Časopis pro pěstování matematiky

Recense

Časopis pro pěstování matematiky, Vol. 110 (1985), No. 3, 316--328

Persistent URL: `http://dml.cz/dmlcz/118227`

RECENSE

Paul Kelly, Gordon Matthews: THE NON-EUCLIDEAN HYPERBOLIC PLANE. ITS STRUCTURE AND CONSISTENCY. Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin 1981. Stran XIII + 333, obrázků 201. Cena DM 49,—.

Kniha je obsáhlou učebnicí absolutní a hyperbolické geometrie.

První kapitola (str. 1—18) zevrubně líčí, jak tyto geometrie vznikaly. Podrobně je rozebrán Saccheriho přínos; zmíněna je i méně známá Lambertova práce o rovnoběžkách (publikovaná 9 let po jeho smrti), v níž uvažoval o důsledcích, které by plynuly z existence čtyřúhelníka s třemi úhly pravými a čtvrtým ostrým.

Druhá kapitola (str. 19—57) je věnována absolutní geometrii. Východiskem je systém axiomů, jehož autorem je G. Birkhoff 1932. Autoři zpravidla upustili od důkazů, protože většina vět je známá z euklidovské geometrie.

Třetí kapitola (str. 58—203) o hyperbolické geometrii je ústřední. Je motivována takto: Pátý Eukleidův postulát se obvykle v úvodních učebnicích nahrazuje axiomem o jediné rovnoběžce, který formuloval skotský matematik J. Playfair 1795. V „hyperbolickém axiomu" se takové přímky připouštějí alespoň dvě. Obsah kapitoly naznačí názvy oddílů: Hyperbolické rovnoběžky. Dvojúhel [sjednocení dvou uzavřených rovnoběžných paprsků a úsečky spojující jejich počáteční body], nadrovnoběžky. Saccheriho a Lambertovy čtyřúhelníky, součet úhlů polygonu. Úhel funkce rovnoběžnosti, trojúhelníkový defekt. Vlastnost tří bodů [rozumí se vlastnost, kterou v euklidovské rovině mají každé tři nekolineární body — jde jimi jediná kružnice], cykly. Hyperbolické konstrukce kružítkem a pravítkem. Existenční problémy, metoda asociovaných pravoúhlých trojúhelníků.

Čtvrtá kapitola (str. 203—290) úzce navazuje na předcházející. Je v ní podrobně studován Poincarého model hyperbolické roviny a interpretace jejích axiomů.

Pátá kapitola (str. 291—326) obsahuje čtyři doplňky věnované metrickým prostorům a metrické geometrii; sférické metrice; eliptické geometrii; konečné geometrii, kterou definoval D. Barbilian 1934 (hlavně její souvislosti s Poincaréovým modelem).

Ke každému oddílu třetí a páté kapitoly jsou připojeny úlohy; celkem je jich přes 150.

Kritická poznámka se může týkat citací literatury, které autoři úplně vypustili. K Birkhoffově axiomatice uvádějí jedině rok, kdy byla publikována (práci nalezl J. Pavlíček: viz Georg D. Birkhoff: A set of postulates for plane geometry, based on scale and protractor. Annals of Math. *33* (1932), 329—345 a 788).

Metodicky je učebnice velmi promyšlená a jistě mnohé zaujme.

Zbyněk Nádeník, Praha

GÉOMÉTRIE ALGÉBRIQUE RÉELLE ET FORMES QUADRATIQUES, J.-L. Colliot-Thélène, M. Coste, L. Mahé, M.-F. Roy (édité par). Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1982. [Lecture Notes in Mathematics 959.] X + 458 stran. Cena DM 55,—.

Svazek obsahuje příspěvky účastníků konference v Rennes v roce 1981. Prvních pět statí je motivováno syntézou ústředních problémů algebraické geometrie a kvadratických forem [E. Becker: Valuations and real places in the theory of formally real fields (str. 1—40); J. Bochnak -

G. Efroymson: An introduction to Nash functions (str. 41—54); G. W. Brumfiel: Real valuation rings and ideals (str. 55—97); J.-L. Colliot-Thélène: Variantes du Nullstellensatz réel et anneaux formellement réels (str. 98—108); M. Coste: Ensembles semi-algébriques (str. 109—138)]. Dalších osmnáct příspěvků (str. 139—458) jsou původní práce třiadvaceti autorů zaměřené již ke speciálnějším otázkám algebraické geometrie a kvadratických forem.

Zbyněk Nádeník, Praha

H. S. M. Coxeter, P. Du Val, H. T. Flather, J. F. Petrie: THE FIFTY-NINE ICOSAHEDRA. Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin 1982. Stran 26, obrázků 9, celostránkových zobrazení XX. Cena DM 35,—.

Z pravidelného konvexního pětiúhelníku s vrcholy 12345 vytvoříme hvězdicový pětiúhelník I—II—III—IV—V tak, že strany 12 a 34 prodloužíme až k jejich průsečíku V, a cycl. Z pravidelného konvexního šestiúhelníka sestrojíme podobně prodloužením stran hvězdicový šestiúhelník, rozpadající se ve dva trojúhelníky. Z pravidelného konvexního sedmiúhelníka se podobně dostanou dva různé hvězdicové sedmiúhelníky. Atp.

Analogicky — protažením stěn — vznikají z pravidelného osmistěnu (oktaedru), dvanáctistěnu (dodekaedru) a dvacetistěnu (ikosaedru) hvězdicová tělesa. Už J. Kepler 1619 vytvořil z Platonova osmistěnu hvězdicový oktaedr (stella octangula); tento jediný hvězdicový oktaedr je sjednocením dvou čtyřstěnů. [Vyobrazení viz v M. Wenninger: Polyhedron Models, Cambridge 1971, část II, odst. 19; ruský překlad (*) Moskva 1974, str. 47.] Z Platonova dvanáctistěnu lze vytvořit jen tři hvězdicové dodekaedry [viz (*), str. 48—50]; žádný není sjednocením Platonových mnohostěnů. Dva objevil J. Kepler 1619, třetí pak L. Poinsot 1809.

Kolik hvězdicových ikosaedrů lze vytvořit z Platonova dvacetistěnu? První případy objevili L. Poinsot 1809 a A. L. Cauchy 1911. Sérii jich odkryl M. Brückner 1900 [Vielecke und Vielflache, Leipzig], na další přišel A. H. Wheeler 1924. Všechny hvězdicové ikosaedry — celkem 59 [tři jsou sjednocením Platonových mnohostěnů; pěti osmistěnů, pěti a deseti čtyřstěnů] — zjistili po dlouhé vyčerpávající diskusi čtyři v čele recense jmenovaní autoři v roce 1938 v pojednání "The Fifty-Nine Icosahedra" [University of Toronto Studies, Mathematical Series, No. 6].

Recensovaná brožura je jeho přetiskem. Na dvaceti celostránkových zobrazeních je nakresleno všech 59 případů. [Názornější jsou fotografie modelů některých z nich ve (*), str. 53 a násl.] Pečlivost, s níž jsou vyrýsovány — většina je komplikovaných — je obdivuhodná.

