

# Aplikace matematiky

---

## Recenze

*Aplikace matematiky*, Vol. 28 (1983), No. 4, 307–314

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/104039>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1983

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

## RECENZE

*Tomáš Havránek a kol.: MATEMATIKA PRO BIOLOGICKÉ A LÉKAŘSKÉ VĚDY.* Academia, Praha 1981. 272 s., cena 45,— Kčs.

Začnem s citátom z recenzovanej knihy: „... čtenář, který není odborníkem v matematické teorii pravděpodobnosti, zpravidla podvědomě očekává vysvětlení podstaty náhodnosti a pravděpodobnosti; toto vysvětlení ovšem matematická teorie pravděpodobnosti nemůže dát.“ V nasledujúcom texte sa však už čitateľ nedozvie takmer nič o príčinách vedúcich k poslednému tvrdeniu v citáte. Matematik viac-menej chápe toto tvrdenie, ale v nematematikovi to nutne vyvolá nedôveru. Prečo potom hovoríme o pravdepodobnostnej miere, kvantitatívnej pravdepodobnosti, a ďalších pojmov? Čo vlastne opisujú?

Nie je ťažké uhádnuť dôvody, prečo si vnímavý čitateľ-nematematik bude na mnohých miestach kľásť otázky, na ktoré v knihe nedostane odpoveď. Hlavným cieľom autorov bolo zrejme dať intuitívne zdôvodnenie resp. interpretáciu už hotových pojmov a výsledkov. Hoci poznamenávajú na viacerých miestach, že matematika je jedným z prostriedkov opisu reálneho sveta, o genéze matematického opisu sa čitateľ dozvie len veľmi málo.

Domnievam sa, že práve metódam tvorby matematického opisu reálnych situácií by malo byť v knihe venované viac miesta. Uvediem niekoľko príkladov. V kapitole I (Matematické štruktúry, s. 11—64) je pomerne veľa miesta venovaného trochu násilnému hľadaniu biologických interpretácií základných pojmov teórie množín, logiky, predikátového kalkulu a dokonca otázok týkajúcich sa axiomatizácie a formalizovaných teórií. Podľa môjho názoru biológ či lekár spravidla nebude interpretovať takéto základné, a preto veľmi abstraktné pojmy a fakty. Dokonca ani matematik, ktorý aktívne nepracuje v teórii množín či logike, tieto spravidla nepokladá za viac než jazyk s jeho špecifickými pravidlami.

V kapitole II (Vícerozměrné prostory a lineární algebra, s. 65—94) sa hovorí okrem iného o maticovom počte. Čitateľovi by určite dalo viac, keby bol uvedený realistický príklad (napr. na riešenie metódou najmenších štvorcov), na ktorom by bolo vysvetlené, prečo sú pojmy ako hodnosť matice, jej determinant, inverzia matice apod. dôležité, a ako k nim prirodzene dospejeme na základe potreby riešenia problému.

Reálne funkcie jednej či viac premenných spravidla v biologických a lekárskejších vedách vznikajú ako dôsledok riešenia regresných úloh. Keď už v kapitole II bola uvedená metóda najmenších štvorcov, nebolo by žiadnym problémom nájsť úlohy z biologickej praxe, ktoré si vyžadujú skúmanie priebehu funkcií, hľadanie ich extrémov a podobne. Rovnako by bolo možné sformulovať na základe reálnych problémov základné pojmy teórie diferenciálnych rovníc a ich kvalitatívnych vlastností (linearizácia, otázky periodických riešení, stabilita; pozri Kapitola III: Reálne funkcie, s. 95—165). K poslednej kapitole IV (Teorie pravděpodobnosti) som sa už krátko vyjadril v úvode recenzie.

Na základe uvedeného možno povedať, že čitateľ-nematematik nájde v knihe málo takého materiálu, ktorý by mohol viac-menej bezprostredne použiť vo svojej práci. Na druhej strane si myslím, že kniha je významným krokom vpredu ku zlepšeniu komunikácie medzi matematikmi a pracovníkmi biologických a lekárskejších vied. Jej význam spočíva najmä v tom, že nematematik má možnosť dozvedieť sa, čo má na mysli matematik, keď používa pojmy ako napríklad stabilita alebo pravdepodobnosť. Z vlastných skúseností viem, že práve používanie rovnakých pojmov s odlišným chápaním spôsobuje najväčšie a často neprekonateľné ťažkosti vo vzájomnej komunikácii.

