Časopis pro pěstování matematiky

Recense

Časopis pro pěstování matematiky, Vol. 106 (1981), No. 4, 438--446

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/108492

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1981

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.

This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* http://project.dml.cz

RECENSE

J. Bergh, J. Löfström: INTERPOLATION SPACES — an introduction. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1976. X + 207 stran, 5 obr. Cena DM 60,—.

Zhruba od poloviny šedesátých let lze zaznamenat prudký rozvoj nového odvětví funkcionální analýzy — teorie interpolace (Banachových) prostorů. Tato moderní teorie má ovšem poněkud starší základy — rozvíjí myšlenky věty Rieszovy-Thorinovy (kterou M. Riesz dokázal v roce 1926 a jejíž elementární důkaz podal — navíc za zjednodušených předpokladů — G. O. Thorin v roce 1938) a z věty Marcinkiewiczovy (vyslovené v roce 1939 a dokázané A. Zygmundem v roce 1956). Rozvoj této teorie je spojen mj. i se jmény J.-L. Lionse a J. Peetreho, který má významný podíl i na vzniku posuzované knihy.

Kniha obou švédských autorů je (či spíše v době svého vzniku byla) prvním pokusem o souborný popis teorie interpolace. Jejím sympatickým rysem je malý rozsah, a to i při značném množství materiálu v ní obsaženém. Autoři toho docílili pochopitelně za cenu značně stručného výkladu, je ovšem třeba říci, že výklad je jasný a neměl by zainteresovanému čtenáři činit podstatnější potíže. Malý rozsah je dán i tím, že řada doplňujících výsledků je prezentována ve formě cvičení; čtenářovo pochopení látky usnadňují poznámky a komentáře na konci jednotlivých kapitol, jichž je celkem 7 a jež nesou tyto názvy: Některé klasické věty. Obecné vlastnosti interpolačních prostorů. Reálná interpolační metoda. Komplexní interpolační metoda. Interpolace prostorů L_p. Interpolace Sobolevových a Besovových prostorů. Aplikace v teorii aproximace.

Recenze vychází (vinou recenzenta) opožděně; zato je ovšem možno říci, že kniha obou autorů neztratila nic na své aktuálnosti a představuje stále zatím nejzdařilejší úvod do teorie interpolace, a to přesto, že se objevily již další publikace (Triebel; Krejn, Petunin, Semjonov). Našeho čtenáře možná bude zajímat, že v roce 1980 vyšel v nakladatelství Mir ruský překlad Berghovy a Löfströmovy knížky.

Alois Kufner, Praha

GENERAL INEQUALITIES 1, 2. Editor: E. F. Beckenbach. Birkhäuser Verlag, Basel—Stuttgart 1978. XVI + 332 stran, resp. Basel—Boston—Stuttgart 1980, XX + 485 stran, cena 60,— sFr.

Sborníky dvou konferencí, pořádaných v Oberwolfachu ve dnech 10.—14. 5. 1975 a 30. 7. až 5. 8. 1978, obsahují příspěvky účastníků (jichž bylo v obou případech 27) i těch, kteří se zúčastnit nemohli. Vydavatel se snažil příspěvky utřídit tématicky do těchto skupin (a/b znamená, že v prvním díle je a příspěvků, ve druhém pak b): Nerovnosti se středními hodnotami a klasické (8/0), aproximační a pravděpodobnostní (5/0), funkcionální (8/3), diferenciální a integrální (5/3), geometrické a topologické (5/4), kombinatoriky a teorie čísel (0/4), teorie matic a lineární algebry (0/4), pro součty, řady a integrály (0/5), teorie aproximace (0/2), funkcionální analýzy (0/4), teorie operátorů (0/3), pravděpodobnosti a informatiky (0/4). Sborníky dále obsahují seznamy účastníků, podrobný program konferencí (jeho součástí byly i „jednací body" zvané Problémy a poznámky; také příspěvky zde přednesené jsou do sborníku zařazeny: 13/12) a obrázky z oberwolfašského ústavu a jeho okolí. Díl 2 navíc obsahuje krátkou historii ústavu z péra Irmgard Süssové, manželky zakladatele ústavu.

