Časopis pro pěstování matematiky

Recense

Časopis pro pěstování matematiky, Vol. 107 (1982), No. 1, 92--100

Persistent URL: `http://dml.cz/dmlcz/108315`

Časopis pro pěstování matematiky, roč. 107 (1982), Praha

RECENSE

Richard L. Epstein: DEGREES OF UNSOLVABILITY: STRUCTURE AND THEORY. Lecture Notes in Mathematics vol. 759 Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1979, XIV + 216 stran, cena DM 28,50.

Teorie rekurze je abstraktní teorií vyčíslitelnosti. Pod vyčíslitelností se přitom rozumí relativní vyčíslitelnost. Od dob svého vzniku ve třicátých letech tohoto století se teorie rekurze rychle rozvinula a má dnes své samostatné partie, aplikace a zobecnění. Její důležité místo v matematické logice je nepochybné, má ale význam i v dalších matematických oborech.

Uvedená kniha je věnována té partii teorie rekurze, která se zabývá strukturou a teorií stupňů (tj. stupňů nerozhodnutelnosti). Stupně vznikají klasifikací množin přirozených čísel podle jejich složitosti, základem pro tuto klasifikaci je relace ,,býti rekurzivní vzhledem k". Rekurzivní množiny představují nejnižší úroveň složitosti. Stupně jsou právě třídy ekvivalence množin přirozených čísel při této relaci, která přirozeným způsobem indukuje částečné uspořádání na stupních. Tato jednoduchá idea vede k bohaté a zajímavé teorii, zaujímající centrální místo v teorii rekurze.

Obsah knihy je motivován studiem logické teorie 1. řádu pro strukturu stupňů (tj. sentencí 1. řádu platných v této struktuře) a studiem tzv. hypotéz homogennosti stupňů. Již po publikaci prvních prací v tomto oboru se stal nápadným následující jev, nazývaný někdy relativizací. Věty i důkazy o rekurzivních funkcích a stupních bylo možné ve všech známých případech přenášet na funkce rekurzivní vzhledem k nějaké dané množině a na stupně, které leží nad nějakým daným stupněm. To vedlo H. Rogerse a G. Sackse k formulacím hypotéz homogennosti, pro které postupně vznikly různě silné verze. Podle silnější hypotézy homogennosti by struktura stupňů byla isomorfní každé své podstruktuře, která je jejím horním konusem (tzn. skládá se ze stupňů nad nějakým daným stupněm). Má dvě verze v závislosti na tom, zda se požaduje také zachování operátoru skoku. Podle slabší hypotézy homogennosti by teorie 1. řádu pro celou strukturu stupňů i pro každý její horní konus byly identické (tzn. uvedené struktury by byly elementárně ekvivalentní). Má opět dvě verze v závislosti na tom, zda je operátor skoku uvažován v daném jazyce 1. řádu. Kromě problému homogennosti je také důležitá složitost těchto teorií 1. řádu, speciálně otázka jejich rozhodnutelnosti.

Dnes jsou již známy odpovědi na tyto otázky a lze je shrnout zhruba takto. Struktura stupňů není homogenní ani v jednom z uvedených smyslů. Teorie 1. řádu pro strukturu stupňů je nerozhodnutelná a dokonce je rekurzivně isomorfní aritmetice 2. řádu. Kromě celé struktury je však velmi významná i teorie 1. řádu pro speciální podstrukturu — pro stupně pod $0'$ (stupeň nejsložitější rekurzivně spočetné množiny). I tato teorie je nerozhodnutelná a navíc je rekurzivně isomorfní aritmetice 1. řádu.

Čtenář nalezne v knize řešení většiny těchto problémů, podrobné odkazy na autory řešení i na to, jak se k řešení postupně dospělo. Autor zde čerpá z bohaté znalosti problematiky a literatury jí věnované. Systematicky jsou dokázány potřebné věty a budován vhodný aparát, kterým je vnořování svazů na počáteční segmenty stupňů a charakterizace spočetných ideálů stupňů. Srozumitelnou formou je dokázáno, že každý spočetný distributivní svaz je vnořitelný na počáteční segment stupňů. V řadě míst se autorovi podařilo zjednodušit známé důkazy a zvýšit tak srozumitelnost textu. V případě jedné z verzí hypotézy homogennosti, jejíž řešení bylo známo až při dokončování textu, kniha obsahuje pouze výsledek. Konečně zmíněná rekurzivní isomorfnost teorie 1. řádu pro strukturu stupňů pod 0′ s aritmetikou 1. řádu je výsledek dokázaný až v roce 1980 R. Shorem. V knize je obsaženo toto tvrzení ještě jako domněnka a je dokázána pouze nerozhodnutelnost dané teorie.

