, úloh a ich výsledkov je rovnaký ako 1. časti. Určená je najmä poslucháčom študujúcich popri zamestnaní, ktorým aspoň z časti môže nahradiť cvičenia. Každý nový paragraf začína stručným zhrnutím pojmov a viet, ktoré sú nevyhnutné pre zvládnutie úloh v tomto paragrafe uvedených. Taktiež sú uvedené riešené príklady, na ktorých autori naznačujú spôsob a metódy riešenia úloh podobného typu. Poradie úloh v jednotlivých kapitolách je volené podľa obtiažnosti.

Prvá kapitola je venovaná funkcii jednej reálnej premennej. Prvý paragraf tejto kapitoly je spracovaný pedantne, sú zavedené základné pojmy a definície súvisiace s funkciami a na jednoduchých úlohách sú zavedené pojmy výstižne objasnené. Potom nasledujú úlohy, na ktorých sám čitateľ vniká do základných problémov teórie funkcií. V paragrafe o elementárnych funkciách okrem pojmov a definícií sú pripojené grafy, pomocou ktorých môže čitateľ nadobudnúť hlbšie predstavy o uvádzaných funkciách. Ďalšie paragrafy prvej kapitoly obsahujú úlohy na postupnosti, spojitosť funkcie a limitu funkcie. Sú podobne spracované ako prvý paragraf.

Druhá kapitola zahŕňa úlohy na komplexnú funkciu reálnej premennej. Prvý paragraf je venovaný úlohám na počtové výkony s komplexnými číslami, znázorňovaniu goniometrickému a exponenciálnemu tvaru komplexných čísel, mocninám a odmocninám komplexných čísel. V druhom paragrafe sú úlohy na postupnosť komplexných čísel a posledný obsahuje úlohy na komplexnú funkciu reálnej premennej.

Tretia kapitola „Diferenciálny počet funkcie jednej reálnej premennej“ obsahuje úlohy na deriváciu funkcie, geometrický a fyzikálny význam derivácie, derivácie vyšších rádov, diferenciál a diferenciály vyšších rádov, vety o prírastku funkcie, Taylorovu vetu, ĽHospitalovo pravidlo, algebraické rovnice, monotónnosť funkcie, maximum a minimum, konvexnosť a konkávnosť funkcie, inflexný bod, priebeh funkcie, funkciu určenú parametrickými rovnicami, deriváciu komplexnej funkcie reálnej premennej. V tejto kapitole na príkladoch a úlohách možno sa naučiť derivovať a pomocou derivácie riešiť rôzne úlohy o funkciách.

V štvrtej kapitole „Neurčitý integrál" nájdeme úlohy na pojem primitívnej funkcie a elementárne metódy integrovania, substitučnú metódu, metódu per partes, integrovanie racionálnych funkcií, iracionálnych funkcií, trigonometrických a transcendentných funkcií, neurčitý integrál komplexnej funkcie reálnej premennej.

Kapitola „Určitý integrál" v poradí piata obsahuje úlohy na pojem a základné vlastnosti určitého integrálu, substitučnú metódu a metódu per partes pre určité integrály, obsah rovinných útvarov, objem telies, dĺžku rovinnej krivky, obsah rotačnej plochy, statické momenty, ťažisko, momenty zotrvačnosti, príklady na výpočet fyzikálnych veličín, nevlastný integrál, určitý integrál komplexnej funkcie reálnej premennej.

Posledná šiesta kapitola obsahuje výsledky úloh uvedených v predošlých kapitolách.

Ako vidieť Zbierka obsahuje úlohy z časti matematickej analýzy, ktorá sa prednáša na všetkých vysokých školách technického, univerzitného i ekonomického smeru. Celkove obsahuje 1509 úloh a mnohé z nich sú slovne formulované a zamerané na riešenie rôznych technických problémov. Môže byť dobrou študijnou pomôckou pre poslucháčov štúdia popri zamestnaní, poslucháčov interného štúdia na všetkých vysokých školách, kde sa matematická analýza prednáša, ako aj pre ostatných záujemcov o matematiku.

Ondrej Šedivý

Adrianus J. Dekker: FYZIKA PEVNÝCH LÁTEK. (Z angl. originálu přel. M. Černohorský). Praha: Academia 1966. 543 str., 273 obr. Váz. Kčs 32,50.

