STRUČNÉ CHARAKTERISTIKY ČLÁNKŮ OTIŠTĚNÝCH V TOMTO ČÍSLE V CIZÍM JAZYKU

JIŘÍ CERHA, Praha: *On some linear Volterra delay equations.* (Lineární Volterrovy rovnice se zpožděním.)

Vyšetřuje se existence řešení Volterrových rovnic se zpožděním, např. $x(t) = a(t) + \int_0^t B(t, s)\, x(\mu(s))\, ds$, $0 \leqq t \leqq 1$, kde $\mu(t) \leqq t$, $\max(|B(t, s)|, |B(\mu(t), s)|) \leqq g(t)\, h(s)$, $g \in \mathscr{L}^p$, $h \in \mathscr{L}^q$, $1 \leqq p \leqq \infty$, $1/p + 1/q = 1$, a spojitá závislost řešení x na parametrech úlohy.

BAHMAN MEHRI, Teheran: *On the conditions for the oscillation of solutions of non-linear third order differential equations.* (Podmínky pro oscilatoričnost řešení nelineární diferenciální rovnice třetího řádu.)

V článku je studován problém oscilatoričnosti řešení diferenciální rovnice $x''' + f(t, x) = 0$. Předpokládá se, že funkce $f(t, x)$ lokálně splňuje Carathéodoryho podmínky v $0 \leqq t < \infty$, $|x| < \infty$, $x f(t, x) \geqq 0$ a $|f(t, x_1)| \leqq |f(t, x_2)|$ jestliže $|x_1| \leqq |x_2|$, $x_1 x_2 \geqq 0$.

JAROSLAV BARTÁK, Praha: *The Lyapunov stability of the Timoshenko type equation.* (Ljapunovova stabilita řešení rovnice Timošenkova typu.)

V článku jsou odvozeny postačující podmínky globální exponenciální stability a stability řešení rovnice Timošenkova typu $u''''(t) + au'''(t) + (b_1 A^{1/2} + b_2 I)\, u''(t) + (c_1 A^{1/2} + c_2 I)\, u'(t) + (d_1 A + d_2 A^{1/2} + d_3 I)\, u(t) = 0$ v Hilbertově prostoru se samoadjungovaným, striktně pozitivním operátorem A. Odvozené výsledky jsou aplikovány na rovnici $\varepsilon_1 \varepsilon_2 u_{tttt}(t, x) + a\varepsilon_1 \varepsilon_2 u_{ttt}(t, x) - (\varepsilon_1 + \varepsilon_2)\, u_{ttxx}(t, x) + (1 + c\varepsilon_1 \varepsilon_2)\, u_{tt}(t, x) - a\varepsilon_2 u_{txx}(t, x) + au_t(t, x) + u_{xxxx}(t, x) - c\varepsilon_2 u_{xx}(t, x) + cu(t, x) = 0$.

ZDENĚK JANKOVSKÝ, Praha: *$\mathscr{M}$-Bewegungen mit den (U)-Automorphismen.* ($\mathscr{M}$-pohyby s (U)-automorfismy.)

V článku je zaveden pojem Möbiova pohybu ($\mathscr{M}$-pohybu) v Möbiově rovině ($\mathscr{M}$-rovině), pojímané jako komplexní varieta. To umožňuje vhodné representace, ukazující na souvislosti s funkcemi komplexní proměnné a jejich aplikacemi. $\mathscr{M}$-pohyb je vybudován na 6-parametrické grupě přímých lineárních lomených transformací rozšířené Gaussovy roviny, kterou lze lineárně reprezentovat grupou $SL(2, K)$, a to analogicky ke kongruenčnímu pohybu vybudovanému na kongruenční (obyčejné pohybové) grupě. V práci se zavádí $\mathscr{M}$-pohyb s (U)-automorfismem jako $\mathscr{M}$-pohyb, který reprodukuje daný bodový útvar (U) v $\mathscr{M}$-rovině. Jsou zkoumány základní typy $\mathscr{M}$-pohybů s (U)-automorfismem, jejich vzájemné souvislosti a vlastnosti a jsou uvedeny kanonické repezentace těchto pohybů.

Jan Stanisław Lipiński, Gdańsk: *On transfinite sequences of mappings.* (O transfinitných postupnostiach funkcií.)

V práci sa autor zaoberá zo všeobecného hľadiska otázkou, kedy je systém funkcií uzavretý vzhľadom na limitný prechod, pričom sa uvažujú limity transfinitných postupností typu Ω (Ω-prvé nespočitateľné ordinálne číslo). Uvažujú sa dva typy uzavretosti. Tzv. striktná uzavretosť, pri ktorej sú konvergentné postupnosti funkcií počnúc istým členom stacionárne a uzavretosť vo zvyčajnom zmysle, t. j. uzavretosť, pri ktorej limitná funkcia patrí opäť do skúmaného systému funkcií. Za použitia pojmu determinujúcej množiny sa uvádza nutná a postačujúca podmienka pre striktnú uzavretosť systému funkcií. Za predpokladu, že definičný obor funkcií skúmaného systému $\mathscr{F}$ je mohutnosti $\aleph_1$ sa uvádza nutná a postačujúca podmienka k uzavretosti $\mathscr{F}$. Ďalším pojmom, ktorý je analyzovaný v práci je pojem hustoty systému funkcií $\mathscr{F}$ v systéme funkcií $\mathscr{G}$ (Systém $\mathscr{F}$ je hustý v $\mathscr{G}$ ak každá funkcia z $\mathscr{G}$ sa dá vyjadriť ako limita transfinitnej postupnosti typu Ω funkcií z $\mathscr{F}$). Uvádza sa tu nutná podmienka k hustote $\mathscr{F}$ v $\mathscr{G}$, ktorá za predpokladu, že definičný obor funkcií systémov $\mathscr{F}$ a $\mathscr{G}$ je mohutnosti $\aleph_1$ je aj postačujúcou.