I když v kapitole I. jsou uvedeny téměř všechny nezbytné pojmy, je pro čtení této knihy velmi užitečná určitá znalost teorie rekurzivních funkcí a základů matematické logiky. Styl knihy je živý, v textu jsou obsažena cvičení, která stimulují čtenáře k přemýšlení nad problematikou. Kromě drobných přepisů čtenář najde v dodatku II. nesprávné tvrzení věty 2., které by vyžadovalo silnější předpoklady.

Knihu lze doporučit nejenom pro seznámení s řešením uvedených problémů, ale i pro cennou anotovanou bibliografii, poskytující čtenáři širší přehled v daném oboru. Jsou rovněž uvedeny odkazy na partie v knize nezahrnuté, jako např. na velmi důležitou partii rekurzivně spočetných stupňů. Autor rovněž připojuje řadu hypotéz, neřešených problémů (např. ,,existují vůbec netriviální automorfismy stupňů?") a naznačuje směr možného vývoje v této oblasti.

Antonín Kučera, Praha

C. H. Edwards, Jr.: THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF THE CALCULUS. Springer, New York—Heidelberg—Berlin, 1980. Str. xii + 351, obr. 150. Cena DM 56,—.

Recenzovaná kniha představuje, jak autor říká v předmluvě, ,,souvislý výklad, který postupuje (i když někdy nerovnoměně, jak je to diktováno historickým vývojem) od měření pozemků ve starověku až k nestandardní analýze 20. století." Z dvanácti kapitol jsou první tři věnovány především řecké (ale i před-antické a na druhé straně pozdější arabské) matematice; další čtyři pak některým výsledkům (a osobnostem), které připravovaly ,,matematickou explozi" druhé poloviny 17. století. 8. a 9. kapitola, které pojednávají o příspěvku Newtonově a Leibnizově, představuje těžiště díla. Další kapitoly popisují pak další vývoj, až k ,,odpovědím 19. století na otázky předchozích dvou", a konečně ke dvěma moderním příspěvkům — Lebesgueově teorii integrálu a nestandardní analýze.

Kniha je psána formou, která umožňuje používat ji k ,,odpočinkové četbě" i k poměrně serióznímu studiu a proniknutí do zákonitostí historického vývoje diferenciálního a integrálního počtu. Druhému cíli slouží především řada komentovaných cvičení, v nichž jsou typické problémy toho či onoho období řešeny tehdejšími prostředky, čímž ,,umožňují čtenáři podílet se (i když z povzdálí) na vzrušení z původního objevu". Po technické stránce je kniha na výborné úrovni.

V letošním roce, kdy vzpomínáme dvoustého výročí narození pražského myslitele a matematika Bernarda Bolzana, stojí za zmínku, že autor recenzované knihy o něm hovoří na třech místech — nejobšírněji v odstavci nazvaném Bolzano, Cauchy a spojitost, kde uvádí Bolzanovu definici spojitosti a jeho formulaci věty o infimu i podmínky (Bolzanovy-Cauchyovy) konvergence posloupnosti, a dále ještě ve dvou poznámkách o jeho příkladu spojité nederivovatelné funkce a o větě o hromadném bodu ohraničené posloupnosti.

Jiří Jarník, Praha

GEOMETRICAL METHODS IN MATHEMATICAL PHYSICS, G. Kaiser, J. E. Marsden (editoři). Proceedings, Lowell, Massachusetts 1979, Lecture Notes in Mathematics 775, Springer-Verlag 1980, VII + 257 stran, cena DM 29,—.

Sborníky s podobným názvem se objevují v Lecture Notes poměrně často a to dosvědčuje obecnou skutečnost, že významným rysem současné matematické fyziky je výrazná geometrizace jejího aparátu. Kniha obsahuje velmi hodnotné texty hlavních přednášek uvedené konference. Převážně fyzikální charakter mají příspěvky S. Desera ,,Co nám supergravitace říká o gravitaci?" a C. Galvãa ,,Klasické částice se spinem 1/2 interagující s gravitačním polem: supersymetrický model". Pěkný přehled nejnovějších výsledků o deformacích symplektických variet podává A. Lichnerowicz v článku „Deformace a kvantování". Práce M. Gotaye a J. Nestera je věnována využití speciálních presymplektických variet ke studiu systémů s vazbami. Z Marsdenovy školy pocházejí příspěvky V. Moncriefa o struktuře řešení Einsteinových rovnic pro vakuum a T. Ratiu o symetriích Hamiltonových soustav. Velmi obsažná je rozsáhlá práce B. Kupershmidta o geometrii jetových bandlů a struktuře Lagrangeova a Hamiltonova formalismu, v níž se cestou výrazné algebraizace dosahuje značného pokroku zejména v oblasti teorií vyššího řádu. Přehledný (i když poněkud nesystematický) je i článek R. Hermanna o geometrickém variačním formalismu pro teorii nelineárních vln. Konkrétnější charakter mají příspěvky S. Antmana o geometrických aspektech globální bifurkace v nelineární teorii pružnosti a G. Kaisera o holomorfní kalibrační teorii.