Čtenáři se dostává do rukou kniha věnovaná celkově fyzice pevných látek. Jde o překlad originálu určeného jako pomůcka při studiu fyziky ve vyšších ročnících i k samostatnému studiu. Originál vyšel v r. 1957 a tak nelze očekávat, že v knize bude alespoň zmínka o všem, co dnes spadá do oboru fyziky pevných látek. Jako vhodnou úvodní učebnici lze však Dekkerovu knihu velmi dobře použít. Ke studiu je nutná znalost látky základních kursů matematiky a fyziky a základů termodynamiky a kvantové mechaniky.

Kniha pojednává o krystalech (kap. 1), kmitech mříže (kap. 2), o kovech a slitinách (kap. 3 a 4), iontových krystalech (kap. 5 a 7) a o dielektrikách (kap. 6 a 8). Dále probírá vlastnosti pevných látek související s chováním elektronů: pásovou teorii, vlastnosti kovů a polovodičů (kap. 9—14), luminiscenci (kap. 15 a 16), magnetické vlastnosti pevných látek (kap. 18—20) a elektronovou emisi (kap. 17).

Kniha obsahuje také příklady k procvičení dané látky a řadu odkazů. Je psána srozumitelně a je v ní i mnoho grafů a obrázků. Dobré provedení na kvalitním papíře a nevysoká cena jsou její další přednosti. Celkově lze její vydání přivítat, i když by již dnes bylo možno očekávat knihu modernější.

Jiří Škácha

Knichal, Bašta, Pišl, Rektorys: MATEMATIKA I. Praha: SNTL 1965. 544 str., 258 obr. Váz. Kčs 48,50.

Kniha je určena pro posluchače stavebních, elektrotechnických a strojních fakult s přihlédnutím k mimořádným formám studia. Je prvním ze čtyř plánovaných dílů a zhruba pokrývá látku, která se přednáší na zmíněných fakultách v prvním semestru.

Její obsah je rozdělen do jedenácti kapitol. Jejich názvy jsou: 1. Některé prvky logické výstavby matematiky. 2. Reálná čísla. Nerovnosti. Komplexní čísla. Doplňky. 3. Lineární algebra. 4. Analytická geometrie v rovině. 5. Posloupnosti. 6. Funkce jedné proměnné. 7. Spojitost funkce. 8. Limita funkce. 9. Derivace funkce. 10. Základní věty diferenciálního počtu. Aplikace. 11. Některé rovinné křivky.

Každá z kapitol je zakončena shrnutím, otázkami a cvičeními.

Autoři při výkladu postupují tak, že věty, které vyslovují, většinou nedokazují. Ilustraci vyslovených vět provádějí pak na příkladech.

Nyní několik poznámek k jednotlivým kapitolám.

Za vážný nedostatek první kapitoly považuji, že zde není ani zmínky o konjunkci a disjunkci, ač těchto spojení výroků se v matematice běžně užívá. Je např. dnes nemyslitelné, že by už třeba programátor na samočinném počítači nedovedl s těmito pojmy suverénně zacházet. Naproti tomu zde autoři zavádějí na str. 19 celkem zbytečný pojem věty obrácené k dané větě. O jak mlhavý pojem jde, svědčí skutečnost, že autoři sami na str. 230 v pozn. 7 tohoto pojmu dvakrát nesprávně používají. Především to, co je v uvedené poznámce, není věta obrácená k větě 4. Obrácená věta zní správně: Je-li každá posloupnost vybraná z posloupnosti a_n konvergentní a má-li touž limitu, je i posloupnost a_n konvergentní a má stejnou limitu. Tato obrácená věta však platí.

Na začátku druhé kapitoly zavádějí autoři pojem množiny. Jde přirozeně pouze o intuitivní chápání tohoto pojmu, jak se obvykle v učebnicích matematiky uvádí. Přesto tohoto pojmu v matematice běžně užíváme. Autoři však, snad záměrně, se v dalším textu důsledně snaží tohoto pojmu neužívat. Místo toho mluví o oboru (str. 27 a dále) nebo o souhrnu (str. 32 a dále), o oboru funkčních hodnot (str. 28 a další) apod. Učebnice by neměla obsahovat definice s tiskovými chybami, jako je tomu před definicí 1 na str. 27[3], kdy místo správného $B \subset A$ je $B \cup A$, a ihned nato přímo v definici 1 (str. 27[5]), kdy opět místo správného $B \subset A$ je další nesprávný zápis $B \supset A$. Rovněž by bylo vhodné se vystříhat různých polopravd, jako např. v odstavci 2.7 na str. 39 a dále. Při čtení tohoto odstavce může totiž čtenář nabýt dojmu, že kvadratické nerovnosti musí být pouze ostré. Konečně je třeba poukázat i na to, že ačkoli autoři na některých místech vykládají látku zbytečně podrobně, mlčky předpokládají, že čtenáři je běžný pojem uspořádané dvojice (definice 1 na str. 48).

