Recense

Časopis pro pěstování matematiky, Vol. 98 (1973), No. 1, 103--109

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/117783

Časopis pro pěstování matematiky, roč. 98 (1973), Praha

RECENSE

James W. Daniel, Ramon E. Moore: COMPUTATION AND THEORY IN ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS. Freeman and comp., San Francisco 1970. Stran VIII + 172, cena \$ 7,50. (Edice A Series of Books in Mathematics.)

Moderní programovací jazyky zjednodušují programování do té míry, že dnes může prakticky kdokoliv použít samočinný počítač k několikahodinovému výpočtu souboru čísel, jež jsou určitým druhem „numerického řešení" diferenciální rovnice. Obecná praxe je bohužel taková, že se nadbytečným počítáním nahrazuje matematická analýza problému. Daniel a Moore ve své knize ukazují, jak asi má matematicky fundované počítání vypadat a jak lze využitím informací, které jsou o dané úloze k dispozici, snížit náklady vynaložené na výpočet řešení.

Autoři si vytkli jako cíl vyložit stručně základy teorie obyčejných diferenciálních rovnic, podat přehled moderních výpočetních metod pro řešení takových rovnic a klást přitom důraz na interakci obou těchto oblastí matematiky. Na prvním místě stojí přitom vždy počítání; nejde tedy o knihu teoretickou či knihu pro teoretiky.

Recenzovaná kniha má tři části. První část je přehled některých teoretických výsledků, které podle mínění autorů mají vztah k numerickému řešení obyčejných diferenciálních rovnic. Kapitola 1 popisuje geometrické pojmy v knize dále užívané (vektorová pole, integrální křivky). V kapitole 2 se vyšetřují některé aspekty počátečních úloh, jako existence a jednoznačnost řešení, vyjádření řešení vzorci a jeho asymptotické chování. Je zde též několik poznámek o periodických řešeních. Kapitola 3 pojednává o existenci, jednoznačnosti a vyjádření řešení okrajových úloh. Popisuje se převedení na integrální rovnici nebo variační úlohu; rovněž je zde zmínka o vlastnostech monotónních úloh.

Druhá část knihy tvoří stručnou příručku obsahující některé druhy numerických metod, které se dnes užívají nebo které autoři považují za perspektivní. Jednotlivé metody nejsou detailně popisovány, důraz se klade spíše na filosofii a důležité společné rysy metod daného typu. Kapitola 4 popisuje standardní diferenční metody pro počáteční a okrajové úlohy, řešení okrajových úloh převedením na integrální rovnici a stručně se zabývá stabilitou podle Dahlquista a metodami pro periodická řešení. Méně běžné metody pro počáteční úlohy (užití Lieových řad, metody poskytující hranice pro chybu) jsou shrnuty v kapitole 5. Speciální metody pro řešení okrajových úloh (variační metody, využití monotónie) jsou uvedeny v kapitole 6. Každá ze dvou posledně jmenovaných kapitol končí komentářem k výběru metody pro daný problém.

Víceméně neorganicky je připojena závěrečná část pojednávající o transformacích souřadnic nebo záměnách proměnných, které mohou být prováděny před vlastním výpočtem, během výpočtu a po něm tak, abychom obdrželi přesnější výsledky (nebo výsledky s větší *zaručenou* přesností) s menším úsilím. V kapitole 7 se autoři zabývají globálními transformacemi, které mají být prováděny před výpočtem; jde zde především o snižování řádu systému využitím informací o prvních integrálech. V kapitole 8 se vyšetřují transformace lokálního charakteru, to jest takové, které mění v různých částech prostoru řešení svůj tvar. Krátká kapitola 9 stručně probírá transformace závislé na čase. Desátá kapitola se svým přístupem poněkud liší od tří předchozích kapitol, neboť popisuje transformace, které se provádějí až *po* výpočtu; metody zde uvedené mají svůj význam zejména při hledání hranic chyby.

