Aplikace matematiky

Recenze

*Aplikace matematiky*, Vol. 27 (1982), No. 2, 150–160

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/103955

**Terms of use:**

© Institute of Mathematics AS CR, 1982

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

CONTRIBUTIONS TO STATISTICS. (Jaroslav Hájek Memorial Volume.) Editor Jana Jurečková. Academia, Praha 1979, 320 stran, 8 obrázků, cena Kčs 115,—.

Jak již název napovídá, jde o sborník prací vydaný k uctění památky prof. dr. Ing. Jaroslava Hájka, DrSc., předního světového odborníka v matematické statistice. Svazek obsahuje 24 původních vědeckých prací Hájkových spolupracovníků, žáků a přátel jak z Československa, tak z celé řady dalších zemí.

Většina prací se týká těch oblastí matematické statistiky, které právě J. Hájek významným způsobem obohatil. Nejvíce prací je o neparametrické statistice (7 příspěvků), obecné teorie parametrického odhadu se týká 5 prací, 4 práce jsou o výběrových šetřeních, 3 práce ze stochastických procesů. Další práce se zabývají velkými odchylkami, testy shody, stochastickými aproximacemi, teorií informace a pravděpodobnostními mírami na kompaktních konvexních množinách. Osobnost Jaroslava Hájka přibližuje ve své vzpomínce prof. Dalenius.

Všechny práce přinášejí nové výsledky a každá z nich by zasluhovala alespoň zmínku. Zmiňme se alespoň o těch, které mají bezprostřední vztah k Hájkovu dílu.

Práce J. Dupačové a J. A. Víška řeší problémy, které Hájek formuloval v teorii výběrových šetření. L. LeCam a R. Z. Chasminskij zobecňují Hájkovy výsledky o lokálně asymptotickém minimaxu na neparametrický odhad, resp. na situace, v nichž nemusí být splněn předpoklad lokálně asymptotické normality. Hájkovy výsledky z teorie pořadových testů rozšiřuje J. Jurečková a Z. Šidák se S. Hojkem. Řada dalších autorů užívá Hájkových důkazových prostředků, zejména metody projekce a využití kontiguity k odvození vlastních výsledků (M. Hušková, P. K. Sen a další.)

*Zuzana Prášková*

*Aleš Pultr, Věra Trnková:* COMBINATORIAL, ALGEBRAIC AND TOPOLOGICAL REPRESENTATIONS OF GROUPS, SEMIGROUPS AND CATEGORIES. Academia, Prague 1980, stran 372, cena 140,— Kčs.

Kniha je prvním souvislým výkladem teorie, která se rozvinula během posledních dvaceti let, a která byla dosud obsažena v destíkách článků v různých časopisech. Autoři patří k nejpovolanějším, neboť se sami o její rozvoj velkou měrou zasloužili.

Jeden z prvních výsledků v této problematice náleží J. de Grootovi, který dokázal, že pro každou grupu $G$ lze najít topologický prostor $X$, jehož grupa autohomeomorfismů je isomorfní s $G$. Podobnou otázku si lze položit v řadě dalších matematických oborů: dá se každá grupa representovat jako grupa automorfismů nějaké grupy, pologrupy, okruhu, grafu, jako grupa isometrií nějakého metrického prostoru atd. Od representace grup je již jen krůček k representaci monoidů monoidy endomorfismů a ještě obecněji, k úplnému vnořování kategorií do dané konkrétní kategorie. Kategoriální přístup umožnil klasické výsledky nejen zobecnit, ale v řadě případů podstatně zesílit. Teorie kategorií poskytuje vhodný jazyk pro otázky representace. Abstraktní teorie kategorií se však v knize nerozvíjí; vždy totiž jde o analýzu kombinatorické struktury objektů, případně o konstrukce objektů v nějaké zcela konkrétní kategorii.

V první kapitole autoři zavádějí základní pojmy, uvádějí příklady kategorií „ze života", které

budou později vyšetřovat a konstruují nejjednodušší vnoření, ze kterých jsou patrny základní metody pro representaci.

Ve druhé kapitole je zaveden pojem algebraicky universální kategorie (resp. universální kategorie) jako takové, do níž se dá úplně vnořit každá kategorie algeber (resp. každá konkrétní kategorie). Je dokázáno, že kategorie grafů a některé další konkrétní kategorie jsou algebraicky universální. Je ukázáno dále, že algebraická universalita se zdaleka netýká jen vnořování kategorií algeber: za množinového axiomu $M$ (který požaduje, aby třída měřitelných kardinálů byla množinou) je každá algebraicky universální kategorie universální.

Třetí kapitola se zabývá hledáním jednoduchých a přirozených kategorií, které by byly universální (na rozdíl od kategorie grafů) i bez dodatečných množinových axiomů. Takovou kategorií je například kategorie $S(P^-)$ tvořená „topologickými prostory bez axiomů" a spojitými zobrazeními.

Čtvrtá, pátá a šestá kapitola (Kombinatorika, Algebra, Topologie) jsou vlastním jádrem knihy, kde jsou soustředěny hlavní výsledky. Vyšetřují se zde nejrůznější kategorie grafů, algeber a topologických prostorů a kategorie obecnějších struktur kombinatorické, algebraické a topologické povahy z hlediska jejich universality, resp. algebraické universality. Je zde také zaveden pojem skoro universální (resp. skoro algebraicky universální) kategorie jako takové, zhruba řečeno, ze které se stane universální po vynechání konstantních morfismů; existence konstantních morfismů způsobuje, že běžné kategorie topologických prostorů nemohou být universální; mnohé z nich jsou však skoro (algebraicky) universální.

Poslední kapitola se zabývá existencí silných vnoření mezi dříve vyšetřovanými kategoriemi, tj. vnoření nesených množinovými funktory.