Vzorně vypravenou reedici je třeba velmi uvítat. Obrací pozornost k oblastem geometrie, které přes tisíciletou historii zůstávají svěží řadou otázek. [Srv. H. S. M. Coxeter: Regular Polytopes, New York, 1. vyd. 1948, 2. vyd. 1963, 3. vyd. 1973; též E. Jucovič: Konvexné mnohosteny, Bratislava 1981.]

Zbyněk Nádeník, Praha

Elmer G. Rees: NOTES ON GEOMETRY. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1983. VIII + 109 stran, 99 obrázků. Cena DM 28,—.

Brožura je úvodní universitní učebnice, rozdělená na tři části: Geometrie euklidovská, projektivní a hyperbolická. Vychází ze základů lineární algebry, teorie grup a metrických prostorů. Zdůrazňuje souvislosti s topologií.

V první části po studiu isometrií v rovině a troj- i n-dimensionálním prostoru následují stránky věnované Platonovým tělesům (popis jejich vytvoření i obrázky jsou velmi názorné), aplikacím v krystalografii a vyjádření rotací kvaterniony.

Druhá část obsahuje základní poučení o projektivních grupách, dualitě, eliptické rovině, kuželosečkách a polaritě.

Třetí část — po zcela krátkém historickém úvodu, v němž jsou zmíněni Euklides, Saccheri, Gauss, Bolyai a Lobačevskij — začíná velmi přirozenou motivací: V euklidovské rovině k přímce l jde bodem mimo ni právě jedna přímka m taková, že $l \cap m = \emptyset$; v projektivní rovině taková přímka není — alternativou je existence dvou takových přímek. Pokračuje pak modely hyperbolické geometrie a končí hyperbolickou a eliptickou trigonometrií.

Ačkoliv je text úsporný a obsahuje mnoho látky, je velmi přístupný a srozumitelný. Je doplněn téměř 100 úlohami a seznamem doporučené literatury.

Zbyněk Nádeník, Praha

Laurent Schwartz: SEMI-MARTINGALES SUR DES VARIÉTÉS, ET MARTINGALES CONFORMES SUR DES VARIÉTÉS ANALYTIQUES COMPLEXES (Semimartingaly na varietách a konformní martingaly na komplexních analytických varietách). Lecture Notes in Mathematics 780. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1980, XV + 132 stran. Cena 18,— DM.

V souvislosti s rozvojem teorie stochastických integrálů byl pojem martingalu zobecněn ve dvou směrech. Odstraněním požadavku konečné střední hodnoty se dospívá k lokálním martingalům. Odtud přičtením neanticipativní náhodné funkce, jejíž trajektorie mají lokálně konečnou variaci, dostáváme semimartingaly. Náhodný proces X s hodnotami na varietě V třídy C^2 je semimartingalem, když pro každou reálnou funkci φ třídy C^2 na V je $\varphi(X)$ reálným semimartingalem. Spojitý náhodný proces $M = U + iV$ s komplexními hodnotami je nazýván konformním martingalem, jsou-li M a M^2 lokálními martingaly. Musí jimi proto být U, V, $U^2 - V^2$ a UV.

Kniha L. Schwartze není určena širokému okruhu čtenářů. Je to speciální monografie pojednávající o možnostech lokální definice semimartingalů, o podmínkách jejich ekvivalence, o stabilních podprostorech atd. Závěrem je kapitola o difúzi a o Brownově pohybu na varietách bez hranice.

Petr Mandl, Praha

A. Bensoussan, J. L. Lions: APPLICATIONS DES INÉQUATIONS VARIATIONNELLES EN CONTRÔLE STOCHASTIQUE (Užití variačních nerovností ve stochastickém řízení). Méthodes Mathématiques de l'Informatique sv. 6. Dunod, Paříž 1978, IX + 545 stran.

V úvodní kapitole popisují autoři úlohy, jejichž řešení vede k variačním nerovnostem. Je to v prvé řadě úloha optimálního zastavení náhodných procesů. V pojetí autorů ji lze popsat takto: Je dán náhodný dynamický systém, jehož trajektorie $y(t)$ splňuje stochastickou diferenciální rovnici

$$\text{(1)} \qquad dy = g(y, s)\, ds + \sigma(y, s)\, dw(s)\,, \quad s \in [t, T]\,, \quad y(t) = x\,.$$

Hledá se náhodný čas θ závisející na pozorované trajektorii tak, aby byla minimální očekávaná hodnota

$$J_{xt}(\theta) = E \int_t^\theta f(y(s), s)\, ds + \psi(y(\theta), \theta)\,.$$

Index xt vyjadřuje závislost na počáteční poloze x a čase t. Hodnotovou funkcí úlohy je pak infimum

$$u(x, t) = \inf_\theta J_{xt}(\theta)\,.$$

Pro $\theta = t$ je $J_{xt}(t) = \psi(x, t)$, odkud

$$\text{(2)} \qquad u(x, t) \leqq \psi(x, t)\,.$$

Množina xt, pro něž nastává ve (2) rovnost, je oblastí optimálního zastavení procesu. Vně této oblasti se trajektorie pohybuje dle (1). Tam $u(t, x)$ proto splňuje parabolickou diferenciální rovnici

$$-\frac{\partial u}{\partial t} + A(t)\,u = f\,,$$

kde $A(t)$ je diferenciální operátor druhého řádu příslušný rovnici (1). Celkem můžeme psát, že platí

$$(u - \psi)\left(-\frac{\partial u}{\partial t} + A(t)\,u - f\right) = 0\,. \tag{3}$$

Metodami teorie slabých řešení parciálních diferenciálních rovnic se úloha (2), (3) převede na variační nerovnost

$$-\int \frac{\partial u}{\partial t}(v - u)\,\mathrm{d}x + a(u, v - u) \geqq \int f(v - u)\,\mathrm{d}x\,, \quad v \leqq \psi\,, \quad u \leqq \psi\,.$$

$a(u, v)$ je integrál obsahující prvé derivace u, v. Při $A(t) = \Delta$ je

$$a(u, v) = \int \nabla u \,.\, \nabla v \,\mathrm{d}x\,.$$

V kapitole 2 jsou uvedeny základní pojmy jednak z teorie náhodných procesů, stochastického integrálu, stochastických diferenciálních rovnic, jednak z teorie parciálních diferenciálních rovnic. V nejrozsáhlejší části knihy autoři rozvíjejí teorii variačních nerovností v autonomním i neautonomním případě. Základní metodou konstrukce řešení je metoda penalizace, mající pravděpodobnostní interpretaci. Teorie je aplikována na obecnou úlohu optimálního zastavení a na stochastické diferenciální hry. V poslední kapitole přistupuje k úloze zastavení i řízení procesu.