Ideálne by bolo, aby stanovenie toho, ktoré matematické pojmy, poznatky a metódy sú dôležité pre pracovníkov v biologickom a lekárskom výskume, bolo ponechané im. Na to je však potrebné, aby dostatočne prenikli do jazyka matematiky, a z tohoto hľadiska, napriek naznačenej kritike, možno recenzovanú knihu vrelo doporučiť všetkým tým vedeckým pracovníkom v biologických a lekárskejších vedách, ktorí majú seriózný záujem na komunikácii s matematikmi a na využívaní matematických metód vo svojej práci.

*Štefan Sújan*

*Nicu Boboc, Gheorghe Bucur, Aurel Cornea: ORDER AND CONVEXITY IN POTENTIAL THEORY: H-CONES. Lecture Notes in Mathematics vol. 853, Springer-Verlag 1981, stran IV + 286, cena DM 29,—.*

Predmetom teorie potenciálu už dávno nejsou pouze superharmonické funkce odvozené z Laplaceovy rovnice. Řada eliptických i parabolických parciálních rovnic nám poskytuje superharmonické funkce podobného chování. Jejich vlastnosti byly vzaty za základ různých axiomatických struktur (jmenujme známé harmonické prostory či Choquetovu teorii). Axiomatická teorie potenciálu úzce souvisí s pravděpodobnostní teorií potenciálu, kde nezáporným superharmonickým funkcím odpovídají excesivní funkce vzhledem k semigrupě.

$H$ -kužely, studované v monografii N. Boboca, Gh. Bucura a A. Corney, představují ještě obecnější strukturu. Vychází pro seznam axiomů jsou zde algebraické a svazové vlastnosti kuželu všech nezáporných superharmonických funkcí. Na rozdíl od harmonických prostorů není v definici zakotveno, že jde o kužel funkcí, ačkoli  $H$ -kuželům funkcí je věnována zvláštní pozornost. Přidáním dalšího axiomu jsou vyděleny tzv. standardní  $H$ -kužely, které prakticky pořad ještě zahrnují teorii harmonických prostorů. Zevrubně je studován vztah k pravděpodobnostnímu modelu. Je ukázáno, že každý standardní  $H$ -kužel lze v jistém smyslu hustě vnořit do kuželu všech excesivních funkcí vzhledem k absolutně spojitě rezolventě na polském prostoru. Řada výsledků je typická pro abstraktní teorii potenciálu. Hovoří se zde o výmetu, tenkosti, jemné topologii, semipolárních a polárních množinách, o specifickém pořádku a harmonickém nosiči. Značným přínosem je konstrukce duálního kuželu a s tím související teorie duality. V některých případech lze ztotožnit definiční obory  $H$ -kuželu a kuželu k němu duálního pomocí ztotožnění bodu prostoru s extrémální „superharmonickou“ funkcí, jejímž nosičem je tento bod. Jedna z kapitol je věnována také  $H$ -kuželům na Dirichletových prostorech, které byly zavedeny v roce 1959 A. Beurlingem a J. Denym jako zobecnění klasického Dirichletova integrálu.

Text jistě upoutá každého zájemce o nové myšlenky v abstraktní teorii potenciálu.