Jaroslav Pelant, Praha: *Relations between generalized solutions of ordinary differential equations.* (Vztahy mezi zobecněnými řešeními obyčejných diferenciálních rovnic.)

V tomto článku je Viktorovského definice řešení obyčejných diferenciálních rovnic s nespojitou pravou stranou v prostoru konečné dimense nahrazena ekvivalentní definicí ve tvaru diferenciální inkluse. Dále je uveden vztah této nové definice a definice Filippova.

Vlastimil Pták, Praha: *A modification of Newton's method.* (Modifikace Newtonovy metody.)

Autor v článku aplikuje metodu nediskrétní matematické indukce založené na indukční větě (viz články V. Pták, *A theorem of the closed graph type,* Manuscripta Math. *13* (1974), 109—130 a V. Pták, *Nondiscrete mathematical induction and iterative existence proofs,* v tisku v Lin. Algebra and its Appl.) k důkazu a k mírnému zlepšení existenční věty pro řešení nelineární rovnice.

Ivan Chajda, Přerov: *A construction of tolerances on modular lattices.* (Konstrukce tolerancí v modulárních svazech.)

V článku jsou studovány kompatibilní tolerance definované pomocí ideálů v modulárních svazech. Jsou dokázány věty o existenci a konstrukci kompatibilních tolerancí, které nejsou kongruencemi. Článek obsahuje také formulaci otevřeného problému o tzv. konstruovatelných tolerancích na svazech.

Ladislav Nebeský, Praha: *On the minimum degree and edge-connectivity of a graph.* (O minimálním stupni a hranové souvislosti grafu.)

Nechť G je netriviální souvislý graf a nechť U je neprázdná podmnožina množiny všech uzlů grafu G. Hlavním výsledkem této poznámky je horní odhad pro min $\{\deg_G u;\ u \in U\}$, kde $\deg_G u$ značí stupeň uzlu u v grafu G.

Časopis pro pěstování matematiky, roč. 101 (1976), Praha

RŮZNÉ

PŘÍKLAD K JEDNOMU OBRÁCENÍ GREENOVY VĚTY

JOSEF KRÁL, Praha

(Došlo dne 11. července 1975)

Buď $K = \langle 0, 1\rangle \times \langle 0, 1\rangle$ a předpokládejme, že P, Q jsou borelovsky měřitelné funkce na K takové, že funkce $x \mapsto P(x, y)$ je integrovatelná na $\langle 0, 1\rangle$ pro každé $y \in \langle 0, 1\rangle$ a funkce $y \mapsto Q(x, y)$ je integrovatelná na $\langle 0, 1\rangle$ pro každé $x \in \langle 0, 1\rangle$. Pak lze definovat funkci F dvojrozměrného intervalu $I \subset K$ předpisem

$$F(I) = \int_{\partial I} P \, dx + Q \, dy ,$$

kde ∂I značí kladně orientovanou hranici obdélníka I. Je patrno, že F je aditivní funkcí intervalu. Vyšetřování absolutní spojitosti funkce F (vzhledem k dvojrozměrné Lebesgueově míře) je věnován článek [1]. Ve větě 1 tohoto článku se mj. tvrdí, že z absolutní spojitosti funkce F plyne, že funkce P, Q splňují následující podmínky:

1) Funkce

$$y \mapsto P(x, y) \tag{1}$$

je absolutně spojitá na $\langle 0, 1\rangle$ pro skoro všechna $x \in \langle 0, 1\rangle$.

2) Funkce

$$x \mapsto Q(x, y) \tag{2}$$

je absolutně spojitá na $\langle 0, 1\rangle$ pro skoro všechna $y \in \langle 0, 1\rangle$.

Toto tvrzení neplatí, jak ukazuje následující jednoduchý

P ř í k l a d. Zvolme libovolnou omezenou borelovsky měřitelnou funkci f na $\langle -1, 1\rangle$ a definujme

$$P(x, y) = f(x - y) , \quad Q(x, y) = -f(x - y) , \quad 0 \leqq x, y \leqq 1 . \tag{3}$$

Potom pro $I = \langle a, b\rangle \times \langle c, d\rangle \subset K$ platí

$$F(I) = \int_{\partial I} P \, \mathrm{d}x + Q \, \mathrm{d}y = \int_a^b f(x - c) \, \mathrm{d}x - \int_c^d f(b - y) \, \mathrm{d}y - \int_a^b f(x - d) \, \mathrm{d}x + \\ + \int_c^d f(a - y) \, \mathrm{d}y = 0 ,$$

takže $F \equiv 0$. Zvolíme-li funkci f navíc tak, aby nebyla absolutně spojitá na žádném nedegenerovaném intervalu obsaženém v $\langle -1, 1\rangle$, pak při definici (3) není splněna žádná z podmínek 1), 2); dokonce pak funkce (1) není absolutně spojitá pro žádné $x \in \langle 0, 1\rangle$ a funkce (2) není absolutně spojitá pro žádné $y \in \langle 0, 1\rangle$.

Různé postačující podmínky pro absolutní spojitost funkce F lze najít v literatuře, jež je uvedena v komentáři k § 8 skript [2] otištěném na str. 329–331 v [3].

Literatura

[1] *С. В. Горленко:* Обращение теоремы Грина-Стокса, сб. Метрические вопросы теории функций и отображений, издат. „Наукова Думка“, Киев 1973, стр. 61–68.

[2] *J. Král:* Teorie potenciálu I, Státní pedagogické nakladatelství Praha 1965.