Kniha není učebnicí teorie obyčejných diferenciálních rovnic ani jejich numerického řešení, ale spíše přehledem současného stavu těchto oborů (většina uváděných tvrzení není dokazována). Čtenář by proto měl mít základní znalosti z obou výše uvedených oblastí matematiky. Průběžně v textu jsou zařazována cvičení, která v prvních dvou částech knihy obsahují ilustrativní příklady a rutinní výpočty, v části třetí také řadu příkladů pro výpočet na počítači, jimiž autoři demonstrují účelnost navrhovaných postupů. Podotkněme, že tyto příklady i celý text jsou psány s vědomím všech možností, které poskytují moderní počítače a programy, jež jsou v USA k dispozici. Mám zde na mysli zejména programy pro manipulaci se symboly umožňující například formální derivování matematických výrazů a pohodlný výpočet hodnot derivací. To má za následek, že do popředí opět vystupují metody založené na přímém užití Taylorova rozvoje, které jsou v ČSSR prakticky nepoužitelné. Z tohoto důvodu mají také některé části knihy pro československého čtenáře význam spíše teoretický.

V knize je celkem běžné množství nezávažných tiskových chyb. Pouze jedna z nich by snad mohla čtenáře zmást — na str. 54 v definici D-stability má všude být z_i místo z_1. Bibliografie obsahuje přes sto položek převážně z posledních deseti let.

Autorům se podařilo napsat knihu moderní a velmi živou. Obsažený materiál zahrnuje snad vše, co může být při přibližném řešení obyčejných diferenciálních rovnic důležité. Jedinou mezeru vidím v tom, že do metod pro okrajové úlohy nejsou zahrnuty faktorizační metody založené na přesunu podmínek. Recenzovaná práce může sloužit jako kompendium i jako zdroj poučení pro ty, kdo na počítačích řeší diferenciální rovnice.

Petr Přikryl, Praha

Leopold Fejér: GESAMMELTE ARBEITEN. Vydavatel Pál Turán, člen Maďarské Akademie Věd, Akadémiai kiadó, Budapest 1970. Svazek I. 872 stran, svazek II. 850 stran.

Leopold Fejér (1880—1959) byl nesporně jednou z vůdčích postav matematiky v první polovině tohoto století. Základní matematické vzdělání získal na technice a později na universitě v Budapešti. Studoval v Berlíně (L. Fuchs, Frobenius, H. A. Schwarz), Göttingenu (Hilbert, Minkowski), Paříži (Picard, Hadamard). Působil na universitě v Kluži a Budapešti — od roku 1911 jako řádný profesor. V této své činnosti setrval — s výjimkou roku 1944 — až do své smrti 15. 10. 1959. Od roku 1908 byl členem Maďarské akademie věd.

Vydavatel Fejérova matematického díla, akademik P. Turán, ve stručném životopise L. Fejéra, který předchází úplný soubor jeho matematických prací, uvádí zásadu, kterou si L. Fejér postavil v mládí: „Udělat z komplikovaných problémů včerejška triviality zítřka". Tuto svoji zásadu Fejér vyplnil do písmene. Jeho zásadní výsledek o sčitatelnosti Fourierových řad se stal pro matematiky triviální samozřejmostí. Abychom ozřejmili význam a pronikavost Fejérova objevu, uveďme stručně situaci, jaká byla počátkem tohoto století v teorii konvergence Fourierových řad. Bylo známo, že Fourierova řada

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} f(\alpha)\,d\alpha + \sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} f(\alpha)\cos n(\alpha - x)\,d\alpha \tag{1}$$

konverguje bodově k $f(x)$ pro spojitou 2π-periodickou funkci f s konečnou variací (Dirichlet 1829). O konvergenci řady (1) pro obecnou spojitou funkci nebylo víc známo; známé byly ovšem explicitní příklady spojitých 2π-periodických funkcí f takových, že Fourierova řada (1) v nějakém bodě x diverguje (tyto poměrně složité příklady pocházely od du Bois-Reymonda 1873 a H. A. Schwarze 1880). Tyto příklady byly důvodem značné skepse v otázkách konvergence řady (1) pro spojitou funkci; nebylo např. jasné ani jak souvisí funkční hodnota spojité 2π-periodické funkce $f(x)$ se součtem řady (1) v případě, že tato konverguje, nemluvě o otázce reprezentovatelnosti spojité 2π-periodické funkce její Fourierovou řadou (1). V této situaci Fejér jako student

