Časopis pro pěstování matematiky

Recense

Časopis pro pěstování matematiky, Vol. 98 (1973), No. 3, 317--326

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/117801

RECENSE

Stefan Fenyö: MODERNE MATHEMATISCHE METHODEN IN DER TECHNIK, Band 2, Internationale Schriftenreihe zur Numerischen Mathematik, Vol. 11, Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart, 1971, stran 336, obrázků 79, cena neuvedena.

Toto je druhý díl trojsvazkového celku, který vydává nakladatelství Birkhäuser. Díl první vyšel jako osmý svazek téže ediční řady a napsal jej Stefan Fenyö spolu s Thomasem Freyem. Závěrečný třetí díl je zřejmě teprve ve stadiu příprav.

Druhý díl, kterého si chceme povšimnout v těchto řádcích a který je věnován finitním metodám aplikované matematiky, se dá studovat celkem nezávisle na dílu prvním. Povězme si stručně o jeho obsahu. První třetina je věnována lineární algebře a jsou v ní vyloženy jak pojmy teoretické (matice, násobení matic, charakteristický polynom, Cayleyho a Hamiltonova věta atd.), tak je naznačeno i užití praktické (lineární elektrické obvody). Ještě bližší praxi je druhá třetina knihy věnovaná teorii optimalizace. Bude zajímat čtenáře ekonomy a rozpadá se na dvě části, z nichž první pojednává o optimalizaci lineární (simplexová metoda, dopravní problém a jeho řešení maďarskou metodou, věta Königova a Egerváryho atd.) a druhá o optimalizaci konvexní. Závěrečná třetina podává stručný úvod do teorie grafů. Jsou uvedeny základní pojmy a věty o grafech neorientovaných a orientovaných a přihlíží se i k aplikacím (elektrické obvody, věta Fordova a Fulkersonova).

Pro matematika je tato kniha snadným čtením a odhaduji, že bude přístupná i inženýrům, ekonomům a dalším praktikům, kteří v ní budou hledat poučení. Základní pojmy jsou totiž dobře motivovány a ilustrační příklady jsou zjednodušeny tak, aby jim bylo dobře rozumět. Jednoduché věty jsou dokázány a několik složitějších výsledků se podává bez důkazu (např. věta o duálním grafu — str. 291). Mému vkusu trochu vadí, že tu nejsou cvičení pro čtenáře. Myslím, že je bude zvlášť postrádat čtenář technického zaměření a cvičení jsou ostatně dobrou pomůckou, jak si ověřit, že jsme učebnici porozuměli. Tiskových chyb je málo a čtenář si je snadno opraví. Myslím, že je to dobrá kniha a názorně ukazuje, jak se i aplikovaná matematika za posledních několik desetiletí zmodernizovala.

Jiří Sedláček, Praha

J. L. Lions: OPTIMAL CONTROL OF SYSTEMS GOVERNED BY PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1971, XI + 396 str., cena 78,— DM.

Původní francouzské vydání knihy, které vyšlo v roce 1968, recenzoval v tomto časopise A. Kufner (viz Čas. pěst. mat., *96* (1971), str. 110—111).

Tento anglický překlad (překladatelem je S. K. Mitter) se liší od originálu pouze v drobných detailech: je v něm rozšířena bibliografie a jsou připojeny některé nové poznámky.

Teorie optimální regulace byla při svém vzniku úzce svázána s obyčejnými diferenciálními rovnicemi. Tato kniha obsahuje výsledky o optimální regulaci pro systémy, jejichž stav je popsán parciální diferenciální rovnicí. Je pozoruhodným dokladem úsilí odborníků, zabývajících se parciálními diferenciálními rovnicemi, v tomto směru. Je třeba zdůraznit, že hlavní výsledky pocházejí z poměrně krátkého časového úseku let 1964—1968 a že jsou v mnoha případech zhruba ve stejném stadiu jako výsledky známé pro případ obyčejných diferenciálních rovnic.

Štefan Schwabik, Praha

J. M. Souriau: STRUCTURE DES SYSTÈMES DYNAMIQUES. Vydavatelství Dunod, Paris, 1970, 414 stran, 68 F.

Nechť $l(q, \dot{q})$ je Lagrangeova funkce jistého dynamického systému. Předpokládá se, že q je sloupcový vektor $[x_1, x_2, \ldots, x_n, t]$, kde x_i jsou prostorové souřadnice a t je časová souřadnice. $\dot{q}$ je derivace q podle jistého parametru s. Hamiltonův princip nejmenší akce lze vyjádřit

$$\int_{s_0}^{s_1} \left\{ \frac{\partial l}{\partial q} - \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}s} \left[\frac{\partial l}{\partial \dot{q}} \right] \right\} \delta q \, \mathrm{d}s = 0 .$$

Jestliže označíme $p = \partial l / \partial \dot{q}$, lze tento princip vyjádřit

$$\int_{s_0}^{s_1} \left\{ \delta p \frac{\mathrm{d}q}{\mathrm{d}s} - \frac{\mathrm{d}p}{\mathrm{d}s} \delta q \right\} \mathrm{d}s = 0 .$$