[3] *J. Král, I. Netuka, J. Veselý:* Teorie potenciálu II, Státní pedagog. nakl. Praha 1972.

Adresa autora: 115 67 Praha 1, Žitná 25 (Matematický ústav ČSAV).

RECENSE

Rainer Alletsee, Gerd F. Umhauer: ASSEMBLER I—III (Ein Lernprogramm). Mit einem Geleitwort von Prof. Dr.-Ing. E.h. Konrad Zuse, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1974; celkem 480 stran, cena celkem 54,40 DM.

Oba autoři působí jako lektoři u firmy SIEMENS v Mnichově ve škole pro zpracování dat a jejich dílo jednak vychází z jejich zkušeností získaných při výuce programování v assembleru, jednak je určitě psáno se záměrem vytvořit učební text pro kursy programování počítačů SIEMENS. Pokusili se vytvořit takový učební program, v němž by abstraktní definice assembleru byly podány srozumitelně i čtenáři, který není zvyklý přesnému algoritmickému myšlení. Proto jsou formální pravidla assembleru při úplném zachování jejich exaktnosti vysvětlena po částech a tak, aby čtenářovi bylo zřejmé, proč nelze zůstat u jednoduché verze pravidla.

Obsah všech tří knížeček zahrnuje téměř úplný výklad assembleru, který má velmi blízko k systému SIEMENS 4004 a k IBM 360/370 a je rozvržen tak, aby ho bylo možno použít ve čtrnáctidenním kursu programování.

V prvém díle jsou velmi podrobně vysvětleny základní fakta a souvislosti, které jsou nezbytné pro každý program v assembleru: definice konstant a polí, přenosy uvnitř operační paměti, úvodní a závěrečný příkaz, nejdůležitější makroinstrukce pro vstup a výstup dat, příkazy srovnání a skoku. Dále je důkladně vysvětlen způsob zápisu programu do formuláře a jsou podány nezbytné informace o zpracování programu v assembleru až do fáze spuštění: překlad, sestavení a jsou vysvětleny pojmy jako modul, dump, ladění atd.

Ve druhém díle je soubor popsaných příkazů rozšířen tak, aby pomocí něho bylo možno napsat užitečný program: je vysvětlen princip relativního adresování včetně příkazů a jiných atributů, které ho umožňují, jsou zavedeny další makroinstrukce pro vstup a výstup dat, je rozšířen, resp. podrobněji popsán soubor příkazů pro srovnání, přesuny, skoky a jsou vysvětleny příkazy dekadické aritmetiky. Tyto nové pojmy jsou ilustrovány obsáhle na programu pro výpočet mezí.

Třetí, závěrečný, díl obsahuje popisy zbývajících částí assembleru: binární aritmetiku v registrech, počítání s adresami a popis příkazů EDIT, TRANSLATE. Na závěr je stručně popsána segmentace rozsáhlých programů a význam modulárního uspořádání programů.

Z tohoto strohého popisu se může zdát, že v těchto třech knížkách lze nalézt to, co v každé učebnici nebo příručce o assembleru. Určitě je pravda, že tam je všechno, co se má student — začátečník o assembleru dovědět. Každý, kdo přišel s nějakým assemblerem do styku a prošel nějakým kursem programování v tomto typu jazyků, získal jistě dojem, že se nejedná o obzvláště poutavé čtení a učení. Této nepříjemné skutečnosti si byli zřejmě vědomi i autoři a pokusili se látku oživit a udržet zájem žáka nebo čtenáře tak, aby mu neuniklo nic z jejich výkladu i když žák není dobrovolně nakloněn trvalému vypjatému soustředění. Proto je výklad stále přerušován otázkami, které pouze navazují na předchozí stať, ale odpověď na ně z výkladu nevyplývá — žák je nucen samostatně uvažovat a přemýšlet. Správná odpověď je samozřejmě uvedena na konci knihy a zdůvodnění správnosti je často obsahem navazujícího výkladu. Tento typ otázek, problémů udržuje stále živý kontakt mezi učitelem a žákem (mezi autorem a čtenářem) a přispívá k průběžné kontrole stupně pochopení vysvětlované látky u žáka. Pěkná grafická úprava knih text oživuje a zpřehledňuje.

Po didaktické stránce nelze autorům nic vytknout: vytvořili přesný a přitom čtivý text — učební program, který pro začátečníka je velmi vhodný. Není to však podle mého názoru učební text vhodný pro programátora, který už zná jiný assembler, protože by se mu zdál příliš rozvláčný.

Každý díl je doplněn přílohou, která obsahuje mj. popis příkazů až dosud vysvětlených a to v takovém tvaru, který je obvyklý ve všech programovacích příručkách. Vzhledem k této koncepci rozšiřování látky se v přílohách některé úseky zcela opakují nebo doplňují novými údaji. Považoval bych za vhodnější nerozdělovat látku do tří malých knížek, ale všechen učební text shrnout do jedné a přílohu s příručkou svázat do druhé knížky, protože by to při učení umožnilo pohodlněji příručku používat a zvláště proto, že student, který zvládne učební program, odloží učební text, ale příručku si ponechá a bude ji používat po celou svou programátorskou kariéru.

Kromě této jediné technické připomínky (jejíž realizace by navíc text zkrátila o 10%) lze recenzované dílo doporučit bezvýhradně všem, kteří se potřebují naučit programovat v assembleru a také všem lektorům v kursech tohoto programování.

J. Nadrchal, Praha

W. A. Wolovich: LINEAR MULTIVARIABLE SYSTEMS. Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin, 1974, 358 str., 28 obr., cena DM 23,30.