Alois Kufner, Praha

Robert B. Burckel: AN INTRODUCTION TO CLASSICAL COMPLEX ANALYSIS. Vol. I, Birkhäuser Verlag, Basel, 1979, 570 stran, cena 45 $.

Zhruba 450 stran je věnováno matematice samé; o zbytek se dělí 80tistránková bibliografie obsahující přes 1300 titulů, jmenný a věcný rejstřík (10 a 14 stran), seznam označení, předmluva, atd. Kniha obsahuje bezmála 600 číslovaných tvrzení a definic; protože většina tvrzení je rozdělena ještě na části (i), (ii), ..., nabízí se čtenáři jistě hodně přes 1000 závažných tvrzení klasické analýzy v komplexním oboru. Moderním topologickým rouchem jsou oděny hluboké výsledky klasiků, jako byl Cauchy, Weierstrass, Riemann, Laurent, Gauss, Goursat, Carathéodory, Hadamard, Julia, Koebe, Landau, Lindelöf, Mittag-Leffler, Montel, Osgood, Picard, atd., i matematiků mladších generací (Saks, Zygmund), kteří na jejich výsledky navázali.

Některé knihy směřují víceméně nejkratší cestou k vytčeným cílům a autor jen tu a tam poskytne čtenáři pohled „do strany". Burckelovu knihu bych naopak přirovnal k široce rozvětvenému stromu s obrovským množstvím plodů. Autor vyžaduje od čtenáře stálou spolupráci. Důkazy jsou spíše stručné (ale dobře propracované); autor se nevyhýbá ani velmi komplikovaným výpočtům a odhadům, které jsou pro některé části klasické analýzy charakteristické. Značnou část látky přenesl do cvičení (opatřených přiměřeným návodem); výsledky těchto cvičení se v dalším běžně užívají. „Fingerübungen" v knize nejsou, autor odkazuje na několik vhodných sbírek příkladů. Každá kapitola je opatřena nesmírně cenným dodatkem obsahujícím zasvěcené komentáře o genezi problémů, o historii zobecňování a modifikací vět, o zjednodušování důkazů, apod.

Je v podstatě nemožné informovat čtenáře stručně o obsahu jednotlivých kapitol; autor totiž látku neřadí podle příslušnosti k určitému oddílu analýzy, ale spíše podle toho, co danými prostředky může v daném okamžiku dokázat. Některá tvrzení dokazuje několikrát (různými způsoby), řada tvrzení prochází několikastupňovým procesem postupného zobecňování (event. modifikování). Uveďme proto jen jakési velmi neúplné vzorky z jednotlivých kapitol.

Kapitola 0 obsahuje velmi zhuštěný výčet nejzákladnějších definic a označení. (Autorovo upozornění: Nečíst souvisle — kdo by to přežil?)

Kapitola I. *Křivky, souvislost, konvexita.* Základní věty o souvislých částech komplexní roviny C; pojem komponenty a dosažitelnosti hraničního bodu. Řada hlubších vět: Věta o oddělování dvojic komponent kompaktní množiny, věty o rozšiřování oboru spojité funkce, mezi nimi i jedna z Borsukových vět.

Kapitola II. *Derivace a křivkové integrály.* Hned za definicí derivace a holomorfnosti funkce definice harmonické funkce (jakožto funkce, která je lokálně reálnou částí holomorfní funkce). Křivkový integrál pro regulární křivky, délka takové křivky (definovaná integrálem).

Kapitola III. *Mocninné řady a exponenciální funkce.* Podrobné zavedené funkcí exp, sin, cos, definice čísel π a e. Něco o Bernoulliových polynomech, číslech a funkcích. Předtucha Cauchyovy věty a holomorfních větví logaritmu.