Výrazy δp, δq znamenají diferenciály veličin p, q podle pole (definovaného v R_{n+1}), které je označeno stejným písmenem δ. Nechť y označuje sloupcový vektor $[\dot{q}, q]$. V R_{2n+2} lze definovat lineární formu $\tilde{\omega}(\delta y)$ tímto způsobem: nechť je dán bod $y \in R_{2n+2}$ a nechť je v R_{2n+2} dáno pole δy. Toto pole generuje jisté pole δq v podprostoru R_{n+1} souřadnic q. Položme $\tilde{\omega}(\delta y) = p \, . \, \delta q$ (skalární součin). Hamiltonův princip nejmenší akce lze pak zapsat ve tvaru

$$(*) \qquad \int_{s_0}^{s_1} \nabla\tilde{\omega}(\delta y) \left(\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}s} \right) \mathrm{d}s = 0 ,$$

kde $\nabla\tilde{\omega}$ je vnější diferenciál lineární formy $\tilde{\omega}$. Výraz $\nabla\tilde{\omega}$ má tyto vlastnosti: 1) Je to bilineární antisymetrická forma definovaná v R_{2n+2}. 2) $\nabla(\nabla(\tilde{\omega})) \equiv 0$. 3) Jestliže funkce $q(s)$, $t(s)$ popisují pohyb daného dynamického systému, pak $y(s) = [\dot{q}(s), q(s)]$ splňuje $\mathrm{d}y/\mathrm{d}s \in \ker(\nabla\tilde{\omega})$, kde $\ker(\nabla\tilde{\omega})$ je jádro bilineární formy $\nabla\tilde{\omega}$. 4) Odpovídající výrazy lze definovat i pro variety. Zápis Hamiltonova principu ve tvaru (*) je invariantní při transformaci variet.

Tyto vlastnosti jsou podkladem pro vyšetřování symplektických variet. Varieta je symplektická (presymplektická), jestliže je na ní definována bilineární, antisymetrická forma σ (viz vlastnost 1)), taková, že $\nabla\sigma = 0$ (viz 2)), ker σ má dimensi 0 (konstantní dimensi $k > 0$).

Z matematického hlediska je nejzajímavější druhá kapitola nazvaná symplektická geometrie. Tato kapitola se týká vyšetřování symplektických a presymplektických variet. Jde zde o vyšetřování ortogonálnosti, kanonických souřadnic, kanonických zobrazení, symplektických Lieových grup, (tj. grupa zobrazení variety V do sebe, vůči níž je bilineární forma σ invariantní) a odpovídajících Lieových algeber. Nejzávažnější věty této kapitoly jsou věty o momentu a o symplektických varietách určených Lieovou grupou.

V dalších kapitolách se aplikuje (dosti netriviálně) tato metoda. Kapitola III se týká mechaniky. Nejprve se studuje soustava hmotných bodů v euklidovském prostoru v případě klasické mechaniky. Zde autor dochází k poznatku, že metody nelze použít např. v případě pohybu magnetických těles. Později však ukazuje, jak tuto obtíž překonat zavedením spinu. Rozvinutou metodu však může aplikovat i v případě teorie relativity. K uceleným výsledkům dochází při popisu chování jedné částice s nenulovou hmotou a spinem, s nenulovou hmotou a beze spinu, s nulovou hmotou a spinem a dále pro případ nabité částice v elektromagnetickém poli.

Vhodným polem aplikace je statistická mechanika, zvláště v okruhu problémů, kdy plyn lze chápat jako soustavu volně se pohybujících částic se zanedbáním vzájemných kolisí. Zde se však autor věnuje jen několika otázkám: Odvození Mariotteova—Gay-Lussacova—Avogadrova zákona a s tím souvisejících vztahů mezi teplem, prací a entropií, otázkám rovnováhy plynu v klasické i relativistické mechanice a statistické rovnováhy systému fotonů. V posledních kapitolách autor ukazuje možnosti aplikace této metody v kvantové mechanice.

Ivo Vrkoč, Praha

Murray Rosenblatt: MARKOV PROCESSES. Structure and asymptotic behavior. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1971. Str. XIII + 268.

Prakticky celá kniha je věnována Markovovým procesům v diskrétním čase s obecným systémem stavů; o případu spočetného systému stavů pojednává jen několik paragrafů a o procesech ve spojitém čase jen několik okrajových zmínek. Všimněme si stručně obsahu jednotlivých kapitol.

V úvodní kap. I jsou shrnuty některé základní pojmy a poznatky a několik jednoduchých ilustrativních příkladů.

V kap. II se popisují tři následující zajímavé modely z aplikací, které vedou k Markovovým procesům a které zde slouží jako motivace pro teoretické studium některých problémů v dalších kapitolách: model systému N molekul ve statistické mechanice, model učení se v psychologických experimentech a model toku zásob v ekonomii.

Vlastní jádro knihy pak začíná v kap. III, kde se studuje tvar procesů, které jsou funkcemi Markovových procesů, a otázka, kdy tyto funkce opět tvoří Markovův proces.

Kap. IV se zabývá problémy ergodicity a predikce, zejména se zde dokazuje Chaconova-Ornsteinova ergodická věta pro operátory v L_1 a studuje se asymptotické chování mocnin Markovova operátoru v L_2.

Kap. V pojednává o limitních větách pro náhodné procházky a konvoluce na grupách a semigrupách.

V kap. VI se studují nelineární representace Markovových procesů pomocí nezávislých náhodných veličin; tento problém vznikl v souvislosti s problémem lineární predikce a Woldovy lineární representace pro slabě stacionární posloupnosti.

Poslední kap. VII se zabývá silně promíchávajícími a stejnoměrně ergodickými Markovovými procesy, aproximací jejich limitních rozložení pomocí nekonečně dělitelných rozložení a centrální limitní větou pro tyto procesy.