*Jan Malý*

*F. A. Szász: RADICALS OF RINGS. Akadémiai Kiadó, Budapest 1981, 287 stran.*

Kniha F. Szásze „Radicals of rings“ je úvodem do teorie radikálů v okruzích. Autor zde v šesti kapitolách vykládá jak obecnou teorii, tak základní vlastnosti řady speciálních radikálů. Obsárná bibliografie na 62 stranách čítá 1193 titulů a pro snazší orientaci čtenáře je připojen věcný a autorský rejstřík. Několik slov k obsahu jednotlivých kapitol. První kapitola „General theory of radicals“ uvádí do obecné teorie radikálů a udává základní vlastnosti horního a dolního radikálu. Ve druhé kapitole „Theory of supernilpotent and special radicals“ je obecná teorie těchto radikálů rozšířena o studium struktury okruhů s minimální podmínkou pro pravé ideály. Třetí kapitola „Nil-radicals“ je věnována nil-radikálu ve smyslu Amitsura-Kuroše a Levitzkého a v závěru je probrán zobecněný nil-radikál. Následující dvě kapitoly „The Jacobson radical“ a „The Brown-McCoy radical“ seznamují čtenáře podrobně s vlastnostmi obou radikálů. V závěrečné kapitole „Further concrete radicals and zeroid pseudoradicals“ jsou probrány další typy radikálů, jako jsou např. von Neumannův maximální regulární ideál a maximální ideál. Poznámemejme závěrem, že publikace je překladem německy psané knihy „Radikale der Ringe“, vydané v roce 1975 v NDR nakladatelstvím VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.

*Ladislav Bican*

TOEPLITZ CENTENNIAL (Toeplitz Memorial Conference in Operator Theory, dedicated to the 100-th Anniversary of the birth of Otto Toeplitz, Tel Aviv, May 11–15, 1981) edited by I. Gochberg, *Advances and Applications*, Vol. 4., 588 stran, Birkhäuser Verlag 1982, cena DM 108,—.

U příležitosti stého výročí narození Otto Toeplitze, jednoho ze zakladatelů teorie operátorů, byla uspořádána na univerzitě v Tel Avivu konference Toeplitz Centennial, která soustředila řadu matematiků, jejichž vědecká práce navazuje na myšlenky a podněty z díla O. Toeplitze. Kniha obsahuje text čtyř přednášek věnovaných životu a dílu O. Toeplitze a 29 původních vědeckých příspěvků přednesených na konferenci. Kniha je vytištěna ze strojopisu fotostatickou cestou a obsahuje též dvě fotografie O. Toeplitze. Pro pracovníky v teorii operátorů a funkcionální analýze je kniha velmi užitečná cennými příspěvky přednesenými na konferenci.

*Vlastimil Prák*

BIFURCATION AND NONLINEAR EIGENVALUE PROBLEMS. Editor: C. Bardos, J. M. Lasry a M. Schatzman. *Lecture Notes in Mathematics*; 782, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1980, 296 str., cena DM 34,50.

Kniha je sborníkem statí ze stejnojmenné konference pořádané v r. 1978 ve Villeteuse. Obsahuje články z nejrozmanitějších oborů a oblastí, jejichž společným jmenovatelem jsou nelineární jevy spojené s parciálními diferenciálními rovnicemi, bifurkace, stabilita a celá řada dalších problémů, v nichž je vyšetřována závislost na parametrech. Čtenář se seznámí s těmito problémy i s jejich aplikacemi v různých oborech od aplikací ve fyzice a astrofyzice, přes chemické a fyzikálně-chemické až po aplikace v biochemii a v biologii. Právě tak jako jsou různorodé aplikační oblasti, tak jsou rozdílné i používané matematické metody i stupeň matematizace jednotlivých problémů.

Ve sborníku jsou jak práce v podstatě ryze matematické, např. bifurkace invariantních torů, závislost řešení kvazilineárních eliptických a parabolických rovnic na parametru, tak práce popisující konkrétní jevy a procesy. Je studována např. morfogeneze, biochemická a enzymová kinetika, modely chemických reakcí spolu s difusí, vznik a rozložení nehomogenit, populační dynamika, modely růstu krystalů, dále fyzikální problémy (rovnice Kleinova-Gordonova typu), problémy plasmatu, vznik turbulence a další.

Převážná část prací je doplněna grafickými průběhy zkoumaných závislostí, některé jsou ilustrovány numerickými experimenty.

Sborník je zajímavý hlavně pro matematiky kteří se zabývají nelineárními parciálními diferenciálními rovnicemi a pro ty, kteří pracují ve zmíněných aplikačních oblastech.

*Jaroslav Barták*

ORDINARY AND PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS (Proceedings, Dundee, Scotland 1980). Edited by W. N. Everitt and B. D. Sleeman. *Lecture Notes in Mathematics* vol. 846. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1981. Stran 384, cena DM 39,—.