Kniha má dva dodatky. První je věnován Cookově kontinuu, které je základním stavebním kamenem při sestrojování representací v topologických kategoriích. V druhém je podrobně vyložena úloha měřitelných kardinálů v representacích konkrétních kategorií. Kniha dále obsahuje seznam některých neřešených problémů, podrobný resjtřík a rozsáhlý seznam literatury.

Monografie ukazuje vzájemné vztahy kombinatorických, algebraických a topologických struktur, a shromažďuje celou řadu nových metod, které nepochybně najdou aplikace i v kombinatorice, algebře a topologii. Proto se ji jistě rádi přečtou nejen zájemci o obecnou teorii matematických struktur, ale i odborníci ve zmíněných oborech.

*Jan Reiterman*

*Hans Triebel:* FOURIER ANALYSIS AND FUNCTION SPACES. Teubner-Texte zur Mathematik, Teubner, Leipzig 1977, 168 stran, cena DDR 17,50 M.

Kniha je věnována studiu funkčních prostorů na základě Fourierovy analýzy. Je rozdělena do tří kapitol, z nichž každá je do značné míry nezávislým a uzavřeným celkem.

První kapitola pojednává o váhových $L_p$-prostorech celých analytických funkcí. Pomocí metod Fourierovy analýzy a ultradistribucí (jinak též tzv. $\omega$-temperovaných distribucí) jsou dokázány nerovnosti Plancherelova-Pólyova-Nikol'ského typu a jsou zkoumány další vlastnosti zmíněných prostorů.

Ve druhé kapitole jsou na základě Fourierovy analýzy metodou rozkladů na $R^n$ zavedeny obecné prostory funkcí Besovova-Hardyova-Sobolevova typu $B_{p,q}^{s(x)}$ a $F_{p,q}^{s(x)}$. Tyto prostory představují značně obecný přístup k Besovovým, Hardyovým, Lebesgueovým, Sobolevovým, Höldero-vým a Zygmundovým prostorům a zahrnují v sobě prakticky všechny známé prostory těchto typů. (Pro studium detailnějších vlastností je však rozumné tyto prostory blíže specifikovat; např. v knize, kterou autor v textu nazývá 2. dílem, tj. H. Triebel: Spaces of Besov-Hardy-Sobolev Type, Teubner Texte Math., Leipzig 1978, se studují převážně nehomogenní izotropní prostory těchto typů.) Prostory $B_{p,q}^{s(x)}$ a $F_{p,q}^{s(x)}$ jsou zkoumány z hlediska maximálních nerovnosti a Fourierových multiplikátorů. Je zde také ukázáno, jak výše zmíněné známé prostory tvoří speciální případy prostorů $B_{p,q}^{s(x)}$, $F_{p,q}^{s(x)}$.

Třetí kapitola se zabývá teorií abstraktních prostorů Besovova-Sobolevova typu a Fourierovými řadami v nich. Metoda zde použitá není omezena pouze na $R^n$ a na speciální vlastnosti Fourierovy transformace, ale umožňuje studovat i prostory funkcí na sféře, na $n$-rozměrném toru apod. Výsledky jsou ilustrovány na příkladech známých prostorů. Na konci knihy je připojen obsáhlý seznam literatury, seznam symbolů a stručný rejstřík.

Kniha není vyčerpávající monografií, ale seznamuje čtenáře jen s některými vybranými problémy použití Fourierovy analýzy v teorii prostorů funkcí. Je určena specialistům a těm, kteří se chtějí s touto teorií hlouběji seznámit. Autor předpokládá, že čtenář ovládá základy funkcionální analýzy a Fourierovy analýzy a (pro třetí kapitolu) základy teorie interpolace v Banachových prostorech.

*Jiří Rákosník*

*Jaroslav Kožešník:* KMITÁNÍ MECHANICKÝCH SOUSTAV. Academia, Praha 1979, 532 stran, cena 62 Kčs.

Prvé dvě kapitoly této monografie mají úvodní charakter a autor v nich seznamuje čtenáře s matematickým popisem a základními vlastnostmi soustav s jedním i více stupni volnosti. Ve třetí kapitole je vyložena teorie malých kmitů a je aplikována na řadu zajímavých příkladů (sférické kyvadlo, kyvadlový eliminátor torzních kmitů klikového hřídele spalovacího motoru, atd.). Čtvrtá kapitola je věnována obšírnému výkladu teorie i aplikací homogenních a nehomogenních lineárních obyčejných diferenciálních rovnic popisujících mechanické soustavy s tlumením i bez tlumení. V širokém rozsahu je zde užito maticové metody i přibližných metod. V páté kapitole se pojednává o setrvačných silách a jejich rušení. V šesté až osmé kapitole autor zkoumá pohyb pružných těles, který je matematicky popsán parciálními diferenciálními rovnicemi. Jde především o podélné, torzní a příčné kmity nosníků a o příčné kmity membrán při různých okrajových podmínkách. Předmětem deváté kapitoly jsou parametricky buzené kmity reolineárních soustav, tj. soustav popsaných lineárními diferenciálními rovnicemi s koeficienty závislými na čase. V desáté kapitole je vyložena řada přibližných metod pro nalezení periodických řešení nelineárních diferenciálních rovnic. Konečně poslední, jedenáctá kapitola je úvodem do problematiky náhodných kmitů.

Autor v úvodu říká, že cílem předkládané knihy je ukázat, jak užít základních principů mechaniky (jejichž znalost se předpokládá) k řešení problémů z technické praxe.

Tento úkol se mu podařilo jistě velmi dobře splnit. Je ovšem přirozené, že v knize tohoto charakteru musí autor ponechat stranou otázky, jež jsou zpravidla předmětem matematického zkoumání, jako např. vyšetřování existence řešení, konvergence řad, atd.

