Nové knihy

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 7 (1962), No. 5, 295--303

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/139623

NOVÉ KNIHY

Alexandr Białas: O PODZIELNOŚCI LICZB. Biblioteczka matematyczna 7, PZWS, Warszawa 1960; stran 72, cena 10,50 zl. (7,60 Kčs).

„Biblioteczka matematyczna" je knižnice, kterou od roku 1958 vydávají Państwowe zakłady wydawnictw szkolnych ve spolupráci s redakcí časopisu Matematyka pro učitele matematiky na polských základních a středních školách. Z 10 dosud vyšlých svazků této sbírky je většina zaměřena buď k poučení učitele o didaktických a metodických otázkách vyučování matematice, nebo k prohloubení jeho znalostí v některém oboru matematiky. Białasova knížka O podzielnośczi liczb sleduje promyšleně obojí cíl: soustavně probírá tu část teoretické aritmetiky, která pojednává o vlastnostech celých čísel a je od doby Gaussovy tradičně — i když ne právě šťastně — označována jako teorie čísel, a podává též poučení o metodickém postupu při probírání nauky o dělitelnosti čísel na základní škole. Poněvadž v české literatuře dnes nemáme spis, v němž by byla dobře vyvážena snaha informovat učitele stručně a přehledně o nejdůležitějších základních pojmech a větách číselné teorie se snahou poučit ho zároveň o metodických otázkách vyučování v tomto oboru matematiky, chci upozornit naše učitele matematiky na ZDŠ i SVVŠ na tuto pěknou knížku, z jejíhož studia mohou získat mnoho podnětů pro práci ve třídě i pro práci v žákovských matematických kroužcích.

V první části spisku je podán přehledný výklad základů číselné teorie, který počíná elementárními větami o dělitelnosti celých čísel, o největším společném děliteli a nejmenším společném násobku, o prvočíslech a vrcholí poučením o nejdůležitějších funkcích číselné teorie a výkladem o malé větě Fermatově v jejím obecnějším tvaru, který odvodil L. Euler. Všechny poučky jsou shrnuty do 28 vět, za nimiž mimo dvě výjimky následuje jejich důkaz. Bez důkazu se uvádí tvrzení T_6, podle něhož v každé neprázdné množině přirozených čísel existuje nejmenší číslo. Jde o větu, kterou lze přijmout jako axiom a s jejíž pomocí lze např. odvodit známé pravidlo pro úsudek matematickou indukcí. Tato věta přesahuje svým významem rámec číselné teorie. Další bez důkazu uvedená věta T_7 je též axiomatické povahy (Archimedův axiom). Důkaz věty T_9 lze podat přehledněji, jak to čtenář najde např. v Hrušově knížce Základní věty o dělitelnosti. Důkaz věty T_{23} je podán tak, že nejprve je dokázána věta kontraponovaná (obměněná) s poukazem na logický vztah mezi kontraponovanými větami. Věta ve tvaru implikace $P \Rightarrow Q$ je totiž logicky ekvivalentní s kontraponovanou větou non $Q \Rightarrow$ non P. Důkaz tohoto druhu nelze považovat za důkaz nepřímý, jak se to někdy v naší i v cizí literatuře uvádí.

V druhé části knížky je do 10 matematických vět shrnuto poučení o číselných kongruencích a o znacích dělitelnosti čísly 10, 2, 5, 100, 4, 25, 1000, 125, 9, 3, 7, 11, 13.

Třetí část knížky tvoří úvahy o vyučování elementárním poznatkům z nauky o dělitelnosti čísel v 5. třídě polských základních škol. V knížce je otištěna učební osnova aritmetiky pro tuto třídu, z níž je zřejmé, že rozsah učiva o dělitelnosti čísel v 5. třídě polských škol je větší než rozsah učiva téhož oboru stanovený učební osnovou pro naši 7. třídu ZDŠ.

Myslím, že v posledních letech lze u nás pozorovat pokles zájmu o vědecké problémy číselné teorie a rostoucí podceňování jejích výchovných hodnot ve vyučování, které se projevilo též restrikcí učiva o dělitelnosti. Soudím však, že úvahy z elementární číselné teorie mají velkou hodnotu pro výchovu žáků k logickému myšlení a že řešení úloh z tohoto oboru poskytuje hodně příležitosti k výcviku žáků v numerickém počítání. Moje upozornění na pěknou a užitečnou Białasovu knížku sleduje hlavně ten cíl, aby našim učitelům dalo podnět k zamyšlení nad závažnou didaktickou problematikou číselné teorie.

František Veselý

WACŁAW SIERPIŃSKI: CO WIEMY A CZEGO NEWIEMY O LICZBACH PIERWSZYCH. Biblioteczka matematyczna 9, PZWS, Warszawa 1961; stran 79, cena váz. výtisku 11,50 zl. (8,20 Kčs).