Sborník obsahuje 35 referátů přednesených na konferenci o obyčejných i parciálních diferenciálních rovnicích, která se již po šesté konala ve skotském Dundee (ve dnech 31. 3.—4. 4. 1980). Nejvíce příspěvků je věnováno spektrální teorii obyčejných a parciálních diferenciálních operátorů ale i obecných operátorových rovnic (M. S. P. Eastham & C. G. M. Grudniewicz, B. J. Harris, R. Ibrahim & B. D. Sleeman, A. Zettl & M. K. Kwong, T. T. Read, A. Schneider, W. D. Evans, M. Faierman & I. Knowles, J. Fleckinger, A. Vanderbauwhede, M. Willem). Dalšími tématy jsou např. nelineární okrajové úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice (J. V. Baxley), metody jejich numerického řešení (P. Nelson & K. E. Wiggins), ekvivalence diferenciálních operátorů

(C. D. Ahlbrandt, D. B. Hinton & R. T. Lewis), skoro periodické lineární systémy (K. J. Palmer), oscilatorické vlastnosti a nulové body řešení jistých obyčejných diferenciálních rovnic (G. D. Jones, K. Kreith, R. I. I. A. Karim), speciální funkce vyšších řádů (F. M. Arscott), bifurkační problémy s několika parametry (L. Collatz), nelineární okrajové úlohy pro eliptický systém v rovině (H. Begehr & G. Hsiao), Gordonova sinusová rovnice (A. C. Bryan, C. R. Haines & A. E. G. Stuart), partiální diferenciální rovnice pocházející z biologie (M. Rasle) resp. z chemie a fyziky plazmatu (I. Stakgold), vnější okrajové úlohy pro Maxwellovy rovnice na neohraničené oblasti v  $R^3$  (R. Kress), zobecněné hyperanalytické funkce (R. P. Gilbert), šíření vln (A. Jeffrey), partiální diferenciální operátory s distributivními koeficienty (A. P. Brédimas) a věty o pevném bodu (A. J. B. Lopes-Pinto).

*Milan Tvrđý*

FUNCTION DIFFERENTIAL EQUATIONS AND BIFURCATION (Proceedings, São Carlos, Brazil 1979). Edited by A. F. Izé. Lecture Notes in Mathematics vol. 799. Springer-Verlag Berlin—Heidelberg—New York, stran 409, cena 43,50 DM.

Sborník referátů přednesených na konferenci, která se konala v São Carlos (Brazílie) ve dnech 2.—7. července 1979. Obsahuje celkem 21 příspěvků k různým otázkám teorie funkcionálně diferenciálních rovnic, teorie bifurkací, diferenciální topologie a operátorových rovnic. Recenzenta nejvíce zaujaly příspěvky autorů: M. Cecchi, M. Marini a P. L. Zezza (věty o kompaktnosti integrálních operátorů a jejich aplikace na okrajové úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice). S. N. Chow (periodická řešení nelineárních autonomních hyperbolických rovnic a počet periodických řešení vznikajících z nulového řešení v závislosti na hodnotě parametru), J. K. Hale (nové výsledky o dissipativních procesech), S. Ch. Hönl (Volterrový-Stieltjesovy integrální rovnice v abstraktních prostorech), P. S. Milojević (aproximativní řešitelnost nelineárních operátorových rovnic), V. M. de Oliva (Levinova-Nohelova rovnice na toru), J. Kato (stabilita funkcionálně diferenciálních rovnic) a T. Yoshizawa (stabilita skoro periodických systémů funkcionálně diferenciálních rovnic). Za pozornost jistě stojí i práce odhalující nepřilíš známé souvislosti mezi diferenciální topologií a teorií bifurkací (L. C. Guimarães, R. Magnus, M. C. Oliveira, F. Takens) nebo výsledky o regulaci Liénardovy rovnice, o kterých pojednává příspěvek L. Barbantinho. Různými otázkami teorie funkcionálně diferenciálních rovnic se dále zabývali m.j. R. I. Becker (periodická řešení semilineárních funkcionálně diferenciálních rovnic v Hilbertově prostoru), A. F. Izé a A. Ventura (asymptotická ekvivalence neutrálních funkcionálně diferenciálních rovnic) a J. Ruiz-Claeyssen a B. Cockburn (bifurkační metody).