Následuje pět dodatků, obsahujících přehled potřebných základních věcí o teorii pravděpodobnosti, o topologických prostorech, o Kolmogorovově větě o rozšiřování míry, o Banachových prostorech a operátorech, o topologických grupách, dále pak literatura, index autorů, předmětů a označení a postskriptum o několika novějších pracích.

Z podaného přehledu o obsahu knihy je tedy vidět, že výběr témat je dosti svérázný a netradiční a ne příliš souvislý; jde většinou o problémy, v nichž autor, význačný specialista v teorii pravděpodobnosti, sám pracoval, a z nichž mnohé nejsou doposud v žádné knize zpracovány. Kniha tedy není učebnicí či nějakou základní monografií o Markovových procesech; spíše by bylo možno ji charakterisovat jako sborník přehledných statí o některých speciálních otázkách z teorie Markovových procesů. Tím vším ovšem nepopíráme, že jde o otázky skutečně zajímavé, aktuální a zpracované v knize na vysoké úrovni.

Výklad v knize je značně abstraktní a užívá řady pojmů a metod z funkcionální analysy. Kniha se však asi mnohým čtenářům bude číst dost obtížně ještě z jiného důvodu — pro poněkud nepřehledný styl výkladu: např. definice jsou formulovány průběžně v textu, takže někdy je trochu nesnadné je vyhledat; důkazy jsou umístěny někdy za příslušnou vyslovenou větou, někdy před větou, a někdy dokonce část důkazu před větou a část za ní (viz např. Lemma 2 v § I.2, Theorem 2 v § I.3, atd.); někdy bývá i poněkud netriviální nalézt začátek či konec důkazu patřícího k určité větě a odlišit jej od ostatního textu.

Jinak ovšem kniha má vysokou vědeckou úroveň a bude zajisté velmi zajímavá pro specialisty v teorii pravděpodobnosti a zvláště v teorii Markovových procesů.

Zbyněk Šidák, Praha

S. Flügge, PRACTICAL QUANTUM MECHANICS, Vol. I, XII + 287, 1971, $ 19,30, Vol. II, XIV + 341, 1971, $ 16,50, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York. Vyšlo jako 177. a 178. svazek sbírky Die Grundlehren der math. Wissenschaften in Einzeldarstellungen.

Toto čtvrté vydání se podstatně liší od předcházejících třech (1947, 1953 a 1965) nejen tím, že bylo přeloženo do angličtiny, ale hlavně rozsahem, který se zvětšil na dvojnásobek. Přitom úlohy, které byly převzaty z předchozího vydání, byly podstatně přepracovány. Zato byl vynechán úvod, kde byly probírány základní rovnice kvantové mechaniky. Tím byl podtržen specifický charakter knihy; obrací se totiž na čtenáře obeznámeného s obecnou teorií, kterou mu ilustruje (a rozšiřuje) konkrétními úlohami. Každá taková úloha je formulována, pak následuje řešení (úplné) a případné poznámky a literární odkazy. Látka postupuje od obecných pojmů (první úloha je zákon zachování pravděpodobnosti) a úloh o částicích bez spinu v prvém dílu, přes úlohy o částicích se spinem, úlohy o několika částicích, nestacionární úlohy (poruchový počet), Diracovy relativistické rovnice a končí kvantovou teorií elmag. pole (ve druhém díle). Připojen je matematický dodatek, kde se probírají hlavně speciální funkce, které se vyskytují v předchozích úlohách při řešení Schrödingerovy rovnice.

To, že kniha vychází ve čtvrtém vydání, je nejlepším svědectvím úspěchu u čtenáře. Jistě i toto podstatně rozšířené vydání najde příznivé přijetí.

Václav Alda, Praha

R. Balescu et al., LECTURES IN STATISTICAL PHYSICS. Vyšlo ve sbírce Lecture Notes in Physics jako Vol. 7. Springer-Verlag 1971, IX + 462 str., $ 7,70.

Jedná se o zápis pěti přednášek z kursů statistické mechaniky a thermodynamiky pořádaných universitou v Austin (Texas, USA) (čtyři přednášky jsou z r. 1969, jedna z r. 1970).

Statistická fysika je v současné době předmětem intensivního studia; stačí nahlédnouti do oborového indexu v Journal of Math. Physics. Jednak se zpřesňují metody a nalézají podmínky, za kterých platí tvrzení — přehled v tomto směru dává nedávno vyšlá kniha D. Ruella — jednak se aplikují metody statistické fysiky na nové obory. Recensovaný svazek podává přehled o obou tendencích.

Z matematického hlediska je nejzajímavější poslední lekce, která pojednává o integraci rovnic pro časový průběh s ohledem na odvození „master equation". Čtvrtá lekce je stručným přehledem rigorosních výsledků, kterých bylo dosaženo v oblasti fázových přechodů a existence thermodynamické limity. První tři lekce jsou více založeny na makroskopických veličinách a pojednávají

(1) o dissipativních strukturách (které se mohou udržovat jen výměnou energie s okolím),
(2) o fázových přechodech,
(3) o dynamických jevech u kritického bodu v kapalinách a ferromagnetikách.

Literární odkazy jsou dovedeny do r. 1969 (ve čtvrté lekci do r. 1970), takže přednesené lekce representují aktuální stav disciplíny a je zásluhou pořadatele kursů a nakladatelství, že umožnili jejich rychlou publikaci.

Václav Alda, Praha

N. Bourbaki: ELÉMENTS DE MATHÉMATIQUE. Algèbre I, Chap. 1 à 3. Hermann, Paris 1970, 635 str., cena 140 F.

Bourbakiho algebru (úvod do teorie algebraických struktur a lineární algebry) zná náš čtenář patrně nejlépe z ruského překladu z r. 1962. Recensovaná kniha se vyznačuje přepracováním původního textu.