Profesor W. Sierpiński pilně popularizuje nejnovější poznatky matematických věd mezi polskými učiteli i zájemci v širší veřejnosti. Proto nepřekvapuje, že je autorem dvou populárně vědeckých knížek mezi desíti dosud vyšlými svazky knižnice Biblioteczka matematyczna. O první z nich „O stu prostych, ale trudnych zagadnieniach arytmetyki. Z pogranicza geometrii i arytmetyki" jsem referoval v sešitě č. 3, roč. VI/1961 Pokroků a ukázal jsem na to, že nerozřešené problémy aritmetiky uváděné v první části této knížky jsou vybrány z číselné teorie a že její druhá část je tiskem vydaná přednáška prof. W. Sierpińského o některých otázkách z pohraničí geometrie a aritmetiky, z nichž většina se týkala též problémů číselné teorie geometricky interpretovaných. Nová knížka W. Sierpińského se týká opět číselné teorie a je zaměřena výlučně na problematiku teorie prvočísel, která mají velký význam v aritmetice i v algebře. Není na závadu, že se obsah obou knížek v některých částech překrývá, zejména když se informace o některých problémech v obou knížkách vzájemně dobře doplňují.

V nové publikaci jsou nejprve uvedeny nejdůležitější věty z elementární teorie čísel. Pak jsou uvedeny a objasněny dobře vybrané staré i nové problémy z nauky o prvočíslech. Některé z nich, jako např. Goldbachova domněnka z roku 1742, odolávají již dlouho útokům matematiků, kterým se dosud nepodařilo je rozřešit, i když při této své práci dosáhli významných částečných úspěchů užitečných pro matematickou vědu. Při četbě tohoto spisku si každý čtenář jistě uvědomí, že velkou hybnou silou pro kladení problémů číselné teorie je neúplná indukce, avšak zároveň pozná, že musí být velmi opatrný při přijímání tvrzení opírajících se o neúplnou indukci, i když jejich platnost byla prokázána ve velkém počtu případů. K vyvrácení domněnky stačí nalézt třebas jen jediný příklad, který je s ní ve sporu, což někdy trvá dost dlouho. Tuto práci dnes urychlují moderní číslicové počítací stroje a jejich používání nyní značně ovlivňuje i pracovní metody číselné teorie. Elektronkovými počítacími stroji se v posledním desítiletí podařilo dosáhnout pozoruhodných výsledků, z nichž uvedu jen několik příkladů.

Roku 1909 vydal D. N. Lehmer tabulky, které obsahovaly všechna prvočísla menší než 10 miliónů. Teprve roku 1951 vydali jiní autoři tabulky, které obsahovaly všechna prvočísla větší než 10 miliónů a menší než 11 miliónů. Použití moderních elektronkových počítacích strojů umožnilo však, že již roku 1959 C. L. Baker a F. J. Gruenberger mohli zhotovit mikrofilm, který obsahuje záznam všech prvočísel $p_n \leqq 104\,395\,301$. Toto číslo je posledním číslem mezi 6 milióny uvedených prvočísel, uspořádáme-li je do rostoucí posloupnosti.

Známe ovšem větší prvočísla, než je největší prvočíslo uvedené na výše zmíněném mikrofilmu. Je jím např. číslo $2^{39} - 7$, k jehož nalezení došlo zajímavým způsobem. Roku 1956 položil P. Erdös otázku, zda čísla tvaru $2^n - 7$ pro všechna přirozená $n > 3$ jsou složená. Na tuto otázku byla dána záporná odpověď, když asi před dvěma roky bylo na elektronkovém počítacím stroji EMC ve varšavské polytechnice zjištěno, že číslo $2^{39} - 7 = 549\,755\,813\,881 = 64045^2 + 738\,684^2$ a že neexistuje žádný jiný rozklad tohoto čísla na součet dvou čtverců čísel základních, tj. celých nezáporných. Platí totiž tato věta: Jestliže liché přirozené číslo $N > 1$ lze rozložit jediným způsobem na součet dvou čtverců nesoudělných základních čísel, pokud ovšem nepokládáme za různé ty rozklady, které se liší pořadím sčítanců, pak N je prvočíslem. — Pro přirozená čísla $3 < n \leqq 50$ s výjimkou $n = 39$ jsou všechna čísla tvaru $2^n - 7$ složená.

V minulém desítiletí byla velká prvočísla hledána pomocí elektronických počítacích strojů mezi tzv. čísly Mersennovými, což jsou čísla tvaru $M_n = 2^n - 1$, kde n je přirozené číslo. Má-li být M_n prvočíslo, je nutné, aby n bylo prvočíslo. Není to však podmínka postačující, když např. $M_{11} = 2^{11} - 1 = 2047 = 23 \,.\, 89$, kdežto $M_{13} = 2^{13} - 1 = 8191$ je prvočíslo. Největší dnes známé prvočíslo, tj. takové, že známe jeho zápis v desítkové soustavě, je Mersennovo prvočíslo $M_{3217} = 2^{3217} - 1$, jehož zápis v desítkové soustavě má 969 cifer.Bylo to zjištěno roku 1957 na švédském elektronickém samočinném počítacím stroji BESK, který tuto práci vykonal za pět a půl hodiny. Byla vyslovena domněnka, že čísla tvaru $2^n - 1$ jsou prvočísly, je-li n Mersennovým prvočíslem. Tato domněnka byla vyvrácena, když roku 1953 bylo elektronkovým počítacím strojem vyšetřeno číslo $2^{8191} - 1$, které má při zápise v desítkové soustavě 2466 cifer, a přitom bylo zjištěno, že je číslo složené. K dosažení tohoto výsledku musil počítací stroj pracovat 100 hodin.