Recenzovaná kniha je významným dílem, které v době uplynulé od vydání podnítilo řadu nových prací. Zejména dalo vznik rozsáhlé teorii impulsního řízení náhodných procesů. Řízení spočívá v přemísťování trajektorie a je mu věnována další kniha A. Bensoussana a J. L. Lionse Contrôle impulsionnel et inéquations quasivariationnelles, Dunod 1982.

Petr Mandl, Praha

Pao-Lu Hsu: COLLECTED PAPERS: Edited by Kai Lai Chung. Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin, 1983, stran xii + 589, cena 128,— DM.

Kniha obsahuje 40 článků z oblasti teorie pravděpodobnosti, matematické statistiky a teorie matic, z nichž mnohé patří dnes ke klasickým, 7 z nich je však poprvé přeloženo z čínštiny a další byly doposud jen těžko dostupné. V úvodu knihy jsou přetištěny memoriální články T. W. Andersona, K. L. Chunga a E. L. Lehmanna publikované původně v Annals of Statistics 7 (1979), 467—483, které poskytují dobrou orientaci v obsaženém materiálu, jehož tématické rozpětí naplňuje čtenáře obdivem. Podrobnosti o Hsuově životě (1910—1970), zejména z let strávených v Číně, doplňuje krátká stať T. H. Kianga a H. F. Tuana. Práce P. L. Hsu v zásadě spadají do následujících kategorií:

1) Jedny z prvních výsledků o optimálních odhadech rozptylu v Gauss-Markovově modelu a o síle a optimalitě testů lineárních hypotéz (silofunkce T^2 — testu, optimalita věrohodnostního testu za jistých podmínek).

2) Výsledky z distribuční teorie mnohorozměrných rozložení a souvisejících testových statistik: odvození Wishartova rozložení, rozložení pravoúhlých souřadnic (trojúhelníkové matice T v rozladu $S = TT'$, kde S má Wishartovo rozložení), rozložení kořenů rovnice $|A - \theta(A + B)| =$

$= 0$, kde A, B jsou nezávislé matice s Wishartovým rozložením — tyto kořeny vznikají přirozeně (jako maximální invarianty při testování lineární hypotézy, jako čtverce výběrových kanonických korelací atd.) v celé řadě úloh a mnohé běžně užívané statistiky jsou jejich funkcemi. K tomuto okruhu se váže článek W. L. Deemera a I. Olkina o jakobiánech maticových transformací, který je založen na Hsuových přednáškách a do knihy byl zahrnut jako dodatek. Několik článků je věnováno obecné lineární hypotéze: srovnává se chování Wilksova a Lawleyho testu na okolí nulové hypotézy, je odvozen kanonický tvar apod. Užitečná je řada asymptotických výsledků: asymptotické rozložení kořenů rovnice $|A - \theta B| = 0$, kde B má centrální a A necentrální Wishartovo rozložení, asymptotické rozložení kanonických korelací, asymptotické rozložení funkce několika výběrových průměrů, asymptotický rozvoj (včetně odhadu zbytku) rozložení poměru dvou výběrových průměrů atd.

3) Pravděpodobnostní výsledky odvozené převážně metodou charakteristických funkcí. Zde je třeba uvést asymptotický rozvoj rozložení výběrového průměru a rozptylu, který je zobecněním Berry-Esséenovy věty. Metoda může být použita na další funkce (t-statistika) a podle K. L. Chunga nebyla zatím plně využita. Další výsledky se týkají mj. limitních vět (důkaz limitní věty pro stabilní zákony rozložení), přechodových funkcí Markovových procesů, momentů a charakteristických funkcí.

4) Různé výsledky z teorie matic: mj. poslední zápisy z přednášek (BIB matrices, simple codes and orthogonal codes), kde se užívá matic v kombinatorické analýze, kolektivní práce o maticích plánu experimentu pro částečně vyvážené neúplné bloky (PBIB), ale i výsledky o stochastických maticích (máme-li 2 nezávislé Markovovy řetězce x_n, y_n s touž maticí přechodu a spočetnou množinou stavů, podmínky pro $P(\exists n;\ x_n = y_n) = 1$).

Kniha je pozoruhodná svým rozsahem i šíří záběru, řada nově zpřístupněných prací ji činí atraktivnější pro čtenáře a jako celek významem přesahuje rámec obvyklý pro sborníky tohoto druhu.

Kryštof Eben, Praha

V. I. Arnold: CATASTROPHE THEORY. Springer-Verlag, 1984; 93 str., 65 obr., cena DM 16,80.

Kniha je překladem ruského textu vydaného péčí společnosti „Znanije". Je velmi obsažná (uvedu zkráceně názvy některých oddílů: Whitneyova teorie singularit a její aplikace; singularity hranic oblastí stability a princip křehkosti dobrých věcí; rozložení hmoty ve vesmíru; symplektické geometrie). Nejde ovšem o soustavný výklad: autor osvětluje celkový charakter teorie katastrof; poukazuje zkratkovitě na rozmanité souvislosti, matematické i fyzikální, nezřídka hluboké a nečekané; naznačuje některé problémy. Kniha dá matematikovi dobrou celkovou orientaci, pokud ovšem studuje teorii katastrof soustavněji z jiných zdrojů. Zvlášť podnětná je však pro toho, kdo se touto teorií anebo blízkými obory již zabýval a zajímá se o hlubší nebo málo prozkoumané souvislosti.

Miroslav Katětov, Praha

ORDERED SETS, Proceedings of the NATO Advanced Study Institute held at Banff, Canada, August 28 to September 12, 1981, edited by Ivan Rival, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Boston, London, 1982, stran XVIII + 966, cena US $ 99,—.

Sborník obsahuje všech 23 hlavních přehledných referátů přednesených na konferenci. Podle tématiky jsou články rozděleny do sedmi skupin, jejichž názvy jsou Struktura a aritmetika uspořádaných množin (autoři příspěvků B. Jónsson, B. A. Davey a D. Duffus, I Rival), Lineární extenze (R. Bonnet a M. Pouzet, D. Kelly a W. T. Trotter, Jr., R. L. Graham), Teorie množin a rekurze (J. E. Baumgartner, E. C. Milner a M. Pouzet, G. F. McNulty), Teorie svazů (R. P. Dilworth, R. Freese, M. W. Mislove, G. Birkhoff, R. Wille), Enumerace (D. B. West, R. W.

Quackenbush, C. Greene, A. Björner a A. M. Garsia a R. Stanley), Aplikace uspořádaných množin ve vědách o počítačích (A. J. Hoffman, E. L. Lawler a J. K. Lenstra, D. S. Scott) a Aplikace uspořádaných množin ve společenských vědách (J. P. Barthélemy a Cl. Flament a B. Monjardet, K. P. Bogart). Důležitou součástí sborníku jsou pečlivé záznamy z deseti problémových sekcí uspořádaných během konference za aktivní účasti P. Erdöse. Závěr téměř tisícistránkové knihy tvoří sto stran bibliografie uspořádaných množin, shromážděné I. Rivalem. Účast a příspěvky řady špičkových matematiků činí z konference významnou matematickou událost. Samotný sborník pak umožňuje získat představu o šíři témat a metodách teorie uspořádaných množin.