7. semestru university (po návratu z Berlína) formuluje svoji větu a v témže roce 1900 zveřejňuje svůj výsledek v krátké podobě v Comptes Rendus v Paříži. Tímto se stává rázem proslulým. Úplná verze této práce vychází v roce 1902 v Matematikai és Fiz. Lapok maďarsky ve dvou pokračováních (v pořadí 5. Fejérova publikace); je obsahem Fejérovy doktorské disertace.

Fejér si klade tuto otázku: *Nechť f je spojitá 2π-periodická funkce. Existuje jednoduchá souvislost posloupnosti funkcí*

$$s_0(x), s_1(x), \dots, s_n(x), \dots, \tag{2}$$

kde

$$s_n(x) = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} f(\alpha)\, d\alpha + \sum_{k=1}^{n}\left[\frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} f(\alpha)\cos k(\alpha - x)\, d\alpha\right] \tag{3}$$

s funkční hodnotou $f(x)$ i když např. limita $\lim_{n\to\infty} s_n(x)$ neexistuje? Jeho odpověď je tato: *Buď f konečná a integrovatelná funkce v intervalu $\langle 0, 2\pi\rangle$. Nechť x je buď bodem spojitosti nebo bodem nespojitosti 1. druhu funkce f. Otázka konvergence posloupnosti* (2) *v těchto bodech je obecně nejasná, posloupnost*

$$S_0(x), S_1(x), \dots, S_n(x), \dots, \tag{4}$$

kde

$$S_n(x) = \frac{s_0(x) + s_1(x) + \dots + s_{n-1}(x)}{n}$$

v těchto bodech ovšem vždy konverguje k hodnotě $\frac{1}{2}[f(x+) + f(x-)]$.

Z toho, co bylo řečeno výše, je zřejmé, že Fejér tímto rázem odpověděl na řadu otázek, do jisté míry „vyčistil stůl" a dal teorii Fourierových řad a tím také teorii reálných funkcí nový impuls. V životopise Fejéra je citován výrok G. C. Hardyho, který v roce 1922 o tomto výsledku napsal: „... this fundamental result has been the starting point of a mass of modern research".

Vstup dvacetiletého Fejéra do matematiky byl, jak je vidět, vskutku impozantní. Před čtenářem je celoživotní dílo, sestávající ze 103 vědeckých publikací L. Fejéra; je svědectvím o mimořádné vědecké aktivitě a vysoké matematické kultuře autora.

I v dalších pracech zůstává Fejér věrný své zásadě jasně a jednoduše formulovat a dokazovat poměrně složité otázky. Zmínili jsme se už o du Bois-Reymondově a Schwarzově příkladu spojité 2π-periodické funkce, pro kterou řada (1) v některém bodě diverguje. Fejér se v 31. práci z roku 1910 (Journal für die reine u. angew. Math.) vrací k příkladům tohoto typu a ukazuje, že: *funkce*

$$f_1(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin (2^{n^3} + 1)\frac{1}{2}x}{n^2}$$

je v $\langle 0, 2\pi\rangle$ spojitá a její Fourierova řada diverguje pro $x = 0$, funkce

$$f_2(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin 2^{n^3}x}{n^2}$$

je v $\langle 0, \pi\rangle$ spojitá a její kosinová Fourierova řada v bodě $x = 0$ diverguje.

V práci 37. z roku 1911 (Ann. École Normale Sup.) udává Fejér mimo jiné příklad Fourierovy řady spojité funkce, která diverguje ve všech bodech $x = m\pi/n$, $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$, $n = \pm 1, \pm 2, \dots$.

Odvození těchto příkladů je velmi jednoduché, lze je uvést např. v universitní přednášce bez nebezpečí přílišné ztráty času i se všemi detaily důkazu. Možno říci, že téměř vše plyne bezprostředně z divergence harmonické řady $\sum_{n=1}^{\infty} 1/n$.