*Milan Tvrđý*

EQUADIFF 5. Proceedings of the Conference held in Bratislava 1981. Edited by M. Greguš. Teubner-Texte zur Mathematik, Band 47. BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig 1982, str. 395, cena 39,— M.

V rychle se rozrůstající řadě známého lipského nakladatelství vychází sborník mezinárodní konference EQUADIFF, která se konala ve dnech 24.—28. srpna 1981 v Bratislavě. Konference byla již pátá v pořadí, předcházely jí setkání v Praze (1962), Bratislavě (1966), Brně (1972) a v Praze (1977) a hlavním organizátorem byla matematicko-fyzikální fakulta University Komenského v Bratislavě.

Konference EQUADIFF se staly již tradičním, vyhledávaným a reprezentativním místem setkání matematiků z desítek zemí světa. Na poslední bratislavské konferenci se sešlo 190 domácích a 210 zahraničních účastníků. Odeznělo zde celkem 12 plenárních přednášek a dále 77 hlavních přednášek a 155 vědeckých sdělení ve čtyřech současně probíhajících sekcích:

1. Obyčejné diferenciální rovnice;
2. Parciální diferenciální rovnice;
3. Numerické metody řešení diferenciálních rovnic;
4. Aplikace diferenciálních rovnic.

Převážná většina plenárních a hlavních přednášek (celkem 80) je ve sborníku obsažena a zabývá se v širokém záběru aktuální problematikou teorie i aplikací diferenciálních rovnic a dává možnost seznámit se se současným stavem rozvoje mnoha oblastí oboru, jehož dynamický rozvoj jde ruku v ruce s nutností stále rozsáhlejší i intenzivnější mezinárodní spolupráce. Myslím, že nebude nikterak přehnané, když i na tomto místě vysoko oceníme trvalé zásluhy československých matematiků jak o rozvoj oboru tak na poli organizátorském.

Oproti sborníku předcházející pražské konference je nyní autorů příspěvků téměř dvakrát více a nemělo by asi smysl vyjmenovat zde bezmála stovku jmen. Nalezneme zde i příspěvek věnovaný osobě a dílu Bernarda Bolzana, jehož dvoustého výročí narození spolu se stým výročím narození akademika Jura Hronce konference vzpomenu.

*Miroslav Krbeč*

*Klaus Deimling: NICHTLINEARE GLEICHUNGEN UND ABBILDUNGSGRADU.*  
Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1974, str. viii + 131, cena DM 16,80.

Obsah knihy: 1. Pomocné pojmy z topologie a funkcionální analýzy. 2. Brouwerův stupeň zobrazení. 3. Lerayův-Schauderův stupeň. 4. Pevné body kompaktních operátorů. 5. Lerayův-Schauderův stupeň zobrazení v lokálně konvexních prostorech. 6. Stupeň zobrazení a metody projekcí.

Po zavedení základních pojmů diferenciálního počtu v Banachových prostorech je dokázána věta o implicitní funkci a Sardova věta. Výklad pokračuje konstrukcí stupně zobrazení v  $R^n$ , jsou dokázány jeho důležité základní vlastnosti, zejména invariance vůči homotopii, věta o redukci o Borsukova věta a je samozřejmě presentována i Brouwerova věta. Následuje definice stupně zobrazení v nekonečně dimensionálních Banachových prostorech, přehled jeho vlastností a Schauderova věta o pevném bodu. Výsledky jsou ilustrovány aplikacemi teorie stupně zobrazení na existenční věty pro některé diferenciální a integrální rovnice. Dále se studují geometrické a topologické vlastnosti množiny pevných bodů kompaktních operátorů a jejich perturbací operátory kontrakce a je zde i informativní zmínka o vlastních číslech a vektorech nelineárních operátorů. Závěr knihy tvoří přenesení pojmu stupně zobrazení na lokálně konvexní prostory, zejména je dokázána Tichonova věta a konečně naleznem některé úvahy a tvrzení o aproximačních metodách.

Knihla představuje pěkný a ucelený úvod do jedné z velice závažných oblastí nelineární analýzy a při poměrně malém objemu soustřeďuje mnoho materiálu, aniž by to mělo nějaký dopad na jasnost a přehlednost výkladu. Pročtení lze vřele doporučit všem zájemcům o úvod do studia topologických metod řešení nelineárních rovnic.