První kapitola se opět nazývá Algebraické struktury, od starého textu se liší prakticky jen jiným uspořádáním materiálu a novým paragrafem o projektivních a induktivních limitách.

Paragraf o grupách je obsáhlejší a obsahuje teorii nilpotentních a řešitelných grup. Rovněž cvičení jsou přepracována.

Druhá kapitola je modernější a podrobnější versí starého textu; zabývá se opět lineární algebrou. První paragraf je věnován definici a základním vlastnostem modulů a podmodulů. Druhý paragraf se zabývá moduly lineárních zobrazení a dualitou, třetí tensorovými součiny. Čtvrtý paragraf navazuje výkladem o vztahu mezi tensorovými součiny a moduly homomorfismů, pátý je věnován rozšíření okruhu skalárů, šestý projektivním a induktivním limitám modulů. Následují tři paragrafy o afinních prostorech, zúžení tělesa skalárů a o prostorech projektivních. Desátý paragraf obsahuje teorii matic, konečně jedenáctý se zabývá graduovanými okruhy a moduly.

Třetí kapitola je věnována tensorovým, vnějším a symetrickým algebrám včetně teorie determinantů.

Bourbakiho texty je obtížné recensovati. Styl je dokonalý, vše je zcela přesné, ale přesto mě čtení knihy (rozhodně nejtlustší v mé knihovně) nechává chladným. Zajímavá jsou ovšem cvičení; jejich soustavné propočítávání může čtenáři přinésti místy docela dobrou zábavu.

Alois Švec, Praha

GROUP REPRESENTATIONS IN MATHEMATICS AND PHYSICS. Battelle Seattle 1969 Rencontres; edited by V. Bargmann. Lecture Notes in Physics, No 6. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1970. Stran 340, cena DM 24,—.

Svazek obsahuje následující příspěvky: C. C. Moore, *Restrictions of Unitary Representations to Subgroups and Ergodic Theory: Group Extensions and Group Cohomology*; L. Michel, *Applications of Group Theory to Quantum Physics — Algebraic Aspects*; L. O'Raifeartaigh, *Unitary Representations of Lie Groups in Quantum Mechanics*; B. Konstant, *On certain Unitary Representations Which Arise From a Quantization Theory*; I. T. Todorov, *Derivation and Solution of an Infinite-Component Wave Equation for the Relativistic Coulomb Problem*; W. Rühl, *Tensor Operators for the Group SL (2, C)*; G. A. Goldin - D. H. Sharp, *Lie Algebras of Local Currents and Their Representations*; R. Hermann, *Infinite Dimensional Lie Algebras and Current Algebra.*

Alois Švec, Praha

Jean-Pierre Ramis: SOUS-ENSEMBLES ANALYTIQUES D'UNE VARIÉTÉ BANACHIQUE COMPLEXE. Ergebnisse der Mathematik und ihrer Grenzgebiete, Bd. 53. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1970. Stran XI + 118, cena DM 36,—.

Teorie analytických podmnožin komplexní variety konečné dimense je dobře známa a knižně zpracována, viz např. u nás v ruském překladu běžně dostupnou knihu od Gunninga a Rossiho. Ramisova kniha se nyní prakticky zabývá případem nekonečné dimense.

První kapitola je přípravná; studuje se v ní okruh formálních a konvergentních řad (Weierstrassovy věty) a elementy banachovských analytických funkcí.

Nechť U je komplexní banachovská analytická varieta. Množina $X \subset U$ se nazývá analytická, jestliže pro každý bod $x \subset U$ existuje (V_x, f_x, F) tak, že $V_x \subset U$ je otevřené okolí bodu x, F_x komplexní Banachův prostor, $f_x : V_x \to F_x$ analytické zobrazení a $X \cap V_x = f_x^{-1}(0)$; X se nazývá konečně definovaná, jestliže dim $F_x < \infty$ pro každé $x \in X$. Jinak řečeno, X je konečně definovaná, jestliže lokálně je dána konečným počtem skalárních analytických rovnic. Bod $x \in X$ se nazývá regulárním, jestliže existuje jeho okolí V v U tak, že $X \cap V$ je podvarieta ve V. Nejprve se dokáží elementární fakta o analytických podmnožinách a věty o prodloužení zhruba tohoto typu: Jestliže $X \subset U$ není možno v každém bodě $x \in X$ ani lokálně definovati jedinou rovnicí, pak každou analytickou funkci na $U - X$ s hodnotami v Banachově prostoru je možno jediným způsobem rozšířiti na U. Konečně definovatelné analytické podmnožiny mají ještě dosti dobré vlastnosti, naproti tomu libovolné podmnožiny mohou býti velmi divoké. Tak např. každý metrizovatelný kompakt je homeomorfní s analytickou podmnožinou nějakého Banachova prostoru; existují podmnožiny, které mají bod, v jehož okolí existují reulární body libovolné kodimense.