Jiří Tůma, Praha

THE GEOMETRIC VEIN, THE COXETER FESTSCHRIFT, edited by Chandler Davis, Branko Grünbaum and F. A. Sherk, Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin, 1981, stran 598, cena DM 122,—.

V roce 1979 uspořádala univerzita v Torontu konferenci na počest H. S. M. Coxetera. Velkou tvůrčí aktivitu tohoto matematika (sborník obsahuje bibliografii 164 prací publikovaných do roku 1981, z toho několika světoznámých knih, jako „Regular Polytopes“ nebo „Introduction to Geometry“) a originalita jeho idejí dobře dokumentuje sborník referátů přednesených na této konferenci. H. S. M. Coxeter se velkou měrou zasloužil o vznik a rozvoj různých geometrických disciplín, a plodnost jeho přístupu obráží i fakt, že velká většina článků uveřejněná v tomto sborníku se bezprostředně dotýká jeho prací. Některé Coxeterovy výsledky se už staly pevnou součástí moderní matematiky, za všechny uveďme alespoň klasifikaci konečných grup generovaných reflexemi v Euklidovských prostorech, kterým se nyní říká Coxeterovy grupy.

Celý sborník je rozdělen do pěti částí: Polytopy a plástve medu, Extremální problémy, Geometrické transformace, Grupy a presentace grup, Kombinatorická stránka. Nemá smysl zde uvádět pouze některé z jednačtyřiceti kvalitních článků, každý čtenář si může vybrat nějaký podle svých vlastních zájmů a představ. Za sebe mohu uvést práci J. Titse „A local Approach to Buildings“, která za čtyři roky od svého vzniku výrazně ovlivnila teorii incidenčních geometrií.

Jiří Tůma, Praha

COMBINATORIAL THEORY, Proceedings, Schloss Rauischholzhausen, 1982, Edited by D. Jungnickel and K. Vedder, Lecture Notes in Mathematics, Vol. 969, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York, 1982, stran 326, cena DM 39,—.

21 článků je obsaženo ve sborníku konference uspořádané v květnu roku 1982 u příležitosti oslav 375. výročí založení univerzity v Giessenu. Více než polovina z nich se týká různých kombinatorisko-geometrických otázek na pomezí teorie grup, konečné geometrie, designů a kódování. Uveďme alespoň článek F. Buekenhouta „Geometries for the Mathieu Group M_{12}“, v němž autor pokračuje ve svém programu studia konečných sporadických jednoduchých grup pomocí geometrií. Teorie kódování prodělává v současné době velký rozvoj v důsledku použití metod algebraické geometrie. Některé z nejnovějších výsledků jsou shrnuty v přehledném článku T. Betha „Some aspects of Coding Theory between Probability, Algebra, Combinatorics and Complexity Theory“. Sborník dále obsahuje články věnované souvislostem s matematickou analýzou (H. Lüneburg, „On Dedekind Numbers“, W. Obershelp, „Asymptotic 0—1 Laws in Combinatorics“), teorii enumerace (P. J. Cameron, „Orbits and Enumeration“, A. Kerber a K.-J. Thürlings, „Counting Symmetry Classes of Functions by Weight and Automorphism Group“), Ramseyově teorii (W. Deuber, H. J. Prömel, B. Voigt, „A Canonical Partition Theorem for Chains in Regular Trees“), a další. Určitá tématická roztříštěnost sborníku odráží současný posun v chápání obsahu kombinatoriky a její pronikání do nejrůznějších oblastí matematiky.

Jiří Tůma, Praha

E. Tamás Schmidt: A SURVEY ON CONGRUENCE LATTICE REPRESENTATIONS. Teubner-Texte zur Mathematik, Band 42, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1982, stran 116, cena M 12,—.

Rozsahem nevelká knížka podává přehled výsledků o reprezentacích svazů kongruencemi algeber. Na 116 stranách jsou shrnuty hlavní výsledky, většinou s úplnými důkazy, dosažené v období let 1963—1981. V úvodu autor sám poznamenává, že kniha pomíjí některé nejnovější směry výzkumu mající vztah ke kongruencím algeber, jako je teorie kongruenčních variet, komutátor, otázky nezávislosti svazů kongruencí se svazy podalgeber a grupami automorfismů, apod.

Jádro textu tvoří druhá a třetí kapitola. Druhá kapitola obsahuje jednoduchý Pudlákův důkaz dnes již klasické charakterizace svazů kongruencí obecných algeber, kterou poprvé dokázali autor knihy spolus G. Grätzerem v roce 1963. Dále tato kapitola obsahuje Lampeho výsledky o svazech kongruencí algeber pevného typu a speciálně grupoidů, Taylorův příklad spočetného svazu, který není svazem kongruencí žádné pologrupy, diskusi obtížného nevyřešeného problému repreezentace konečných svazů kongruencemi konečných algeber. Nakonec jsou zde výsledky o speciální poloze kongruencí, většinou využívající Jónssonův pojem n-permutovatelnosti.

Závěrečná kapitola je věnována svazům kongruencí svazů a obsahuje autorovy výsledky vztahující se k dlouho neřešenému problému reprezentace algebraických distributivních svazů kongruencemi svazů. V této oblasti dosáhl autor v poslední době značného pokroku. Obě kapitoly uzavírá seznam nevyřešených problémů.

Hlavní předností knihy je důraz na nejnovější výsledky, publikované dosud pouze v časopisech v závěru sedmdesátých a počátku osmdesátých let. Kniha proto umožňuje získat dobrý přehled o současném stavu výzkumu.

Jiří Tůma, Praha

NONLINEAR ANALYSIS, FUNCTION SPACES AND APPLICATIONS, Vol. 2. Proceedings of the Spring School held in Písek, 1982. Editor O. John and A. Kufner. Teubner-Texte zur Mathematik, Band 49, 267 stran, cena M 27,—.

Sborník připomíná jarní školu pořádanou 24.—28. května 1982 v Písku Matematickým ústavem ČSAV, Matematicko-fyzikální fakultou UK v Praze a Vysokou školou strojní a elektrotechnickou v Plzni. Byla to již druhá jarní škola na téma figurující v názvu svazku a proběhla ve stejném duchu jako předcházející v Horním Bradle (1978). Byla opět soustředěna na menší počet delších přehledných přednášek, srozumitelných širokému okruhu posluchačů. Ve sborníku je otištěno 5 ze 7 hlavních čtyřhodinových přednášek: M. Giaquinta: On differentiability of the extremals of variational integrals. K. P. Hadeler: Nonlinear differential equations from Biology. P. L. Lions: Fully nonlinear elliptic equations and applications. I. V. Skrypnik: Topological methods of investigation of operator equations and nonlinear boundary value problems. J. R. L. Webb: Approximation solvability of nonlinear equations. Ze zbývajících dvou přednášek jsou uvedeny pouze tituly (C. Baiocchi: Free boundary value problems and variational inequalities. J. Ball: Calculus of variations and nonlinear elastostatics.) Sborník přináší také texty tří plánovaných přenášek, jejichž autoři se nakonec školy nemohli zúčastnit (V. I. Burenkov: Mollifying operators with variable step and their application to approximation by infinitely differentiable functions. V. G. Mazja: Theory of multipliers in spaces of differentiable functions and its applications. T. M. Rassias: The influence of topology to nonlinear analysis.) Najdeme zde i seznam všech 119 účastníků ze 14 zemí, kteří mohli být jak s odbornou úrovní, tak s pěknou atmosférou školy dokonale spokojeni.