Ve třetí kapitole na str. 83 a 84 ukazují autoři na příkladě, jak užít Milneovy metody k řešení soustav lineárních algebraických rovnic. Domnívám se, že na základě tohoto jediného příkladu, kdy jde o soustavu tří rovnic o třech neznámých, by průměrný čtenář těžko řešil už např. soustavu čtyř rovnic o čtyřech neznámých. Také nepokládám za vhodné, že v základní učebnici jsou literární odkazy na speciální literaturu (viz [8]), která patrně nebude všude běžně k dispozici (zejména pro dálkově studující). Na str. 95[7] není třeba na základě už vyložené Frobeniovy věty předpokládat, že soustava (1) má řešení. Zde měli autoři zřejmě v úmyslu říci: „Nechť $D \neq 0$ a nechť $k = (k_1, k_2, \ldots, k_n)$ je řešením soustavy (1), takže platí...". Rovněž není možné užít v příkladě 2 na str. 102 formulace: „Použitím Cramerova pravidla řešme soustavu..." s odpovědí „...tedy k řešení soustavy (13) nelze použít Cramerova pravidla".

Čtvrtá kapitola se velmi obšírně zabývá analytickou geometrií v rovině. Je to látka, která se probírá alespoň zčásti na středních školách (dříve se probírala na středních školách ještě ve větším rozsahu). Tuto kapitolu pokládám za zbytečně rozvláčnou, zejména pokud jde o její první část.

Pátá kapitola je věnována posloupnostem a jejich limitám. Zde rovněž je zásadně nesprávné a metodicky pochybené zařazení obecného Bolzanova-Cauchyova konvergenčního principu až do partie o monotonních posloupnostech na str. 247. To totiž může dezorientovat nezkušeného čtenáře a vyvolat v něm mylnou představu o možnostech využití tohoto kritéria. Rovněž si nejsem zcela jist, zda iterační metody pro řešení soustav lineárních algebraických rovnic jsou vhodnou ilustrací na aplikování číselných posloupností, zejména, musí-li být k tomu formulovány pro posluchače zcela nové věty bez důkazů.

Šestá kapitola je věnována pojmu funkce. Zde bych chtěl upozornit na některé z definic. Tak např. v definici 1 na str. 265 je dosti nejasná úloha množiny N, neboť až snad na jednu výjimku (definice 1, str. 280) se už v dalším textu nevyskytuje. Zato pak na str. 283 a dále se mluví často o oboru funkčních hodnot, avšak tento pojem nebyl předtím vůbec definován. Definici 1 na str. 265 by tedy bylo třeba doplnit definováním pojmu množiny funkčních hodnot. Potom by bylo rovněž možno sestručnit def. 5 na str. 278 např. takto: Funkci $f(x)$ nazýváme ohraničenou (shora, zdola) v množině M, je-li příslušná množina funkčních hodnot ohraničená (shora, zdola). Nemusel by se pak opakovat vcelku triviální důkaz věty 1 na str. 278 (srovnej s důkazem věty 8 na str. 44).

Podobně v definici 3 na str. 275 patrně nebude vhodné považovat za definiční obor periodické funkce pouze interval $(-\infty, +\infty)$. To ostatně nahlédnou v zápětí i autoři při studiu periodicity funkce $f(x) = \operatorname{tg} x$. Vezmeme-li si však např. funkci $f(x) = \sqrt{(1 + 2 \cos x)}$, dospějeme ještě k dalším obtížím. Podle mého mínění nelze ponechávat rozšíření definice 3 čtenáři, jako to činí autoři, neboť to vyžaduje již značného přehledu a zkušeností. Na str. 301_2 by bylo vhodné upozornit na rozdíl mezi nulovým mnohočlenem a mnohočlenem nultého stupně a vyložit, proč nulovému mnohočlenu stupeň nepřiřazujeme.