Technika zkoumání analytických podmnožin je v podstatě známá z konečně-dimensionálního případu, kdy každému germu ξ podmnožiny X se přiřadí ideál $J(\xi)$ germů analytických funkcí, které se anulují na ξ. Nalézá se struktura ideálů typu $J(\xi)$ a tzv. Nullstellensatz. Předchozích výsledků se užívá ke geometrickému studiu analytických a konečně definovaných podmnožin X. Tak např. platí: Jestliže $X \subset U$ je navíc i souvislá, pak každá skalární analytická funkce na X, jejíž absolutní hodnota má maximum na X, je konstantní. V dalším se studují ireducibilní složky konečné kodimense analytické podmnožiny. Uveďme ilustraci. Nechť E je komplexní Banachův prostor. Podmnožina $X \subset E$ se nazývá kuželem, jestliže pro každé $x \in X$ a každé komplexní číslo λ je $\lambda_x \in X$. Je známo, že analytický kužel v prostoru konečné dimense je algebraický. Dokáže se, že konečně definovaný analytický kužel je algebraický pro obecné E; libovolný analytický kužel však nemusí být algebraický. Nechť např. l^2 je komplexní Hilbertův prostor posloupností $(z_0, \ldots, z_n, \ldots)$, $\sum z_i^2 < \infty$, a $f : l^2 \to l^2$ budiž definováno takto: $f_0(z_0, \ldots) = 0$, $f_n(z_0, \ldots) = [(2n)!]^{-1} \cdot (z_0^{2n-1} z_{2n+1} - z_{2n}^{2n})$; množina $X = f^{-1}(0)$ je nealgebraický analytický kužel.

Poslední část knihy se zabývá prodlužováním analytických podmnožin. Jako aplikace je dokázáno zobecnění Chowovy věty: Nechť E je komplexní Banachův prostor, $P(E)$ příslušný projektivní prostor. Potom každá analytická podmnožina v $P(E)$, jejíž kodimense je omezená na $P(E)$, je algebraická a konečně definovaná. V závěru se studují singulární body $S(X)$ analytické podmnožiny $X \subset U$. Jestliže X je konečně definovaná, pak $S(X)$ je analytická podmnožiny v U a $\operatorname{codim}_x X + 1 \leqq \operatorname{codim}_x S(X)$ pro $x \in S(X)$. Jestliže však X není konečně definovaná, nemusí $S(X)$ býti analytickou podmnožinou.

Knihu je možno doporučit jako cenný přehled vlastností analytických podmnožin banachovských variet. Zisk z ní bude mít ovšem jen ten, kdo ji bude chápati jako prohloubení studia konečně-dimensionálního případu.

Alois Švec, Praha

S. López de Medrano: INVOLUTIONS ON MANIFOLDS. Ergebnisse der Mathematik und ihrer Grenzgebiete, Bd. 59. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1971. Str. 103, 15 obr., cena DM 36,—.

Kniha obsahuje převážně autorovy výsledky z let 1967—70 o involucích bez pevných bodů na varietách (tedy zobrazeních $f : M \to M$ s $f^2 = \text{id.}$), dosažené pod vedením W. Browdera. Hlavním studovaným problémem je klasifikace involucí a existence invariantních podvariet s předepsanými vlastnostmi. Varietou se rozumí kompaktní varieta (s hranicí nebo bez hranice), která je buď kombinatorická a f je po částech lineární nebo je hladká a f je také hladká involuce. Klasifikovat involuce bez pevných bodů na homotopických sférách je totéž jako klasifikovati variety s týmž homotopickým typem jako má reálný projektivní prostor P^n; jestliže totiž $f : M \to M$ je involuce na homotopické sféře M, je M/f homotopicky ekvivalentní s P^n. Převážná část práce je věnována právě rozšíření tohoto problému. Kniha je určena výhradně specialistům.

Alois Švec, Praha

Vladimír Kohout: DIFERENCIÁLNÍ GEOMETRIE. Matematický seminář SNTL, č. 2. SNTL, Praha 1971. Str. 165, 31 obr., cena Kčs 18,—.

Redakce tvrdí na str. 4, že „knížka je dobře promyšleným výkladem diferenciální geometrie rovinných i prostorových křivek a ploch v euklidovském prostoru i prostorech, které nejsou euklidovské“. A dále: „Výklad doplňují technické a fyzikální aplikace. Kniha je určena především posluchačům vysokých škol všech oborů, kde se diferenciální geometrie přednáší, technickým pracovníkům v praxi a ovšem také fyzikům“. Autor ve své předmluvě uvádí, že jeho kniha „je určena matematikům, kteří ovládají základy matematiky asi v rozsahu běžného kursu na našich technických vysokých školách".

Musím poznamenati, že znám ovšem také fyziky, kteří nejsou matematiky. Ale vážně. Výklad rozhodně nedoplňují technické a fyzikální aplikace, redakce to jen předstírá. Svým posluchačům bych knihu také příliš vřele nedoporučil. Rozbor dalších tvrzení si vyžádá více místa.

Knížka se skládá ze sedmi kapitol. Uveďme nejprve bez komentáře její obsah. I. *Geometrie euklidovského prostoru.* Rozsáhle se definuje pojem euklidovského prostoru. Pro rovinné a prostorové křivky se vypisují Frenetovy formule, pro plochy se zavádějí dvě základní formy a paralelní přenos. II. *Kleinovo pojetí geometrie.* Definují se grupy transformací na množině a tím Kleinovy prostory. Jako příklady se uvádějí projektivní prostory a neeukleidovské geometrie. III. *Diferencovatelné variety.* Definice topologických prostorů přechází v definici diferencovatelných variet pomocí atlasů, vektorových polí, diferenciálů zobrazení a vnořených podvariet. Probírají se integrabilní distribuce, z teorie vnějších forem je uvedeno vnější násobení a diferencování, kapitola končí úvodem do tenzorového počtu. IV. *Zakřivené prostory a tenzorový počet.* Definuje se Riemannův prostor a jeho tenzor křivosti. V. *Lieovy grupy.* Zavádí se pojem Lieovy grupy a její Lieovy algebry a vyloží se obecné schéma pro studium podvariety homogenního prostoru. VI. *Metoda pohyblivého repéru.* Vyloží se základní vlastnosti invariantních forem na Lieově grupě a mechanismus specialisace reperů podvariety homogenního prostoru. VII. *Lokální a globální diferenciální geometrie.* V jednostránkové kapitole je uvedena věta o tom, že ovál má nejméně čtyři vrcholy.