Matematická teorie systémů patří k nejmladším matematickým disciplinám a do studijních plánů vysokých škol proniká až v posledních letech. Přitom značná část výsledků zejména teorie lineárních vícerozměrných systémů má bezprostřední aplikace v technice analýzy a syntézy konkrétních regulovaných soustav. Vzniká tak přirozená potřeba seznámit s metodami této části matematické teorie systémů poměrně širokou třídu studentů vysokých škol technického zaměření. To však představuje dosti náročný úkol vybrat z mnoha existujících konkrétních algoritmů ty, které nejlépe ukazují podstatu této teorie a její význam pro aplikce, a současně po matematické stránce používají aparát přístupný studentům technických škol. Zdá se, že recenzovaná kniha, která vychází jako 11. svazek edice Applied Mathematical Sciences, se s tímto úkolem vyrovnala velmi úspěšně. Je zpracovaná nejen na základě vědecké práce autora, ale i na základě jeho zkušeností z přednášek o teorii lineárních vícerozměrných systémů. Cílem knihy je seznámit čtenáře s klasickým i moderním přístupem k řešení úloh teorie lineárních systémů a ukázat oblasti použitelnosti obou těchto přístupů.

Kniha je rozdělena do 8 kapitol. První dvě kapitoly představují úvodní část. Je zde zaveden základní aparát lineární algebry, využívaný pak bohatě v celé knize. Další tři kapitoly obsahují popis metod analýzy lineárních autonomních vícerozměrných diferenciálních dynamických systémů. Ve třetí kapitole se čtenář seznámí s metodami syntézy lineárního systému ve stavovém prostoru. Podrobně jsou zde popsány metody stavové representace lineárního regulovaného systému a základní kriteria jeho ovladatelnosti a pozorovatelnosti. Analogické problémy jsou řešeny ve čtvrté kapitole frekvenčními metodami. Zde je dokázána kromě jiného věta o minimální realisaci dané matice přenosů pomocí lineárního autonomního systému. Metody representace lineárního autonomního dynamického systému pomocí diferenciálních operátorů jsou popsány v páté kapitole. Zde se rovněž srovnává efektivnost a oblast použitelnosti metody stavového prostoru, frekvenční metody a metody diferenciálních operátorů jak při řešení úloh ovladatelnosti a pozorovatelnosti systému tak i při minimální realisaci matice přenosů. V posledních třech kapitolách knihy se ukazuje, jak lze využít metod analýzy, popsaných v předchozích kapitolách, k řešení problému syntézy, zejména k návrhu alternativních regulačních a kompenzačních vazeb. Metody stavového prostoru jsou popsány v šesté kapitole. Řeší se zde zejména syntéza optimálního regulátoru. Sedmá kapitola obsahuje popis kompenzačních metod ve frekvenční oblasti. Matematický aparát analýzy a syntézy lineárních autonomních diferenciálních dynamických systémů vytvořený v předchozích kapitolách se v poslední, osmé kapitole rozšiřuje přirozeným způsobem na analýzu a syntézu lineárních neautonomních diferenciálních systémů. Kromě jiného se zde uvádí algoritmus minimální realisace matice přenosů pomocí lineárního neautonomního systému.

Kniha obsahuje řadu podrobně řešených příkladů, na kterých se ilustrují jednak zaváděné pojmy, ale zejména popisované algoritmy. Navíc je v ní téměř 200 úloh, určených jako cvičení pro čtenáře. Kniha se čte poměrně snadno a lze ji doporučit každému, kdo se chce seznámit s metodami analýzy a syntézy lineárních vícerozměrných regulovaných soustav.

Jozef Nagy, Praha

L. Frank a kol.: MATEMATIKA. (Technický průvodce, svazek 1.) Česká matice technická, ročník LXXVIII (1973), vyd. SNTL, Praha 1973. 752 stran, 221 obr. Cena váz. výtisku Kčs 51,—.

V edici České matice technické vyšel jako 1. svazek Technického průvodce přehled matematiky ve zpracování čtrnáctičlenného kolektivu autorů pod vedením doc. RNDr. Ludvíka Franka. Jak je patrno z určení knihy, má být stručným přehledem matematického aparátu, pojmů i metod, kterých užívá technik pro řešení svých problémů; vzhledem k omezenému rozsahu by se snadno mohla stát pouhou sbírkou vzorců. Tento problém však autoři velmi dobře vyřešili tím, že sáhli spíše k formě učebnice, kde jednotlivé partie přístupně vyložené jsou doplněny řadou vzorově řešených příkladů.

Obsah knihy je rozdělen do 22 kapitol, z nichž první poskytuje přehled o elementární aritmetice a algebře (se základy nauky o maticích, determinantech a řešení soustav lineárních rovnic), druhá podává přehled elementárních funkcí (včetně rovinné a sférické trigonometrie) a třetí shrnuje základy analytické geometrie v rovině a v prostoru. 4. a 5. kapitola se zabývají diferenciálním a integrálním počtem funkcí jedné i více reálných proměnných, kapitola 6. nekonečnými řadami s konstantními členy i řadami funkcí jedné reálné proměnné. Základní pojmy z teorie funkcí komplexní proměnné obsahuje kapitola 7., diferenciální geometrii je věnována kapitola 8., vybraným rovinným křivkám pak kapitola 19. Přehled obyčejných diferenciálních rovnic a důležitých parciálních rovnic a metody jejich řešení obsahuje kapitola 9. Nejzákladnější pojmy variačního počtu jsou uvedeny v kapitole 10., integrální rovnice jsou předmětem kapitoly 11., kapitola 12. je věnována vektorovému a tenzorovému počtu. Další kapitola 13. se zabývá diferenčním počtem a k ní se řadí kapitoly o numerických a grafických metodách, tj. kapitola 17. (numerické početní metody) a 18. (nomografie). Kapitoly 14., 15. a 16. jsou věnovány počtu pravděpodobnosti, matematické statistice a vyrovnávacímu počtu. Dále kapitoly 20. a 21. se zabývají základy matematické logiky a základními pojmy teorie množin. Poslední kapitola 22. obsahuje stručný přehled vzorců pro jednoduché rovinné útvary a tělesa.