Francouzský matematik Pierre Fermat (1601—1665) byl přesvědčen, že všechna čísla $F_n = 2^k + 1$, kde $k = 2^n$ (n číslo základní) jsou prvočísla. Roku 1732 dokázal však Leónhard Euler (1707—1783), že F_5 je číslo složené, neboť $F_5 = 2^{32} + 1 = 4\,294\,967\,297 = 641 \,.\, 6700417$; oba činitelé jsou prvočísla. Dnes známe již 35 Fermatových čísel složených, z nichž největší je F_{1945}, které má nejmenšího prvočíselného dělitele $5 \,.\, 2^{1947} + 1$.

V souvislosti s čísly Fermatovými je v knížce řešen problém prvočísel tvaru $n^n + 1$, kde n je číslo přirozené. Pro $n = 1, 2, 4$ obdržíme prvočísla 2, 5, 257. Čtenář tu najde elementární důkaz, že mezi čísly, která mají při zápisu v desítkové soustavě méně než 300 000 cifer, neexistují žádná jiná prvočísla tvaru $n^n + 1$ mimo tři již uvedená prvočísla. Poněvadž autor tohoto důkazu není ve spisku uveden, poznamenávám, že jej podal W. Sierpiński roku 1958 v jedné poznámce v ženevském časopise L'Enseignement mathématique, který je oficiálním orgánem Mezinárodní komise pro vyučování matematice.

Knížku profesora W. Sierpińského o prvočíslech doporučuji ke studiu našim učitelům, neboť se z ní mohou sami poučit a zároveň získat materiál pro příležitostné zpestření vyučování matematice i práce v žákovských kroužcích. Nejsou v ní uvedeny ty důkazy matematických vět, které jsou náročnější, neboť tato publikace má charakter informativní. Čtenář, který by se o ně zajímal, našel by je ve vědeckém spise W. Sierpińského Teoria liczb II (Warszawa 1959).

František Veselý

SYNTHESE LIBRARY. Sbírka monografií o rozvoji symbolické logiky, sociologie řeči, sociologie vědy a vědomostí, statistiky řeči a příbuzných oborů v poslední době. Vydává nakladatelství D. Reidel v Dordrechtu (Holandsko).

Jako první vyšel spis J. M. BOCHEŃSKI, A PRECIS OF MATHEMATICAL LOGIC (Stručný nástin matematické logiky), 1959, 100 str. Je to překlad francouzského vydání (1949) s použitím německého překladu (1954). Překladatel prof. OTTO BIRD píše ve své předmluvě: V německém překladu ALBERTA MENNA jsou historické poznámky proti originálu značně rozmnoženy a bibliografie rozšířena. To je pojato do anglického překladu a zároveň je bibliografie ještě více rozhojněna. Nadto obsahuje kniha hojnost poukazů na terminologii jiných autorů. Již vzhledem k těmto okolnostem může spis prokázat čtenářům dobré služby. Ale používání knihy je ztěžováno tím, že neobsahuje rejstřík. Rozsah spisu je zhruba patrný z názvů kapitol: I. Obecné principy, II. Logika výpovědí, III. Logika predikátů a tříd, IV. Logika relací, V. Varia. Obsahuje tedy základní konstrukce RUSSELOVÝCH Principia mathematica až k FREGOVU ancestrálnímu vztahu (§ 21) a k počátkům teorie uspořádání, neobsahuje však již obecnou teorii aritmetiky kardinálních čísel. V knize je však řada doplňků. Ve srovnání s knihami podobného druhu má spis Bocheńského tu přednost, že se autor vyjadřuje stručně, přitom však tak výstižně, že to není na újmu srozumitelnosti.

Zmíním se aspoň o některých obzvláště zajímavých podrobnostech. Axiomaticko-deduktivní konstrukce výpovědního počtu je podána v označení PEANOVĚ-RUSSELLOVĚ a v bezzávorkovém označení LUKASIEWICZOVĚ, jehož vzorného postupu je při důkazech použito (§ 7, § 8). Lukasiewiczova postupu se užívá v podstatě také při výkladu ARISTOTELOVY sylogistiky (§ 10). V § 17 (antinomie a teorie typů) u antinomie „lháře“ je na několika řádcích ukázáno, jak ji lze odstranit přesným rozlišením řeči a metařeči.

Když kniha Bocheńského vyšla ve francouzském překladu (1949), zdálo se, že je již jen pomníkem varšavské školy matematické logiky, která utrpěla tak strašné ztráty za druhé světové války. Avšak škola ta se povznesla opět k nebývalému rozkvětu.

Jedním z dalších čísel sbírky Synthese library je spis EVERT W. BETH: FORMAL METHODS.[1]) AN INTRODUCTION TO SYMBOLIC LOGIC AND TO STUDY OF EFFECTIVE OPERATIONS IN ARITHMETIC AND LOGIC (Formální metody. Úvod do symbolické logiky a do studia efektivních operací v aritmetice a logice); 1962, 170 str.