Obsah knihy vypadá mohutně. Chyb je velmi málo; nepříjemné nedopatření je na str. 12 při uvádění vlastností 1—3 vzdálenosti. Hlavně mi však není jasné, komu má kniha sloužit a kdo si ji má s potěšením přečísti. Konkrétních výsledků je v ní uvedeno velmi málo, prakticky celá je věnována definicím a početnímu aparátu. Neumím se vžít do myšlení onoho matematika (a ovšem také fyzika), ale čemu budou rozumět? Autor ukazuje, že sám zvládl moderní terminologii a moderní metody, ale výklad je velmi složitý a zamotaný. Již vůbec první definice (a to euklidovského prostoru) je přesná a zcela nezáživná. Třetí definici (vázaného vektoru) sám moc špatně rozumím, také dokonce nevím, co jsou to různé euklidovské prostory (str. 11). Třetí a čtvrtý paragraf třetí kapitoly je na mě rovněž příliš složitý hlavně v místech, kde je pro názornost opatřen obrázkem č. 27. Nebo citujme ze str. 107: „Představme si názorně obyčejnou kružnici, neustále objížděnou kolem dokola. Není-li udán nějaký význačný okamžik, od něhož počítáme oběhy, lze většinou těžko funkci na kružnici nějak rozumně zadat". Musím se přiznat, že do přečtení těchto vět jsem žil lépe, protože jsme uměl docela rozumně zadat funkci třebas i na jiných křivkách. Obdobných věcí — mnohdy ale zcela podstatnějších — je v knize velká řada. Vím dobře, co chtěl autor svými definicemi a poznámkami říci a musím uznati, že měl dobrý úmysl i koncepci. Pro znalce je však kniha zbytečná. Mám nejvážnější obavy, že onen matematik (a podle mínění redakce SNTL ovšem také fyzik) nepřejde přes několik prvních stránek o euklidovském prostoru.

Cítím však povinnost zastati se autora v následujícím. Obvykle se říká, že kritik popisuje, jak je kniha špatná a jak by ji napsal sám, kdyby to ovšem uměl. Chci totiž říci, že na probírané téma bych asi populární knížku o mnoho lépe také nenapsal. Přátelé topologové mi jistě odpustí, ale na hodinové přednášce o množinové, algebraické nebo diferenciální topologii je možno populárně (ale naprosto srozumitelně a přesně) vyložiti velmi hluboké a poutavé výsledky: pojmy i věty jsou totiž poměrně jednoduché a názorné, obvykle pouze důkazy jsou nesmírně komplikované a jejich aparát je technicky velice náročný. Diferenciální geometrie je při popularisování ve značné nevýhodě, neboť již samotné definice základních pojmů jsou značně složité. Co práce dá např. již definice plochy v euklidovském prostoru, zavedení jejích dvou základních forem a jejich podmínek integrability a důkaz toho, že plocha je oběma formami jednoznačně určena. A to ještě není žádná zajímavá věta; přitažlivé výsledky touto větou teprve začínají. Nechci tvrditi, že autor se nemohl vyjadřovati jasněji, ale omylem je patrně téma knihy. Nevím ovšem, jaká je koncepce celé sbírky matematického semináře SNTL. V knize se chce prostě mnoho vyložiti a ještě k tomu populárně.

Nejsem odborník na inženýrském poli, ovšem také fyzikům by však patrně lépe svědčila knížka třeba jen o diferencovatelných varietách nebo o Lieových grupách nebo o representacích grup nebo o mnoha speciálnějších partiích diferenciální geometrie.

Alois Švec, Praha

M. Constam: FORTRAN FÜR ANFÄNGER, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1971, 145 str., DM 16,—.

Tato kniha, resp. skripta, je určena, jak plyne již z názvu, čtenářům, kteří se s programovacím jazykem FORTRAN chtějí teprve seznámit. U čtenáře se předpokládají základní znalosti o číslicových počítačích a o sestavování blokových schémat.

Mezinárodní definice uvádějí tři úrovně jazyka FORTRAN: 1. základní FORTRAN (Basic FORTRAN) — nejnižší úroveň, odpovídá starší verzi jazyka FORTRAN II, 2. střední FOTRAN (Intermediate FORTRAN), 3. úplný FORTRAN (FORTRAN) — největší úroveň, odpovídá světové normě úplného jazyka FORTRAN IV. Nejjednodušší verse jazyka FORTRAN (bod 1) je vhodná pro menší počítače, programy v ní psané lze však překládat na většině překladačů z jazyka FORTRAN IV. Kniha obsahuje výklad této verse a to do té míry, aby čtenář byl schopen sestavit jednoduchý program s použitím podprogramů, se čtením děrných štítků a tiskem výsledků.