Kniha je psána srozumitelně a s dostatečnou přesností. Čtenáři umožňuje prohloubit jednotlivé kapitoly rozsáhlý seznam literatury připojený na konci knihy.

I když obsah Průvodce je vzhledem k omezenému rozsahu široký, stálo by za to při eventuelním dalším vydání uvažovat o tom, jak jej vhodně doplnit kapitolou, která by se zabývala základy teorie lineárních operátorů (pojmem operátoru, skalárního a energetického součinu, minimem kvadratického funkcionálu apod.), neboť ta v současné době hraje důležitou roli v aplikacích a její základy jsou zařazeny do přednášek z matematiky na vysokých školách technických. Přesto se kniha jistě stane již nyní dobrým průvodcem jak našich techniků, tak i studentů vysokých škol technického směru.

Marie Valešová, Praha

Laurent Schwartz: ANALYSE. Deuxième Partie: Topologie générale et analyse fonctionnelle. Hermann, Paříž 1970. Stran 436, cena 58 F.

Tuto knihu tvoří celkem tradiční úvodní partie obecné topologie a funkcionální analysy. Část se překrývá s druhou kapitolou autorova Cours d'analyse (Paříž 1967), který je znám též v ruském překladu. Ale i většinu ostatní látky lze přirozeně najít i v jiných standardních knihách. Nynější autorovo dílo může však být přístupné pracovníkům nejrůznějších oborů, (a právě pro ně zřejmě bylo napsáno), kteří se potřebují seznámit se základními pojmy funkcionální analysy, aby se mohli orientovat v této oblasti a významných aplikacích. Pro odborníka ovšem rozsah knihy není postačující, jak je patrno již z toho, že např. Lebesgueův integrál se zde vůbec neuplatňuje. Ale i takový čtenář může mít z knihy užitek. Za povšimnutí stojí třeba kapitola o Montelových prostorech. V kapitole o nekonečných součinech je obsaženo i základní poučení o Riemannově ζ-funkci. Pro Hilbertův prostor zbyla jenom kapitola poslední. V celé knize je možno najít mnoho pěkných příkladů. Na druhé straně však důkaz jedné z nejdůležitějších vět matematiky vůbec, věty Weierstrassovy-Stoneovy, je v této knize, která má být elementární učebnicí, nepotřebně složitý a neobjasňuje podstatu věci (bohužel, podobně tomu je i v ostatních knihách, ačkoli zcela prostý důkaz vyplývá z principu kontrakce a názorné topologické úvahy).

Jaroslav Zemánek, Praha

G. Pólya - G. Szegö: PROBLEMS AND THEOREMS IN ANALYSIS, vol. I, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1972, 73 obr., XIX + 389 str., cena 98,— DM.

První německé vydání tohoto díla vyšlo v r. 1924 a dočkalo se u Springerova nakladatelství reedicí v letech 1954 a 1964; čtvrté vydání „Aufgaben und Lehrsätze aus der Analysis I" vyšlo v serii „Heidelberger Taschenbücher" jako svazek 73 v r. 1970. Poznamenejme, že oba díly vyšly dvakrát též v ruském překladu. Jde o známou knihu, která měla hluboký vliv na rozvoj matematické analýzy a jejíž základní koncepce — vést čtenáře aktivním řešením vhodně kladených úloh ke zvládnutí jisté disciplíny a k samostatným objevům — nachází stále následovníky v rozličných odvětvích matematiky. Recense německého vydání z r. 1964 z péra Doc. A. Kufnera byla publikována v časopise Aplikace matematiky sv. *11* (1966), č. 2, 154—155, a není tedy jistě třeba, abychom se zde zabývali podrobným rozborem obsahu díla. Je ovšem nutno zdůraznit, že nejde o pouhý překlad prvního dílu německého vydání do angličtiny. Svazek zahrnuje části „Řady a posloupnosti", „Integrace" a „Funkce komplexní proměnné. Obecná část". Původní materiál byl přepracován a doplněn novými úlohami. V první části je zařazen nový paragraf „Rozklady množin, cykly v permutacích", v druhé části paragrafy „Některé aplikace nerovností" a „Minimax a maximin". Jak zdůrazňují autoři, změny se vztahují na méně než 10 procent textu, jehož charakter byl zachován. Anglické vydání druhého dílu bude čtenáři rovněž bezpochyby uvítáno.

Josef Král, Praha

Klaus Deimling: NICHTLINEARE GLEICHUNGEN UND ABBILDUNGSGRADE. (Nelineární rovnice a indexy zobrazení.) Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1974 v serii Hochschultexte, VIII + 131 stran, cena DM 16,80.