Pro matematika je však tato kniha mimořádně cenná tím, že jej autor na velikém počtu příkladů vzatých z technické praxe naučí, jak technické problémy modelovat.

*Otto Vejvoda*

*Ralph Abraham, Jerrold E. Marsden:* FOUNDATIONS OF MECHANICS. A mathematical exposition of classical mechanics with an introduction to the qualitative theory of dynamical systems and applications to the three-body problem (Second edition; revised, enlarged and reset). The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Reading, Massachusets 1978, XVI + xxii + + 806 str., 44, 50 US $.

První vydání této knihy vyšlo v roce 1967. Kniha sehrála velmi významnou roli při seznamování matematiků a fyziků s moderními metodami v analytické mechanice. Od té doby došlo k velkému rozvoji matematické teorie, úsilí matematiků a teoretických fyziků přineslo mnohé nové výsledky; toto druhé rozšířené vydání je zčásti respektuje. Výsledkem je obsáhlá kniha, která doplněním získala značně na objemu. Je rozčleněna do čtyř částí. První část shrnuje základy teorie variet a kalkulus na nich (pole, dynamické systémy, diferenciální formy apod.). Ve druhé

části se shrnují nejdůležitější výsledky z klasické mechaniky, tj. Hamiltonovy a Lagrangeovy systémy v obecné formě na simplektických varietách, a formulují se výsledky z matematické fyziky. Ve třetí části se pojednává o kvalitativní teorii dynamických systémů, je stručně bez důkazů vyložena topologická dynamika s teorií bifurkací. Poslední část je věnována nebeské mechanice, tj. problému $n$ těles. Zde jsou využity uvedené výsledky pro vyšetřování problému dvou a tří těles. Dodatkem ke knize je připojen překlad přednášky A. N. Kolmogorova z mezinárodního kongresu matematiků z roku 1954. Na tuto přednášku je třeba pohlížet jako na milník, který vytýčil směr a inspiroval nejdůležitější výsledky v této oblasti.

Recenzovaná kniha představuje syntetické dílo o soustředěném úsilí matematiků a teoretických mechaniků z období posledních dvaceti let. Měla by sloužit jako základ výkladu teoretické mechaniky i u nás; teorie variet dává více nahlédnout do základních struktur mechaniky a dnes už patří nesporně k všeobecnému matematickému a fyzikálnímu vzdělání.

*Štefan Schwabik*

*J. A. Walker:* DYNAMICAL SYSTEMS AND EVOLUTION EQUATIONS. Theory and Applications. Mathematical concepts and methods in science and engineering, Vol. 20, Plenum Press New York, London 1980, VIII + 236 str., 29,50 US $.

Tato knížka určená pro uživatele matematiky je zaměřena na vyšetřování systémů, jejichž vývoj v čase lze popsat diferenciálními, diferenčně-diferenciálními či funkcionálně-diferenciálními rovnicemi. Jde přitom o vyšetřování, které spadá do tzv. kvalitativní teorie, tj. jedná se o predikci budoucího chování daného fyzikálního systému popsaného známou evoluční rovnicí bez toho, aby se požadovala explicitní znalost řešení.

V první kapitole jsou shrnuty poznatky v tomto směru pro obyčejné diferenciální rovnice v $n$-rozměrném Euklidovském prostoru. V další kapitole autor uvádí základní poznatky o abstraktních prostorech (metrický, Banachův, Hilbertův prostor), funkcích, operátorech, apod.

Teoretické jádro knihy tvoří 3. a 4. kapitola. První z nich je nazvána Abstraktní dynamické systémy a je v ní vyložena teorie semigrup operátorů lineárních i nelineárních s důrazem na konstrukci infinitezimálního generátoru v lineárním případě a jeho analogii v případě nelineárním. Poukazuje se též na to, že důležitou roli hraje i výběr prostorů stavů, ve kterém se pracuje, přičemž je výběr vázán fyzikální povahou problému nebo je vymezen např. tím, že jsou k dispozici apriorní odhady. Čtvrtá kapitola je věnována základním pojmům topologické dynamiky a metodě Ljapunovovy funkce v souvislosti se stabilitou. Přístup je abstraktní, využívá moderní LaSalleův princip invariantnosti.

V poslední kapitole autor uvádí aplikace na problémy termoelastické a viskoelastické stability, stability štěpného reaktoru a supersonického chvění desky.

*Štefan Schwabik*

SOLUTION METHODS FOR INTEGRAL EQUATIONS. Theory and Applications. Edited by Michael A. Goldberg. Mathematical concepts and methods in science and engineering, Vol. 18, Plenum Press, New York, London 1979, IX + 350 str., 35,— US $.

V současné době neustále vzrůstá zájem o formulaci různých fyzikálních, technických a biologických problémů pomocí integrálních rovnic. Metody řešení integrálních rovnic se proto dostávají více do popředí.

Sborník je věnován této problematice. Je uveden přehledným článkem vydavatele M. A. Golberga. Dalších 12 článků je pak věnováno různým tématům v souvislosti s řešením integrálních rovnic. Autoři, kteří se na sborníku podíleli jsou: R. C. Allen, J. M. Bownds, J. Casti, D. Elliott, J. A. Fromme, A. Goldman, H. Kagiwada, R. Kalaba, L. B. Rall, W. Visscher, G. Wahba a G. M. Wing. Až na 4 statě vyšly jednotlivé články v časopise Journal of Optimization Theory and Applications, Vol. 24, No. 1.

*Štefan Schwabik*

VOLTERRA EQUATIONS. Proceedings, Otaniemi, Finland 1978. Edited by Stig-Olof Londen and Olof J. Staffans. Lecture Notes in Mathematics; 737, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1979, VIII + 314 str.