Kniha je rozdělena do pěti kapitol. První kapitola „*Základní prvky jazyka* FORTRAN" seznamuje čtenáře s používanými symboly, fortranským slovem, výrazem a operátorem, větou a se stavbou fortranského programu. Ve druhé kapitole „*Výkonné příkazy jazyka Basic* FORTRAN" jsou postupně popsány jednotlivé přiřazovací příkazy, řídící příkazy a příkazy pro vstupy a výstupy (čtení děrných štítků a tisk). Třetí kapitola „*Dva nevýkonné příkazy*" popisuje příkaz DIMENSION A EQUIVALENCE. Čtvrtá kapitola „*Příklady úplných programů*" je věnována ukázkám hotových programů. Pátá kapitola „*Podprogramy ve* FORTRANU" pojednává o formálních a aktuálních parametrech, o funkčních příkazech, o funkčních a obecných procedurách (FUNCTION, SUBROUTINE) a o některých dalších speciálních příkazech. Na konci knihy jsou v příloze zařazeny dvě tabulky: Syntaktické pořadí příkazů a Seznam příkazů v knize pobraných. Dále je vypracován „*Záznamník*" pro zaznamenávání odchylek a omezení jazyka pro jednotlivé konkrétní počítače. Knihu uzavírá podrobný rejstřík.

Výklad provází řada velmi názorných obrázků a konkrétních příkladů. To přispívá k lepší srozumitelnosti a současně k zkrácení výkladu. Ve shodě s tím je i velmi pěkná grafická úprava. Chyby, které se v knize vyskytly (např. na str. 72 u příkladu PRINT 2041 je překlep u návěstí) nenarušují srozumitelnost a čtenář si je snadno opraví sám. Chybné je také stránkování v obsahu.

Závěrem lze říci, že kniha je vhodnou pomůckou pro široký okruh zájemců o programování v jazyku FORTRAN.[1])

Irena Doležalová, Praha

J. Dörr, G. Hotz: AUTOMATENTHEORIE UND FORMALE SPRACHEN. Tagungsbericht, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach-Berichte 3, vydáno Bibliographisches Institut — Mannheim—Wien—Zürich, brož. 505 stran.

Kniha obsahuje přednášky (v některých případech pouze jejich resumé) přednesené na konferenci „Automatentheorie und formale Sprachen", konané ve dnech od 12. 10. do 18. 10. 1969 v západoněmeckém Oberwolfachu.

[1]) Upozorňujeme čtenáře, že v r. 1971 vyšla v SNTL kniha Jiřího Vogela „Programování v jazyku FORTRAN", která seznamuje čtenáře s nejvyšší úrovní jazyka FORTRAN a je určena i začínajícím programátorům.

Referáty v celkovém počtu 35 reprezentují téměř všechna v té době aktuální témata z teorie automatů, jejich aplikací i příbuzných oblastí a sborník dokumentuje vzrůstající zájem o tyto otázky v NSR. Obsahuje jednak práce, které zobecňují již známé výsledky, nebo zjednodušují jejich odvození, ale též mnoho prací pojednávajících o aktuálních otázkách s „obecně kybernetickým" významem (zde je nutno zejména upozornit na referáty z teorie algoritmické složitosti i na referáty týkající se stochastických automatů). Důležité je zmínit se i o širokém spektru aplikací a příbuzných otázek, jež byly v knize zahrnuty (např. referáty o programovacích jazycích, aplikace na teorii her, teorii čísel, algoritmus pro nalezení východu z labyrintu aj.).

Na tomto místě nelze uvádět názvy jednotlivých přednášek a tím spíše je nelze referovat, avšak pro podrobnější představu o sborníku, uvádíme jeho obsah podle tématického rozdělení:

1. Automatentheorie [a) Endliche Automaten, b) Lineare Darstellung von Automaten, c) Stochastische Automaten und Informationstheorie].
2. Formale Sprachen [a) Algebraische Theorie, b) Spezielle Sprachen, c) Analyse und Synthese, d) Programmiersprachen].
3. Komplexitätstheorie.
4. Logik und rekursive Funktionen.
5. Spezielle Algorithmen.
6. Informationssysteme.

Jaroslav Morávek, Praha

B. Budinský, B. Kepr: ZÁKLADY DIFERENCIÁLNÍ GEOMETRIE S TECHNICKÝMI APLIKACEMI; Nakladatelství technické literatury, Praha 1970. Str. 342, obr. 118. Cena 41,— Kčs.

Nepočítáme-li Sobotkovy litografované přednášky, je Budinského a Keprova kniha třetí českou úvodní učebnicí lokální diferenciální geometrie křivek a ploch.*) První byla Hostinského „*Diferenciální geometrie křivek a ploch*" (1915, 1942, 1950), druhou Hlavatého „*Diferenciální geometrie křivek a ploch a tensorový počet*" (1937). Budinského a Keprova učebnice se více přibližuje Hlavatého knize, avšak se zřetelným zaměřením na širší čtenářský okruh. Je psána velmi přístupně i podrobně a čtenář vystačí s malými předběžnými znalostmi. Proto bude jistě oblíbená. Rádi po ní sáhnou zájemci, kteří potřebují lehce srozumitelné poučení o úvodních oblastech diferenciální geometrie. Jistě mnohé z čtenářů podnítí k hlubšímu studiu.

Připojme názvy kapitol a hlavních oddílů. Úvod — základy vektorového počtu (str. 11—35). I. Základy teorie křivek (37—131): Vyjádření křivky, délka oblouku křivky; tečna a oskulační rovnice křivky; Frenetovy vzorce; styk křivek, oskulační kružnice; některé důležité druhy křivek; rovinné křivky. II. Základy teorie ploch (133—256): Vyjádření plochy; tečné vlastnosti ploch; vektory na ploše; první základní forma plochy; druhá základní forma plochy; soustavy křivek na ploše; pseudoparalelní přenos vektorů na ploše a geodetické křivky plochy. III. Aplikace (257 až 321): Mechanika hmotného bodu; plochy stavebně inženýrské praxe; kartografické sítě. B. Budinský napsal kapitolu II a první oddíl kapitoly III, ostatní pak B. Kepr.