V předmluvě praví autor: „Mým hlavním cílem při psaní této knihy bylo vysvětlit principy, základy a metody logiky ve shodě se současnými názory. Snažil jsem se podat tuto dosti choulostivou látku pokud možno jednoduše, byl jsem však přesto nucen předpokládat jistý stupeň logické dovednosti — asi takové, jaká je normálním výsledkem studia elementární matematiky. Nevyžaduje se však předběžné studium logických teorií. Z různých důvodů jsem připojil povšechnou diskusi o formalizaci aritmetiky. Nevykládám však ani o okolnostech, které vyvolaly nynější rozvoj logických teorií, ani o filosofických důsledcích tohoto rozvoje. Odkazuji tu na svůj spis Mathematical Thought (Matematická myšlenka), který vyjde v téže sbírce. Ačkoliv jsem se všemožně snažil, abych zachoval rozumnou úroveň přesnosti, varoval jsem se pedanterie, skutečné i zdánlivé. V některých případech jsem po zralé úvaze mlčky vynechal některé úvahy a dokonce i důkazy, hlavně v případě, kdy mohly odvádět čtenářovu pozornost od hlavního běhu výkladu. Bylo-li možno, doplnil jsem látku takto vynechanou ihned, jakmile se jen naskytla příležitost vrátit se k ní. Někdy však se mi zdálo výhodnějším odložit pojednání o těchto předmětech do zvláštního oddílu v Dodatku."

Nejprve Beth pojednává o výpovědním počtu a teorii kvantifikace. Přitom dosahuje značného zjednodušení systematickým používáním deduktivních a sémantických schémat, která zavedl již v r. 1955. Tento přístup k látce vede jak ke konvenčnímu typu Hilbertovy axiomatizace, tak k soustavě přirozené dedukce a počítání se sekvencemi. (Pojem sekvence, angl. sequent, byl zaveden GENTZENEM (v r. 1934), a jak Beth podotýká, v témž roce také JAŚKOWSKÝM.) Svoje úvahy začíná Beth (v I. kapitole) ryze implikační logikou, v níž je jedinou spojkou implikace: $\rightarrow$. Podává její výklad jak klasický, tak intuicionistický. Pak teprve přistupuje k úplné výpovědní logice (v II. kapitole), kde užívá i dalších výpovědních spojek. Kapitoly III a IV (teorie kvantifikace, rovnost a funkcionálnost; úplnost elementární logiky) se zabývají predikátorovým počtem prvního stupně. Je to příprava ke kapitole V, která se zabývá formalizací aritmetiky. Je sestrojen axiomatický systém pro aritmetiku, přesněji pro tu část elementární aritmetiky, která se zabývá sčítáním, násobením a umocňováním celých nezáporných čísel 0, 1, 2, 3, ... Autor vykládá GÖDELOVU metodu aritmetizace syntaxe, zavádí pojem rekurzivní funkce a vykládá i dokazuje výsledky CHURCHOVY, GÖDELOVY a TARSKÉHO o nerozhodnosti a neúplnosti. Kapitola VI je věnována teorii definice. Tato teorie není podána ve shodě s dlouhou tradicí v prvních kapitolách, nýbrž skoro až na konci knihy. Důvodem je, že podle současných názorů předpokládá tato teorie metodologii deduktivních nauk. Některé pojmy metodologické byly příležitostně vysvětleny již dříve, zde je podán stručně soustavný přehled metodologie. Nejprve autor pojednává o axiomatice. V kapitole VII se podává poučení o „strojích, které dokazují teorémy". Je to přepracování stejnojmenného pojednání autorova z r. 1958. Dávno byla pozorována nápadná analogie mezi počítáním a formální dedukcí — až na to, že matematická logika za aritmetikou značně zaostává. Na druhé straně vzhledem k rozvoji návrhů a konstrukcí mohutných automatických počítačů a k dokonalosti programování jejich operací je nasnadě uvažovat o možnosti užít takových počítačů k řešení některých problémů týkajících se formální dedukce, a to tím spíše, že Gödelova metoda aritmetizace umožňuje v principu nahradit každý logický problém problémem aritmetickým. O těchto otázkách se v knize stručně pojednává a jako doplněk se v bibliografii uvádí rozsáhlý seznam příslušné literatury. Dodatek s doplňujícími výklady obsahuje mezi jiným Gentzenovu hlavní větu z teorie počtu se sekvencemi.

Kniha Bethova je doplněna pečlivě vybranou bibliografií a rejstříkem.

Karel Rychlík

---

[1]) Od téhož autora vyšel spis The foundations of Mathematics (Základy matematiky), 1959. Viz mou recenzi PMFA *5*, 625 (1960).

L. Těplov: ROZPRAVY O KYBERNETICE, překlad z ruského originálu Očerki o kibernetike. Mladá fronta (edice Kolumbus), Praha 1962, 1. vydání, 278 stran, cena Kčs 15,20.