Sborník přednášek, které odzněly na symposiu o integrálních rovnicích v Otaniemi ve Finsku od 11. do 14. srpna 1978. Hlavní důraz byl položen na kvalitativní teorii Volterrových integrálních rovnic jak v konečně dimenzionálním, tak i v nekonečně dimenzionálním prostoru. Sborník obsahuje 28 příspěvků vysoké úrovně. Dobře odzrcadluje stav výzkumu v této oblasti.

*Štefan Schwabik*

*Richard A. Groeneveld:* AN INTRODUCTION TO PROBABILITY AND STATISTICS USING BASIC (Statistics: Textbooks and Monographs Series, vol. 26). Marcel Dekker, New York, 1979, stran 446.

V knize má čtenář možnost postupně se seznámit se základními pojmy teorie pravděpodobnosti, diskrétními a spojitými náhodnými veličinami a jejich vlastnostmi. Podrobněji se autor zabývá binomickým, hypergeometrickým, Poissonovým, normálním a gamma rozložením. Též je objasněna centrální limitní věta. Dále se zabývá statistikami pro odhad parametrů, jako je průměr a směrodatná odchylka, testováním statistických hypotéz, různými běžně používanými statistickými testy, a to též základními neparametrickými testy, např. Wilcoxonovým testem. Jedna kapitola je věnována lineární regresi a stím spojeným problémům, poslední analýze rozptylu.

Autor předpokládá u čtenáře základní znalosti vysokoškolské matematiky (funkce jedné proměnné), složitější věty a odvození předkládá bez důkazů. V knize je mnoho řešených příkladů a cvičení pro čtenáře. Text knihy je doplněn 48 programy v jazyce BASIC. Některé programy doplňují výklad tím, že simulují nějaké rozložení (vytváří umělá data pomocí pseudonáhodných čísel), jiné jsou doplněním příkladů v tom, že autor pomocí nich provádí potřebné numerické výpočty pro jejich řešení např. výpočet tabulky analýzy rozptylu jednoduchého třídění apod.

V dodatcích je popis základních instrukcí jazyka BASIC (beginner's all-purpose symbolic instruction code) pro ty, kteří se s ním nesetkali, a jak bývá zvykem, též některé statistické tabulky.

*Stanislav Hojek*

*George Andrews:* THE THEORY OF PARTITIONS. Encyclopedia of Mathematics and its Applications, sv. 2, Addison-Wesley, Reading 1976, 255 str.

Rozkladem se zde míní zejména rozklad přirozeného čísla na součet kladných sčítanců uspořádaných podle velikosti. Studujeme-li hlouběji vlastnosti funkce $p(n)$ udávající počet rozkladů čísla $n$ a klademe-li na komponenty rozkladu další podmínky, vznikají zajímavé a obtížné problémy na pomezí teorie čísel, kombinatoriky a analýzy. Autor recenzované publikace si dal nelehký úkol shromáždit a utřídit látku roztroušenou po mnoha článcích a knihách z různých dob od Eulera do současnosti, často vyjádřenou různou formou.

V prvních čtyřech kapitolách jsou vysvětleny elementární a klasické poznatky a je tu demonstrován aparát vytvořujících funkcí. V páté kapitole je odvozeno Hardyovo-Ramanujanovo-Rademacherovo vyjádření funkce $p(n)$ a šestá kapitola se zabývá hlouběji asymptotikou. Další tři kapitoly jsou věnovány identitám, v nichž figurují veličiny související s rozklady. V desáté kapitole se studuje dělitelnost $p(n)$, v jedenácté a dvanácté přechod k vyšší dimenzi. Předposlední kapitola připomíná souvislost s kombinatorikou a v poslední jsou diskutovány výpočetní aspekty enumerace a konstrukce rozkladů a jsou tu uvedeny tabulky hodnot.

Knížka je koncipována především jako přehled nejplodnějších metod a idejí. Výběr látky je dobře uvážen, všechny věty jsou podrobně odvozeny, některé i různými způsoby. Každá kapitola obsahuje úvod motivující a komentující další postup, kolekci netriviálních cvičení, které obsahují další výsledky rozšiřující probranou látku, historické poznámky a bibliografii nejdůležitějších prací. Publikaci doporučuji dobře erudovaným vážným zájemcům jako úvod do hlubšího studia této partie matematiky.

*Antonín Vrba*

*Henryk Minc:* PERMANENTS. Encyclopedia of Mathematics and its Applications, sv. 6, Addison-Wesley, Reading 1978, 196 str.

Permanent čtvercové matice je číslo definované obdobně jako determinant, s tím rozdílem, že u členů odpovídajících lichým permutacím se nemění znaménko. Mnohé vlastnosti permanentu jsou analogické vlastnostem determinantu, u permanentu se však neprojevuje souvislost matic s lineárními zobrazeními (např. permanent součinu nesouvisí se součinem permanentů). Permanent hraje důležitou roli zejména v rozmanitých kombinatorických otázkách a v této souvislosti se vyskytl už počátkem minulého století. Později při studiu obecných maticových funkcí vynikl permanent jako funkce s extremálními vlastnostmi. Významným podnětem pro výzkum hlubších vlastností permanentu byl van der Waerdenův problém z r. 1926: najít minimum permanentu na množině všech dvojitě stochastických matic $n$-tého řádu (tj. nezáporných čtvercových $n \times n$ matic se všemi řádkovými a sloupcovými součty rovnými 1). Příslušná domněnka tvrdí, že je to $n!/n^n$ a toto minimum se nabývá jen pro matici, jejíž všechny prvky jsou $1/n$. Ve své době sice problém vyřešen nebyl a na čas zapadl, koncem padesátých let však vzbudil opět pozornost a od té doby vyšlo na 200 prací věnovaných permanentu.