Milan Kučera, Praha

Jiří Adámek: THEORY OF MATHEMATICAL STRUCTURES. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland, v koedici se SNTL, Praha 1983, 317 stran, cena 57 Kčs.

Autor popisuje v předmluvě námět své knihy takto:

„Různá odvětví matematiky, např. algebra, topologie nebo kombinatorika, užívají různé prostředky k vyjádření svých pojmů a metod. Je proto překvapující jak mnoho mají ve skutečnosti společného. Základy velkého počtu matematických teorií jsou vybudovány na určitých obecných principech. Studium těchto principů je předmětem teorie matematických struktur, v abstraktnější poloze teorie kategorií".

Struktura knihy je velmi přehledná. Kniha má tři části, každá po dvou kapitolách. V prvých dvou kapitolách jsou probrány základní vlastnosti konkrétních kategorií, v dalších dvou základy teorie kategorií, v posledních dvou některé hlubší resp. specielnější problémy. Autor volí způsob v knižní literatuře netradiční a zavádí nejprve konkrétní kategorie nad kategorií množin, pro které razí název „construct". Tento název dosud nemá ekvivalent v české terminologii. Uveďme, že v literatuře se pojmu „konkrétní kategorie" užívalo ve stejném významu dříve, nyní se však již v časopisecké literatuře konkrétní kategorie chápou šíře (nad libovolnou kategorií). Nový název se zdá být potřebný také proto, že se prosazuje hledisko (jež autor zastává ve své knize), že konkrétní kategorie nad kategorií množin (tj. konstrukt v autorově nové terminologii), je pojem prvotní a pojem kategorie je z něj až odvozen abstrakcí (i když „historicky" to bylo opačně). Ve své české knize (Matematické struktury a kategorie, SNTL Praha 1982) J. Adámek užívá pro konstrukt slova „struktura". To však nevystihuje zcela intuitivní představu o množině opatřené strukturou. Právě konstrukt opatřuje každou množinu strukturami.

Autor uvádí řadu příkladů konstruktů, nejdůležitější z nich mají v průběhu celé knihy své stálé pojmenování. Velmi přístupným způsobem podává jejich základní vlastnosti. Vyšetřuje zde podobjekty a faktorobjekty, volné objekty, iniciální a finální vytváření struktur a další konstrukce. Tyto postupy probírá i v konkrétních příkladech, takže se výrazně ukazuje analogické chování některých konstruktů (např. topologické prostory a grafy z hlediska podobjektů, iniciálního a finálního vytváření struktur aj.) a naopak odlišnosti jiných konstruktů (např. grupy, pologrupy a další algebraické konstrukty nemají iniciální a finální struktury na dané množině).

Ve druhé části knihy (kapitoly 3. a 4.), kde autor probírá základy teorie kategorií, jsou uvedeny opravdu jen nejrozšířenější pojmy a postupy. Čtenář, který se prostřednictvím této knihy po prvé dostává do styku s teorií kategorií, není zahlcen spoustou faktů a i jemu se jistě tato část bude zdát svěží a čtivá, zejména je-li na tuto látku připraven četbou předchozích dvou kapitol.

Naproti tomu i specialisté v teorii kategorií se v převážné většině dozvědí leccos nového v poslední části knihy. Autor zde kromě jiného vyšetřuje kategorie relačních a algebraických struktur, zadaných pomocí množinového funktoru. Tento obecný popis vystihuje všechny „rozumné" konstrukty (v přesné formulaci Věta 5B5 knihy). Pro takto obecné algebraické struktury pak např. ukazuje platnost příslušné zobecněné Birkhoffovy věty. Uvádí též Freydovu charakterizaci konkretizovatelnosti kategorií, Kučerovu větu o tom, že každá kategorie je faktor-kategorií konstruktu a existenci a popis universálního konstruktu. Podotkněme, že většina výsledků posledních dvou kapitol byla získána českými matematiky a v knižní literatuře se objevuje po prvé.

Autor uvádí zdroje výsledků v závěru knihy (References), rovněž jako seznam názvů konstruktů a kategorií, seznam jmen funktorů a dalších symbolů, užívaných průběžně v knize.

Celkově lze říci, že autor se s námětem vypořádal velmi úspěšně. Uvádí do knižní literatury nové ideje a přístupy, řadu nových faktů, a přitom má na zřeteli čtenáře nejrůznějších úrovní a zaměření. K přednostem knihy patří též v neposlední řadě svěží a hladký sloh, promyšlený způsob podání každé jednotlivé definice, věty či příkladu a vhodný způsob označování, které čtenáři maximálně usnadňují četbu. Knihu lze doporučit všem matematikům, (i studentům vyšších ročníků), kteří se chtějí seznámit s teorií matematických struktur, respektive si prohloubit či utřídit své znalosti týkající se matematických struktur a uvědomit si jejich obecnost.

Věra Trnková, Praha

MANIFOLDS AND LIE GROUPS, PAPERS IN HONOR OF YOZÔ MATSUSHIMA,. J. Hano, A. Morimoto, S. Murakami, K. Okamoto, H. Ozeki (editoři). Progress in mathematics. Vol. 14, Birkhäuser, Boston—Basel—Stuttgart, 1981, 459 stran, cena $ 35,—.

Jde o sborník původních vědeckých prací na počest šedesátých narozenin předního amerického geometra japonského původu Yozô Matsushimy, z nichž většina byla přednesena na slavnostní konferenci konané na universitě v Notre Dame v květnu 1980. Kniha obsahuje celkem 24 velmi hodnotných článků z algebraické a diferenciální geometrie, teorie algebraických a Lieových grup a komplexní analýzy. K nejvýznamnějším (a současně i nejtypitějším) příspěvkům patří práce A. Borela o stabilních reálných kohomologiích aritmetických grup, S. Kobayashiho a T. Ochiaie o holomorfních G-strukturách souvisejících s kompaktními hermitovskými symetrickými prostory a A. T. Huckleberryho a E. Oeljeklause o homogenních prostorech z hlediska komplexní analýzy

Ivan Kolář, Brno

André Draux: POLYNÔMES ORTHOGONAUX FORMELS — APPLICATIONS. Lecture Notes in Mathematics 974. Springer-Verlag Berlin—Heidelberg—New York 1983, 625 str., cena DM 79,—.