Rozhodnutí přeložit a vydat tuto knihu bylo šťastné. Široký okruh čtenářů má možnost seznámit se jejím prostřednictvím s otázkami kybernetiky, které vzbuzují v dnešní době všeobecný zájem. Přestože publikace splňuje v nejvyšší míře požadavky kladené na popularizační dílo, daří se jí také postihnout kořeny, z nichž příslušná problematika vyrůstá a zároveň i vědecké poznatky, o které se opírá řešení. Vysoce funkční, nikoli jen popisný výklad umožňuje porozumět přirozenému vzniku jednotlivých otázek a postihnout souvislosti mezi nimi. Autor se opřel, ovšem pouze ve velmi hrubých rysech, o Kybernetiku N. Wienera, dílo dnes již klasické, hlavně o výklad vzniku kybernetiky a její problematiky. Domnívám se, že je to správné, neboť právě tato kniha byla podnětem k bádání a vzniku mnoha děl v oborech zahrnovaných dnes do rámce kybernetiky. Přístup autora recenzované knihy k látce je ovšem filosoficky jasně vyhraněn jeho dialektickomaterialistickým světovým názorem. Na příslušném místě v kapitole *Kybernetika a lidstvo* kritizuje Wienerovy pokusy uplatnit základní teze teorie řízení v analýze společenských jevů (N. Wiener, *Cybernetics and Society*, 1954) a ukazuje na jejich souvislost s „*tektologií*", obecnou vědou o organizaci, vykonstruovanou bezmála před půlstoletím ruským filosofem-machistou A. A. Bogdanovem. Připomíná však čtenáři, že Wiener se k těmto pokusům odhodlal na naléhání svého okolí. Upozorňuje, že autor Kybernetiky na druhé straně právě v této knize projevuje starost nad možnými důsledky zneužití jím založené vědy v podmínkách třídní společnosti. Dále Těplov ukazuje, jak V. I. Lenin ve své teorii odrazu podává skvělé řešení oněch hlavních problémů, které zkoumá kybernetika v rámci přírodních věd. Předpoklad, že každá hmota má v podstatě schopnost příbuznou s možností vzniku počitku, vlastnost odrazu, byl nyní potvrzen možností imitovat některé druhy intelektuální činnosti pomocí přenosu a zpracování informace v kybernetických strojích při využití logických operací. Proti mnohým tehdejším vědcům, kterým se nepodařilo proniknout pod slupku *kódu*, který je jen vnějším, pomocným prostředkem při přenosu a zachování *informace*, Lenin postihl v teorii odrazu podstatu. Pojem odraz se totiž filosoficky kryje s pojmem informace, jedním ze základních pojmů kybernetiky. Autor kritizuje také postoj, který zaujali někteří odpůrci kybernetiky v Sovětském svazu v poválečných letech. Přirovnává jejich odmítání kybernetiky k někdejšímu odmítání některých partií anatomie a fyziologie jakožto údajného zdroje zkázy mravů. „*Ale jako biologie nebyla vymyšlena k „vpašování" rasismu, tak ani kybernetika není odpovědna za „snižování" člověka na úroveň stroje, z čehož ji vytrvale podezírali.*" Je dobře, že takovíto „kritikové" kybernetiky nyní téměř vyhynuli.

Poslání knihy je v předmluvě označeno takto: „*zavést čtenáře do okruhu problémů teorie automatů, předvést ústrojí, která vyvracejí velmi rozšířené názory o omezených možnostech automatických strojů.*" Neboť „*velmi záleží na tom, abychom věděli, čeho všeho jsou schopni naši pomocníci — stroje, co mohou a co nemohou*". Výsledky příslušných úvah na toto téma jsou zformulovány v posledním oddílu knihy. Dají se vyjádřit poměrně stručně těmito několika větami. Neexistují zásadní přehrady na cestě, jíž se přibližuje „umělý mozek" k mozku přirozenému. Avšak sám stroj nebude nikdy konečným cílem techniky, nýbrž zůstane vždy jejím prostředkem, a to prostředkem k uskutečnění možností učinit každému člověku dostupnými duchovní výšiny, bohatství duševních zájmů důstojných člověka. Neboť stroje omezí na minimum dosud nutnou netvořivou, mechanickou práci člověka, někdy dokonce nebezpečnou jeho zdraví i životu. Na druhé straně ani sebelepší poznání skladby mozku, ani statistický popis obrovského komplexu informace, kterému říkáme lidská kultura, nám neodhalí rozmanitost sociálního a psychického života lidstva. A strach z automatů proto, že se mohou stát lidstvu hrozbou? „*Ano, vyšší automat může být nebezpečný, ne však z vůle vlastní, ale z vůle jeho tvůrců.*"