Autor recenzované publikace patří spolu s M. Marcusem k průkopníkům obrozeného bádání a k největším autoritám v této oblasti. Knížka obsahuje historický úvod, přehled nejdůležitějších a nejzajímavějších výsledků rozčleněný do sedmi kapitol, soupis otevřených problémů a bohatou bibliografii. Velké množství materiálu je uspořádáno neobyčejně přehledně (k čemuž přispívá i grafická úprava) a výstižně komentováno. Škoda jen, že knížka nevyšla o tři roky později. Mohla obsahovat jako závěrečnou tečku vyřešení van der Waerdenova letitého problému. Jegoryčevův důkaz z r. 1981 se opírá m.j. o předválečné výsledky o smíšeném objemu konvexních těles a po technické stránce je překvapivě elementární.

*Antonín Vrba*

*Robert Vích:* TRANSFORMACE $Z$ A NĚKTERÁ JEJÍ POUŽITÍ Matematický seminář SNTL Praha 1979, stran 183, cena 19,—.

Posloupnosti a jejich lineární transformace by dnes na sebe sotva soustředily pozornost matematiků nebýt prudkého rozvoje teorie číslicově zpracovávaných signálů. Za posledních 20 let se transformace $Z$ stala jedním z nejdůležitějších nástrojů analýzy a syntézy diskrétních lineárních systémů.

Rozsahem nevelká knížka R. Vícha nejprve motivuje zavedení transformace $Z$ a ve druhé kapitole shrnuje její základní vlastnosti. Opírá se přitom zejména o teorii Laurentových řad. Důkazy vět 1—23, ostatně většinou jednoduché, jsou uváděny v dodatku, což v tomto případě umožňuje vést čtenáře rychle k cíli knížky, k užití transformace $Z$ při analýze diskrétních soustav (kapitola III) a užití transformace $Z$ při simulaci spojitých soustav (kap. IV).

Knížka plní dvojí cíl: ukazuje, jak lze matematickou teorii použít pro řešení aplikovaných úloh, které matematické prostředky a metody je účelné dále rozvíjet a dále shrnuje ty matematické poznatky, které jsou k disposici pro popis diskrétních systémů. Obrací se tedy vědomě, a s jistým rizikem, na dvě skupiny čtenářů a vystavuje se jejich možným výtkám. Matematik by na některých místech použil jiné dikce, u některých formulací by byl „opatrnější" a patrně by se poněkud méně spoléhal na intuitivní zřejmost některých pojmů. Ten, kdo chce $Z$ transformaci používat jako aparát, bude snad překvapen, že za kapitolou o analýze nenajde kapitolu o syntéze diskrétních soustav, nebo že i úvahy o analýze obsahují jen velmi málo o nepřesnostech plynoucích ze „vzorkování" signálu apod. Vyhovět těmto požadavkům by však patrně znamenalo zvětšit rozsah knížky, nebo ochudit její dobré vybavení tabulkami, rejstříkem, dosti obsáhlým slovníkem transformace $Z$ a odkazy na literaturu. Ve světle některých novějších výsledků teorie systémů se však vnucuje otázka, zda zavedení dvoustranné transformace $Z$ a příslušná „paralelní" teorie tak, jak je v knize prezentována, může „zachránit" některé závěry, jak toho autor na některých místech používá.

Knihy, které se snaží vytvořit tolik potřebný most mezi matematickými výsledky a jejich interpretací na konkrétních modelech, je obtížné psát a je jich nedostatek. Recenzovaná kniha je takovým pokusem a svého obtížného cíle dosahuje vcelku úspěšně.

*Jiří Gregor*

MATHEMATICS TODAY, Twelve Informal Essays. Edited by L. A. Steen. Springer Verlag, New York—Heidelberg—Berlin 1978, VIII + 367 str.

Tato knížka esejí různých autorů si klade za cíl „sdělit inteligentnímu nematematikovi něco z povahy, rozvoje a užití matematických metod, zvláště těch, které našly uplatnění v současném vědeckém výzkumu". Uspořádal ji Lynn Arthur Steen, který také napsal úvodní kapitolu. Eseje se dělí na dvě skupiny, jedna se zabývá současným vývojem klasických oblastí matematiky a druhá nově vznikajícími obory.

„Teorie čísel" od Yana Richardse se týká starých problémů o prvočíslech a o celočíselných řešeních rovnic a uvádí i některé zajímavé nové výsledky. „Grupy a symetrie" od Jonathana Alperina popisuje nejprve klasické výsledky z devatenáctého století a dospívá k problematice klasifikace jednoduchých konečných grup. Velmi poutavá je esej „Geometrie vesmíru" od Roberta Penrose, která se zabývá neeuklidovskými geometriemi (pro ilustraci je tu Escherova představa ďáblů v Lobačevského prostoru). Speciálně jde o modely geometrií důležitých pro moderní fyziku. „Matematika a meteorologie" od Philipa Thompsona ukazuje dlouhou historii matematických metod v meteorologii, i nové možnosti a problémy, které přináší využití počítačů. „Problém čtyř barev" autorů K. Appela a W. Hakena umožňuje získat dobrou představu o metodě, jíž byl tento slavný problém vyřešen.

K dalším pěti esejím o nově vzniklých oblastech matematiky patří „Kombinatorická teorie plánování" od Ronalda Grahama, která souvisí s organizací výroby; „Statistická analýza experimentálních dat" od Davida Moora, zaměřená na aplikace v lékařství; „Co je výpočet?" od Martina Davise, která čtenáře seznamuje s teorií Turingových-Postových programů a zabývá se i její, souvislostí s matematickou teorií náhodných řetězců; „Matematika jako prostředek porozumění ekonomice", jež analyzuje některé hry související s ekonomikou, ukazuje, že za jisté situace centrální zásah může být současně pro všechny prospěšný, a uvádí i příklady z amerického hospodářství. Poslední z těchto esejí napsal Frank Hoppensteadt; zabývá se ekologickými jevy a jmenuje se „Matematické aspekty populační biologie".