Sedmá kapitola pojednává o spojitosti funkcí. V šestém odstavci této kapitoly, v němž se autoři zabývají vlastnostmi funkcí spojitých v uzavřeném intervalu, je vidět, že vynechávání důkazů může vést k nesprávnému pohledu na věc. Věta 2 je zde sice formálně důsledkem věty 1 (str. 324 a 325), avšak ve skutečnosti je věta 1 důsledkem věty 2. Abychom totiž mohli mluvit o maximu a minimu (supremu a infimu) množiny funkčních hodnot, je třeba podle vět 1 a 2 na str. 30 a 31 předem vědět, že zmíněná množina je omezená. Dále se domnívám, že věty tak závažné, jako v odstavci 7.6, nelze uvádět všechny bez důkazů. Tak např. důkaz věty 4 na str. 326 metodou půlení intervalů je nesmírně průhledný a instruktivní, neboť současně podává jeden z návodů, jak lze numericky řešit rovnice. Naproti tomu pokládám za zcela zbytečné uvádět větu 7 na str. 327, neboť pojem stejnoměrné spojitosti funkce je zaveden až za touto větou (dokonce jenom v textu, nikoli jako definice) a nikde dále v tomto dílu učebnice se nevyužívá.

Stejně tak v kapitole osmé nevidím důvody, proč autoři zavádějí na str. 364 pojem hromadného bodu (opět pouze v textu) nebo pojem spojitosti funkce vzhledem k množině (definice 3 na str. 365).

Zcela jiný přístup k vykládané látce volí autoři v kapitolách 9 až 11, ve kterých prakticky ke všem větám podávají důkazy. Jediná věc, kterou by této části bylo možno vytknout, je poněkud zbytečně obšírný výklad o nekonečně malých veličinách (str. 468 až 476).

Pokud jde o celkovou koncepci učebnice je možno konstatovat, že co do výběru látky nepřináší proti dřívějším učebnicím nic nového ani moderního. V otázce „matematické přesnosti" autoři ve velké části učebnice zřejmě vyhověli požadavku techniků-teoretiků. Upustili od důkazů většiny důležitých vět a tím dali probírané látce popisný charakter. To považuji za velký nedostatek učebnice. Je přirozeně diskutabilní otázka, zda a v jakém rozsahu je třeba dělat důkazy vět na přednáškách pro ten či onen obor, avšak domnívám se, že učebnice matematiky by většinu důkazů obsahovat měla. To platí zejména proto, že učebnice je určena též pro dálkově studující, kteří často nemají možnost studovat z několika učebnic. Tím jsou pak vedeni k povrchnosti v matematice a lze je jen velmi těžko vychovat k logickému myšlení a k logickému chápání matematiky. To ovšem platí i pro ostatní studenty. Konečně je třeba se ještě pozastavit nad nesmírným rozsahem učebnice. Obsahuje-li totiž látku určenou na jeden semestr, musí student při patnáctitýdenním semestru prostudovat každý týden téměř 40 stránek, což jistě není málo.

Závěrem bych se zmínil o tom, že předložená vysokoškolská učebnice (schválená výnosem MŠK č. j. 47542/63-III/1a ze dne 28. 11. 1963) je mezi matematiky často označována jako učebnice celostátní. K tomu pouze poznamenávám, že celostátní učebnicí se taková kniha skutečně stává nikoli podle ministerského dekretu, nýbrž podle toho, kde se skutečně podle ní studuje. Myslím, že takto se skutečnou celostátní učebnicí stala výborná učebnice slovenských autorů *Kluvánka, Mišíka a Švece.*

Alois Apfelbeck

STOLJAR, A. A.: METODY OBUČENIJA MATEMATIKE. (Metody vyučování metamatice). Minsk: Vysšaja škola 1966; 191 stran, 22 obrázků, cena 34 kop. = 3,50 Kčs.

Matematika prodělala ve 20. století bouřlivý rozvoj, ale obsah a formy její výuky se přitom téměř nezměnily. Vzniklo také její nové pojetí, jež způsobuje, že dnešní vyučování matematiky na základní a na střední škole je stále více odtrženo od soudobé matematické vědy. To vede v celém světě ke snahám o modernizaci náplně i vyučovacích metod tohoto předmětu. Této problematice je věnována také recenzovaná kniha, která uvádí řadu námětů pro modernizaci vyučování matematiky na základní a na střední škole.