V první kapitole, nazvané *Řízení*, se jednak vymezuje látka kybernetiky, jednak se udávají v povšechných obrysech její metody. Ve všech jevech organického světa (od skladby organismů až po lidský rozum) se dá pozorovat *účelné řízení*. Není zde však žádné vnější řídící příčiny, konečné příčiny ve smyslu teleologie. Pouze připuštění možnosti *automatického řízení* v přírodě dává možnost, aby věda a technika využily principů řízení ke konstrukci strojů schopných činnosti bez ustavičných zásahů člověka. Na jednoduchých příkladech se pak v další kapitole *Informace* vykládají různé stupně automatizace. To se samozřejmě neobejde bez zavedení pojmu *informace* a popisu jejích základních vlastností a prostředků pro její uchování a přenos (*kódování*). Zcela přirozeně se odtud přechází k látce další kapitoly *Výběr ze šumu*. Jejím hlavním výtěžkem je poznání, že bez vytvoření kritéria opřeného o předběžné získání potřebného množství informace se nedá ze všech stavů neřízeného, chaotického systému vybrat stav, který realizuje složitou kombinaci signálů schopnou nést informaci, i když takový stav skutečně třeba mnohokrát nastane. Z toho hlediska je rozebírán vznik života na Zemi, přičemž je zdůrazněna úloha dlouhého vývoje pro hromadění potřebné informace. Vznik dvou pohlaví u živočichů na určitém stupni vývoje je důsledkem nutnosti kontroly složitého systému pro zabezpečení životaschopnosti a není nutný k rozmnožování. Pod názvem *Zpětná vazba* se v další kapitole rozbírají ty zdroje automatizace, které vedou ke vzniku *paměti* a dávají složitým organismům možnost zdokonalení tím, že kromě *vrozeného automatismu* neboli *nepodmíněného reflexu* umožňují vznik *získaných* neboli *podmíněných reflexů*. Na začátku kapitoly *Logika* se zdůvodňuje nutnost *formalismu* k vybudování *logiky* použitelné k přenosu a zpracování informace. Booleova algebra logiky je schopna ustanovit pouze ekvivalenci dvou logických formulí a nestačí tedy pro studium a stavbu systémů schopných přeměňovat informaci o sobě samých, což je základem zdokonalování sebe. Protože *rozum* je totéž jako schopnost předvídat, je nutno vypracovat nové logické metody, které se budou opírat o nejúčinnější prostředky matematické analýzy, statistiky a jiných matematických disciplín. Konfrontuje se účinnost metod *formální* a *pravděpodobnostní logiky* a navrhuje se jejich sjednocení pro zaručení většího „rozumu“, neboť „*rozumný člověk vyzbrojený rozumným strojem je jistě to nejrozumnější, co si dovedeme představit a jen v této jednotě můžeme dosáhnout nejvyšších stupňů účelového jednání*“. Obsažná další kapitola *Mozek* si všímá celé řady problémů; přitom se popisují zajímavé pokusy se zvířaty i lidmi potvrzující správnost příslušného výkladu. *Vědomí* je druhem zpětné vazby — dozor mozku nad sebou samým. Nakonec se zákonitě dospívá k poznatku, že je nemožná existence stroje, který by porušoval princip zachování informace (vak moudrosti z fantastických povídek). Jde totiž o kybernetickou obdobu energetického perpetua mobile. Obsah dalších kapitol *Stroje-automaty*, *Signální stroje*, *Stavební prvky signálních strojů*, *Dvojkový počet*, *Elektronické počítací stroje*, *Vyšší automaty* lze shrnout stručně asi takto: Stupeň automatizace systému přímo závisí na rozvoji jeho signální soustavy. Je ovšem samozřejmé, že se chceme co nejvíce poučit v tomto směru ze signálního spojení v živém organismu. Představy o něm jsou ovšem poplatné technice v příslušném období (Descartova představa). Autor však věří v možnost rozluštění tajemství funkce elementů živého organismu. Na podporu svého přesvědčení uvádí výsledky dosažené na cestě ke konstrukci umělých zařízení ovládaných *biopotenciály*. Signály zpětné vazby z těchto zařízení bude možné snímat a zavést zpět do nervové soustavy. Člověk bude „vnímat“ stav stroje a bude „pociťovat“ např. nedostatek pohonných látek jako „hlad“. Nezmiňuji se zde o uváděných popisech a principech technických elementů, které dosud máme a které budeme mít k dispozici pro dosažení tohoto cíle, ani o teoretických otázkách s tím spjatých. Důležitost *predikce*, tj. odhadu pravděpodobnosti různých možných způsobů chování nějakého systému v budoucnu, pro *učení se* (proces předvídání příkazu) a pro vzbuzení *pozornosti* (odstranění nadměrnosti informace) ukazuje na význam pravděpodobnostní logiky. Cesta k úplné automatizaci vede totiž přes překonání *mrtvého bodu*, v němž systém fungující na základě formální logiky nemá žádný důvod k rozhodnutí pro tu nebo onu variantu jednání. Několik slov o tom, co je obsahem poslední kapitoly *Kybernetika a lidstvo*, bylo řečeno před probíráním látky z jednotlivých kapitol.

Autorovi, který sám je tvůrčím pracovníkem v kybernetice (viz str. 194), se podařilo v knize podat velmi ucelený a obsažný obraz o vzniku kybernetiky, jejím rozvoji, dnešním stavu a výhledech do budoucna. Mnoho pojmů, s nimiž se dnes často setkáváme, je zde čtenáři představeno v novém světle jak co do vzniku, tak co do vzájemných souvislostí. Příkladem může být výklad principu a významu *relé* v celém komplexu problémů přenosu informace. Je podána i zajímavá informace o vzniku a původním netechnickém významu tohoto slova (str. 169—170). Poutavost zvyšují i takové příklady jako poukaz na nesmyslnost astrologie či hádání z ruky jakožto snahy obejít zákony teorie informace, prostě získat informaci z ničeho. Také se poukazuje na nesmyslnost filosofického solipsismu z hlediska teorie automatů. Ani otázka, je-li člověk automat, nezůstala bez povšimnutí. Každá kapitola má stručný úvod do příslušné problematiky, někdy trochu poetický (Stroje — automaty).

Překlad je velmi dobrý. Obsahuje jen menší nedostatky. Na str. 255, 5. ř. zd. má být „bude" místo „nebude". Zavádí se nevhodný a zbytečný název „samopočítač" (str. 254) místo obvyklého „samočinný počítač". Na str. 265 a 271 překladatelé použili několikrát slova „vypočitatelnost" místo vžitého „vyčíslitelnost". Překladatelé upozorňují také na neudržitelnost autorem uváděné „houževnaté" legendy o prvním využití zpětné vazby k regulování vody a páry u Newcomenova atmosférického stroje. Český překlad obsahuje pečlivě provedené a přehledné obrázky různých zařízení volně doplňující text a přispívající značně k názornosti výkladu.

Jiří Kopřiva

I. N. Bronštejn-K. A. Semeďnajev: PRÍRUČKA MATEMATIKY PRE INŽINIEROV A PRE ŠTUDUJÚCICH NA VYSOKÝCH ŠKOLÁCH TECHNICKÝCH. Z ruštiny preložili Jozef Šajda a Valter Šeda. SVTL, Bratislava 1961; 748 stran, 427 obrázků, 1 příloha, váz. 37,— Kčs.