První a poslední kapitola má obecnější charakter, na začátku je rozhovor Allena Hammonda o matematice s několika lidmi, kteří ji tvoří, a na konci úvaha o relevanci matematiky, kterou napsali Felix E. Browder a Saunders Mac Lane.

Kniha je napsaná velmi čtivě a je určitě zajímavá i pro matematiky. V rámečcích, které jsou v textu vloženy, jsou uvedeny některé přesnější údaje, které nematematik může vynechat.

*Alena Vencovská*

*C. - C. Wang:* MATHEMATICAL PRINCIPLES OF MECHANICS AND ELECTROMAGNETISM. Part A: Analytical and Continuum Mechanics. Part B: Electromagnetism and Gravitation. Plenum Press, New York and London 1979, XVI + 198 + XIV stran a XIV + 188 + XIV stran, cena US $ 29,50 a 29,50.

Jednotícím hlediskem dvoudílné Wangovy knihy o analytické mechanice, mechanice kontinua, teorii elektromagnetického pole a teorii relativity je formalismus analýzy na diferencovatelných varietách. Výklad není radikálně „bezsouřadnicový" jako např. v Abrahamově „Foundations of Mechanics": když autor shledá, že je výhodné použít lokální systém souřadnic, použije jej bez ohledu na to, že tím kniha ztrácí na „elegantnosti". Takový přístup vede ke zvýšení srozumitelnosti výkladu.

Potřebné pojmy z diferenciální geometrie většinou nejsou v knize definovány; místo toho jsou ve výkladu časté odkazy na Bowenovu a Wangovu knihu „Introduction to Vectors and Tensors, volumes 1 and 2", publikované ve stejné sérii recenzovaná kniha. Tuto závislost na jiné knize shledávám v tomto případě poněkud neuspokojivou, neboť se mi zdá, že by nebylo obtížné na příslušném místě použitý pojem stručně připomenout. (Otázka, kolik matematiky vyložit při výkladu fyzikální teorie je však složitá a bezpochyby subjektivní.)

Fyzikální základy vyložených teorií jsou podány nadmíru výstižně, ale stručně. Kniha stěží může sloužit jako učebnice; je to způsobeno také tím, že téměř neobsahuje aplikace (řešené příklady), a vůbec ne cvičení.

V dílu A je vyložena analytická mechanika a mechanika kontinua. Část pojednávající o analytické mechanice obsahuje Lagrangeovy a Hamiltonovy rovnice včetně symplektických variet, Hamiltonovu - Jacobiovu teorii a mechaniku tuhého tělesa. Oddíl věnovaný mechanice kontinua je napsán v „racionálním duchu", což se projevuje v důrazu na analýzu konstitučních vztahů a na pojetí jejich role v teorii. Jsou vyloženy jen tzv. velké deformace; o lineárním přiblížení v teorii pružnosti není ani zmínka. Neobvyklé jsou kapitoly o geometrické struktuře na materiálně uniformních nehomogenních tělesech (C. - C. Wang je spolu s W. Nollem jedním z tvůrců této teorie).

V dílu B je vyložena teorie elektromagnetického pole a teorie relativity. V teorii elektromagnetického pole je kromě tradičních základních partií obsažena pěkná kapitola o elektromagnetických vlnách (i v neizotropních prostředích včetně dvojlomu). Autorovou „racionální" orientací je jistě ovlivněno i zařazení důležité a povahu makroskopické elektrodynamiky velmi objasňující kapitoly o konstitučních rovnicích pro pohybující se polarizovatelná nemagnetická tělesa. Speciálně relativistický tvar elektrodynamiky je formulován pomocí diferenciálních forem a jejich vnějších derivací. Část o obecné teorii relativity klade větší důraz na formální aspekty teorie: je zaveden pojem Minkowskiho variety, ale nikde není řečeno, jak měřit metrický tenzor; je uvedeno Schwarzschildovo řešení Einsteinových rovnic včetně rozboru orbit, avšak není diskutováno řešení pod Schwarzschildovým poloměrem. Neobvyklé je zařazení Toupinových výsledků o tom, že restrikce Hodgeova $*$-operátoru na 1-formy (resp. 2-formy) určuje Minkowskiho metriku jednoznačně (resp. až na kladný nekonstantní faktor). Výklad končí formulací obecně relativistické teorie elektromagnetického pole.

Pojednání *Mathematical Principles of Mechanics and Electromagnetism* je napsáno jasně a velmi přístupnou formou. Dobře poslouží čtenáři, který má (třeba i omezené) znalosti jak diferenciální geometrie, tak i fyziky a který se chce poučit, jak aplikovat moderní diferenciální geometrii v klasických fyzikálních teoriích.

*Miroslav Šilhavý*

TRANSACTIONS OF THE EIGHTH PRAGUE CONFERENCE ON INFORMATION THEORY, STATISTICAL DECISION FUNCTIONS, RANDOM PROCESSES (eds.: Jaroslav Kožešník, Miloslav Driml), held at Prague, from August 28 to September 1, 1978, Volume C Academia, Praha 1979. Stran 330; cena Kčs 90,—.

Sborník Transactions of the Eighth Prague Conference, Volume C, obsahuje 32 příspěvků předních domácích i zahraničních odborníků v oblasti teorie informace, statistických rozhodovacích funkcí, náhodných procesů a dalších odvětví teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky, které byly zaslány organizačnímu výboru konference po stanoveném termínu.