Ivan Kolář, Brno

SÉMINAIRE SUR LES SINGULARITÉS DES SURFACES, M. Demazure, H. Pinkham, B. Teissier (editoři). Palaiseau, France 1976—1977, Lecture Notes in Mathematics 777, Springer-Verlag, 1980, VII + 339 stran, cena DM 34,50.

V knize je publikována většina referátů, které byly předneseny na uvedeném semináři ve školním roce 1976—77. Charakter systematického výkladu má pouze rozsáhlý článek B. Teissiera o obecné teorii simultánních resolucí. Ostatní příspěvky jsou věnovány převážně výkladu originálních výsledků jejích autorů, z nichž uvádíme sérii článků M. Demazura o singularitách Del Pezzových ploch a H. Pinkhama o některých racionálních singularitách ploch. Publikace je určena odborníkům v algebraické geometrii.

Ivan Kolář, Brno

GEOMETRY AND DIFFERENTIAL GEOMETRY, Proceedings of a Conference Held at the University of Haifa, Israel, March 18—23, 1979, R. Artzy, I. Vaisman (editoři). Lecture Notes in Mathematics 792, Springer-Verlag, 980, VI + 443 stran, cena DM 43,50.

Uvedené konference se zúčastnilo asi 70 matematiků ze všech částí světa. První část sborníku nese název „Geometrie" a je v ní 25 kratších příspěvků od převážně západoněmeckých autorů, které jsou věnovány základům geometrie, teorii projektivních rovin, elementární a kombinatorické geometrii. Hlavní příspěvky v diferenciálně geometrické části jsou z oblasti Riemannovy geometrie (autoři: D. E. Blair, A. Gray, Z. Har'El, W. Klingenberg, V. I. Oliker, F. Tricerri, L. Vanhecke), teorie foliací (T. Duchamp, J. Girbau, M. Kalka, H. Kitahara, I. Vaisman), geometrické teorie soustav parciálních rovnic a Lieových pseudogrup (P. Lecomte, P. Libermann, J. F. Pommaret) a geometrie fibrovaných variet (A. Crumeyrolle, Y. Kosmann-Schwarzbach).

Ivan Kolář, Brno

John A. Thorpe: ELEMENTARY TOPICS IN DIFFERENTIAL GEOMETRY. Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin, 1979, v edici Undergraduate Texts in Mathematics, xiv + 256 stran, cca 115 ilustrací, cena DM 34,—.

Kniha J. A. Thorpeho, spoluautora pozoruhodného úvodu do topologie a diferenciální geometrie „Lecture Notes on Elementary Topology and Geometry", vydaného nakladatelstvím Springer-Verlag r. 1976, je úvodem do diferenciální geometrie, určeným studentům nižších a středních ročníků matematických a fyzikálních oborů. Také tentokrát je to úvod značně nevšední a to jak výběrem látky, tak i elegancí a jasností výkladu a jednoduchostí použitých technických prostředků. Autor se totiž, na rozdíl od většiny úvodních kursů této úrovně, neomezuje na diferenciální geom trii křivek a ploch v $\boldsymbol{R}^3$, nýbrž rozvíjí diferenciální geometrii n-rozměrných ploch v $\boldsymbol{R}^{n-1}$, používaje přitom, až na několik málo výjimek, pouze elementárních vlastností vektorových polí na otevřených podmnožinách v R^{n+1} a jejich integrálních křivek. K těmto výjimkám patří například integrování diferenciálních forem, které se v knize jinak vůbec nepoužívají.

Výklad je rozdělen do dvaceti čtyř nevelkých kapitol: 1. Graphs and Level Sets — 2. Vector Fields — 3. The Tangent Space — 4. Surfaces — 5. Vector Fields on Surfaces; Orientation — 6. The Gauss Map — 7. Geodesics — 8. Parallel Transport — 9. The Weingarten Map — 10. Curvature of Plane Curves — 11. Arc Length and Bine Integrals — 12. Curvature of Surfaces — 13. Convex Surfaces — 14. Parametrized Surfaces — 15. Local Equivalence of Surfaces and Parametrized Surfaces — 16. Focal Points — 17. Surface Area and Volume — 18. Minimal Surfaces — 19. The Exponential Map — 20. Surfaces with Boundary — 21. The Gauss-Bonneti Theorem — 22. Rigid Motions and Congruence — 23. Isometries — 24. Riemannian Metrics. Vzhledem k nedostatku místa není, bohužel, možné zabývat se zde podrobněji obsahem každé z nich. Omezíme se proto jenom na několik poznámek, které snad spolu s názvy jednotlivých kapitol umožní učinit si alespoň přibližnou představu o tom, co vlastně tato kniha obsahuje.