Pro Fejérovy práce je příznačné, že své výsledky, mnohdy formulované velmi jednoduše, používá při aplikacích na složité problémy v různých odvětvích matematiky a zodpovídá otevřené otázky v těchto oborech. Účinně se zapojil do vyšetřování dalších otázek sčitatelnosti Fourierových řad, trigonometrických polynomů a teorie aproximace. Napsal práce o lokalizaci kořenů algebraických rovnic, o speciálních funkcích, konformním zobrazení. Velká série jeho prací se týká teorie interpolace (tyto jsou práce z „druhé poloviny" jeho vědecké dráhy, tj. práce od roku 1916). Zajímavé jsou jeho příspěvky k mechanice a stabilitě pohybu — habilitační spis z kolozsvárské university (Kluž, 1908).

Chronologické rozložení Fejérových prací je příznačné pro první polovinu našeho století: 50 prací napsal v období 1900—1914; v období 1915—1924 vychází 10 prací, v letech 1925—1938 napsal Fejér 36 prací, v období 1939—1948 nevychází žádná jeho práce a svých posledních 8 prací zveřejňuje Fejér v období 1949—1955.

Z celkového počtu 103 prací napsal Fejér 26 článků maďarsky. 11 z těchto prací uveřejnil také v cizím jazyku; zbylých 15 maďarsky psaných článků opatřili vydavatelé těchto sebraných spisů německým překladem.

Vedle stručného životopisu je k vydání připojen ještě dodatek, ve kterém jsou uvedeny Fejérovy výsledky objevující se v pracích jiných autorů; toto jsou výsledky, které Fejér sám nezveřejnil. Vydavatel rovněž připojil k některým článkům poznámky týkající se ohlasu těchto článků, resp. popsal další vývoj dané disciplíny.

Vydáním těchto sebraných spisů se čtenáři dostává ucelený obraz o jednom z pronikavých analytiků tohoto století, odkrývá se zázemí maďarské analytické školy, ze které vyrostli např. G. Szegő, G. Pólya, P. Erdős a vydavatel tohoto díla P. Turán.

Štefan Schwabik, Praha

J. Neveu: BASES MATHÉMATIQUES DU CALCUL DES PROBABILITÉS (Matematické základy počtu pravděpodobnosti). Vyšlo v nakladatelství Masson et Cie v Paříži 1970; druhé, opravené vydání, 220 stran.

Každý, kdo chce dnes studovat počet pravděpodobnosti jako matematickou disciplínu, musí se nutně seznámit s některými partiemi matematické analýzy — zvláště teorie míry a integrálu — a to nejen důkladněji a podrobněji nežli obecně zaměřený matematik, avšak zároveň i z jistého speciálního hlediska, s přihlédnutím k potřebám právě teorie pravděpodobnosti. Opatřovat si tyto znalosti studiem knih psaných bez tohoto zvláštního zřetele a určených buď specialistům jiných oborů anebo jen k obecné orientaci není právě ekonomické. Neveuova kniha plní proto právě zde velmi užitečnou úlohu: je to totiž výtečný učební text těchto vybraných partií matematiky, psaný pro příští odborníky v teorii pravděpodobnosti. Celková úroveň výkladu odpovídá přibližně požadavkům kladeným u nás na aspiranty. Je to dílo ve svém oboru skutečně zdařilé, psané stručným, leč čtivým slohem; metodické zpracování probírané látky svědčí o autorových pedagogických zkušenostech. Není možná právě nejvhodnější ke zcela samostatnému studiu bez možnosti konsultací, předpokládá totiž určité předběžné znalosti (resp. možnost případného poučení) z příbuzných oborů (zvláště topologie, funkcionální analýzy a algebry), jejichž rozsah není explixitně předem určen. Jako literatura pro aspiranty je však Neveuova kniha bezpochyby velmi vhodná.