Všechny včas zaslané příspěvky jsou obsahem sborníku Transactions of the Eighth Prague Conference, Volume A and B, Academia, Prague 1978. Vzhledem k dlouhým lhůtám ve vydávání sborníků tištěných klasickým způsobem, organizační výbor konference prvně přistoupil k tisku sborníků fotografickou cestou. Toto opatření umožnilo, že Transactions of the Eighth Prague Conference, Volumes A and B, byly k dispozici již účastníkům konference. Je třeba ocenit, že

sborníky tištěné fotografickou cestou si zachovaly vysokou odbornou i grafickou úroveň, tradičně spojovanou se sborníky z předchozích konferencí.

V recenzovaném sborníku jsou všechny příspěvky napsány v anglickém nebo ruském jazyce. Tématicky jsou věnovány jak nejnovějším výsledkům v teoretickém výzkumu tak i aplikacím získaných poznatků v praxi.

Řada příspěvků je z oblasti teorie informace. Některé z nich se zabývají problematikou kódování, jiné zkoumají vlastnosti a vzájemné vztahy informačních veličin. Je zde příspěvek studující velikost ztráty informace při shlukování pozorování a příspěvek věnovaný informačním odhadům změny risika při redukci pozorovaných veličin v úlohách sekvenční analýzy.

Další práce se týkají otázek konstrukce vhodných rozhodovacích pravidel za různých okolností. Nalezneme mezi nimi realizaci Bayesovského rozhodování na základě sekvenčních dotazníků a metodu, založenou na Waldově sekvenčním testu, která umožňuje sekvenční klasifikaci pro více populací. Zajímavý je i matematický model, v němž se na základě neparametrických odhadů neznámé hustoty provádí prognosa ukazatele, který se mění v čase.

Rozsáhlou skupinu příspěvků tvoří teoretické práce z oblasti pravděpodobnosti a matematické statistiky. Zahrnují například příspěvky týkající se aproximace slabě závislých náhodných veličin nezávislými náhodnými veličinami, výpočtu inverzního hypergeometrického rozdělení, vyjádření limitního rozdělení pro některé posloupnosti náhodných veličin a příspěvky z oblasti asymptotického chování některých veličin (věrohodnostního poměru nebo neparametrických odhadů pro náhodně cenzorovaná data). Několik prací se zabývá stochastickými diferenciálními rovnicemi a náhodnými procesy.

Teorii her je věnován jeden příspěvek z oblasti stochastických her a jedna práce podává přehled nejdůležitějších metod a výsledků teorie her, které jsou používány v ekonomických modelech. Zřejmý význam pro aplikace má příspěvek zkoumající spolehlivost systému se dvěma možnými typy selhání.

Je vidět, že obsah recenzovaného sborníku je velmi různorodý a odpovídá široce zaměřenému pojetí konference. Většina příspěvků uvádí řadu odkazů na literaturu, a proto sborník podává výstižný přehled o současném vědeckém poznání v uvažované oblasti. Věřím, že sborník se stane užitečnou pomůckou nejen pro pracovníky v teoretickém výzkumu, ale i pro pracovníky zabývající se aplikacemi, kteří s uvedenými problémy přicházejí do styku.

*Jana Zvárová*

*Enders A. Robinson:* PHYSICAL APPLICATIONS OF STATIONARY TIME-SERIES (with special reference to digital data processing of seismic signals). Charles Griffin, London and High Wycombe 1980, xi + 302 stran, cena neuvedena.

Kniha obsahuje vybrané matematické metody užívané v analýze časových řad se zřetelem na aplikace v geofyzice, zejména pak při analýze seismických signálů. Výklad je — alespoň z hlediska matematické statistiky — zcela netradiční. Autor na to ostatně upozorňuje již v předmluvě. Uvádí, že jeho přístup je založen na fyzikálních modelech a nelze ho bezprostředně adaptovat pro aplikace v ekonomii či sociálních vědách. Ostatně i matematik zabývající se náhodnými procesy cítí, že kniha je psána zcela jiným jazykem (tím ovšem není míněna angličtina). Řada známých termínů je zaváděna odlišným způsobem a naopak nejsou uvedeny mnohé metody jinak pokládané za základní.

Publikace začíná pojednáním o šumu, o zdrojích signálů a o radarových anténách. Studují se zejména vlastnosti Fourierovy transformace základních typů pulsů. Autor pak popisuje digitální signály a filtry, frekvenční analýzu a dekonvoluci. Teprve ve druhé polovině knihy najdeme základní informaci o stacionárních náhodných procesech. Následují ještě partie o detekci signálu v šumu, o predikci signálu a o použití popisovaných metod při výzkumu ložisek ropy.

To, co v knize nejvíce postrádám, je komplexní ukázka nějaké konkrétní aplikace popisovaných metod. I v knihách pro matematiky se stále častěji objevují reálná data, jejich zpracování a popis

získaných výsledků včetně interpretace. V recenzované knize je jako praktická ukázka uveden jen obrázek, na němž jsou zachyceny záznamy mikroseismických vln (str. 189). A tak i poslední kapitola o výzkumu ložisek ropy, kde by čtenář nejspíše očekával vzorové zpracování experimentálního materiálu, vyznívá zas jen teoreticky.

Knihu zřejmě se zájmem prostudují především ti, jimž je určena: pracovníci v oblasti geofyziky, akustiky, spojové techniky, radarové a sonarové techniky a dalších oblastí fyzikálně zaměřeného výzkumu. Matematik se z ní může poučit spíše o fyzikálním přístupu k pojmům, s nimiž je zvyklý zacházet ve své každodenní práci jiným způsobem.

*Jiří Anděl*

*Hans W. Gottinger:* ELEMENTS OF STATISTICAL ANALYSIS. Walter de Gruyter, Berlin—New York 1980, 244 stran, cena DM 60,—.