V serii Hochschultexte vychází užitečná úvodní přednáška o nelineárních rovnicích a stupních zobrazení. Hlavním cílem je popsat pokud možno elementárním způsobem cestu, kterou je možno zobecnit do nekonečně dimensionálních prostorů výsledky, související s větou o residuích. Integrál

$$\frac{1}{2\pi i}\int_C \frac{dz}{z - z_0}$$

po křivce C udává (samozřejmě při splnění jistých předpokladů), kolikrát křivka C „ovíjí" bod z_0. Podobně

$$\frac{1}{2\pi i}\int_C \frac{f'(z)}{f(z)}\,dz$$

uvádá počet (i s násobností) kořenů rovnice $f(z) = 0$ uvnitř oblasti uzavřené křivkou C. Autor si klade úkol popsat přirozená zobecnění těchto výsledků na prostory vyšších dimensí a uvést jejich užitečné aplikace. Cesta, kterou volí, je zcela jednoznačně poznamenána snahou vyhnouti se sice elegantním, ale náročným metodám a pojmům algebraické topologie, které, jak praví, „für viele Analytiker von sekundärer Bedeutung sind"; přednáška se tím stává přístupnější těm, kteří dávají přednost metodám klasické analysy i za cenu, že samotné vyslovení definice stupně zobrazení si vyžádá trochu tvrdé práce. Definice indexu se nejprve vysloví pro hladká zobrazení, dokáže se — ne vždy snadno — stabilita indexu při malých změnách daného zobrazení, což umožní podat definici v celé obecnosti. Četba knížky vyžaduje samozřejmě dobré znalosti ze základů funcionální analysy a ovšem jistý stupeň matematické zralosti. Základní potřebné vědomosti jsou shrnuty v první úvodní kapitole, která obsahuje základní pojmy nelineární funkcionální analysy. Druhá kapitola obsahuje definici indexu pro R_n. Jako aplikace jsou uvedeny Brouwerova věta o pevném bodu, věta o existenci nezáporných vlastních čísel a nezáporných vlastních vektorů pro nezáporné matice i věta o česání ježka. Použití pojmu indexu je k důkazu existence řešení rovnic vysvětleno ve zbytku kapitoly. Nejcennějším prostředkem k výpočtu indexu je samozřejmě jeho homotopická invariance.

Ve třetí kapitole se studuje Lerayův-Schauderův index v nekonečně dimensionálních prostorech pro kompaktní perturbace identity, to jest pro operátory tvaru $I + T$, kde T je kompaktní operátor. Definice indexu je pak umožněna existencí konečně-dimensionální aproximace operátoru T. Jsou vysvětleny principy aplikací v teorii rovnic i ve spektrální teorii. Věty o pevném bodě tvoří předmět dalšího odstavce; je zařazena i krátká zmínka o zobecnění na některé nemetrisovatelné prostory. Poslední kapitola je věnována nedávným vyšetřováním tzv. P-kompaktních operátorů. Kniha obsahuje na 120 stranách velké množství materiálu. Její četba není snadná, důkazy jsou stručné, ale srozumitelné. Jako úvodní text může být užitečná studentům matematiky v prostředních semestrech i oněm pracovníkům v aplikacích, kteří se nezaleknou ne právě snadné práce s abstraktními pojmy a výsledky. Přestože kniha je tištěna ve strojopisu, působí velmi úpravným dojmem a je přehledným způsobem rozčleněna.

Vlastimil Pták, Praha

Felix Klein: DAS ERLANGER PROGRAMM. „Vergleichende Betrachgungen über neuere geometrische Vorschungen", Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Band 253, Leipzig 1974, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G.; cena 9,80 M.

Není snad matematika, a tím spíše ne geometra, který by neznal základní myšlenky proslulého Kleinova „Erlangenského programu", nástupní programové přednášky, kterou podle tamnějších zvyklostí proslovil před profesorským sborem (senátem) v r. 1872 při jmenování universitním profesorem na filosofické fakultě university v Erlangen (ve svých 23 letech!). Původní název „Srovnávací úvahy o novějších geometrických bádáních" zachytil velmi přesně a neobyčejně výstižně skutečné vlastní zaměření přednášky, která s mimořádnou jasností a formulací ještě dnes stále živou rozvinula myšlenky, jež umožnily spojit tehdy zdánlivě zcela roztříštěné prakticky samostatně se rozvíjející nejrůznější pracovní směry v geometrii jednotícím principem, a to grupovým hlediskem, které se tak stalo podkladem klasifikací geometrií.

Útlý 84 stránkový svazeček uvádí H. Wußing, který nadto ještě připojil jednak krátkou životopisnou poznámku o Felixi Kleinovi (1849—1925), jednak šířeji pojatou, velmi dobře a zasvěceně fundovanou úvahu „K historii vzniku Erlangenského programu" (str. 12—28), pořízenou podle autorovy vlastní přednášky na výročním zasedání Matematické společnosti NDR v Berlíně 1967.*)

Text Erlangenského programu v této publikaci (str. 29—73) odpovídá poslednímu Kleinem redigovanému textu uveřejněnému v Felix Klein: *Gesammelte Mathematische Abhandlungen*,

*) K životopisným údajům v tomto historickém náčrtu je třeba u J. A. Schoutena připojit, že zemřel v r. 1971.

Bd. 1, Berlin 1921 (str. 460—497). F. Klein připojoval v nejrůznějších dobách k textu Erlangenského programu poznámky a komentáře. Všechny komentáře jsou pečlivě uvedeny přímo u příslušného textu, poznámky jsou pak souborně připojeny na závěr svazku (str. 74—84).

Pro dnešního geometra je Kleinovo grupové pojetí při klasifikaci geometrií samozřejmostí. S tím větším zájmem a zaujetím se začte do úvah původního Kleinova textu, v němž poprvé byl zachycen a vyzvednut význam transformačních grup, a který ve svých důsledcích znamenal význačný mezník ve vývoji geometrie 19. století.

Alois Urban, Praha

H. R. Jacobs: GEOMETRY. W. H. Freeman and Company, San Francisco 1974. Stran XII + 701. Cena 4.30 £.

Kniha je zcela elementárním úvodem do geometrie. Z větší části odpovídá úrovni naší 6.—9. třídy základní školy, jen některými výhledy zasahuje i do geometrie na našich školách 2. stupně. Výjimkou je poslední oddíl. Uveďme nadpisy kapitol: Povaha deduktivního myšlení. Základní představy — přímky a úhly. Některé postuláty a teorémy. Kongruentní trojúhelníky. Transformace. Nerovnosti. Rovnoběžné přímky. Čtyřúhelník. Obsah. Podobnost. Pravoúhlý trojúhelník. Kružnice. Věty o trojicích přímek se společným bodem (Cevova věta atp.). Pravidelné mnohoúhelníky a kružnice. Geometrická tělesa. Neeuklidovské geometrie.