Kniha vyčerpává obsáhlou měrou náplň látky potřebné ke studiu fyzikálních a technických věd. Výběr látky i její uspořádání postupuje organicky a formulace základních poznatků a vět je vždy srozumitelná a značně přesná.

Celkový obsah je zpracován do šesti větších částí rozdělených dále na menší kapitoly a odstavce. Zmíněné části jsou tyto: Tabulky a grafy. Elementární matematika, Analytická a diferenciální geometrie, Základy matematické analýzy, Doplňkové kapitoly z matematické analýzy a Zpracování pozorování.

K výběru látky je možno zaujímat vždy různá hlediska. Vzhledem k cílům, jež příručka podle své předmluvy sleduje, nelze však proti obsahu ani výběru uváděných partií nic vážnějšího namítat; jediným nedostatkem tu snad může být, že zde nebylo zařazeno aspoň stručně poučení a variačním počtu a integrálních rovnicích, neboť tyto partie se v různých aplikacích dosti často potřebují a v jiných příručkách či průvodcích bývaly uváděny (např. v knížce Čuříkově).

Souhrnem je nutno zdůraznit, že knížka má pěkné a zřetelné obrázky, přehledná schémata pro rozbor kuželoseček a kvadratických ploch (pomocí jejich invariantů) a obsáhlé tabulky neurčitých i určitých integrálů; např. je tu obsaženo 515 primitivních funkcí, avšak u mnohých těchto vzorců není vždy uveden obor jejich platnosti, což působí trochu rušivě. Dalším kladem díla je i odstavec o sférické trigonometrii značně potřebné v geodézii a v astronomii. Příznivě působí též četné odkazy v textu na seznam další hodnotné literatury domácí i světové, jakož i tabulka Fourierových rozvojů nejběžnějších periodických impulsů i s obrázky jejich průběhu. Odstavec o operátorovém počtu je však založen na integrální transformaci Carsonově a nikoli na Laplaceově, které se na našich vysokých školách v dnešní době převážně vyučuje.

Jistým nedostatkem příručky jsou drobnější tiskové chyby a některé — snad i ve slovenštině — jazykové neobvyklosti. jež spolu dokonce občas i kontrastují. Čteme-li např. větu o *existenci* integrálu a velmi brzy potom větu o *jestvování* integrálu, resp. limity, působí to dosti překvapivě, zejména, opakuje-li se jestvování a existence na mnoha místech za sebou (viz str. 506 až 525 a též dále); nechť tedy integrál či limita všude buď jestvuje, nebo ať všude jen existuje.

Ze zmíněných tiskových chyb uveďme tyto dvě: 1. Na str. 427 v 6. řádku shora má být správně

$$\int \frac{A}{x - \alpha} \, dx = A \, . \ln |x - \alpha| \quad \text{atd.}$$

místo chybného znění

$$\int \frac{A}{x - \alpha}\,\mathrm{d}x + A\,.\,\ln(x - \alpha) \quad \text{atd.}$$

2. Na str. 435 je ve 4. řádku zdola (příklad 2) chybně vytištěný exponent pod čtvrtou odmocninou z výrazu $1 + x^2$, který má správně znít $1 + x^3$; jinak totiž je porušena rovnost obou stran příslušného vzorce, jakož i tvrzení uváděné v posledních dvou řádcích této stránky.

Nikoli jako chybu, nýbrž spíše jako nesrovnalost s označením pojmu vžitého v evropských zemích již značně dlouho je třeba označit definici diskriminantu D kvadratické rovnice uváděnou v devátém řádku na str. 167. Veličina D se tam totiž pro rovnici

$$(1) \qquad ax^2 + bx + c = 0 \quad \text{resp.} \quad x^2 + px + q = 0$$

definuje vztahem

$$(2) \qquad D = 4ac - b^2 \quad \text{resp.} \quad D = q - \tfrac{1}{4}p^2\,,$$

což jest v rozporu s velmi užívaným výrazem $b^2 - 4ac$, resp. $(\frac{1}{2}p)^2 - q$ pro tuto hodnotu. Podle známé Perronovy Algebry (2. díl str. 64) je diskriminantem kvadratická rovnice (1) výraz $b^2 - 4ac$. (Blíže viz též Perron, Algebra I, § 43 a 44, str. 203—215.)

Recenzent porovnával na mnoha místech slovenský překlad s ruským originálem a může s dobrým svědomím prohlásit, že překladatelé se zhostili svého úkolu poctivě a dobře. Závěrem lze — s výhradami shora uvedenými — říci, že Príručka je velmi dobrou a takřka nezbytnou pomůckou pro vysokoškolské studenty, jakož i pro inženýry—výpočtáře. Její další eventuální vydání — též v českém jazyce — by jistě všichni zájemci vřele uvítali.

Josef Hudec

ČSN 01 1001 MATEMATICKÉ ZNAČKY, vydání 1961

Dne 3. 1. 1961 byla schválena a v červnu vydána nová čsl. norma ČSN 01 1001 „Matematické značky". Od 1. 10. 1961 platí tato norma jako doporučená. Starší norma téhož čísla platná od 1. 4. 1953 je novou normou značně přepracována.