Kap. 2 vychází z pojmu vektoru v bodě $p \in R^{n-1}$ jako dvojice $v = (p, v)$, kde $v \in R^{n+1}$. Vektorové pole na podmnožině $U \subset R^{n+1}$ je pak definováno přirozeným způsobem jako zobrazení, které každému bodu $p \in U$ přiřazuje vektor v tomto bodě. Přirozeně se definuje též hladkost vektorového pole a jako důležitý příklad se zavádí gradient ∇f hladké funkce f. Kromě toho je zde zaveden pojem parametrické křivky v R^{n-1}, vektoru rychlosti parametrické křivky a integrální křivky vektorového pole. V kap. 3 se zavádí pojem tečného vektoru v bodě p k hladině $f^{-1}(c)$ hladké funkce $f\colon U \to R$, kde $U \subset R^{n-1}$ je otevřená množina, jakožto vektoru v bodě p, který je vektorem rychlosti některé parametrické křivky ležící v $f^{-1}(c)$, a ukazuje se, že v případě, že p je regulárním bodem funkce f, tj. $\nabla f(p) \neq 0$, množina všech tečných vektorů v bodě p k $f^{-1}(c)$ splývá s orthogonálním doplňkem k $\nabla f(p)$. Vlastní studium n-rozměrných ploch v R^{n+1} zahajuje kap. 4, definující n-plochy v R^{n+1} jako neprázdné podmnožiny tvaru $S = f^{-1}(c)$, kde f je hladká funkce na otevřené podmnožině $U \subset R^{n+1}$ a c je regulární hodnota funkce f. Přednost této definice, jež však nezahrnuje neorientovatelné n-plochy v R^{n+1}, spočívá v tom, že umožňuje bez rozvíjení složitého aparátu poměrně rychle dosáhnout řady zajímavých výsledků globálního charakteru. Definice orientace v následující kapitole je založena na pojmu jednotkového normálního vektorového pole. Hlavním výsledkem kap. 6 je věta o surjektivitě Gaussova zobrazení kompaktní orientované n-plochy $S \subset R^{n+1}$ do S^n. V kap. 8 se mimo jiné definuje kovariantní derivace X' hladkého tečného vektorového pole X podél parametrické křivky $\alpha : I \to S \subset R^{n+1}$ jako tečná komponenta derivace $\dot{X}$ v obvyklém smyslu. Podobně se definuje kovariantní derivace $D_v X$ tečného vektorového pole X na n-ploše $S \subset R^{n+1}$ podle tečného vektoru v v následující kapitole, v níž vyšetřováním vlastností Weingartenova zobrazení začíná studium křivosti n-ploch v R^{n+1}. V kap. 11 se nejprve definuje délka parametrické křivky a dokazuje věta o globální parametrizaci souvislé rovinné křivky a ve zbývající části se vyšetřují křivkové integrály l-forem na otevřených podmnožinách v R^{n+1}. K hlavním výsledkům kap. 12 patří dvě globální věty o druhé fundamentální formě a Gaussově-Kroneckerově křivosti. Kap. 13, vyšetřující vztah křivosti a konvexity, uzavírá důkaz věty, podle níž kompaktní souvislá orientovaná n-plocha v R^{n+1} s všude nenulovou Gaussovou-Kroneckerovou křivostí je ryze konvexní a její Gaussovo zobrazení je homeomorfismem na S^n. V kap. 14 se na parametrické n-plochy v R^{n+1}, což jsou prostě regulární hladká zobrazení otevřených podmnožin v R^n do R^{n+1}, přenášejí některé pojmy definované dříve pro n-plochy ve smyslu kap. 4. Kap. 17, zabývající se integrací diferenciálních forem, obsahuje jako vedlejší výsledek geometrickou interpretaci Gaussovy-Kroneckerovy křivosti. Kap. 20, věnovaná Stokesově větě, je přípravou na důkaz Gaussovy-Bonnetovy věty pro plochy v R^3 v kap. 21. Kap. 22 ukazuje, v jakém smyslu jsou orientované n-plochy v R^{n+1} charakterizovány svou první a druhou fundamentální formou, a konečně závěrečné dvě kapitoly jsou jakýmsi malým úvodem do vnitřní diferenciální geometrie.

Kniha je napsána velmi přehledně a pečlivě, výklad je všude jasný, přesný a přitom názorný, neboť je doprovázen množstvím pěkných příkladů a obrázků. Velkou pozornost autor věnuje objasnění geometrického významu zaváděných pojmů i myšlenek důkazů. Zvládnutí látky usnadňuje též asi 270 cvičení, obsahujících často zajímavé a důležité doplňky k základnímu textu. Důležitou předností knihy jsou konečně minimální požadavky na předběžné znalosti, omezující se na lineární algebru, diferenciální a integrální počet funkcí n proměnných a elementy teorie diferenciálních rovnic, což ji činí přístupnou skutečně širokému okruhu čtenářů. Nedostatkem knihy je snad jen nízká deskriptivní úroveň značné části obrázků, což je však jev v anglosaské literatuře dosti častý.