O kvalitách Neveuovy knihy svědčí mj. i to, že její první vydání (vyšlo v r. 1964) bylo přeloženo do angličtiny, ruštiny a němčiny; ruský překlad (Ж. Невё: Математические основы теории вероятностей; Мир, Москва 1969) je u nás běžně dostupný a našim čtenářům jistě dobře znám.

Druhé vydání se od prvního liší jen nepříliš podstatně. Sám autor označuje za největší změnu připojení nového paragrafu ke IV. kapitole; v ruském vydání, které bralo vedle originálu v úvahu i anglický překlad, je však tento paragraf už obsažen. Naproti tomu se zdá, že autor nezareagoval na všechny připomínky překladatele do ruštiny, ač v předmluvě tvrdí, že při přípravě druhého vydání zkušeností z překladů své knihy využil. To je jistě škoda, i když celková vysoká hodnota knihy tím zůstává nedotčena.

František Zítek, Praha

A. Rényi: PROBABILITY THEORY (Teorie pravděpodobnosti). Akadémiai Kiadó, Budapest 1970, stran 666.

Zmíním se nejprve o historii knihy A. Rényiho, neboť její dřívější verze nebyly v tomto časopise recenzovány. Kniha vznikla ze záznamu universitních přednášek a její první verze vyšla maďarsky r. 1954. Zcela přepracované vydání vyšlo pak německy (Wahrscheinlichkeitsrechnung, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1962). Německý text byl základem pro francouzské vydání (Calcul des Probabilités, Dunod, Paris 1966) a pro další maďarské vydání (Valószínüségszámítás, Tankönyvkiadó, Budapest 1966). Recenzované anglické vydání vzniklo z německého připojením několika nových odstavců. Zcela nedávno vyšlo také české vydání, (nakladatelství Academia, Praha 1972); je zamýšleno jako standardní vysokoškolská učebnice a proto zkráceno o kapitolu o teorii informace a o několik odstavců s příliš speciálním zaměřením.

Nyní podrobněji k obsahu knihy.

V kapitole I je jevové pole vybudováno jako interpretace Booleovy algebry (podobně jako ve známé knize Glivenkově). Je vyšetřena struktura jevových polí a dokázána Stoneova věta (zde: o reprezentaci jevového pole množinovou algebrou).

V kapitole II je zavedena pravděpodobnost, nejprve jako konečná aditivní funkce definovaná na jevovém poli. Podrobně jsou vyšetřeny její vlastnosti zejména na konečných polích. Je propočtena řada příkladů z kombinatorické pravděpodobnosti. Pak je teprve podána Kolmogorovova definice pravděpodobnosti (a pravděpodobnostního prostoru), s kterou se nadále pracuje v celé knize. Při té příležitosti je uvedena věta o rozšíření míry a některé příbuzné výsledky. Je zavedena podmíněná pravděpodobnost a nezávislost jevů. Jeden odstavec je věnován tzv. geometrickým pravděpodobnostem. V závěru kapitoly jsou definovány podmíněné pravděpodobnostní prostory, jejichž teorie byla vypracována autorem v řadě prací.

V kapitole III je nejprve zaveden pojem rozdělení pravděpodobností (příslušného k nějakému rozkladu jistého jevu) a jsou probrána klasická rozdělení (binomické, hypergeometrické, Pólyovo atd.). Teprve pak je zaveden pojem diskrétní náhodné veličiny a jejích charakteristik. Podrobně je vyšetřeno Poissonovo rozdělení a je odvozen aparát vytvořujících funkcí. Závěrem je dokázána Laplace-Moivreova lokální i integrální věta se zbytkem a Bernoulliova věta.

V kapitole IV je zavedena obecná náhodná veličina a její charakteristiky; totéž vícerozměrně. Jsou probrána důležitá spojitá rozdělení (zejména normální a z něho odvozená).

