

# Aplikace matematiky

---

Recenze. Mathematical models in physics and chemistry and numerical

*Aplikace matematiky*, Vol. 31 (1986), No. 2, 166–168

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/104195>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1986

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

MATHEMATICAL MODELS IN PHYSICS AND CHEMISTRY AND NUMERICAL METHODS OF THEIR REALIZATION. Proceedings of the Seminar held in Visegrád, 1982. Editors A. A. Samarskij, I. Kátaí. Teubner-Texte zur Mathematik, Band 61. Leipzig, Teubner 1984. 289 stran, 34 obrázků, 8 tabulek. Cena 29,50 M.

Budapeštská Eötvösova univerzita pořádá pravidelně ve spolupráci s Moskevskou státní Lomonosovovou univerzitou semináře Matematické modely ve fyzice a chemii a numerické metody jejich realizace. Třetí seminář se konal v září 1982 ve Visegrádu za účasti mnoha maďarských a sovětských odborníků a několika hostů z dalších socialistických zemí. Jsem rád, že při této příležitosti mohu poděkovat Eötvösově univerzitě a osobně prof. Kátaiovi za čest, kterou mi prokázal pozváním na tento seminář, jenž se vyznačoval srdečnou a přátelskou pracovní atmosférou.

Sborník příspěvků, proslovených na semináři, vydalo v angličtině lipské nakladatelství Teubner. Článků je celkem 21 a jejich tematické zaměření je velmi široké — od matematických a numerických modelů fyzikálních a chemických jevů až po teoretické studium numerických metod.

Úvodní příspěvek akademika A. A. Samarského, který je hlavním vědeckým organizátorem semináře, je věnován numerickému experimentu jako základní univerzální metodě numerického modelování jevů objektivní reality. Další články se zabývají konstrukcí konkrétních modelů z řady aplikačních oblastí, jež zahrnují např. dynamiku tekutin, spektrometrii, geofyziku a geodézii.

Teoreticky zaměřené příspěvky, zpravidla doprovázené numerickými příklady, se týkají výpočtu Fourierových koeficientů, úloh identifikace, diferenciálních metod pro řešení okrajových úloh, úloh s volnou hranicí a úloh na vlastní čísla, moderních metod pro řešení velkých řídkých soustav lineárních algebraických rovnic, konformního zobrazení aj.

Sborník jako celek dává čtenáři představu o některých oblastech numerické a aplikované matematiky, které se v Maďarsku pěstují. Vydání sborníku bylo velmi pečlivě připraveno. Všechny příspěvky prošly odbornou recenzí, a pak byly přeloženy do angličtiny popř. revidovány po jazykové stránce. Specialistovi v některé ze zmíněných oblastí lze sborník doporučit.

*Karel Segeth*

*Jean-Michel Bismut: LARGE DEVIATIONS AND THE MALLIAVIN CALCULUS (Velké odchylky a Malliavinův počet), Birkhäuser, Boston, 1984, cena sFr. 68,—*

Autor na začátku resumé říká: „Účelem knihy je užití Malliavinova počtu a techniky velkých odchylek ke studiu asymptotiky při  $t \downarrow 0$  podmíněných pravděpodobností mostů spojených s jistými hypoeliptickými difúzemi. Program byl zcela splněn v eliptickém případě.“ Již z toho je patrné, že publikace je určena nevelkému počtu zasvěcenců, který autorův způsob výkladu ještě zmenšuje. Na příklad z odstavce Malliavinův variační počet na riemannovské varietě se nedozvíme, co je náplní takového počtu.

Hlavní výsledky monografie obsahují asymptotická vyjádření přechodových hustot difúzních

procesů. Jsou-li splněny předpoklady Girsanovy věty, lze hustotu  $p_t(x, y)$  vyjádřit střední hodnotou vzhledem k podmíněnému procesu, jehož trajektorie v bodě  $x$  začíná a v čase  $t$  v bodě  $y$  končí. Střední hodnotu dělíme hustotou základního procesu, kterým bývá zejména Wienerův proces. Tak se zde uplatňuje pojem Brownova mostu a jeho zobecnění.

*Petr Mandl*

SEMINAR ON STOCHASTIC PROCESSES, 1982 (Seminář o náhodných procesech, 1982), E. Çinlar, K. L. Chung, R. K. Gettoor (editoři), Birkhäuser, Boston, 1983, II + 302 stran.  
E. Çinlar, K. L. Chung, R. K. Gettoor (editoři): Seminar on Stochastic Processes, 1983 (Seminář o náhodných procesech, 1983), Birkhäuser, Boston, 1984, II. + 290 stran, sFr. 68,—.

Pro řadu matematiků spočívá teorie náhodných procesů v odhalování vlastností abstraktních modelů, které byly během vývoje této disciplíny vytvořeny. V takovém pojetí jsou napsány i práce ve sbornících seminářů pořádaných na Severozápadní univerzitě v Evanstonu (USA).

Na semináři roku 1982 bylo několik příspěvků věnováno Markovovým procesům a to jejich obecnému pojetí nahrazujícímu trajektorie neklesající soustavou  $\sigma$ -algeber, identifikaci Markovových procesů až na náhodnou záměnu času, integraci vzhledem k lokálním časům, regenerativním procesům a otázkám existence hladkých přechodových hustot pro homogenní difúzní procesy. Další skupina prací souvisí s teorií potenciálu. Zahrnuje nerovnosti pro řešení okrajových úloh a pojednání o pojmu energie. Z ostatních témat uvedme  $d$ -rozměrné martingaly, variaci gaussovských náhodných polí, aditivní procesy.