A tak závěrem nemohu učinit nic jiného, než doporučit tuto pěknou knihu nejenom studentům, ale i všem ostatním zájemcům o diferenciální geometrii. Všichni zájemci o tento pěkný úvod do diferenciální geometrie pak jistě uvítají, že podle plánu sovětského nakladatelství ,,Mir" by měl jeho ruský překlad vyjít již v prvním čtvrtletí r. 1982.

Vojtěch Bartík, Praha

TOPOLOGY SYMPOSIUM — Siegen 1979, Proceedings. Lecture Notes in Mathematics, vol. 788, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1980, stran VIII + 495, cena DM 53,50.

Publikace představuje sborník části hlavních přednášek i krátkých sdělení přednesených na mezinárodním topologickém symposiu, které se konalo na Siegenské universitě v červnu r. 1979. Z celkového počtu 29 článků obsažených ve sborníku je 13 věnováno diferenciální a geometrické topologii, 8 ekvivariantní topologii a 8 homotopické teorii a algebraické topologii. Všechny články jsou určeny specialistům v uvedených oborech a převážná jejich část se týká problematiky, která není v Československu vůbec studována. Výjimku snad tvoří pouze článek ,,Homotopy invariants of foliations" S. Hurdera a F. W. Kambera a článek ,,Vector fields on $(4q + 2)$-manifolds" jehož autorem je U. Koschorke. V prvním z nich se studují homotpické grupy klasifikačního prostoru $B\Gamma^q_G$ pro Haefligerovy Γ^q_G-struktury, kde Γ^q_G je grupoid germů lokálních difeomorfismů dané q-dimensionální hladké variety B zachovávajících danou G-strukturu na B, druhý pak pojednává o jisté teorii překážek pro existenci k lineárně nezávislých vektorových polí na hladké varietě, jejímž východiskem je analýza singularit k-polí, tj. systémů sestávajících z k vektorových polí. S určitým zájmem by se u nás mohl setkat též článek ,,A spectral sequence convergent to equivariant K-theory", jehož autory jsou A. Bojanowska a S. Jackowski, článek ,,On equivariant homotopy theory" I. M. Jamese a G. B. Segala a článek ,,Equivariant K-theory and homotopy rigidity" A. Liuleviciuse. Ostatní články pojednávají o problémech, jež se zdají být již příliš vzdáleny zájmům československé matematiky, a proto zde neuvádím ani jejich autory, ani jejich názvy. Závěrem bych rád upozornil všechny případné zájemce, že sborník je k dispozici v knihovně Matematického ústavu ČSAV v Praze.

Vojtěch Bartík, Praha

E. B. Dynkin, A. A. Yushkevich: CONTROLLED MARKOV PROCESSES. Grundlehren der mathematischen Wissenschaften, svazek 235, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York (1979), stran 289, cena 79,50 DM.

Jedná se o anglický překlad knihy Upravljaemye markovskie procesy i ich priloženija, která vyšla v roce 1975 v nakladatelství Nauka a která podává systematický výklad teorie řízených Markovových procesů s diskrétním časovým parametrem. Její obsah je rozdělen do pěti částí: Úvod, Řízení na konečném časovém intervalu, Řízení na nekonečném časovém intervalu, Některé aplikace a Dodatky.

Kapitola Úvod má motivační charakter. Další dvě části jsou věnovány optimálním a ε-optimálním strategiím, jejich existenci, vlastnostem a postupům jejich nalezení. Teoretický výklad je prokládán řešením konkrétních příkladů, např. problému výběru dopravního prostředku nebo problému rozdělení zdrojů mezi spotřebu a výrobní sféru. V časově homogenním případě jsou pak zkoumány specifické otázky — existence stacionární optimální strategie a maximalizace průměrného výnosu za jednotku času. Část „Některé aplikace" je rozdělena na dvě kapitoly. V první je případ procesů poskytujících neúplnou informaci předveden na případ plně pozorovatelných procesů. Druhá kapitola je věnována některým novým výsledkům z oblasti konkávních modelů a modelů ekonomického vývoje při působení náhodných vlivů. Pět odstavců Dodatků obsahuje obecné matematické věty potřebné pro detailní pochopení složitějších partií výkladu a týkající se hlavně polospojitých a Borelových modelů. Uveďme alespoň jejich názvy: Borelovy prostory, Analytické množiny, Věty o měřitelném výběru, Podmíněná rozložení, Některá lemmata o měřitelnosti.