*Miroslav Krbeč*

*George Leitmann: THE CALCULUS OF VARIATIONS AND OPTIMAL CONTROL.*  
An Introduction. (Mathematical concepts and methods in science and engineering; vol. 24)  
Plenum Press, New York 1981, XVI + 311 str.

Knihla je rozdělena do dvou částí. První část — v rozsahu 73 stran — je věnována klasickému variačnímu počtu. Je v ní probrána nejjednodušší úloha minimalizace integrálního funkcionálu

tvaru

$$\int_{t_0}^{t_1} f(t, x(t), \dot{x}(t)) dt$$

ve třídě po částech hladkých funkcí s pevnými koncovými body. Jsou uvedeny základní techniky odvozování nutných podmínek (Eulerova, Weierstrassova, Legendreova, Jacobiova) pro extrém funkcionálu v tomto jednoduchém případě. Jsou uvedeny i tzv. Weierstrassovy-Erdmannovy rohové podmínky, které mají být splněny v bodech nespojitosti derivace slabé lokální extrémály funkcionálu. V této části knihy jsou výstižně ilustrované postupy, které bývají nazývány variačními technikami řešení extrémálních úloh.

Ve zbytku knihy se pak autor věnuje optimální regulaci. K této problematice moderního rozšíření variačního počtu autor přistupuje geometricky. Nejdříve pro nejjednodušší autonomní regulační úlohu definuje množiny bodů, z nichž lze dosáhnout cíle, a z nichž lze cíle dosáhnout optimálně. Zavádí pojem „omezující plochy“, která má zhruba řečeno tu vlastnost, že všechny z ní vycházející trajektorie leží celé „nad“ ní, a pojem „stejně optimální plochy“ počátečních bodů, z nichž lze cíle dosáhnout se stejnou minimální hodnotou optimalizovaného integrálního funkcionálu. K základním výsledkům, tj. k podmínkám transversality a k principu maxima se pak dostává studiem geometrických vlastností těchto „ploch“. Část o optimální regulaci se pak obšírněji zabývá některými obecnějšími regulačními úlohami. Podrobnější výsledky jsou uvedeny pro lineární úlohu optimální regulace. Dále jsou uvedeny postačující podmínky pro optimálnost regulace. V závěru knihy je pojednáno o syntéze regulace (feedback control) a o optimalizačních úlohách s vektorovým funkcionálem. Jednotlivé partie jsou doplněny příklady a cvičeními z oblasti techniky, ekonomie a biologie.

Knihy je napsána pro uživatele matematiky, má dobrou úroveň a jistě bude užitečná zejména tím, že seznamuje i s některými postupy, které v knihách obdobného zaměření nejsou zcela obvyklé.

*Štefan Schwabik*

*T. Poston, I. Stewart: CATASTROPHE THEORY AND ITS APPLICATIONS. Pitman, London—San Francisco—Melbourne, 1978, 18 + 491 str.*

Teorie katastrof vyvolala v posledních letech neobvykle rozsáhlou a prudkou diskusi. Příčinou byly zejména některé odvážné pokusy o aplikaci, které nebyly plně podloženy a vzbudily přehnané naděje a na druhé straně přehnanou kritiku. Je proto kladem, že recenzovaná kniha pojednává o teorii katastrof a jejich aplikacích střídavým a věcným způsobem; někteří zájemci však možná budou v ní postrádat hlubší metodologické výhledy ve stylu R. Thoma.

Po úvodní kapitole jsou kap. 2—9 věnovány výkladu teorie katastrof, a to od samých začátků: tak např. pojem parciální derivace je explicitě zaveden a podrobně osvětlen. Tyto kapitoly se dobře čtou; přispívá k tomu také časté použití grafického znázornění v účelném a velmi pěkném provedení. Čtenář, který je ochoten vyhledat k některým místům informaci z dalších zdrojů, získá z kap. 2—9 dobrou celkovou představu o povaze a základních výsledcích a prostředcích tzv. elementární teorie katastrof. Kapitoly 10—15, jež navzájem souvísí jen málo, se týkají aplikací fyzikálního rázu. Přinášejí rozsáhlou informaci; zdá se však, že k plnému porozumění je nezbytná poměrně dobrá předchozí znalost příslušné věcné problematiky. Kapitoly 16 a 17, týkající se aplikací v biologii, psychologii atd. jsou dosti zběžné a podávají někdy jen hrubé náčrtky, z nichž by se teprve měly vytvořit ověřitelné modely. Závěrečná 18. kapitola pojednává velmi stručně o celkovém stavu a výhledech teorie katastrof. Kniha má dva dodatky a rozsáhlou bibliografii.