V úvodu upozorňuje, že dnešní nedostatky se nedají odstranit pouze reformami ve vyšších třídách (popř. ve 4. a 5. ročníku), ale že úpravu je nutno provést již od 1. ročníku základní školy. Tradiční metody vyučování matematice zastaraly nejen se zřetelem na tradiční materiál tzv. elementární matematiky, ale také vzhledem k vyučovacím metodám, které ještě mnohdy odpovídají představám klasické matematiky, tj. matematiky 17. století.

Uvažujeme-li o tom, „jak učit", musíme si současně uvědomit, „čemu učit" a „koho učit". Je-li třeba do vyučování zařadit novou partii, vzniká zároveň problém, do které třídy má být zařazena a jakými metodami probírána. Např. zařazení základů diferenciálního počtu do posledního ročníku střední školy nesplňuje úkoly vyučování tohoto oboru na střední škole. Při tomto zařazení se totiž nemůže využít aparátu diferenciálního počtu ani v matematice, ani ve fyzice. Protože pak do programu střední školy bude nutno zařadit i základy integrálního počtu, ukazuje se, že je nutno zařadit základy diferenciálního počtu již do 9., popř. 8. nebo do ještě nižšího ročníku. Je samozřejmé, že metody výuky diferenciálnímu počtu, např. v 7. ročníku, nemohou být stejné jako v ročníku 10. Vyučování matematice dosud mnohdy podléhá tradici, která dnes již ztrácí smysl. První kapitola provádí kritickou analýzu tradičních metod vyučování matematice. Jednou z jejich hlavních závad je nedostatečné využívání matematického jazyka, bez něhož se dnes žádná matematická teorie neobejde. Pro jeho ovládnutí je třeba 1. seznámit se se symboly a formulemi tohoto jazyka (sémantika formálního jazyka). 2. s jeho strukturou a vnitřní úpravou (skladba jazyka). Úlohu vyjádřenou v matematickém jazyku žák řeší bez potíží zejména tehdy, může-li při tom použít některého z osvojených algoritmů.

Pro tradiční vyučovací metody je charakteristické ignorování logického jazyka a z toho vyplývající nedostatečný rozvoj logického myšlení žáků. Proto autor považuje za nezbytné zařadit do výuky základy logiky.

Tradiční metody charakterizuje jednostrannost a rozsáhlý historický přístup k rozvoji matematických pojmů, který vyžaduje, aby výuka postupovala týmiž etapami, jimiž se kdysi vyvíjela věda. Často je však možno dosáhnout téhož výsledku krátkým logickým postupem, který by odpovídal dnešnímu stavu vědy. Autor to objasňuje na vytváření pojmu čísla a ukazuje, že např. pojem záporného čísla je možno zavést již ve 3. nebo nejpozději ve 4. třídě, nikoli až v 6. ročníku jako dosud. Historický přístup někdy dokonce vytváření pojmů brzdí, např. učí-li se geometrii nejprve Euklidovým způsobem a pak na základě geometrických transformací. Všude tam, kde rozvoj vědy vedl ke změně základních koncepcí, činí ve škole přechod od jednoho způsobu výkladu k druhému potíže, a historické podání by proto mělo být vždy nahrazeno podáním logickým.

Tradiční vyučovací metody považují učení matematice za pouhé osvojování již hotové vypracované teorie. Vyučovací metody, při nichž si žák pouze osvojuje výsledky cizí myšlenkové činnosti, autor označuje za násilné. Ve vyučování je naproti tomu třeba uplatňovat aktivní metody, jejichž cílem je formovat a rozvíjet myšlení žáka a zajišťovat jeho řízení učitelem. Tak vzniká samostatná matematická činnost žáků.

Pro tradiční vyučovací metody matematiky je charakteristická izolace a odtrženost jednotlivých témat, jednotlivých oborů matematiky a hlavně matematiky a ostatních předmětů, zejména fyziky. Dnes se dá ve školní matematice těžko mluvit o jediném předmětu. Je to spíše celá soustava matematických věd, což však odpovídá jejímu stavu v 17. století. Musíme si uvědomit, že současně s diferenciací probíhá zároveň proces vzájemného pronikání různých oborů matematiky a že v první polovině 20. století byly vytvořeny obecné jednotné logické základy současné matematiky. Tradiční výuka matematiky má zejména následující zvláštnosti:

1. nauka o číslech je uměle rozdělena na aritmetiku a na algebru,
2. různá témata algebry navzájem dobře nesouvisejí,
3. geometrie je od ostatních oborů matematiky izolována,
4. školská matematika je zcela izolována od školské fyziky.