Výklad je veden od jednodušších modelů ke složitějším. Smysl řízení je objasněn na příkladu deterministických řízených procesů. Markovovy řízené procesy jsou studovány postupně ve čtyřech úrovních obecnosti — od předpokladu, že množiny stavů a akcí jsou obě konečné, resp. spočetné, přes polospojitý případ k obecným (Borelovým) modelům. Tvrzení jsou dokazována již na nejkonkrétnější úrovni, pro kterou mají smysl. Na obecnějších úrovních jsou pak uvedeny pouze nutné změny nebo doplnění důkazů, případně je na příkladech vysvětleno, proč uvedené tvrzení tam již neplatí.

Kniha je vhodná jak pro pracovníky s technickým nebo ekonomickým vzděláním tak pro matematiky. Je to výsledek zvoleného uspořádání látky a způsobu výkladu a s tím spojených nároků na matematické znalosti. Tyto nároky se pohybují od základů teorie pravděpodobnosti až k hlubším závěrům např. topologie a funkcionální analýzy.

Antonín Lešanovský, Praha

E. J. LeCuyer: INTRODUCTION TO COLLEGE MATHEMATICS WITH A PROGRAMMING LANGUAGE. Undergraduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag 1978, Berlin—Heidelberg—New York. 420 str. Cena DM 34,50.

Jde o rychlokurs tzv. vyšší matematiky určený studentům humanitních oborů. Čtenář se letmo seznámí se základními pojmy a principy lineární algebry, analýzy, teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky. Učebnice je neobvyklá tím, že se výklad prolíná s programováním v jazyce APL. Tento jazyk byl implementován na počítačích IBM a studenti tak mají možnost řešit numerická cvičení u terminálu. Programovací jazyk je v textu předváděn na příkladech, v dodatku je pak systematicky popsán. Autor propaguje v předmluvě tento postup a uvádí kladné zkušenosti z paralelní výuky matematiky a programování: studenti neztrácejí čas numerickými výpočty, uvědomí si obsah probíraných matematických pojmů, teorie je oživena praktickou činností a lépe se zapamatuje, programování se důkladně procvičí.

Antonín Vrba, Praha

Larry Smith: LINEAR ALGEBRA. Undergraduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag 1978, Berlin—Heidelberg—New York. 280 str. Cena DM 27,—.

Po krátké geometrické a fyzikální motivaci jsou probírány vektorové prostory, lineární transformace a jejich souvislost s maticemi. Tato teorie je pak využita při řešení soustav lineárních rovnic. Závěrečné kapitoly jsou věnovány prostorům se skalárním součinem, kvadratickým formám a spektrální větě pro konečněrozměrné samoadjungované operátory.

Mezi množstvím elementárních učebnic lineární algebry vyniká recenzovaná publikace tím, že látku nechápe jen jako teorii potřebnou k řešení lineárních rovnic, ale spíše jako úvod ke studiu funkcionální analýzy. Pojetí připomíná známou Halmosovu knížku, výklad je však podrobnější a pomalejší. Styl vyjadřování a symbolika jsou důsledně obecné a moderní, vhodně volené příklady a cvičení dobře ilustrují srozumitelný výklad. Učebnice dělá dobrý dojem a lze ji jako metodickou inspiraci doporučit učitelům úvodních kursů matematiky na universitách s tou výhradou, že by bylo vhodné studentovu pozornost zaměřit i na geometrické, praktické a numerické souvislosti.

Antonín Vrba, Praha

Kenneth A. Ross: ELEMENTARY ANALYSIS: THE THEORY OF CALCULUS. Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin 1980. viii + 264 str., 34 obr. Cena DM 38,—.

Kniha je učebnicí pro nižší ročníky vysokých škol. Druhou část názvu není snadné výstižně přeložit, ale poměně dobře vyjadřuje charakter díla: Předpokládá se, že čtenář zná „praktické" základy nauky o funkcích a diferenciálního a integrálního počtu, tj. umí početně derivovat a integrovat, zkoumat průběh funkcí apod. Cílem knihy pak je „umožnit čtenáři zevrubné pochopení několika základních pojmů analýzy jako je spojitost, konvergence číselných posloupností a řad a konvergence posloupností a řad funkcí", s důrazem na přesnost definicí, formulací i důkazů. Vedle úvodu, v němž se diskutují základní vlastnosti množiny přirozených, racionálních a reálných čísel, obsahuje kniha pět kapitol s názvy: Posloupnosti, Spojitost, Posloupnosti a řady funkcí, Derivování (Differentiation), Integrace. Obsah knihy je standardní; v 2. a 3. kapitole je kladen důraz na pochopení pojmu stejnoměrnosti, 5. kapitola pojednává o Riemannově integrálu (s krátkou zmínkou o integrálu Riemannově-Stieltjesově). Sympatický je velký počet příkladů a úloh (převážně nepočetního charakteru) a často značně obšírná diskuse definicí, vět i důkazů, upozorňující na obtížná místa, nejběžnější omyly apod.