Kapitola V představuje dodatky ke kapitole IV. Jsou definovány náhodné veličiny na podmíněných pravděpodobnostních prostorech, je zavedena podmíněná pravděpodobnost a podmíněná střední hodnota na základě Radonovy-Nikodymovy věty. V odstavci věnovaném měrám stochastické vazby jde výklad až k velmi netradičním výsledkům (např. věta 3). V závěru je dokázána Kolmogorovova základní věta o existenci posloupnosti náhodných veličin s danými konečněrozměrnými rozděleními (není zde tedy vyslovena pro nespočetně mnoho náhodných veličin).

Kapitola VI je věnována charakteristickým funkcím. Kromě tradičních výsledků (zejména vět o vzájemné jednoznačnosti a spojitosti vztahu mezi distribučními a charakteristickými funkcemi) jsou zde odvozeny i méně běžné věty o charakteristických vlastnostech normálního rozdělení (Cramérova, Lukacsova, Linnikova-Zingerova aj.). Dále jsou vyšetřovány charakteristické funkce náhodných veličin definovaných na podmíněných pravděpodobnostních prostorech; k tomuto cíli bylo nutno zařadit určitý úvod do teorie zobecněných funkcí (dle Mikusinského).

Kapitola VII obsahuje slabý a silný zákon velkých čísel, včetně vět pomocných, jako je Borelova-Cantelliho lemma či Kolmogorovova nerovnost; dále větu Glivenkovu, zákon iterovaného logaritmu, kritérium tří řad, zákon nula-jedničkový a opět několik netradičních témat: posloupnosti promíchaných jevů (mixing sets), stabilní posloupnosti jevů, posloupnosti permutovatelných jevů (exchangeable events) a zákony velkých čísel na podmíněných pravděpodobnostních prostorech.

Rozsáhlá kapitola VIII se týká limitních vět v teorii pravděpodobnosti. Přitom centrálnímu limitnímu problému obecně je věnováno poměrně málo místa — chybí např. limitní věty založené na kanonickém rozkladu logaritmu charakteristické funkce nekonečně dělitelných rozdělení; zato je však probrána řada speciálních limitních vět, které mají praktickou důležitost: např. limitní věta pro výběry z konečných populací, limitní věta pro součty náhodného počtu náhodných veličin, limitní rozdělení v homogenních Markovových řetězcích s konečně mnoha stavy (zde je také zařazen úvod do jejich teorie), limitní rozdělení pořádkových statistik, limitní věty pro empirické distribuční funkce, limitní rozdělení náhodných procházek. V posledním odstavci je vyložena operátorová metoda důkazů limitních vět.

Jako kapitola IX je zařazen dodatek — úvod do teorie informace. Zde se výklad soustřeďuje jen na základní pojmy; nestudují se tedy např. jejich aplikace v přenosu zpráv šumovými kanály.

Kniha obsahuje téměř 300 cvičení, zařazených vždy na konci každé kapitoly; některá jsou opatřena podrobnými návody. Do těchto cvičení jsou zařazeny teoretické doplňky k hlavnímu výkladu, ilustrativní příklady i pravděpodobnostní problémy z jiných vědních oborů. Jen málo cvičení lze vyřešit přímočarou aplikací vyložených pouček; většina cvičení je dosti obtížných a nutí čtenáře k důkladnému promýšlení prostudované látky.

Na konci knihy jsou připojeny tabulky některých rozdělení a historické a bibliografické poznámky k jednotlivým kapitolám.

Pokud jde o koncepci knihy, snažil se autor zřejmě spojit tradiční kurs teorie pravděpodobnosti s výkladem některých speciálních témat, která vybíral především z oblasti své vlastní vědecké práce. Vzhledem k úctyhodné šíři vědeckých zájmů A. Rényiho neznamená ovšem tento výběr žádnou jednostrannost knihy. (K pracem A. Rényiho a jeho spolupracovníků se vztahuje i řada cvičení). Matematická náročnost knihy je asi uprostřed mezi učebnicí Gnĕděnkovou a monografií Loèvovou; zdá se mi zvlášť vhodná jako učebnice pro matematicko-fyzikální fakulty — je ovšem velmi dobře použitelná i pro širší okruh zájemců. Výklad je přesný a jasný; zejména témata, k nimž měl autor bezprostřední vztah, mi připadají brilantně podána.