Dnes je pro nás vážným úkolem vypracovat takovou metodiku vyučování matematiky, která by využívala obecných logických základů dnešní matematiky.

Druhá kapitola pojednává podrobněji o matematickém jazyku, který je zdokonalením jazyka obecného. Znak (číslice, písmeno, symbol operace nebo vztahu) v něm značí totéž jako slovo v jazyku obecném a má vždy jediný smysl. Jeho zvláštností je užívání proměnných, které značí formy, jež mohou mít různý obsah. Autor ukazuje na příkladech, jak je možno s formováním pojmu proměnné začít již od 1. ročníku. Upozorňuje na rozdíl mezi pojmy „proměnná" a „neznámá", jež se v matematice označují týmž písmenem x. Souhrn všech symbolů matematického jazyka se označuje jako abeceda daného jazyka.

Třetí kapitola probírá vytváření pojmů funkce, vztah a operace, pomocí nichž se vytvářejí různé matematické teorie. Jejich tradiční podání odpovídající historickému schématu nedává těmto pojmům vždy takový význam, jaký mají v současné vědě. Zavádění všech tří pojmů je přitom dáno především důvody pedagogickými; z hlediska logického by je bylo možno nahradit pojmem jediným. Autor ukazuje některé způsoby, jimiž je možno tyto pojmy odvodit na různých úrovních a v postupných etapách. Výklad doplňuje příklady, které vlastně představují ukázku podání tohoto učiva.

Čtvrtá kapitola je věnována uvedení do matematické činnosti, nácviku matematického myšlení a metodice aktivního učení. Matematice je třeba učit tak, aby se matematická činnost nacvičovala v postupných etapách a na různé úrovni. Autor polemizuje s názorem, že by objevování nových poznatků během výuky bylo obtížnější než naučit se jen hotové matematické teorii. To platí jen pro činnost učitele. Pro žáka jsou poznatky získané aktivní duševní činností nejplodnější. Matematickou činnost přitom autor člení na tři stadia: 1. matematická organizace empirického materiálu 2. logická organizace matematického materiálu 3. použití teorie. Upozorňuje, že jednou z ústředních úloh pedagogiky matematiky je naučit žáky řešit početní úlohy. Podává k tomu návod a na několika příkladech ukazuje, že takové úlohy je často možno řešit různými způsoby (např. užitím elementární algebry nebo analýzy, aritmetiky nebo algebry atd.) a že učitel by měl vždy volit nejjednodušší způsob.

V závěru autor upozorňuje, že kniha neobsahuje podrobné rozpracování metod v ní uvedených, ale soudí, že by se mohla stát obecnou osnovou pro vypracování učebních materiálů a metodiky nového podání učiva matematiky, které by pak ovšem bylo ještě třeba podrobit experimentální prověrce.

Kniha je schválena sovětským ministerstvem vysokých a středních odborných škol jako příručka pro studenty matematicko-fyzikálních fakult, pedagogických institutů a matematických fakult universit. Navazuje na knihu „Logičeskije problemy prepodavanija matematiki", kterou autor vydal v roce 1965 v témž nakladatelství. Stoljarova příručka dává velmi mnoho námětů pro modernizaci vyučování matematice na základních a na středních školách a podává do jisté míry i výklad těch partií, které doporučuje na tyto školy nově zavést. Měli by jí proto věnovat pozornost všichni učitelé matematiky a zejména pracovníci, kteří připravují nové učební osnovy, plány a programy pro tyto školy, ale také ostatní, protože úroveň přípravy našeho dorostu bude v budoucnosti rozhodovat o průběhu vědeckotechnické revoluce u nás, a proto i o životní úrovni celého národa.

Kliment Šoler

Let chrousta je předmětem výzkumu

Koná jej skupina pracovníků newyorské university; tito pracovníci vytvořili dokonce model chroustího křídla, který uvádějí do pohybu podle snímků letícího chrousta, pořízených časovou lupou. Příčina tohoto zájmu je v tom, že podle existujících teorií nemá chroust předpoklady k letu; chrousti teorii neznají, a proto létají.

Sk