Jiří Jarník, Praha

Thomas W. Hungerford: ALGEBRA. Graduate Texts in Mathematics 73, Springer 1980, Berlin—Heidelberg—New York. 502 str. Cena DM 45,—.

Druhé, prakticky nezměněné vydání osvědčené učebnice z r. 1974 obsahuje solidní základy „klasické moderní algebry" na úrovni středních ročníků fakult s matematickým zaměřením. Výběr látky je uvážen velmi dobře, knížka nemá nadměrný rozsah a obsahuje přitom snad všechny důležité věci. Výklad je důkladný, podrobný a zároveň přehledný díky hutnému způsobu vyjadřování, míra obecnosti snesitelná pro studenty nebyla překročena. K samostatnému přemýšlení jsou čtenáři vedeni mnoha netriviálními cvičeními, škoda jen, že nejsou uvedena řešení. Hlavní tématické celky: grupy, okruhy, moduly, tělesa, Galoisova teorie (v Kaplanskyho pojetí), lineární algebra, kategorie (jen nejzákladnější věci).

Antonín Vrba, Praha

Klaus Böhmer: SPLINE-FUNKTIONEN. Theorie und Anwendungen. B. G. Teubner, Stuttgart 1974. Stran 340, cena DM 24,80.

Od vzniku prvních prací o splinech (obecně přijatý český ekvivalent tohoto anglického termínu neznám) v době před asi třiceti lety je tomuto typu aproximací věnována velmi rozsáhlá literatura. Informativní a užitečná kniha známého západoněmeckého odborníka a profesora University v Karlsruhe, Klause Böhmera, je učebnicí, která umožňuje získat ucelený přehled o základech teorie splinů a možnostech jejich aplikací v některých oblastech numerické matematiky. Je přirozené, že v takovémto úvodním textu nemohou být obsaženy všechny podstatné výsledky, kterých zde bylo dosaženo. Tak je například zcela vynechána oblast splinů více proměnných či komplexní proměnné. Vykládá se pouze teorie splinů jedné reálné proměnné, a to se zřetelným důrazem na využití metod funkcionální analýzy. Vychází se totiž z teorie splinů v Hilbertových prostorech. To je velmi výhodné pro výklad teoretických výsledků o Lg-splinech; vzhledem k tomu, že pro praktické aplikace mají větší význam polynomiální spliny, je v knize v potřebném rozsahu zpracována také jejich teorie.

Kniha začíná krátkým úvodem, který má v čtenáři probudit zájem o problematiku splinů. V kapitole 1 autor objasňuje charakteristické ideje teorie splinů na jednom z jejich nejvýznamnějších reprezentantů — kubických splinech. Kapitola 2 shrnuje pro čtenářovo pohodlí základní výsledky (bez důkazů) z teorie Lebesgueova integrálu, Hilbertových prostorů, obyčejných diferenciálních rovnic a z diferenčního počtu. V kapitole 3 se dokazují ty výsledky z výše uvedených oblastí matematiky, které podle autorova názoru vybočují z rámce běžných úvodních vysokoškolských přednášek. V potřebném rozsahu se zde mimo jiné buduje teorie Sobolevových prostorů reálných funkcí jedné proměnné. Kapitola 4 podává základy teorie splinů formulované v Hilbertově prostoru. Autor přitom vychází z fundamentálních prací M. Atteiy a A. Sarda, které byly publikovány v letech 1966 až 1968. Paralelně se pojednává o „vyhlazujících splinech" (smoothing splines). V kapitole 5 je obecná teorie aplikována na Lg-spliny a polynomiální spliny. Kapitola obsahuje rovněž krátký odstavec o periodických splinech a nezávislý výklad prakticky i teoreticky důležitých B-splinů.

V kapitole 6 se popisuje několik metod pro konstrukci splinů. Je zde například vyložena konstrukce polynomiálních splinů pomocí B-splinů. I v dalších kapitolách vystupují do popředí problémy numerické matematiky. Kapitola 7 pojednává o duálních aspektech teorie splinů, konkrétně o optimálních aproximacích lineárních funkcionálů v Sardově smyslu. V kapitole 8 se odvozují odhady chyb a studuje se otázka konvergence. Zbývající čtyři kapitoly jsou zaměřeny na aplikace splinů v několika oblastech numerické analýzy. Jde tu o konstrukci optimálních kvadraturních vzorců (kapitola 9), numerické řešení Cauchyovy úlohy (kapitola 10), numerické řešení okrajových úloh (kapitola 11) a úloh na vlastní čísla (kapitola 12). Výsledky těchto kapitol jsou uvedeny bez důkazů.