Učebnici můžeme považovat za první předstupeň ke Coxeterově dílu *Introduction to Geometry*, New York—London 1961 (2. vyd. 1972, ruský překlad Moskva 1966). Je jim společný velmi živý výklad, pestrý obsah, množství odboček s historickými údaji anebo s uvedením souvislostí, ohromná snaha po názornosti. V knize asi není stránka bez obrázku, naopak je v ní mnoho míst, na nichž ilustrace a žertovné kresby text téměř vytlačují. Kniha hýří vtipnými nápady a nepřekvapilo by, kdyby její četba byla pro žáčky spíše hrou než učením. Příležitosti k ukázkám geometrických tvarů v lidské činnosti anebo v přírodě jsou využity do krajnosti. Snaha po živosti je možná až přemrštěná, ale teprve při prohlédnutí takového extrému si zřetelně uvědomíme suchopárnost našich geometrických učebnic a příruček.

Graficky je kniha vypravena perfektně.

Zbyněk Nádeník, Praha

Frank W. Anderson - Kent R. Fuller: RINGS AND CATEGORIES OF MODULES. Graduate Texts in Mathematics, Vol. 13. Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin, 1974. Stran VIII + 339, cena DM 36,30.

Kniha je moderně psanou učebnicí obecné teorie okruhů a modulů. Díky kategoriálnímu hledisku vhodně uplatňovanému v průběhu celého výkladu poskytuje čtenáři dobrý přehled o vztazích mezi strukturou kategorie modulů nad daným okruhem a strukturou tohoto okruhu samého i po velké části obecných výsledků dosažených v teorii okruhů a modulů (nezabývá se např. teorií homologie nebo teorií komutativních okruhů). Od čtenáře nevyžaduje žádných speciálních znalostí kromě zcela základních algebraických pojmů.

V úvodu jsou podány stručné základní informace o třídách, množinách a zobrazeních (axiom výběru, Zornovo lemma), o uspořádaných množinách a svazech a je tu zaveden pojem kategorie, funktoru a přirozené transformace mezi funktory. Tedy jen zcela základní informace o kategoriích; ovšem v dalším textu má pak čtenář dostatek příležitosti se s pojmy a především s použitím teorie kategorií seznámit blíže.

To se děje už v 1. kapitole. Její text vychází ze základních definic a vlastností okruhů, modulů a homomorfismů mezi okruhy a moduly, seznamuje čtenáře s kategoriemi (levých, pravých, oboustranných) modulů a některými jejich přirozenými podkategoriemi.

Kategoriální hledisko je pak už výrazněji uplatněno ve 2. kapitole věnované direktním součtům a součinům, pojmu modulu generovaného resp. kogenerovaného danou třídou modulů a pojmu generátoru a kogenerátoru.

3. a 4. kapitola se obracejí ke speciálním třídám modulů. V 3. kapitole je vyšetřována struktura polojednoduchých, konečně generovaných a konečně kogenerovaných modulů, struktura modulů, jejichž svaz podmodulů splňuje podmínky konečnosti řetězců a dále direktní rozklady modulů na direktně nerozložitelné faktory. Kratší 4. kapitola se zabývá okruhy; obsahuje Wedderburnovu-Artinovu větu o charakterisaci polojednoduchých okruhů, Jacobsonův radikál, lokální a artinovské okruhy.

V 5. a 6. kapitole se autoři opět obracejí k obecným otázkám, ke studiu aditivních funktorů mezi kategoriemi modulů, funktorů Hom a tensorových funktorů. Toto studium vede přirozeným způsobem k vyšetřování projektivních, injektivních a plochých modulů. Obecné úvahy vrcholí 6. kapitolou věnovanou studiu duality a ekvivalence kategorií modulů.

Poslední 7. kapitola se vrací k dalšímu vyšetřování projektivních a injektivních modulů a jejich direktním rozkladům (je tu např. uvedena charakterisace noetherovských okruhů pomocí injektivních modulů).

Ke každému odstavci všech sedmi kapitol je připojena řada cvičení, která značně obohacují základní text. Kniha je podnětnou učebnicí teorie okruhů a modulů a důkladně informuje čtenáře o současném stavu této teorie i o metodách v ní používaných. *Václav Vilhelm,* Praha

David J. Winter: THE STRUCTURE OF FIELDS. Graduate Texts in Mathematics, Vol. 16. Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin, 1974. Stran XII + 205, cena DM 33,30.

„Teorie těles je jedním z nejstarších a nejkrásnějších témat algebry“, píše autor na začátku předmluvy. Lze říci, že jeho kniha nic z tohoto půvabu teorie těles neztrácí; je to promyšleně a zajímavě psaná učebnice, která na nevelkém stránkovém rozsahu (vlastní text o teorii těles zaujímá jen něco přes 120 stran) seznamuje čtenáře s teorií těles od základních pojmů a výsledků klasické teorie až po současné metody studia této oblasti algebry.

Od čtenáře se předpokládá v podstatě jen znalost elementů lineární algebry. Další potřebné poznatky jsou vyloženy jednak v úvodní nulté kapitole, která je věnována zejména základním vlastnostem grup a jejíž text značně rozšiřují připojená cvičení (je jich skoro sto), jednak v šesti dodatcích na konci knihy (teorie množin, tensorové součiny, Wittovy vektory, algebry, koalgebry, bialgebry).