Kapitola IV. *Index a něco z topologie roviny.* Index bodu vzhledem k uzavřené regulární křivce definovaný integrálem, geometrická interpretace a vlastnosti. Skromný nadpis kapitoly neprozrazuje, že „něco z topologie" zahrnuje kromě pojmu homologie a homotopie uzavřených křivek i abstraktní větu o monodromii, několik Borsukových vět, řadu vět o existenci jednoznačné větve logaritmu, charakteristiku n-násobně souvislé oblasti, Jordanovu větu (s velmi krátkým důkazem, který však potřebuje důkladnou přípravu), Eilenbergovu větu (jako cvičení), několik vět o pevném bodě, větu o invarianci oblasti a několik podmínek evivalentních s jednoduchou souvislostí.

Kapitola V. *Důsledky Cauchyovy-Goursatovy věty — principy maxima a lokální teorie.* Cauchyova věta pro trojúhelník a hvězdovitou oblast; příklady. Principy maxima (např. pro subharmonické funkce, princip maxima modulu). Řada výsledků, v nichž se předpokládá určité „hraniční chování" dané holomorfní funkce (např. Lindelöfovo lemma). Dirichletův problém pro kruh. Rozvoj funkce holomorfní v kruhu v mocninnou řadu. Cauchyův vzorec pro hvězdovitou oblast a řada obvyklých důsledků; také však např. Hadamardova věta o třech kružnicích, odstranění odstranitelné singularity, řada nerovností a odhadů. Věta o jednoznačnosti (klasická pro holomorfní funkce a Radóova založená na „hraničním chování" funkce). Integrál z logaritmické derivace, náznak Roucheovy věty.

Kapitola VI. *Schwarzovo lemma a jeho mnohé aplikace.* Autor po zásluze (mnohdy nedostatečně zdůrazněné) vysoko vyzdvihuje úlohu Schwarzova lemmatu při důkazech nejrozmanitějších závažných nerovností, při zjišťování např. obecného tvaru konformních zobrazení kruhu na sebe, horní poloroviny na sebe, apod. Souvislost s „principem subordinace" (jsou-li f, g holomorfní v jednotkovém kruhu U, f prostá, $f(0) = g(0) = 0$, $g(U) \subset f(U)$, je $g(U(0,r)) \subset f(U(0,r))$ pro každé $r \in (0, 1)$). Studyova věta, její analogie pro hvězdovitou oblast, atd.

Kapitola VII. *Konvergentní posloupnosti holomorfních funkcí.* Prostor $H(U)$ všech funkcí holomorfních v otevřené množině $U \subset C$ s „lokálně stejnoměrnou" metrikou. Dlouhá řada netriviálních kritérií relativní kompaktnosti v $H(U)$, neboli kritérií lokální omezenosti systémů holomorfních funkcí; kritéria lokálně stejnoměrné konvergence posloupnosti holomorfních funkcí. Prostor $\mathcal{S}$ všech konformních zobrazení F jednotkového kruhu, pro něž je $F(0) = 0$, $F'(0) = 1$. Dixonův důkaz Cauchyovy věty pro cyklus. Konstrukce holomorfní funkce s předem danými kořeny (a násobnostmi; pro obecnou otevřenou množinu). Iterace zobrazení $f: S \to S$.

Kapitola VIII. *Aproximace polynomy a racionálními funkcemi — Rungeova teorie.* 4 verze Rungeovy věty (o stejnoměrné resp. lokálně stejnoměrné aproximaci holomorfní funkce polynomy resp. racionálními funkcemi). Důkaz obecné Cauchyovy věty. Rouchéova věta pro funkci spojitou na uzávěru omezené otevřené množiny, holomorfní uvnitř. Nový důkaz tvrzení o ekvivalenci jednoduché a homologické souvislosti otevřené množiny. Další věty o aproximaci, např. Carlemanova věta o aproximaci spojité funkce na reálné ose celou funkcí. Harmonické funkce v polorovině, příslušný Dirichletův problém.