Celkově jde o pěknou a užitečnou publikaci. Poznamenávám, že již vyšel její ruský překlad.

*Miroslav Katětov*

**DISKRETE MATHEMATIK UND MATHEMATISCHE FRAGEN DER KYBERNETIK**, (autorský kolektiv pod vedením S. V. Jablonského a O. B. Lupanova, editoři překladu G. Burosch a H. Kiesewetter). Akademie-Verlag Berlin 1980, 287 stran, 41 obr., 25 tab. Cena 45,— M.

Kniha je překladem ruského originálu (Diskretnaja matematika i matematičeskije voprosy kibernetiki — tom 1, red. S. V. Jablonskij a O. B. Lupanov, „Nauka“, Moskva 1974). Sestává z 5 kapitol, napsaných různými autory a věnovaných některým základním partiím diskretní matematiky. Nejznámějšími z autorského kolektivu jsou S. V. Jablonskij a Ju. I. Žuravlev, ale i ostatní patří mezi významné sovětské specialisty. Názvy kapitol charakterizují obsah knihy: 1. Úvod do teorie funkcí k-hodnotové logiky, 2. Algoritmy konstrukce minimálních disjunktivních normálních forem, 3. Metrické vlastnosti disjunktivních normálních forem, 4. Grafy a sítě, 5. Elementy teorie kódování.

Kniha není sborníkem nezávislých prací; zejména první tři její kapitoly tvoří těsný celek a podávají souhrn řady důležitých poznatků teorie booleovských funkcí a jejich zobecnění na vicehodnotové obory. Také 5. kapitola o kódování je dobrým přehledem problematiky i výsledků. Svým záběrem kniha ovšem nepokrývá vše, co se dnes zahrnuje do diskretní matematiky, a soustřeďuje se spíše na problematiku, tradičně v SSSR pěstovanou. Z blízkých témat zůstaly stranou např. prahové funkce a téměř nejsou zmíněny ani otázky složitosti (ruský originál vyšel ovšem již v r. 1974).

Překlad do němčiny (pod redakcí G. Burosche a H. Kiesewettera) je pečlivý; editoři vhodně přidávají vysvětlující poznámky a u první kapitoly rozšiřují seznam literatury.

Kniha poslouží dobře jako zdroj poznatků v oboru, který je v SSSR (a též v NDR) dosti široce rozvíjen a který přesahuje i do dalších partií diskretní matematiky a kybernetiky. V tomto smyslu bude užitečná (ať již v německé nebo ruské verzi) i našim čtenářům.

*Ivan Havel*

*J. Carr: APPLICATIONS OF CENTRE MANIFOLD THEORY.* Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1981, 142 str.

Je dobře známo, že řešení soustavy diferenciálních rovnic  $\dot{x} = f(x)$ ,  $f(0) = 0$ , se v okolí nuly chovají topologicky stejně jako řešení linearizované rovnice  $\dot{x} = f'(0)x$ , pokud matice  $f'(0)$  nemá vlastní čísla s nulovou reálnou částí. Jestliže tento předpoklad není splněn, potom se situace komplikuje. V některých případech je možné dokázat existenci tzv. centrální variety, která je lokálním atraktorem, takže chování řešení soustavy se redukuje na chování řešení na této varietě. Studium vlastností centrální variety se proto stává jedním z přístupů k teorii bifurkací.

Recenzovaná útlá publikace J. Carra je věnována výše popsané problematice a čtenáře, který má základní znalosti z teorie obyčejných diferenciálních rovnic uvede velmi pohodlně do současného stavu výzkumu a zároveň mu poskytne návody na celou řadu netriviálních aplikací.