Kniha je velmi čtivá, autorův styl výkladu je srozumitelný a ukazuje na značné pedagogické zkušenosti. Poměrně časté jsou však tiskové chyby. Za každou kapitolou je zařazeno několik cvičení, zčásti teoretického, zčásti početního charakteru. Kniha je doplněna rozsáhlou bibliografií, která má 354 položky. Asi padesátistránkový Dodatek obsahuje řadu prakticky použitelných algoritmů formulovaných jako procedury v jazyce Algol 60. Jsou tu například procedury pro práci s kubickými spliny, B-spliny a pro řešení některých úloh studovaných v kapitolách 9 až 12.

Knihu K. Böhmera je možno doporučit ke studiu i jako užitečnou praktickou příručku.

Petr Přikryl, Praha

DO REDAKCE DOŠLY DÁLE TYTO KNIHY (recense budou uveřejněny později):

A. Haraux: Nonlinear evolution equations — global behavior of solutions. Springer-Verlag, 1981.

Functional analysis, holomorphy, and approximation theory (ed. S. Machado). Springer-Verlag, 1981.

Groupe de Brauer (ed. M. Kervaire, M. Ojanguren). Springer-Verlag, 1981.

A. Tannenbaum: Invariance and system theory: Algebraic and geometric aspects. Springer-Verlag, 1981.

Ordinary and partial differential equations (ed. W. N. Everitt, B. D. Sleeman). Springer-Verlag, 1981.

U. Koschorke: Vector fields and other vector bundle morphisms — a singularity approach. Springer-Verlag, 1981.

Lie algebra, group theory and partially ordered algebraic structures (ed. R. K. Amayo). Springer-Verlag, 1980.

P. Major: Multiple Wiener-Itô integrals. Springer-Verlag, 1981.

Séminaire de probabilités XV, 1979/80 (ed. J. Azéma, M. Yor). Springer-Verlag, 1981.

Stochastic integrals (ed. D. Williams). Springer-Verlag, 1981.
L. Schwartz: Geometry and probability in Banach spaces. Springer-Verlag, 1981.
N. Boboc, G. Bucur, A. Cornea: Order and convexity in potential theory. Springer-Verlag, 1981.
Algebraic *K*-theory — Evanston 1980 (ed. E. M. Friedlander, M. R. Stein. Springer-Verlag, 1981.
Semigroups (ed. H. Jürgensen, M. Petrich, H. J. Weinert). Springer-Verlag, 1981.
R. Lascar: Propagation des singularités de solutions d'equations. Springer-Verlag, 1981.
M. Miyanishi: Non-complete algebraic surfaces. Springer-Verlag, 1981.
E. A. Coddington, H. S. V. de Snoo: Regular boundary value problems associated with pairs of ordinary differential expressions. Springer-Verlag, 1981.
Logic year 1979—80 (ed. M. Lerman, J. H. Schmerl, R. I. Soare). Springer-Verlag, 1981.
Probability in Banach spaces III (ed. A. Beck). Springer-Verlag, 1981.
Analytical methods in probability theory (ed. D. Dugué, E. Lukacs, V. K. Rohatgi). Springer-Verlag, 1981.
Geometry — von Staudt's point of view (ed. K. Strambach, P. Plaumann). D. Reidel Publ. Comp., 1981.
V. Istrătescu: Fixed point theory. D. Reidel Publ. Comp., 1981. Physics in one dimension (ed. J. Bernasconi, T. Schneider). Springer-Verlag, 1981.
A. G. Ramm: Theory and applications of some new classes of integral equations. Springer-Verlag, 1981.
U. Grenander: Regular structures. Springer-Verlag, 1981.
S. R. S. Varadhan: Lectures on diffusion problems and partial differential equations. Springer-Verlag, 1980.
H. H. Goldstine: A history of the calculus of variations from the 17th trough the 19th century. Springer-Verlag, 1980.
J. Kevorkian, J. D. Cole: Perturbation methods in applied mathematics. Springer-Verlag, 1981.
Gauss (A biographical study). Springer-Verlag, 1981.
R. Glowinski: Lectures on numerical methods for non-linear variational problems. Springer-Verlag, 1980.
L. K. Hua, Y. Wang: Applications of number theory to numerical analysis. Springer-Verlag, 1981.
F. John: Plane waves and spherical means. Springer-Verlag, 1981.
H. Davenport: Multiplicative number theory. Springer-Verlag, 1980.
M. Morse: Selected papers. Springer-Verlag, 1981.
O. Bratteli, D. W. Robinson: Operator algebras and quantum statistical mechanics 2. Springer-Verlag, 1981.
T. Meis, U. Marcowitz: Numerical solution of partial differential equations. Springer-Verlag, 1981.
The Chern symposium 1979 (ed. W. Y. Hsiang, S. Kobayashi, I. M. Singer, A. Weinstein, J. Wolf, H. H. Wu. Springer-Verlag, 1980.
Numerische Behandlungen v. Differentialgleichungen (ed. J. Albrecht, L. Collatz). Birkhäuser Verlag, 1981.
Ergodic theory and dynamical systems (ed. A. Katok). Birkhäuser Verlag, 1981.