Kapitola IX. *Riemannova věta.* Obsahuje ne zrovna nejkratší, ale konstruktivní Koebeho-Carathéodoryův důkaz Riemannovy věty z teorie konformních zobrazení. Existenční Fejérův a Rieszův důkaz jako cvičení. Poincarého dodatek o jednoznačném určení konformního zobrazení. Věta o homeomorfním rozšíření konformního zobrazení jedné Jordanovy oblasti na druhou, jako aplikace např. zobecněný princip argumentu, Schönfliesova věta o rozšíření homeomorfismu jednotkového kruhu na vnitřek. Carathéodoryova věta o konformních zobrazeních klesající posloupnosti Jordanových oblastí na kruh. Walshova věta o stejnoměrné aproximaci funkce, spojité na uzávěru Jordanovy oblasti a holomorfní uvnitř, polynomy. Věta, pro kterou se u nás ujal název Cauchyova-Goursatova. Dirichletův problém pro obecnou otevřenou množinu; teprve zde autor uvádí souvislost harmonických funkcí s Laplaceovou rovnicí.

X. *Jednoduchá a dvojnásobná souvislost.* 14 podmínek ekvivalentních s jednoduchou souvislostí oblasti. Cauchyova věta pro n-násobně souvislou oblast. Každá dvojnásobně souvislá oblast je konformně ekvivalentní právě s jednou z těchto oblastí: $C - \{0\}$, prstencové okolí 0 o poloměru 1, mezikruží o středu 0 (s vnějším poloměrem 1 a jednoznačně určeným kladným vnitřním poloměrem).

XI. *Izolované singularity.* Cauchyova věta pro mezikruží, Laurentův rozvoj funkce holomorfní v mezikruží. Klasifikace izolovaných singularit, Casoratiho-Weierstrassova věta. Reziduová věta s početními příklady. Mittag-Löfflerova věta (pro obecnou otevřenou množinu). Zobecnění některých vět původně vyslovených pro funkce holomorfní na funkce meromorfní (např. věta o jednoznačnosti). Poissonův vzorec pro mezikruží, příslušný Dirichletův problém, izolované singularity harmonické funkce.

XII. *Vynechané hodnoty a normální systémy.* Pracná Mirandova věta (1935, 20 stránek klasického umění odhadů) o odhadu $\log \max_{|z|=r} |f(z)|$ pro funkci f holomorfní v jednotkovém kruhu, která tam nemá, stejně jako funkce $f^{(n)} - 1$, žádný kořen, pomocí konstanty závislé pouze na n, r a $f(0)$. Pro $n = 0$ lepší odhad. Na základě toho lze snadno dokázat malá Picardova věta a dlouhá řada skutečně pozoruhodných důsledků. Montelova kritéria relativní kompaktnosti v $H(U)$. Věta o existenci Juliova směru (zobecnění velké Picardovy věty o podstatných singularitách).

Celkové hodnocení díla: Dílo výjimečné kvality a obrovského rozsahu, které bude podle sdělení autora doplněno ještě II. dílem. Moderně zpracované — velmi sympatizuji s autorem, pokud se týká jeho vztahu k topologii a její úloze v teorii funkcí; náročné ke studiu, i když v podstatě nevyžaduje žádných zvláštních předběžných znalostí. Nesmírně cenné komentáře a bibliografie.

Neobvyklé uspořádání látky a její široké větvení může čtenáři (zejména kdyby šlo o jeho první setkání s teorií funkcí) značně ztížit orientaci. Porovnávám-li např. s monografií Sakse - Zygmunda (jejíž vliv na dílo je patrný), postrádám partii o analytických funkcích (která, jak se zdá, nebude ani ve II. dílu). Myslím, že z této monografie měl autor převzít i velmi progresivní ideu pracovat v uzavřené Gaussově rovině (a spíše s meromorfními než s holomorfními funkcemi). Svým důsledným omezením na C si často komplikuje situaci a nedává čtenáři možnost naučit se orientovat i v situacích (tak častých v aplikacích), v nichž bod ∞ vystupuje podstatným způsobem.