Profesor Rényi, který v únoru 1970 zemřel ve věku 48 let, byl znám na celém světě nejen jako vynikající vědec, ale také jako vynikající pedagog a přednášející. Jeho kniha, do níž shrnul své bohaté pedagogické zkušenosti, tuto pověst plně potvrzuje.

Václav Dupač, Praha

Alois Kufner, Jan Kadlec: FOURIER SERIES. Iliffe Books Ltd. in co-edition with Academia-Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague 1971, 358 stran, 52 obrázky. Cena Kčs 50.— (v jiných měnách neuvedena).

Vzhledem k ceně anglického vydání čtenář v našich krajích sáhne asi po české versi této knihy (vyšla v nakladatelství Academia, edice Cesta k vědění, Praha 1969). České vydání se za krátkou dobu stalo neocenitelnou pomůckou pro techniky a studijním materiálem pro posluchače nižších ročníků MFF UK.

Po úvodní kapitole (Basic Concepts) je zaveden pojem trigonometrické řady pomocí řešení rovnice struny Fourierovou metodou. Třetí kapitola se zabývá Hilbertovými prostory a obecnými ortogonálními systémy. (V dodatku je vyšetřován prostor lebesgueovsky integrovatelných funkcí.)

Ve čtvrté kapitole se na konkrétních Hilbertových prostorech (např. L_2, L_2 s vahou) ilustrují výsledky předcházející kapitoly. Praktickým příkladům je věnována pátá a šestá kapitola.

Chování a vlastnosti Fourierových řad funkcí absolutně spojitých, funkcí s konečnou variací a funkcí ze Sobolevových prostorů jsou vyšetřovány v kapitole sedmé. Kapitola osmá potom čtenáře seznamuje s pojmem Fourierova transformace.

Autoři si zřejmě vytkli za cíl, aby kniha byla napsána formou, která nevyžaduje hluboké předběžné znalosti, a aby tak byla vhodná nejen pro ty, kteří se chtějí seznámit se základy teorie Fourierových řad, ale i pro praktiky. Toto se jim plně podařilo splnit, snad až na jedinou výjimku: Celá teorie důsledně užívá Lebesgueova integrálu a paragraf čtvrtý první kapitoly, kde jsou shrnuta potřebná tvrzení (v podstatě se jedná o limitní přechod za znamením integrálu, závislost integrálu na parametru a Fubiniovu větu), se vymyká z koncepce knihy. Autoři totiž (z pochopitelných důvodů) Lebesgueův integrál nedefinují a naskýtá se otázka, zda by nebylo vhodnější, obšírněji vyložit podstatu a význam Lebesgueova integrálu.

Ke kladům knihy jistě patří, že obsahuje celou řadu příkladů (99), cvičení početních a teoretických (132) a příklady, které varují před formálním použitím dokázaných vět bez ověření všech předpokladů.

Typografická úroveň je na výši, tiskových chyb je velmi málo a nebrání porozumění textu. Jistý zmatek vznikl v kapitole první zavedením pojmů „integrál existuje" a „integrál konverguje" (např. v Theorem 1.12, str. 11, řádek 9 zdola má znít takto: Let the integral $F(\alpha)$ exist and be convergent at least for one $\alpha \in A$).

Výše zmíněný odstavec 1.4 obsahuje několik dalších drobných nedostatků, které čtenář jistě bez námahy opraví.

Ještě je třeba upozornit, že vztah (7.33) na str. 254 není dobře a tudíž důkazy následujících vět odstavce 7.9 vyžadují úprav.

Závěrem je možno říci, že publikace A. Kufnera a J. Kadlece patří do skupiny mála knih o Fourierových řadách, které vyplňují mezeru mezi vyloženě praktickými knihami a monografiemi typu A. Zygmund: Trigonometrical series a G. H. Hardy - W. W. Rogosinski: Fourier series (nedávno vyšel český překlad), které obsahují matematicky korektní základ pro aplikace.

Svatopluk Fučík, Praha