V úvodu autor konstatuje, že jeho zájem o studium ortogonálních polynomů ve vztahu k lineárnímu funkcionálu vznikl po studiu aproximant exponenciálního typu (viz jeho práce "Approximants de type exponentiel — Polynômes orthogonaux". Publication A.N.O. no 27, 1980. Laboratoire d'Informatique. U.E.R. d'I.E.E.A.. Lille I.). Připomíná, že zatímco literatura, zabývající se případem pozitivně definitního lineárního funkcionálu je poměrně rozsáhlá, tak naopak literatura věnovaná lineárnímu funkcionálu jako takovému je podstatně chudší. Proto je toho názoru, že je třeba studovat všechny otázky týkající se libovolného lineárního funkcionálu. Tím, že se systematicky věnoval studiu zmíněného obecného případu, podařilo se mu vyplnit vzniklou mezeru. Předložená kniha je výsledkem jeho práce v této oblasti a je monografií na zmíněné téma. Lze v ní nalézt odpovědi na řadu otázek, které zatím nebyly řešeny.

Hned na začátku svého snažení narazil autor na problém čistě sémantického charakteru. Jak nazvat ty polynomy, které reprezentují singularity (v originálu „les singularités")? C. Brezinski (viz jeho práce „Padé-Type approximation and general orthogonal polynomials". Birkhäuser Verlag. 1980. ISNM 50.) hovoří obecně o ortogonálních polynomech ve vztahu k lineárnímu funkcionálu c. Později však přiznává, že tento termín není dobře zvolen. Je pravda, že se v literatuře dost často setkáváme s názvem obecný ortogonální polynom ve vztahu k pozitivně definitnímu funkcionálu. A proto doporučil název „formální ortogonální polynomy", protože jsou formálně definovány pomocí momentů c_i funkcionálu c. Autor se k tomuto doporučení přiklonil a svoji knihu nazval „Formální ortogonální polynomy — Aplikace".

Celá studie byla přitom ovlivněna následující myšlenkou. Pro běžný případ H. Van Rossum (viz jeho práce „A theory of orthogonal polynomials based on the Padé table". Thesis. University of Utrecht. Van Gorcum. Assen. 1953.) spojil teorii ortogonálních polynomů s aproximantami Padého. C. Brezinski vyslovil domněnku, že toto spojení by mělo existovat i v obecném případu. V jeho knize („Padé-Type approximation and general orthogonal polynomials") je toto spojení realizováno pro případ definitního lineárního funkcionálu. Z materiálů obsažených v této knize autor vycházel. Díky nim se mohl vyhnout studiu mnoha článků roztroušených v různých časopisech a také mu poskytly řadu námětů, které ovlivnily celkový postup jeho práce.

Autorova kniha je rozdělena do dvou částí. První část má čtyři kapitoly a je věnována ortogonálním polynomům a jejich vlastnostem. V této části bylo cílem co nejlépe definovat „tabulku — rejstřík" (v originálu „la table"), v níž jsou polynomy obsaženy, a studovat vzniklé bloky a rekurentní vztahy a vyvodit algoritmy vedoucí k výpočtu polynomů. K tomu účelu bylo nutno studovat i některé nové typy ortogonality (W-polynomy, semiortogonální polynomy). V této části jsou rovněž uvedeny vlastnosti některých speciálních lineárních funkcionálů.

Druhá část knihy má tři kapitoly a je věnována aplikacím. Z nich nejdůležitější patří gaussovským kvadraturám. S jejich pomocí se zde otvírají cesty k aproximacím funkčními řadami. Mezi nimi se jeví jako zvlášť zajímavá ta, která používá aproximant exponenciálního typu. Nakonec je teorie ortogonálních polynomů spolu s jejich asociovanými polynomy aplikována na problém Padého aproximant ve dvou bodech. Z tohoto hlediska je tento problém řešen zcela novým způsobem a současně umožňuje jeho vyřešení v nejobecnějším případu, kdy mohou existovat bloky.

V závěru úvodu autor děkuje především prof. Brezinskému z university v Lille za četné rady, které mu poskytl během práce na monografii. Vyslovuje přání, aby jeho monografie sloužila jako užitečný doplněk citované knihy prof. Brezinského.

Aby čtenář získal představu o bohatosti jednotlivých kapitol, zmíním se nyní poněkud obšírněji o obsahu první kapitoly, která má sedm částí.

V první části je podána obecná definice problému zkoumání ortogonálních polynomů. Lineární systém (M_i), kterému vyhovují koeficienty těchto polynomů, má Hankelovu matici a existence ortogonálních polynomů souvisí s existencí řešení tohoto systému. A právě z toho důvodu se autor ve druhé části velmi podrobně zabývá vlastnostmi Hankelových determinantů a lineárními systémy s Hankelovými maticemi. V popředí zájmu jsou otázky týkající se hodnosti těchto matic.

Třetí část se zabývá existencí ortogonálních polynomů. Je zkoumán nejobecnější případ, kdy lineární funkcionál c je zcela libovolný a kdy v důsledku toho regulární systémy (M_i) poskytují regulární ortogonální polynomy, které jsou jednoznačně určeny, jakmile je dán koeficient členu nejvyššího stupně. Kompatibilní singulární systémy (M_i) poskytují singulární ortogonální polynomy, které lze získat pomocí jistého regulárního polynomu vynásobením libovolným polynomem komplementárního stupně. V tomto případě již nejde o jednoznačnost. Konečně pak nekompatibilní singulární systémy (M_i) nemají řešení. Pro takový systém pak neexistuje nekonečná posloupnost ortogonálních polynomů, jejichž stupně se postupně zvyšují o jedničku, která by tvořila bázi ve vektorovém prostoru P všech reálných polynomů. Pro doplnění této množiny a získání báze jsou proto definovány tzv. kvaziortogonální polynomy řádu j, které lze získat z lineárních kompatibilních singulárních systémů. Ty vyhovují pouze kompatibilním rovnicím systému (M_i). O možnosti takového rozšíření a vytvoření báze se hovoří již v článcích J. A. Shohata („On mechanical quadrature, in particular, with positive coefficients". Trans. Amer. Math. Soc. *42* (1937). 461—496.) a A. Ronveauxe („Polynômes orthogonaux dont les polynômes dérivés sont quasiorthogonaux". C.R. Acad. Sc. Paris. *289* A (1979). 433—436.). V závěru této části se zkoumají vlastnosti tzv. asociovaných polynomů k ortogonálním polynomům.

Předcházející výsledky umožňují ve čtvrté části získat rekurentní vztah mezi třemi po sobě následujícími regulárními ortogonálními polynomy. Jsou odvozeny vzorce umožňující výpočet koeficientů v tomto rekurentním vztahu. Dále je získaný rekurentní vztah upraven do podoby, která je také uvedena v článku G. W. Strubla („Orthogonal polynomials: variable-signed weight functions". Numer. Math. *5* (1963). 88—94.). V závěru autor ukazuje, že tzv. pseudoortogonalita, kterou zavedl J. S. Dupuy („The general properties of pseudoorthogonal polynomials". The University of Alabama. PH.D. 1978.), je zvláštním případem kvaziortogonality.