Nakonec ještě poznámka pro naši matematiku jistě potěšující: Vedle díla Borsukova a Eilenbergova uvádí autor dílo E. Čecha jako znamenitý zdroj, z něhož čerpal zejména v topologických částech své knihy.

Ilja Černý, Praha

J. B. Conway: FUNCTIONS OF ONE COMPLEX VARIABLE. Springer-Verlag New York—Heidelberg—Berlin 1973, 313 str., cena 41,10 DM.

V posledních létech, patrně pod vlivem velkého rozvoje teorie funkcí více komplexních proměnných a souvislosti klasické teorie funkcí s teorií operátorů, se objevila řada knih o teorii funkcí jedné komplexní proměnné, napsaných z nejrozmanitějších hledisek vědeckých i metodických pro nejrůznější „vrstvy" čtenářů. Recensovaná kniha je tradiční učebnice určená studentu začátečníku s minimální přípravou: k jejímu porozumění stačí znalost základního kursu analýzy. Na stylu knihy je znát, že ji psal autor s velkými pedagogickými zkušenostmi z výuky „průměrných" studentů. Všechny definice a věty jsou velmi pečlivě formulovány a pokud nejsou provedeny detaily nějakého důkazu, je přesně řečeno, co si má čtenář za cvičení dokázat sám. Čtenář nemusí při četbě sahat k jiným knihám, neboť všechny pomocné pojmy a tvrzení z jiných matematických disciplin autor uvádí a, což je velmi sympatické, nebojí se uvést je teprve na tom místě, kde jsou zapotřebí. Z metodického hlediska se mi pro začátečníka zdá výhodné, že autor pracuje od samého začátku s funkcemi, jež mají *spojitou* kompexní derivaci (nazývá je analytické, což není terminologie u nás obvyklá) a teprve když odvodí jejich základní vlastnosti (včetně existence vyšších derivací a věty o otevřenosti zobrazení, daného analytickou funkcí) ukáže (Goursat), že předpoklad o spojitosti derivace není nutný. Přednášející najdou v knize řadu metodických drobností u nás nezvyklých, ale ty zde nemůžeme rozebírat. Integrální součást knihy tvoří cvičení s jejich obvyklou dvojí funkcí, jež na některých místech dokonce rozšiřují vykládanou látku.

Kromě látky, která se u nás přednáší v kursu „Komplexní analýza", najde student v knize např. Weierstrassovu faktorisační větu, Mittag-Lefflerovu větu a pěkný cyklus teorie celých funkcí včetně pojmu rodu, Hadamardovy faktorisační věty a velké Picardovy věty (dokázané „elementární" metodou). Kniha obsahuje rovněž kapitolu věnovanou teorii harmonických a subharmonických funkcí v rovině, která je u nás zařazena (v obecnější situaci) do přednášek o teorii potenciálu. Zejména však upozorňuji na kapitolu IX nazvanou Analytické prodloužení a Riemannovy plochy, v níž se čtenář v přirozené elementární situaci seznámí s pojmem svazku (germů holomorfních funkcí v otevřené podmnožině roviny), analytické variety (dimense 1) a nakrývacího prostoru včetně abstraktní věty o monodromii.

Jaroslav Fuka, Praha

A. J. Chorin, J. E. Marsden: A MATHEMATICAL INTRODUCTION TO FLUID MECHANICS. Springer-Verlag, 1979, (Universitext), 205 stran, 29,— DM.

Učební text vznikl na podkladě přednášek autorů z mechaniky tekutin. Není to vyčerpávající učebnice, která by dávala široký přehled o dané problematice. Autoři si témata vybírají. Při čtení jsem měl dojem, že píší o tom, co se jim líbí. V úvodu knihy si ostatně sami vytyčují jako cíl vyložit některé základní myšlenky matematicky přitažlivým způsobem a získat zájem studentů o tento krásný a obtížný obor. Myslím, že obojí se jim podařilo.