Nové vydání z června 1961 obsahuje vedle všeobecného úvodu, přílohy „Řecká abeceda" a velmi užitečného informativního dodatku o příbuzných normách československých i zahraničních pět oddílů:

I.	Aritmetika a algebra	obsahuje 56 značek pro 45 významů.
II.	Geometrie	obsahuje 23 značek pro 19 významů.
III.	Matematická analýza	obsahuje 57 značek pro 40 významů.
IV.	Determinanty a matice	obsahuje 6 značek pro 3 významy.
V.	Vektory	obsahuje 14 značek pro 11 významů.

I. *Aritmetika a algebra.* U č. 1.7 by snad stačilo ponechat jednu značku, buď vžitější $\doteq$ a symbol $\approx$ ponechat pro jiný význam (třeba v analýze), nebo raději v 1.7 ponechat $\approx$ a označení $\doteq$ rezervovat jen pro význam 1.8. V č. 1.19, 1.20 by bylo záhodno pamatovat i na možnost zdůraznění pravé podmnožiny (nadmnožiny) zavedením znaků $\subsetneqq$, $\supsetneqq$, popřípadě $\subsetneq$, $\supsetneq$. V č. 1.26 rozvádí norma proti dřívějšímu vydání podrobně typograficky důležitou zlomkovou symboliku užívající šikmé zlomkové čáry. Č. 1.39 podržuje v matematice obvyklý způsob sazby komplexních čísel obyčejnou kurzívou. S tímto vžitým označením je ve sporu ČSN 345571 z r. 1953 předepisující pro jednopísmenkové vyjádření komplexního čísla polotučný tisk. Je důležité si všimnout, že v č. 1.45 je vedle obvyklého označení komplexního sdruženého čísla pruhováním $\bar{a}$ zavedeno též označení hvězdičkou (asterisk) a^*.

II. *Geometrie*. Tento oddíl je zvlášť záslužný, neboť mezinárodní ISO neobsahuje návrh geometrických označení (srv. str. 20). V č. 2.5 by v rubrice „Význam a název" mělo být pamatováno na význam přiřazený tomuto symbolu v poznámce č. 2.3: je určeno. K č. 2.9 by bylo jistě účelno doporučit označení alespoň pro strany, úhly, výšky, těžnice, osy úhlů a poloměry kružnice opsané a všech čtyř vepsaných kružnic trojúhelníka. Je s podivem, že (proti vydání z r. 1953) norma postrádá označení jednotek úhlů (stupeň, radián, grad).

III. *Matematická analýza*. Dobře, že norma zavádí označení uzavřených, otevřených a polootevřených intervalů u nás již čtvrt století běžně užívané. V položce 3.9 by prospělo pamatovat na jednostrannou limitu, třeba označením $x \to a+$, $x \to a-$. Pozor na symbol lg x, jenž je nadále přiřazen jen dekadickému logaritmu, zatímco pro přirozený logaritmus zůstává jen ln x. V čísle 3.23 a v následujících číslech by v rubrice „Výslovnost" mohlo být pamatováno i na připojení genitivu podle Pravidel českého pravopisu (1957).

Jistě by prospělo pamatovat v tomto oddíle na některé častěji užívané významy, např. eliptické integrály a funkce, funkce Besselovy, B, Γ, ϑ, transformace (alespoň Laplaceova a Fourierova), vlastní hodnota integrálu, chybové funkce ap.

IV. *Determinanty a matice*. Tato část vyšla dost macešsky. Další položky by si zasloužilo zavedení alespoň transponované a inverzní matice.

V. *Vektory* jsou vesměs označovány způsobem u nás již ustáleným (kurzívní polotučný gil). Společná „Poznámka" čísel 5.5; 5.6 (zápis dyadického součinu) by snad zasloužila samostatného zařazení, patrně mezi č. 5.4 a 5.5.

Ve sporu, zda v matematice normalizovat či nenormalizovat, se norma staví na rozumné stanovisko zlaté střední cesty: V zájmu počtáře a technika je jistě co nejúplnější normalizace, která však musí ponechávat volnost tvůrčí práci matematika—odborníka. Proto je nová norma normou doporučenou a je nesporně solidním základem pro další vývoj naší normalizační práce. Její rozšíření mezi všemi učiteli a uživateli matematiky je jistě žádoucí.

Na závěr budiž výslovně zdůrazněno, že předložená zpráva má vzhledem k vymezení místa jen povšechně informativní ráz. Podrobný rozbor by si rozsahově vyžádal desítky stránek tohoto časopisu.

Karel Mišoň

JOSEF NAAS, HERMANN LUDWIG SCHMID: MATHEMATISCHES WÖRTERBUCH. Akademie Verlag, Berlin — B. G. Teubner, Leipzig, 1961; 1. sv. A—K, 1043 stran, 2. sv. L—Z, 952 stran, Kčs 991,50 za oba svazky.

Naučné slovníky jsou jistě neocenitelnou pomůckou, chceme-li se rychle a přehledně informovat o nejrůznějších otázkách života kulturního, hospodářského, vědeckého, politického apod. Ve světových jazycích bývají vydávány i slovníky se speciálním posláním a na jedno z takovýchto děl chceme upozornit. Uvedený matematický slovník, který připravili jmenovaní autoři s velmi širokým okruhem vědeckých spolupracovníků, je sice pro poměrně vysokou cenu pro jednotlivce nedosažitelný, jistě jej však uvítají knihovny na našich matematických pracovištích.

Jiří Sedláček