Podle předmluvy má jít o úvodní učebnici na elementární úrovni se zdůrazněním aplikací v sociálních vědách. Text publikace vznikl na základě jednosemestrového kursu, který autor knihy přednášel na různých univerzitách. Nahlédneme-li do obšírného obsahu, připadají tyto údaje dost neuvěřitelné. Nejprve jsou probírány různé definice a interpretace pojmu pravděpodobnost (včetně induktivní, personální a subjektivní pravděpodobnosti). Teprve po kapitole o užitku a teorii rozhodování přichází ve druhé třetině knihy partie obsahující základní matematický aparát týkající se náhodných veličin včetně podrobnějšího popisu Bernoulliových pokusů a normálního rozdělení. Velmi obsáhlá je poslední část knihy, v níž se pojednává např. o sufi-cientních statistikách, o pojmu informace, o sekvenčních rozhodovacích postupech, o adaptivních procesech a o mnoha dalších tématech. Zdálo by se, že je téměř nemožné pojednat o tak širokém okruhu problémů na tak málo stránkách. Autorovi se to však zdařilo, a to při poměrně vysoké precisnosti výkladu. Nejde samozřejmě o podrobné probrání látky, ale základní informace je podána srozumitelně a většinou i poutavě. Čtenář si jistě se zájmem prostuduje řešení paradoxu petrohradské hry pomocí Bernoulliova pojetí užitku nebo matematické postupy pro určení „optimální" nevěsty. Je však třeba zdůraznit, že podstata knihy nespočívá v řešení těchto hříček. Podle mého názoru hlavní předností recenzované publikace je to, že se soustřeďuje na filosofické a interpretační problémy pravděpodobnostních a statistických metod. V tom se odlišuje od naprosté většiny ostatních příruček a učebnic, kde zpravidla jde především o ryze matematický výklad a o technické zvládnutí statistických postupů. A proto i profesionální statistikové zde najdou cenné informace o obecných principech své práce, kterým třeba dosud nevěnovali dostatečnou pozornost.

*Jiří Anděl*

*R. M. Meyer:* ESSENTIAL MATHEMATICS FOR APPLIED FIELDS, Universitext, Springer Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1979, 555 str., cena 34,— DM.

Springerova řada universitních textů byla obohacena o další monografii určenou — jak napovídá její název — širokému okruhu čtenářů pracujících v oblastech aplikací matematiky, kteří mají absolvovanou základní přednášku z kalkulu. Autor uvádí řadu matematických výsledků, které by mohly být v aplikační práci užitečné. I když žádná kapitola není věnována explicitně pravděpodobnosti nebo statistice, jsou aplikace na tyto obory preferovány. Dalším cílem publikace je postupně seznámit čtenáře s požadavky na matematickou přesnost a se způsobem matematického uvažování. Například řada vět je vyslovena obecně, dokazuje se heuristicky důležitý speciální případ, obecný důkaz je ve formě cvičení přenechán čtenáři, který najde na konci kapitoly buď podrobný návod k důkazu nebo odkaz na literaturu. Některé tyto postupy jsou metodicky velmi zajímavé. Značná pozornost je věnována také protipříkladům. Postupné budování jednotlivých teorií však na druhé straně poněkud znesnadňuje používání knihy jako příručky matematických výsledků. Svou roli zde sehrává také ne nejšťastnější grafická úprava textu.

Recenzovaná publikace je členěna do dvaceti kapitol, jejichž názvy jsou: Množiny, posloupnosti, řady a funkce; dvojné posloupnosti a řady; posloupnosti a řady funkcí; reálné mocninné řady; chování funkce v okolí bodu; symboly $O$, $o$ $\sim$; některé abelovské a tauberovské věty; distribuční funkce a funkce s konečnou variací na reálné ose; jednorozměrný Riemannův-Stieltjesův integrál; zobecnění posledních dvou kapitol do $R^n$; diference a diferenční rovnice; funkce komplexní proměnné; matice a determinanty; vektory a vektorové prostory; systémy lineárních rovnic a zobecněné inverze; charakteristická čísla a příbuzné otázky; konvexní množiny a funkce; max-min problémy; některé základní nerovnosti.

Je vždy sporné vytýkat autorovi takto zamýšlené publikace výběr materiálu. Zde se mi však zdá kapitola o lokálním chování funkce značně problematická. Je v ní rozvláčně presentován velice elementární materiál o limitě, resp. jednostranných limitách funkce ve vlastním a nevlastním bodě. Přitom tato kapitola následuje po kapitolách o dvojných posloupnostech a řadách a kapitole o stejnoměrné konvergenci.

Domnívám se, že u nás bude kniha užitečná z metodického hlediska pro učitele vysokých škol, zejména technických, a pro ty studenty těchto škol, kteří by chtěli používat nejen výsledků matematiky, ale i její metody a nemají trpělivost se prokousávat učebnicemi pro posluchače matematiky.

*Jaroslav Milota*

Publikacije elektrotehničkog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Serija: MATEMATIKA I FIZIKA, No 634 — No 677 (1979), stran 251, cena neuvedena.

V tomto sborníku elektrotechnické fakulty bělehradské univerzity, který vznikl ve spolupráci s elektrotechnickou fakultou v Niši, najdeme 44 vědeckých prací z různých oblastí matematiky. Podle redakční poznámky jsou k publikaci vítány zvláště články o diferenciálních a funkcionálních rovnicích, o speciálních funkcích a práce z kombinatorické a numerické analýzy. Všechny příspěvky jsou psány ve světových jazycích: většina z nich je v angličtině, menší část ve francouzštině a několik autorů se rozhodlo pro němčinu.

*Jiří Sedláček*