Kniha je rozdělena do šesti kapitol. V první kapitole jsou uvedeny základní výsledky a příklady pro konečněrozměrné systémy, v druhé kapitole jsou potom věty podrobně dokázány. Další tři kapitoly jsou věnovány použití teorie centrálních variet na dynamickou teorii bifurkací. Ve třetí kapitole je dokázána Hopfova věta a ukázána aplikace na soustavu s malým parametrem, která modeluje imunitní reakci. Ve čtvrté kapitole se studují bifurkace v rovině řízené dvěma parametry a následující pátá kapitola je věnována aplikaci této teorie na kmity desek. Závěrečná šestá kapitola ukazuje, jakým způsobem lze konečněrozměrnou teorii přenést na rovnice v Banachových prostorech, a na příkladech ilustruje její použití na studium asymptotického chování, resp. existence periodického řešení, parciálních diferenciálních rovnic parabolického a hyperbolického typu.

*Jaroslav Milota*



*T. Meis, U. Marcowitz: NUMERICAL SOLUTION OF PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS.* Applied Mathematical Sciences 32, Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin 1981, VII + 541 str., cena 52,— DM.

Předložená kniha západoněmeckých autorů vznikla jako výsledek přednášek, které byly pořádaný na universitě v Kolíně n. R. v letech 1974/75. Skládá se ze tří nezávislých částí a přílohy s programy.

První část pojednává o numerickém řešení počátečních problémů pro hyperbolické a parabolické diferenciální rovnice. Zde je popsána celá řada různých diferenčních schemat, studována jejich stabilita, konzistence a konvergence. Autoři se nevyhýbají ani úlohám s více prostorovými proměnnými (metoda střídavých směrů, Laxova-Wendroffova-Richtmyerova metoda aj.).

Druhá část je věnována numerickým metodám pro řešení eliptických diferenciálních rovnic. Nejprve je uvedena stručná zmínka o variační formulaci eliptických problémů, je vysloven princip maxima pro Helmholtzovu rovnici a vyšetřuje se několik příkladů eliptických rovnic 2. a 4. řádu. Dále jsou prezentovány základní myšlenky metody sítí, variačních metod (zejména metody konečných prvků) a kolokačních metod.

Třetí část obsahuje popis metod pro řešení soustav lineárních i nelineárních rovnic, které vzniknou po diskretizaci spojitého problému. Nejprve se probírají známé iterační metody jako např. Gaussova-Seidlova, Jacobiho, SOR, Newtonova (Newtonova-Kantorovičova), metoda kontrakce aj. Poté je uveden stručný přehled přímých metod pro řešení soustav lineárních algebraických rovnic, přičemž podrobně je popsán jen Bunemanův algoritmus (metoda cyklické redukce) a několik algoritmů pro zúžení pásu řídkých matic.

Na závěr knihy je přiloženo téměř 100 stran programů v jazyce FORTRAN s podrobným návodem na jejich použití. Pomocí prvního programu lze řešit kvazilineární hyperbolický systém dvou rovnic v rovinné oblasti Massauovou metodou. Další program obsahuje úplnou implicitní diferenční metodu pro řešení nelineárních parabolických rovnic. Třetí program slouží k řešení počátečního problému pro rovnici  $u_t = A_1 u_x + A_2 u_y + Du + q$  Laxovou-Wendroffovou-Richtmyerovou metodou. Pomocí čtvrtého programu lze řešit Poissonovu rovnici s nehomogenní okrajovou Dirichletovou podmínkou na rovinné oblasti metodou sítí, přičemž pro vzniklou soustavu lineárních rovnic se používá SOR metody. Dále jsou uvedeny ještě tři další programy pro řešení soustav lineárních rovnic s pásovou maticí, které se opírají o Gaussovu eliminaci a Gibbsovu-Pooleovu-Stockmeyerovu metodu redukce šíře pásu. V posledním programu je obsažen Bunemanův algoritmus pro řešení Poissonovy rovnice s nehomogenní Dirichletovou podmínkou na čtverci.

Kniha je doplněna řadou obrázků, příkladů, grafů a tabulek s numerickými výsledky a s porovnáním různých metod. Odborníci v ní najdou jistě mnoho zajímavého materiálu.

*Michal Křížek*