Překvapuje, že kapitola II je jen o málo větší než kapitola I. Velmi účelná je kapitola III. Aplikace diferenciální geometrie ve fyzice a technice jsou matematikům málo povědomé. Je sympatické, že první oddíl kapitoly III (str. 257—275: Pohyb bodu volného a vázaného na křivku nebo plochu a jeho kinetická energie, diferenciální principy mechaniky — d'Alembertův, Gaussův a Lagrangeovy rovnice) souvisí s původními pracemi prvního autora, takže kniha je výrazně poznamenána jeho vědeckou činností. Oddíl o mechanice hmotného bodu je z aplikací nejvýznamnější a nejzdařilejší. Škoda, že geodetické aplikace jsou omezeny na velmi tradiční kartografická

*) Poznámka při korektuře v březnu 1973: Když jsem psal tuto recensi, nevyšla ještě kniha V. Kohouta: *Diferenciální geometrie*, Praha 1971.

zobrazení, ačkoliv uplatnění diferenciální geometrie ve vyšší geodézii je daleko větší. Třetí kapitolou se recensovaná kniha výrazně a k prospěchu odlišuje od Hlavatého díla; Hostinského učebnice je v tomto smyslu někde uprostřed.

Příbuznost mezi plochami, která zachovává obsah, se na str. 198 nazývá „rovnoploché zobrazení", na str. 308 však „plochojevná, správnoplochá, ekvivalentní projekce". Nestor českých kartografů F. Fiala v knize „*Matematická kartografie*" (ČSAV, Praha 1955) mluví o „stejnoplochém zobrazení". Začátečník bude mít co dělat, aby se vyznal v těchto synonymech. Nemyslím, že bylo nutné z francouzského „repère" vytvořit „repér" (str. 66). Čtenář se nedozví, co se na str. 71 a 72 myslí „Frenetovým trojhranem" a zda „průvodní trojhran" $\boldsymbol{t}, \boldsymbol{n}, \boldsymbol{b}$ na str. 73 je totéž. Až na str. 237 čteme: „V teorii křivek jsme přiřadili každému bodu křivky tři jednotkové navzájem kolmé vektory $\boldsymbol{\tau}, \boldsymbol{\nu}, \boldsymbol{\beta}$ a nazvali jsme je Frenetovým trojhranem."

Podle definice rotačních kanálových ploch na str. 305 není jasné, zda by se k nim počítal anuloid — ten totiž nelze celý vytvořit jako obálku kulových ploch se středy na přímce. (Jednoparametrová soustava kulových ploch, jejichž středy vyplní křivku, nemusí mít za obálku kanálovou plochu — to je v příkladu ze str. 305 situace při $(\mathrm{d}r/\mathrm{d}c)^2 \geqq 1$.) Podobné věci lze ovšem snadno odstranit.

Obrázky jsou velmi pěkné, výstižně doplňují a prostorově znázorňují text. Výjimkou je obr. 33 na str. 89, který podrobným popisem je nezřetelný. Autoři s oblibou užívají stejného písmene s indexy nebo značkami rozmanitě umístěnými, ačkoliv různými písmeny by byli usnadnili tisk i četbu začátečníkovi. Platí to zvláště o současném studiu dvojice křivek nebo ploch. Na str. 190 jsou plochy $\varkappa$ a λ s průvodiči $\boldsymbol{x}$ a $\boldsymbol{y}$, na str. 191 již plochy $\underset{1}{\varkappa}$ a $\underset{2}{\varkappa}$ s průvodiči $\underset{1}{\boldsymbol{x}}$ a $\underset{2}{\boldsymbol{x}}$. Na str. 80 mají křivky k_1 a k_2 průvodiče ${}^1\boldsymbol{p}$ a ${}^2\boldsymbol{p}$ a pro křivosti křivky k s průvodičem $\boldsymbol{p}$ bylo důsledně užito ${}^1k$ a ${}^2k$.

V knize je mnoho úplně propočítaných příkladů a ještě přes dvě stě úloh s výsledky, případně i s návody. Jimi autoři významně podepřeli svůj metodický přístup a záměr, napsat úvodní učebnici pro různě připravené čtenáře.

V závěru je na str. 335 a 336 seznam knižní literatury a šest vybraných děl v pořadí podle obtížnosti, ve kterém je autoři doporučují pro další studium. První uvádějí Hostinského knihu — ale její druhá část už předpokládá jisté znalosti o diferenciálních rovnicích obyčejných i parciálních. Čtvrtá je Blaschkeho „*Differentialgeometrie I*" a šestá Hlavatého učebnice. Avšak na tu se s jistou vůlí a trpělivostí může odvážit i čtenář s menšími předběžnými znalostmi — na Blaschkeho knize by však úplně ztroskotal. Blaschke psal velice úsporně a hodně předpokládal, třeba z variačního počtu, analysy, konvexních útvarů**).

Budinského a Keprova kniha bude mít mnoho vděčných čtenářů i úspěch v širokých kruzích.

Zbyněk Nádeník, Praha

**) Srovnej recensi knihy J. J. Stokera: Differential Geometry (1969) v Apl. mat. *15* (1970), 465—469.