Vlastní text o teorii (komutativních) těles je rozdělen na šest kapitol; ke každé je připojena řada cvičení. První čtyři kapitoly jsou věnovány klasické teorii. 1. kapitola se zabývá základními vlastnostmi nadtělesa nad daným tělesem (algebraické nadtěleso, rozkladové těleso polynomu jedné nerčité nad tělesem a jeho použití ke zjištění struktury konečných těles, algebraický uzávěr tělesa, ryze transcendentní nadtěleso a jeho stupeň transcendence nad základním tělesem). V 2. kapitole se podrobněji vyšetřuje struktura algebraických nadtěles (separabilní a ryze neseparabilní algebraická nadtělesa, grupa automorfismů algebraického nadtělesa K nad základním tělesem k, normální a Galoisova nadtělesa).

Studium Galoisových nadtěles přivádí čtenáře ke klasické Galoisově teorii, jíž je věnována 3. kapitola. Zde je předně dokázána základní věta o Galoisově korespondenci mezi mezitělesy Galoisova tělesa K nad k a uzavřenými podgrupami grupy automorfismů tělesa K nad k a vyšetřovány speciální případy, kdy je tato grupa cyklická, Abelova nebo řešitelná; poslední případ vede pak ke studiu řešitelnosti algebraických rovnic radikály. 4. kapitola se zabývá strukturou konečně generovaných nadtěles nad základním tělesem k a jejich geometrickou interpretací jakožto těles algebraických funkcí afinních variet nad k.

Poslední dvě kapitoly pojednávají o moderních metodách zkoumání teorie těles a uvádějí tak čtenáře do současné problematiky teorie. Jejich obsahem je studium moderní Galoisovy teorie a studium struktury ryze neseparabilních nadtěles. *Václav Vilhelm,* Praha

A. H. Stroud: NUMERICAL QUADRATURE AND SOLUTION OF ORDINARY DIFFERENCIAL EQUATIONS. Applied Mathematical Sciences, Vol. 10. Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin 1974. 338 stran, 15 obrázků, cena DM 23,30.

Tato zajímavá kniha vynikajícího amerického odborníka nese podtitul „učebnice pro úvodní kurs numerické analýzy". Tomu odpovídá i obsah knihy. Jak říká autor v předmluvě, je materiál učebnice rozvržen na jeden semestr, po němž by v dalším semestru měly následovat numerické metody lineární a nelineární algebry. U studentů se předpokládá znalost základů diferenciálního a integrálního počtu a programování ve Fortranu.

První kapitola, *Základní informace*, je přehledem těch výsledků z různých oblastí matematiky, které se v dalším výkladu používají. Jejich rozsah je omezen na minimum (např. determinant se nedefinuje obecně, ale jen pro matice řádu 2 a 3). Tvrzení jsou většinou uvedena bez důkazů a v dalších kapitolách se na ně odkazuje.

Druhá kapitola se jmenuje *Interpolace*, a jak autor uvádí, je možno základní látku této kapitoly vyložit v jedné přednášce. Problematika interpolace je tu skutečně probrána stručně a převážně bez důkazů, ale včetně otázky konvergence interpolačního polynomu k interpolované funkci.

Třetí kapitola, *Kvadratura*, je věnována integračním vzorcům Newtonovým-Cotesovým, Gaussovým a Rombergovým. Formule všech tří typů jsou studovány velmi důkladně a s ohledem na praktické aspekty.

Konečně čtvrtá kapitola, *Počáteční úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice*, pojednává o metodě Taylorovy řady, metodách Rungových-Kuttových a explicitních i implicitních metodách vícekrokových. V závěru kapitoly se autor zabývá stabilitou vícekrokových metod. Řešení okrajových úloh se v knize nestuduje.

Celá kniha je psána především jako učebnice. Odpovídá tomu i členění kapitol, jejichž některé odstavce nejsou určeny k přednesení, ale jako vodítko pro další a hlubší studium. Stejný účel mají i odstavce nazvané „Doplňková četba". Některé odstavce knihy jsou provázeny problémy, určenými k řešení.

Na druhé straně najde jistě kniha uplatnění i jako příručka pro praktické počítání. Je k tomu bohatě vybavena řadou tabulek v textu i v přílohách. (Jsou to např. tabulky uzlů a koeficientů integračních vzorců, tabulky koeficientů Rungových-Kuttových a vícekrokových formulí, tabulky ortogonálních polynomů atd.) Dále obsahuje větší množství algoritmů ve formě programů v jazyce Fortran. (Bohužel, komentářové řádky v programech nejsou vždy vyznačeny písmenem C v první pozici na řádce, takže před případným naděrováním a použitím programu je třeba toto vyznačení doplnit.) Kromě toho je kniha oživena i životopisnými poznámkami pod čarou.

Práce vyšla jako desátý svazek řady Aplikované matematické vědy, jež je podle prohlášení vydavatelů věnována publikacím, které třeba nejsou formálně úplně dokonale zpracovány, ale jsou aktuální a nové, zejména z hlediska aplikací matematiky. Tomu odpovídá i volba pohotové tiskařské techniky: kniha je pořízena fotografickou cestou z předloh psaných strojem a je třeba zdůraznit, že kvalita strojopisu je vynikající.

Celá práce prozrazuje nejen autorovy znalosti a dobrý přehled v moderní literatuře z tohoto oboru (včetně sovětské), ale i velkou zkušenost s numerickým počítáním. Na řadě míst se čtenáři dostane cenných praktických rad, zejména v otázce volby metody.

Stroudova kniha je rozhodně přínosem pro numerickou matematiku, ať už najde své uplatnění jako učebnice, nebo jako praktická příručka pro numerické integrování a řešení počátečních úloh pro obyčejné diferenciální rovnice.

Karel Segeth, Praha