Pátá část objasňuje vlastnosti nulových bodů regulárních ortogonálních polynomů. Je zobecněn Christoffelův-Darbouxův vzorec. Dále je zde uvedena jednoduchá metoda, která umožňuje identifikovat bloky nulových bodů v tabulce H při použití již vypočtených ortogonálních polynomů a funkcionálu c.

V šesté části je řešen problém existence a výpočtu momentů lineárního funkcionálu ve vztahu ke dvěma polynomům, jenž mají být ortogonální vzhledem k tomuto funkcionálu. V tomto směru získaná věta představuje jisté zobecnění věty J. Favarda („Sur les polynômes de Tchebycheff". C.R. Acad. Sc. Paris. *200* (1935). 2052—2053.).

Poslední sedmá část je věnována maticovému formalismu teorie ortogonálních polynomů. V běžném případu ortogonální polynomy a jejich vlastnosti souvisejí s tridiagonálními maticemi, které při vhodné normalizaci polynomů lze převést na symetrický tvar. V obecném případu matice obsahuje tridiagonální bloky, které jsou jistým způsobem odděleny přímkou. Závěrem se autor zabývá obecným rozkladem Hankelovy matice $M = (c_{i+j})_{i,j=0}^{\infty}$ pro případ, kdy nejsou všechny její minory H_i různé od nuly.

Nyní již jen stručně o dalších kapitolách. Kapitola 2 pojednává o systémech „hraničících" s ortogonálními polynomy. V kapitole 3 se autor zabývá některými speciálními lineárními funkcionály. Kapitola čtvrtá pojednává o „relacích všech azimutů", které platí při různých přetvořeních v tabulce *P*. Pátá kapitola se zabývá gaussovskými kvadraturami. Předmětem šesté kapitoly jsou Padého aproximanty ve dvou bodech. Poslední sedmá kapitola pojednává o aproximantách získaných z funkčních řad. Závěrem je uvedena celá řada dosud otevřených problémů, které se čtenáři předkládají k zamyšlení. Kniha končí bohatým seznamem literatury.

Monografie A. Drauxe významným způsobem obohacuje teorii ortogonálních polynomů. Přináší nové pohledy a metody zpracování problematiky ortogonálních polynomů. Knihu lze vřele doporučit každému, kdo má hlubší zájem o studium této zajímavé matematické disciplíny.

Josef Matušů, Praha

CONVEXITY AND ITS APPLICATIONS, edit. P. M. Gruber, J. M. Wills, Birkhäuser Verlag, Basel—Boston—Stuttgart, 1983, 421 str., cena sFr. 110,—.

Sborník představuje dosti rozsáhlý soubor vesměs přehledných článků věnovaných různým tématům z teorie konvexity, především souvislostem s jinými disciplinami a aplikacím. Vznikl jednak rozšířením materiálu z konferencí o konvexitě, které pořádaly Technische Universität Wien (1981) a Universität Siegen (1982) a byl doplněn dalšími příspěvky vyžádanými sestavovateli. Tímto způsobem se podařilo sestavit výbor, který zachycuje širokou oblast. Obsahuje pojednání o závažných faktech v historickém vývoji, přehledy výsledků a metod se vztahem k funkcionální analýze v reálném Banachově prostoru, k optimalizaci, matematické fyzice, diferenciální geometrii, algebraické teorii čísel, aplikacím v biologii, geologii apod. Další příspěvky jsou věnovány moderně pojatým výkladům klasické problematiky i rozmanitým otázkám studovaným v poslední době, zde čtenář najde i otevřené problémy. Jde mj. o soubor výsledků týkajících se elipsoidů, aproximace konvexních těles speciálními, vyšetřování zonoidů v různých kontextech, dále těles s konstantní šířkou, aditivními funkcionály na množinách konvexních těles atd. Ke všem pracím je připojena neobyčejně rozsáhlá bibliografie a tedy i z tohoto hlediska je kniha cenným zdrojem informací. Sborník lze doporučit nejen specialistům, ale i širší třídě zájemců zabývajících se příbuznou problematikou.

Pavla Vrbová, Praha

G. Gentili, S. Salamon, J.-P. Vigue: GEOMETRY SEMINAR „LUIGI BIANCHI" 1982. Lecture Notes in Mathematics vol. 1022, Springer-Verlag 1983, 177 stran, cena DM 24,—.

Publikace obsahuje upravené texty tří přednášek, které byly předneseny na Scuole Normale Superiore v Pise v roce 1982 v rámci geometrického semináře. Jsou to přednášky G. Gentile: Distances on convex cones, S. Salamon: Topics in four-dimensional Riemannian geometry a J.-P. Vigue: Domaines bornés symetriques. V první části se pojednává o vlastnostech konvexních kuželů vzhledem k pseudometrikám Kobayashiho a Caratheodoryho typu. Zvláštní pozornost je věnována těm pseudo-metrikám, které se při automorfizmech kuželů nezvětšují. Na kuželech dimenze větší než 1 se zde klasifikují všechny tyto pseudometriky.

Druhá část je jiného typu. Je v ní rozvinuta teorie 4-dimenizonálních Riemannových variet se samoduální křivostí související s Penroseovou teorií twistorů. Pěkný úvod zahrnuje základní fakta o reprezentacích, speciálně spin.-reprezentacích a reprezentacích grupy SO(4), Spin varietách, Riemannových a hermitovských varietách, konexích a křivostech. Dále je popsána konstrukce twistorového prostoru Riemannovy 4-dimensionální variety a jeho vlastnosti, popsány příslušné diferenciální operátory a jejich vlastnosti a konformní struktury.

Poslední část je pěkným úvodem do teorie homogenních omezených symetrických oblastí v komplexním Banachově prostoru s topologií lokálně uniformní konvergence. Speciální pozornost je věnována automorfizmům těchto prostorů.

Všechny přednášky jsou zajímavé. Speciálně bych chtěl doporučit zájemcům druhou přednášku, která je psaná systematicky a týká se současné aktuální problematiky.

Jarolím Bureš, Praha

ALGEBRAIC GEOMETRY, A. Libgober a P. Wagreich (editoři), Proceedings, University of Illinois at Chicago Circle 1980, Lecture Notes in Mathematics 862, Springer Verlag 1981, 281 stran, cena DM 29,—.

Publikace je sborníkem „First Midwest Algebraic Geometry Conference" kterou pořádala University of Illinois at Chicago Circle v květnu 1980. Jsou zde uvedeny s vyjimkou tří přednášek všechny zde přednesené příspěvky. Jsou to následující: I. Dolgachev, A. Libgober: On the fundamental group of the complement to a discriminant variety, W. Fulton R. Lazarsfeld: Connectivity and its applications in algebraic geometry, M. Hochster: The dimension of an intersection in an ambient hypersurface, B. Moishezon: Stable branch curves and braid monodromies, P. Orlik, L. Solomon: Complexes for reflection groups, J. Rosoff: The monoid of effective divisor classes on a complex torus, A. Sommese: Hyperplane sections, J. Roberts, R. Speiser: Schubert enumerative geometry of triangles from a modern viewpoint.