V první kapitole jsou na základě bilance hmoty, sil a energie odvozeny základní pohybové rovnice. Jsou uváděny v integrálních i diferenciálních tvarech a jsou mnohostranně a podrobně rozebírány.

Ve druhé části práce autoři vyšetřují potenciální proudění, ukazují souvislosti mezi nestlačitelným stacionárním potenciálním prouděním a analytickými funkcemi. V této části je dále vyšetřována mezní vrstva. K tomuto pojmu autoři dospívají srovnáním Eulerových a Navier-Stokesových rovnic. Vycházejí z představy o shodnosti proudění v počátečním čase. Zatímco v případě Eulerových rovnic zůstane zavířenost konstantní, mohou v případě Navier-Stokesových rovnic vzniknout další víry. Autoři popisují mechanismus tvorby vírů existencí jisté oblasti u hranice (její šíře je úměrná $R^{-1/2}$, kde R je Reynoldsovo číslo proudění) v níž se řešení obou rovnic, díky viskoznímu členu $R^{-1} \Delta u$ v Navier-Stokesových rovnicích a díky rozdílným okrajovým podmínkám, diametrálně liší. Tato oblast se může od hranice odtrhnout a stát se zdrojem vírů. V limitě $R \to \infty$, i když šíře mezní vrstvy konverguje k nule, efekty jí způsobené nemusí být zanedbatelné. Dále jsou odvozeny Prandtlovy rovnice mezní vrstvy. Vše je bohatě ilustrováno příklady. V závěru druhé části autoři uvádějí pravděpodobnostní metodu modifikace Eulerových rovnic, která umožňuje simulovat efekt mezní vrstvy a tím získat aproximaci Navier-Stokesových rovnic.

Třetí, závěrečná část je věnována jednorozměrnému proudění stlačitelných plynů. V této části je studována geometrie charakteristik s cílem řešit Riemannův problém, tj. počáteční problém s počátečními podmínkami po částech spojitými. V závěru je potom popsána Glimmova metoda řešení problémů pro hyperbolické rovnice na základě řešení Riemannových problémů.

Učební text nevyžaduje prakticky žádné předběžné fyzikální znalosti ani znalosti z hydromechaniky. Vše je od počátku budováno na matematickém základě. Pro ilustraci stylu jímž je text psán bych uvedl například definici ideální tekutiny tak jak je v textu podána. Je to tekutina s následující vlastností: pro každé její proudění existuje funkce p (tlak) taková, že síla na jednotkovou plochu v tekutině je $p \,.\, n$, kde n je normála k ploše.

Domnívám se, že právě způsobem podání může učební text získat leckterého matematika pro tuto problematiku, ale i naopak může technika pracujícího v této oblasti přimět k hlubšímu proniknutí do matematického pozadí problematiky.

Jaroslav Barták, Praha

J. Kijowski, W. M. Tulczyjew: A SYMPLECTIC FRAMEWORK FOR FIELD THEORIES. Lecture Notes in Physics 107, Springer-Verlag, 1979, IV + 257 stran, cena DM 28,50.

Symplektickému přístupu k teoriím pole, který je analogií hamiltonovského přístupu ke klasické mechanice, je v současné teoretické fyzice věnována značná pozornost. Je přirozené, že potřeba vyjasnit podstatu složitých fyzikálních teorií si vynutila použití pojmově jasného a výstižného matematického aparátu, který v tomto případě poskytla moderní diferenciální geometrie. V poslední době pak tato oblast prochází oním šťastným obdobím, kdy rozvoj fyzikálních teorií staví nové geometrické problémy, které svou zajímavostí již připoutaly zájem řady předních odborníků z diferenciální geometrie a globální analýzy. Jestliže tedy oba autoři v úvodu ke knize zdůrazňují, že chtějí především seznámit teoretické fyziky s některými novými fyzikálními idejemi, je třeba současně konstatovat, že matematikům kniha může poskytnout dobrý přehled i o druhé stránce věci — o zajímavém uplatnění moderních geometrických teorií (a to i přes drobné nedostatky v důsledné matematizaci, kterých se autoři na několika málo místech dopouštějí).

První kapitola má převážně intuitivní charakter a na několika klasických fyzikálních příkladech ukazuje užitečnost vytvoření hlubšího geometrického aparátu. Druhá kapitola je nazvána „Nerelativistická dynamika částic" a z geometrického hlediska obsahuje velmi moderní výklad symplektického aparátu v případě jedné nezávisle proměnné (času). V třetí kapitole, která je jádrem knihy, se provádí rozšíření tohoto aparátu pro potřeby teorie pole, v níž se vyskytuje několik nezávisle proměnných, takže obecným modelem konfiguračního prostoru se stává libovolná fibrovaná varieta. Výklad je geometricko-fyzikální v tom smyslu, že ke každé geometrické konstrukci se ihned podávají její základní fyzikální interpretace. Ve čtvrté kapitole se jako hlavní „příklady" probírají tato pole: vektorové, Procovo, elektromagnetické, gravitační a hydrodynamické. Závěrečný dodatek obsahuje přehled základních pojmů z teorie jetů a fibrovaných prostorů. Kniha je napsána jasně a přehledně a může být i dobrým průvodcem novým návštěvníkům této oblasti.

Ivan Kolář, Brno

Josef Král: INTEGRAL OPERATORS IN POTENTIAL THEORY. Lecture Notes in Mathematics; 823, Springer Verlag-Berlin, Berlin—Heidelberg—New York 1980, 171 str. 21,50 DM.

Knížka představuje rozšířenou podobu autorových přednášek, které v roce 1978 přednesl na státní univerzitě v Campinas v Brazílii.

Předmětem studia jsou integrální operátory, které se vyskytují v teorii potenciálu. Klasická teorie vyžaduje jistá omezení, která se týkají hladkosti hranice oblastí, v nichž se vyšetřují okrajové úlohy (Dirichletova a Neumannova) pomocí metod teorie potenciálu. Je to způsobeno tím, že v definici potenciálu dvojvrstvy a ve formulaci Neumannovy úlohy vystupuje derivace ve směru normály. Požadavkům na hladkost hranice oblasti se lze vyhnout tak, že se definuje slabá derivace ve směru normály. Z toho vychází i Královo výklad.

Základním předpokladem pro zevrubné vyšetření zmíněných úloh je znalost potenciálu dvojvrstvy s hustotou f, který je označen $W^G f$, kde G označuje oblast, ve které se pracuje. Této problematice se autor věnuje ve druhé kapitole knížky. Je-li B hranice oblasti $G \subset R^m$ (o té autor většinou předpokládá, že je kompaktní) a označíme-li W_B^G restrikci potenciálu W^G na B, dostaneme se k Neumannovu operátoru $T = 2W_B^G - I$, pomocí kterého autor získává první obecné výsledky pro Dirichletovu a Neumannovu úlohu. Výsledky jsou založeny na kontraktivitě druhé iterace Neumannova operátoru pro oblast s konvexním doplňkem. Tomu je věnována 3. kapitola knížky. Další postup je pak dán tím, že autor směřuje k využití Rieszovy-Schauderovy teorie. Studuje Fredholmův poloměr Neumannova operátoru a udává nutnou a postačující podmínku geometrického charakteru proto, aby Fredholmův poloměr byl menší než 1. Dostává tak velmi obecnou větu o řešitelnosti Neumannovy úlohy a větu o reprezentaci řešení Dirichletovy úlohy pro oblasti, jejichž hranice zdaleka nemusí být hladké.

Vedle hlubokých výsledků z teorie potenciálu celou knížkou proniká autorova znamenitá znalost jemných metod analýzy, mistrné využití prostředků funkcionální analýzy a v neposlední řadě autorův vynikající způsob výkladu.

Štefan Schwabik, Praha

W. M. Pristley: CALCULUS: AN HISTORICAL APPROACH. Undergraduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin 1979, XVII + 441 str.

V jedné z předmluv, která je určena učiteli, autor říká, že kniha má pomoci studentovi buď získat elementární znalosti základů diferenciálního a integrálního počtu nebo se seznámit s diferenciálním a integrálním počtem jako významným prvkem historie myšlení.

Autorův motiv k napsání této knížky je založen na tom, že se obecně má za to, že matematika má co dělat s technologií a počítači a nemá přitom nic společného s humanitními vědami. Dnešní stav je takový, že mezi přírodními a humanitními vědami zeje obrovská propast. Na obou stranách přitom chybí vzdělání, které by umožnilo seznámit se s nejhodnotnějšími díly z druhé strany.

Matematika byla velmi dlouho součástí tzv. svobodných umění; teprve nárůst vědeckého poznání v 17. století vedl k polarizaci a ke vzniku vzpomenuté propasti. Při čtení knihy se tak dostáváme do dávné historie, ke starým Řekům a spolu s autorem můžeme sledovat vývoj matematiky jako nedílné součásti lidského poznání k I. Newtonovi a v náznacích až do dneška. Důraz je přitom položen na pojem funkce, derivace a integrálu. Jasně je vidět, že pojmy matematické analýzy vyrůstaly z praktických potřeb a přirozené touhy znát.

Kniha je koncipována pro studenty humanitních věd. Poukazuje se v ní na to, že vedle přísné racionality, praktické použitelnosti, matematika usiluje i o jistou krásu a dokonalost formy. Ve své spekulativní části je matematika blízká filozofii, ve svých výsledcích však vede k poznatkům, které odolají času. Student matematiky a jeho učitel v knize najdou rovněž zajímavé podněty.

Štefan Schwabik, Praha

Christian Blatter: ANALYSIS II. 2. opravené a rozšířené vydání Heidelberger Taschenbücher 152, Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1979, IX + 196 str., 17,80 DM.

Druhé vydání druhého dílu učebnice analýzy s opravami, doplněné o příklady. Zahrnuje Riemannův integrál spolu s elementárními metodami integrace, křivky (zejména rovinné), posloupnosti funkcí, mocninné řady a základy diferenciálního počtu funkcí více proměnných. Učebnice vznikla na základě přednášky na ETH v Zürichu.

Štefan Schwabik, Praha

Felix Klein: VORLESUNGEN ÜBER DIE ENTWICKLUNG DER MATHEMATIK IM 19. JAHRHUNDERT (Ausgabe in einem Band). Reprint. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1979, XIII + 385 + X + 208 str.

Není zřejmé, k jaké příležitosti nakladatelství Springer vydalo tento reprint dvou svých knih z roku 1926 a 1927. Je ale zřejmé, že tím uskutečnilo velmi významný ediční čin. Po více než 50 letech se knihy Felixe Kleina (1849—1925) staly vzácností, kterou lze nalézt pouze ve starých, renomovaných knihovnách. F. Klein byl známý geometr, žák J. Plückera. Patří k nejvýznačnějším německým matematikům. Klein přednášel o dějinách matematiky 19. století v době 1. světové války do roku 1919. Měl o předmětu své přednášky hluboké znalosti, byl vlastně v centru matematické aktivity, o které mluvil. Vzniklo tak ojedinělé dílo o dějinách vývoje naší vědy. První díl Kleinových přednášek byl v podstatě dokončen samotným autorem a k vydání jej v roce 1926 připravili R. Courant a O. Neugebauer. Klein začíná svůj výklad postavou C. F. Gausse, popisuje Francii a École Polytechnique, založení Crelleova žurnálu, rozvoj algebraické geometrie (Moebius, Plücker, Steiner), mechaniku a matematickou fyziku v Německu a Anglii, teorii funkcí (komplexní proměnné) v souvislosti s B. Riemannem a K. Weierstrassem, další rozvoj algebraické geometrie (Clebsch, Noether, Hurwitz, Hilbert, Minkowski) a rozvoj teorie grup. O rok později, v roce 1927, připravil R. Courant s St. Cohn-Vossenem k tisku zbytek Kleinova historického díla. