

# Aplikace matematiky

---

## Recenze

*Aplikace matematiky*, Vol. 30 (1985), No. 3, 230–234

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/104143>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1985

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

*J. Szép, F. Forgó: EINFÜHRUNG IN DIE SPIELTHEORIE.* Akadémiai Kiadó, Budapest, Harri Deutsch Verlag, Frankfurt/Main 1983, 290 stran, 6 obrázků.

Uvedená kniha je zajímavým a originálně pojatým příspěvkem k dosud existující literatuře o teorii her. Podává přehledný a ucelený výklad hlavních pojmů, metod a výsledků včetně nejdůležitějších aplikací vesměs ekonomického charakteru.

Celkem 29 kapitol, do kterých je kniha rozčleněna, lze zhruba rozdělit do tří základních tematických oblastí. První z nich je věnována nekooperativním hrám  $n$  hráčů včetně pojmu rovnováhy v nekooperativní hře. Čtenář je nejprve seznámen s pojmy ekonomického systému, jeho stability a rovnováhy. Ty jsou pak východiskem pro zavedení nekooperativní hry a jejích rovnovážných vektorů a pro uvedení klasických vět o existenci stabilních řešení a rovnováhy jak v obecném případě tak i v některých speciálních typech her. Kapitola o oligopolních hrách jako ekonomické aplikaci uvedených herních pojmů tuto tematickou skupinu uzavírá.

Ve druhé skupině kapitol jsou popisovány maticové a bimaticové hry. Jsou zavedeny jako významný speciální případ obecnějších her dvou hráčů a tomu odpovídá i přístup k jejich studiu. Zvláštní pozornost je věnována konstrukci rovnovážných a minimaxových řešení pro různé typy her dvou hráčů. Vztah k ekonomickým a statistickým aplikacím je ilustrován na metodách lineární optimalizace a na hrách proti přírodě.

Třetí tematickou skupinu tvoří kapitoly, věnované kooperativním hrám a jejich aplikacím. Jsou v nich studovány hry s von Neumannovou charakteristickou funkcí a několik typů jejich řešení. Zmíněny jsou modely vyjednávání, otázky stability kooperace a zobecnění Nashovy věty o rovnovážných strategiích. Ekonomické aplikace jsou zastoupeny tržními hrami, lineárními produkčními hrami a kooperativními oligopolními hrami. Kniha je doplněna reprezentativním seznamem literatury.

Všechny kapitoly jsou zpracovány přehledně, jejich řazení je logické a postup od poměrně obecného výchozího modelu ke specializovanějším typům her umožňuje zařadit jednotlivé partie teorie her do přirozených souvislostí. Díky výrazné orientaci výkladu na ekonomické aplikace se podařilo přesvědčivě ukázat motivaci jednotlivých pojmů i problémů a udržet jednotné pojetí jinak dosti bohatého a rozříštěného aparátu teorie her. Rovněž matematická stránka výkladu jednotlivých kapitol je na odpovídající úrovni exaktnosti.

Knihu lze doporučit každému, kdo se chce poučit jak o základech teorie her tak i o možnostech jejího využití při řešení poměrně široké třídy problémů souvisejících s ekonomickým výzkumem.

*Milan Mareš*

*Wolfgang Tutschke: PARTIELLE DIFFERENTIALGLEICHUNGEN. KLASSISCHE, FUNKTIONALANALYTISCHE UND KOMPLEXE METHODEN.* Teubner Texte zur Mathematik, Band 27, Leipzig 1983, 192 stran, cena 19 M.

V této poměrně útlé knížce věnované teorii parciálních diferenciálních rovnic (dále stručně PDR) se autor přirozeně může věnovat jen některým vybraným partiím této teorie. Na rozdíl od řady standardních učebnic podobného typu je zvláštní pozornost upřena k rovnicím prvního řádu a k otázkám, jež souvisí s teorií funkcí komplexní proměnné. Jistou představu o obsahu si čtenář učiní z názvů kapitol: 1. Základní pojmy teorie PDR (5 stran), 2. Převedení PDR na

ODR (12 stran), 3. Klasifikace PDR (8 stran), 4. Kriteria jednoznačnosti řešení PDR (20 stran), 5. Eliptické rovnice (9 stran), 6. Hyperbolické rovnice (7 stran), 7. Parabolické rovnice (8 stran), 8. Komplexní zápis PDR v rovině (11 stran), 9. Řešení v Sobolevově smyslu (19 stran), 10. Věty o regularitě (13 stran), 11. Diferencovatelnost řešení PDR (15 stran), 12. Operátory  $\pi_G$  (19 stran) ( $\pi_G$  operátory jsou speciální singulární integrální operátory definované na funkcích komplexní proměnné na oblasti  $G$ ), 13. Dirichletova okrajová úloha pro systémy prvního řádu v rovině (23 stran). Publikace je doplněna komentářem a bibliografickými údaji.

Kniha je psána srozumitelně a všechna tvrzení jsou formulována přesně. Vzhledem k nestandardnímu obsahu je kniha dobrým úvodem k některým méně známým partiím PDR.

*Otto Vejvoda*

*C. H. Wilcox: SCATTERING THEORY FOR DIFFRACTION GRATINGS.* Applied Mathematical Sciences, vol. 46, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York—Tokyo 1984 ix + 163 stran, cena 48 DM.

Předmětem recenzované knihy je zkoumání rozptylu rovinného vlnění (elektromagnetického či akustického) vycházejícího z bodového zdroje, způsobeného ohybem na tzv. mřížce, realizované periodicky zvlněnou hranicí. Matematicky jde o řešení vlnové rovnice v oblasti  $G = \{(x, y); y > g(x)\}$  (kde  $g$  je nezáporná periodická funkce) s Dirichletovými nebo Neumannovými okrajovými podmínkami a počátečními podmínkami nenulovými v okolí jistého bodu v  $G$ . Ukazuje se, že řešení tohoto problému lze asymptoticky nahradit řešením analogického problému vyšetřovaného v polorovině  $G_0 = \{(x, y); y > 0\}$  s vhodně pozměněnými počátečními podmínkami. Zatímco prvá část knihy je věnována fyzikálnímu popisu problému, v druhé rozměrnější části je úloha řešena exaktně matematicky.

*Otto Vejvoda*

*A. Pazy: SEMIGROUPS OF LINEAR OPERATORS AND APPLICATIONS TO PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS.* Applied Mathematical Sciences 44; Springer-Verlag, New York—Berlin—Heidelberg—Tokyo, 1983, viii + 279 stran.

V osmi kapitolách tohoto nepříliš rozsáhlého, ale hutného textu je podán krásný výklad teorie semigrup. Aplikace teorie na problémy parciálních diferenciálních rovnic jsou velmi pozoruhodnou součástí spisu a v krátkosti ukazují, jakých výsledků lze touto abstraktní cestou docílit.

První tři kapitoly jsou úvodem do abstraktní teorie semigrup. V kapitole čtvrté je v Banachově prostoru vyšetřována počáteční úloha pro rovnici  $u'(t) = A(t)u(t) + f(t)$  s operátorem  $A$ , který nezávisí na  $t$ . V další kapitole je studován případ, kdy  $A$  je skutečně funkcí proměnné  $t$ . Nelineární obdoba předchozího problému je studována v kapitole šesté. Poslední dvě kapitoly jsou věnovány aplikacím na počáteční úlohy pro parciální diferenciální rovnice a to nejen lineární (vlnová, Schrödingerova a parabolická rovnice) ale i nelineární (jistý typ parabolické rovnice a rovnice Korteweg-de Vriesova).

Popsaná publikace je velmi vyváženým a cenným přehledem základů teorie semigrup a to hlavně z hlediska jejího použití v teorii parciálních diferenciálních rovnic.

*Milan Štědrý*

*THE LOGICO - ALGEBRAIC APPROACH TO QUANTUM MECHANICS, Vol. II: Contemporary Consolidation.* Editor C. A. Hooker, Stran XX + 466. D. Reidel Publ. Co., Dordrecht—Boston—London. 1979. Cena: vázané US \$ 70,30, paperback US \$ 28,95.

Kniha vyšla jako 5. svazek sbírky The University of Western Ontario Series in Philosophy of Science.

Tento svazek obsahuje přetisky prací vztahujících se k axiomatickému popisu fyzikálního systému, které vyšly od r. 1968 (do r. 1977). Práce se zabývají jednak technickými otázkami, jednak interpretací popisu pomocí kvantové logiky.

Mimoto svazek obsahuje příspěvek S. P. Quddera A survey of axiomatic quantum mechanics, který byl zvláště upraven pro toto vydání. Přináší nejen přehled různých přístupů k popisu kvantové mechaniky, ale navíc kriticky hodnotí sílu a slabiny jednotlivých přístupů.

Sborník je cenný tím, že dává ucelený a dosti úplný přehled (společně se svazkem I) o axiomatisaci fyziky; navíc původní články jsou rozptýleny po nejrůznějších časopisech a to jak matematických, tak fyzikálních a filozofických.

*Václav Alda*

CURRENT ISSUES IN QUANTUM LOGIC. Edited by E. Beltrametti and Bas C. van Fraassen, stran IX + 492. Plenum Publishing Corporation, N. Y., 1981. Cena US \$ 59,50.

Kniha je sborníkem sdělení z konference The Workshop on Quantum Logic (Erice (Itálie), prosinec 1979). Tato sdělení jsou rozdělena do šesti částí: 1. Klasifikace různých oborů kvantové logiky a obecné problémy. 2. Srovnání a sjednocení různých přístupů ke kvantovým teoriím; problémy interpretace. 3. Formální kvantová logika; axiomatika. 4. Modální interpretace kvantové logiky. 5. Kvantová teorie množin. 6. Pokroky v matematické struktuře; jiné otázky.

Birkhoffova a von Neumannova práce o kvantové logice (Ann. Math. 37 (1936)) je stále inspirací; jednak dosud nebylo dosaženo kýženého cíle, tj. ukázat (bez dalších předpokladů), jak Hilbertův prostor vstupuje do popisu kvantové teorie, za druhé je propracována formální stránka teorie a otázka interpretace kvantové logiky.

O současném stavu (1979) těchto problémů podávají zařazené práce dobrý přehled.

*Václav Alda*

O. Bottema, B. Roth: THEORETICAL KINEMATICS. North-Holland Publishing Company, Amsterdam—New York—Oxford, 1979; 558 stran (anglicky).

Kniha vyšla v knižnici „Applied Mathematics and Mechanics” jako její 24. díl. Autoři ve své práci zpracovávají problematiku teoretické kinematiky, která svým obsahem stojí na půdě aplikované matematiky.

Kniha se člení do 13 kapitol. V úvodní kapitole jsou uvedeny základní požadavky a předpoklady a jsou ve vhodné formě připomenuty některé dále potřebné partie z teorie matic a lineárních operátorů. V druhé kapitole je zpracována problematika „okamžité kinematiky”, tedy fázových vlastností zde zavedených kongruenčních pohybů v  $E^n$ , přičemž je věnována i patřičná pozornost případům  $n = 2, 3$ . V dalších třech kapitolách jsou rozebírány případy jednotlivých poloh při kongruenčním pohybu. Kapitola 6. se zabývá „spojitou” kinematikou a dává stručný přehled o známých partiích kinematiky (1-parametrické kongruenční pohyby, axiody, Eulerovy úhly, rozdělení rychlostí a zrychlení, pohyby rovin a přímek, Euler-Savaryova formule apod.). Další 2 kapitoly probírají sférickou a rovinnou kinematiku. Kapitola devátá uvádí množství speciálních pohybů, které nebyly dosud tak přehledně v jedné práci zpracovány (pohyby Darbouxovy, Mannheimovy, Schoenfliesovy, pohyby přímkově a rovinově symetrické, speciální sférické a rovinné kongruenční pohyby a pohyby definované geometrickými podmínkami). Desátá kapitola je věnována  $n$ -parametrickým pohybům, zvláště 2-parametrickým (pohyby s více stupni volnosti). Kapitola 11. se zabývá kinematickými zobrazeními, v 12. kapitole je zpracován přístup a uvedeny základní výsledky kinematiky na některých jiných pohybových grupách (ekviformní, neuklidovské, afinní, projektivní). Poslední kapitola je věnována speciálním matematickým metodám a analytickým aparátům používaným v kinematice (komplexní symbolika, isotropické souřadnice, duální čísla, kvaterniony, duální kvaterniony apod.). V závěru knihy je uvedena podstatná literatura z oblasti teoretické kinematiky (téměř 400 položek).

Práce je významným přehledně zpracovaným souhrnem nejdůležitější problematiky řešené v oblasti teoretické kinematiky. Je napsána autory s velikou erudiicí v oblasti aplikované matematiky v kinematice. První z autorů je emeritním profesorem Technické university v Delftu v Ho-

landsku a druhý je profesorem na Stanfordské universitě v Kalifornii. Kniha naznačuje rozvoj disciplíny za poslední desetiletí. Lze ji doporučit matematikům pracujícím v aplikacích matematiky v mechanice a mechanikům a inženýrům, kteří ve své práci potřebují teoretickou kinematiku.

*Zdeněk Jankovský*

*B. Bank, J. Guddat, D. Klatte, B. Kummer, K. Tammer: NON-LINEAR PARAMETRIC OPTIMIZATION. 1. vyd. Akademie-Verlag, Berlin 1982. 226 str.*

Monografie obsahuje 6 kapitol, dodatek a velice rozsáhlou bibliografii. V prvních 2 kapitolách a v dodatku jsou uvedeny základní pojmy a výsledky z jiných matematických disciplín potřebné pro budování teorie nelineárního parametrického programování, která je obsahem 3.–6. kapitoly. Zde se autoři zabývají různými třídami parametrických optimalizačních problémů, a to jak z hlediska teoretického, tak i z hlediska praktických aplikací. V příslušném optimalizačním parametrickém problému se zkoumají vlastnosti množiny přípustných řešení, množiny optimálních řešení a množiny extrémálních hodnot cílové funkce v závislosti na parametrech. Jde tedy v prvé řadě o analýzu konkrétních zobrazení přiřazujících bodům z dané množiny parametrů určité množiny („point-to-set mapping“). V případě speciálních tříd optimalizačních parametrických úloh (např. konvexní kvadratické optimalizační problémy, lineární komplementární problémy s pozitivně semidefinitní maticí koeficientů v lineárních omezeních, nelineární optimalizační problémy s parametry v cílové funkci a smíšené celočíselné parametrické problémy) jsou dokazovány určité topologické a strukturální vlastnosti charakteristických oborů parametrů. Právě tak jako v lineárním parametrickém programování i zde má fundamentální význam pojem lokálního oboru stability řešení. Autoři věnují mimořádnou pozornost otázkám týkajícím se přiřazení množiny optimálních řešení pouze parametrům z lokálního oboru stability řešení. Na základě příslušných rozborů je podána vyčerpávající charakteristika chování množiny optimálních řešení zadané parametrické úlohy uvnitř lokálního oboru stability řešení.

V knize jsou též diskutovány význam a souvislosti parametrického programování s teorií duality, se stochastickým programováním a s vektorovými optimalizačními problémy. Nadto v knize rozvinutá teorie poskytuje určitou výchozí bázi pro koncipování výpočetních metod. Přitom zde jde především o takové metody, které se opírají o simplexový algoritmus a jsou schopné únosné implementace.

Kniha je vhodná jednak pro čtenáře, kteří se ve svém učitelském nebo výzkumně zaměřeném povolání setkávají s matematickým programováním, jednak pro odborníky z praxe, kteří se zabývají konkrétními aplikacemi parametrického programování.

*Libuše Grygarová*

*Jiří Adámek: MATEMATICKÉ STRUKTURY A KATEGORIE. Matematický seminář SNTL, svazek 17, Praha 1982, 270 stran, 27 Kčs.*

Teorie kategorií vznikla na přelomu 40. a 50. let, bouřlivě se rozvíjela zejména v 60. letech a pronikla do různých oborů matematiky. Ukázala společné rysy mnoha matematických disciplín, umožnila je vidět v širších souvislostech a ovlivnila dále jejich vývoj. Jazyk teorie kategorií se dnes běžně užívá hlavně v algebře a topologii.

Adámekova knížka je první českou knížkou o kategoriích. Po krátkém a sympatickém úvodu následuje vlastní text, který je rozdělen do pěti kapitol. První dvě kapitoly „Struktury“ a „Konstrukce objektů“ (59 a 52 stran) uvádějí čtenáře do obecné teorie matematických struktur (v kategoriálním pojetí). Základním pojmem je matematická struktura. Jde vlastně o speciální případ kategorie (objekty jsou zásadně množiny a morfismy zobrazení). Vedle odstavců o podobjektech, faktorových objektech a volných objektech je pozornost věnována způsobům, které dovolují z daných objektů a zobrazení vytvářet objekty nové (projektivní, indukční a poloidukční vytváření; speciálním případem projektivního vytváření je kartézský součin). Tento výklad je přirozeným způsobem završen partii o kartézské kompletnosti a poloidukční kompletnosti.

Zbylé tři kapitoly „Kategorie“, „Funktory“ a „Adjunkty a reflexe“ (53, 55 a 35 stran) pojednávají o kategoriích, funktorech a transformacích a o adjungovaných dvojicích funktorů. Kategorie je obecnějším pojmem než matematická struktura; objekty a morfismy nemusí být nutně množiny a zobrazení, ale nějaké abstraktní prvky. V úvodních odstavcích se uvádějí dvě definice kategorie, jsou uvedeny příklady kategorií, které nejsou matematickými strukturami, je vysloven princip duality a vyšetřovány speciální morfismy. Dále se studují součiny a sumy, limity a kolimity, velká pozornost je věnována malým kategoriím a konkrétním kategoriím, tj. kategoriím, které jsou izomorfní s nějakou strukturou. V závěru jsou jako zobecnění volných objektů struktur studovány tzv. univerzální šipky, dále je zde partie o funktorech zachovávajících limity a partie o reflexivních podkategoriích.

Probíraná látka je vhodně doplněna řadou příkladů a cvičení, které slouží nejen k ilustraci teorie a k jejímu plnému pochopení, ale i k dalšímu rozšíření obzoru. Je připojen seznam použitých značek, seznam struktur a kategorií a rejstřík. V závěrečných poznámkách jsou pro případné další studium uvedeny tři knižní tituly, ve kterých čtenář najde další citace. Knižka zavádí některé nové české termíny (v závorce jsou uvedeny anglické ekvivalenty) a tím jistě ovlivní naši matematickou terminologii.

Domnívám se, že Adámkova knížka dává pěkný a neotřelý pohled na matematické struktury a kategorie, hlavně však tomu čtenáři, který již má dostatečně rozvinuto abstraktní myšlení a který již něco o strukturách a kategoriích ví.

*Jindřich Bečvář*

FUNCTIONAL ANALYSIS, editoři D. Butković, H. Kraljević, S. Kurepa. Lecture Notes in Mathematics 948, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1982, stran X + 239, cena DM 28,—.

Sborník obsahuje některé přednášky postgraduální školy a konference o funkcionální analýze, konané v listopadu 1981 v Universitním centru pro postgraduální studium v jugoslávském Dubrovniku. Konference byla věnována různým oblastem funkcionální analýzy, jak je vidět z témat jednotlivých přednášek. Ve sborníku je obsaženo pět hlavních přednášek. Přednáška Heinze Langera (NDR) se zabývá spektrální analýzou operátorů v prostorech s indefinitní metrikou, speciálně v Kreinových a Pontrjaginových prostorech. V přednáškách Svetozara Kurepy (Jugoslávie) a Dietera Lutze (NSR), zaměřených na teorii abstraktních kosinových funkcí, jsou vyšetřovány otázky regularity kosinových funkcí, vlastnosti infinitesimálních generátorů kosinových funkcí a vztah k abstraktním diferenciálním rovnicím typu  $u''(t) + Au(t) = 0$ . Přednáška Alaina Guichardeta (Francie) vysvětluje základní pojmy a výsledky teorie Lieových grup a algeber a zabývá se otázkami reprezentace Lieových grup. Otázkám pravděpodobnosti a geometrie Banachových prostorů je věnována přednáška Jørgena Hoffmanna-Jørgensena (Dánsko). Kromě těchto pěti rozsáhlejších přednášek sborník obsahuje čtyři kratší (autoři: Hrvoj Kraljević (Jugoslávie), Olga Hadžić (Jugoslávie), Davor Butković (Jugoslávie), Aljoša Volčič (Itálie)).

Sborník neobsahuje všechny přednášky z konference; např. přednášky P. R. Halmose z teorie operátorů v Hilbertových prostorech nejsou do sborníku zahrnuty, neboť již byly publikovány jinou formou.

*Jaroslav Barták*