Seminář v roce 1983 úzce navazuje na předchozí. Z oblasti Markovových procesů jsou ve sborníku příspěvky o obecných konstrukcích procesů, o brownovských lokálních časech, práce o určení procesů dobami prvního výstupu, o vztazích dob výstupu k teorii kapacit a o období Brownova můstku pro difúzní procesy. Sborník dále obsahuje výklad kapitol o obecné teorii balajáže z knihy Pravděpodobnosti a potenciál, který podal C. Dellacherie. Práce o řešení jedné stochastické parciální diferenciální rovnice vychází z teorie neuronových vzruchů.

Sborníky obsahují po třinácti příspěvcích. Mezi autory jsou vedle editorů: B. W. Atkinson, J. W. Pitman, J. B. Walsh, E. B. Dynkin, P. Salminen a C. T. Shih. Specializace tematiky, jistě prospěšná průběhu seminářů, zužuje značně okruh čtenářů, pro něž publikace mohou být zajímavé.

*Petr Mandl*

*Werner Krabs: OPTIMIZATION AND APPROXIMATION. (Optimalizace a aproximace.)*  
John Wiley and Sons, 1979, 220 stran.

Knihy je věnována zkoumání souvislosti mezi metodami aproximace na straně jedné a teorií, resp. metodami optimalizace na straně druhé. Jde vlastně o speciální oblast aplikace teorie a metod optimalizace na řešení řady aproximačních problémů často velmi různého charakteru, které vznikají ve fyzikálních, technických i jiných oblastech aplikované matematiky. Kniha je rozdělena do tří kapitol. Každá kapitola je uvozena řadou motivačních příkladů, které usnadňují pochopení následného obecného výkladu. V první kapitole zkoumá autor možnosti aplikace teorie a metod lineárního programování na řešení lineárních aproximačních problémů. Druhá kapitola se zabývá zkoumáním možností využití teorie a metod konvexního programování při řešení některých aproximačních úloh. Třetí kapitola, která je zaměřena na využití nelineárních (obecně nekonvexních) optimalizačních úloh v oblasti aplikace se na rozdíl od předchozí kapitoly vyznačuje tím, že nelineární problémy v ní nejsou prezentovány v obecné formě, z níž by bylo možné jako speciální případ odvodit konvexní problémy. Nelineární problémy jsou v této kapitole zavedeny v takové formě, která je vhodná pro aplikace na aproximační problémy. V celé knize je výklad pojat takovým způsobem, že každou ze tří kapitol lze studovat nezávisle na ostatních.

Kniha vznikla na základě autorových přednášek v letech 1971—1973 na technických vysokých školách v Darmstadtu a v Aachenu.

I když nelze očekávat, že aplikací optimalizačních metod a chápáním každé aproximační úlohy jako speciálního optimalizačního problému se vyřeší všechny problémy teorie aproximace, poskytuje kniha přehled účelného využití teorie a metod optimalizace při řešení úloh, s nimiž by si pravděpodobně teorie aproximace jako samostatná izolovaná disciplína jen obtížně poradila.

*Karel Zimmermann*

*G. I. Marchuk, V. V. Shaidurov: DIFFERENCE METHODS AND THEIR EXTRAPOLATIONS. Applications of Mathematics 19. New York—Berlin—Heidelberg—Tokyo, Springer-Verlag 1983. 334 stran, 20 obrázků.*

Kniha je překladem ruského originálu Povyšeniye točnosti rešenij raznostnyh schem (Moskva, Nauka 1979). První z jejích autorů je světově proslulým odborníkem v numerické matematice, druhý pak je znám zejména svými výsledky v oblasti extrapolace řešení. Monografie je věnována konkrétním aplikacím Richardsonovy extrapolací metody, která umožňuje zvýšit řád přesnosti přibližného řešení, na celou řadu úloh matematické fyziky. To je oblast, která se v současné době intenzivně rozvíjí v celém světě.

V první ze sedmi kapitol publikace jsou zformulovány podmínky pro aplikaci Richardsonovy extrapolace a dokázány obecné věty o její konvergenci. V dalších čtyřech kapitolách se probírá použití metody při numerickém řešení diferenciálních rovnic. V kapitole 2 jde o počáteční úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice prvního řádu a jejich soustavy, v kapitole 3 se zkoumají okrajové úlohy a úlohy na vlastní čísla pro obyčejné diferenciální rovnice.

Aplikace extrapolace na řešení okrajových úloh pro eliptické diferenciální rovnice ve dvou dimenzích je obsahem čtvrté kapitoly. V páté kapitole se studují evoluční úlohy. Šestá kapitola se tematicky odlišuje: je věnována řešení soustav lineárních algebraických rovnic a integrálních rovnic. V kapitole 7 jsou shromážděny některé v knize často užívané teoretické výsledky. Monografii uzavírá rozsáhlá bibliografie a rejstřík.

Je třeba vyzdvihnout, že řada uvedených aplikací se týká úloh s různými singularitami, kde použití Richardsonovy extrapolace zpravidla vyžaduje vhodný speciální obrat. Výklad je veden přesně a přehledně, výsledky jsou formulovány do lemmat a vět a dokazovány; mohou přímo sloužit jako návod k numerickému řešení praktických úloh na počítači. Řada numerických příkladů názorně ilustruje teoretické závěry autorů.

Je škoda, že i angličtinář-začátečník najde už při zběžném čtení knihy celou řadu gramatických chyb, neobratných vazeb a termínů, které se liší od termínů v anglické matematické literatuře běžně užívaných. Vcelku však lze říci, že kniha je zdařilým přínosem v oblasti numerických metod pro řešení úloh matematické fyziky. Může dobře posloužit jak teoretikovi, který se zajímá o Richardsonovu extrapolaci, tak i praktikovi, jenž touto velmi efektivní metodou chce získat co nejpřesnější numerické řešení své úlohy.

*Karel Segeth*