Z názvů článků je vidět o kterou část algebraické geometrie se jedná. Sborník je pochopitelně určen specialistům v komplexní algebraické geometrii.

Jarolím Bureš, Praha

M. M. Krasnoselskij, P. P. Zabreiko: GEOMETRICAL METHODS OF NONLINEAR ANALYSIS. A Series of Comprehensive Studies in Mathematics, Band 263 Springer-Verlag 1984, 409 stran, DM 138.

Kniha je překladem ruského originálu „Geometričeskije metody nelinějnovo analiza", který vyšel v roce 1975. Geometrickými a topologickými metodami se zde opisuje kvalitativní chování operátorových rovnic — existenční věty, aproximační metody, závislost na parametrech. Stupeň zobrazení, věty o pevném bodu a teorie monotónních operátorů je používána na příkladech z teorie nelineárních kmitů, nelineárních integrálních rovnic, okrajových problémů pro obyčejné a parciální diferenciální rovnice a na úlohách o kritických hodnotách funkcionálů. Zvláštností knihy je nezvyklá terminologie — název vektorové pole se používá pro zobrazení z lineárního prostoru do sebe a rotace vektorového pole (the rotation of the vector filed) je synonymum pro stupeň zobrazení (the degree of a mapping).

V prvních dvou kapitolách knihy je zaveden stupeň zobrazení v konečné dimensi a Leray-Schauderův stupeň pro totálně spojité operátory. Další metody, umožňující používat abstraktní metody v dalších speciálních případech, jsou popsány ve 3. kapitole. Jde např. o popis toho samého problému v různých funkčních prostorech nebo o vystižení a použití nějaké invariance daného problému. Některá zobecnění stupně jsou popsána ve 4. kapitole.

V 5. kapitole je stupeň zobrazení používán k důkazům existence řešení operátorových rovnic. Jsou zde popsány různé verse vět o pevném bodu, dále rovnice s dissipativními operátory.

Odhady pro počet ev. netriviálních řešení jsou rozebrány v šesté kapitole. Krátký popis přibližných metod pro nalezení řešení kap. 7 spolu se studiem malých perturbací operátorových rovnic kap. 8 uzavírá celou knihu.

Nezbytným předpokladem pro čtení knihy jsou základní znalosti topologie a funkcionální analýzy. V průběhu výkladu je vždy dbáno, aby abstraktní části byly vhodně vyváženy aplikacemi na konkrétní problémy. Kniha je vhodná nejen pro matematiky, ale i pro inženýry se zájmy o teoretickou mechaniku.

Vladimír Souček, Praha

Stanislav Míka, Alois Kufner: PARCIÁLNÍ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE I. STACIONÁRNÍ ROVNICE. SNTL - Nakladatelství technické literatury Praha 1983 (edice Matematika pro vysoké školy technické, sešit XX), 184 stran, cena Kčs 14,—.

Kniha S. Míky a A. Kufnera Parciální diferenciální rovnice I Stacionární rovnice vychází jako 20. sešit edice MVŠT; tím jsou dány základní požadavky na rozsah a zaměření. Teorie i početní technika řešení parciálních diferenciálních rovnic eliptického typu je velice zajímavá a nesmírně rozmanitá část matematiky, která v posledních desetiletích prošla několika obdobími intenzivního rozvoje. Podat přehled o metodách, které se zde používají, a o dosažených výsledcích by bylo obsahem několika rozsáhlých publikací. Vytvořit na toto téma text, který je ucelený, stručný a srozumitelný, je velice obtížný úkol a je třeba říci, že autorům se jej podařilo splnit po všech stránkách.

První podmínkou úspěchu je velmi zdařilý výběr látky — autoři zvolili jako modelový příklad operátor

$$Lu = -\operatorname{div}(p \operatorname{grad} u) + qu .$$

V kapitole 2 je uvedena řada závažných motivačních příkladů (rovnice potenciálu, okrajové úlohy elektrického a magnetického pole, transport neutronů, ohyb membrány), které dokumentují opodstatněnost volby modelového příkladu. Kapitola 3 je věnována řešení okrajových úloh. Je zde definován pojem klasického i zobecněného řešení a dokázána existenční věta a věta o jednoznačnosti. Opět je třeba ocenit zjednodušení „technických formalit", které umožní, aby základní, velmi pěkná a jednoduchá myšlenka Laxovy-Milgramovy věty vynikla. V řadě příkladů je podrobně rozebrána souvislost klasického a zobecněného řešení, jednotlivé okrajové úlohy a jejich „zobecněná" varianta. Samostatný odstavec je věnován problému vlastních čísel — jeho motivaci a základním větám o spektrální úloze. Zároveň jsou zde uvedeny metody explicitního výpočtu řešení ve speciálních případech. Je to Fourierova metoda separace proměnných — opět doprovázená řadou příkladů. Dále je odvozen Poissonův integrál a Greenova funkce pro Laplaceův operátor na kruhu. Navazuje odstavec o metodách funkcí komplexní proměnné a konformní zobrazení, kde je ilustrováno použití těchto metod na zjednodušení tvaru oblasti, na níž je okrajová úloha řešena.

Poslední kapitola se zabývá přibližným řešením diferenciálních rovnic eliptického typu. Začíná přepisem diferenciální rovnice na rovnici diferenční a aproximací okrajových podmínek. V dalším odstavci jsou popsány variační metody přibližného řešení — metoda Ritzova, Galerkinova a metoda nejmenších čtverců. V posledním odstavci autoři popisují metodu konečných prvků, její přednosti ve srovnání s dříve popsanými metodami a dokazují odhad rychlosti konvergence.

Stručně lze shrnout, že výběr látky pokrývá základní problémy: motivaci úloh, věty o existenci a jednoznačnosti řešení, některé metody přímého výpočtu i přibližné metody výpočtu řešení. Zvláště cenné je to, že jednotlivé kroky postupu jsou hojně ilustrovány na celé řadě příkladů, důležitých nejen z hlediska matematiky, ale i z hlediska aplikací. Kniha je napsána velmi kultivovaným matematickým jazykem, je přehledně uspořádána. Na celém pojetí — výběru látky i zpracování — je patrno, že oba autoři jsou našimi předními odborníky v této oblasti a zkušenými pedagogy.

V české matematické literatuře kniha zaujme nepochybně své místo a bude velmi cenná pro každého, kdo se chce o parciálních diferenciálních rovnicích eliptického typu poučit nebo použít této knihy při výuce. I pro odborníky bude přínosem celkové pojetí a velmi přehledné a ucelené zpracování tématu.

Jana Stará, Praha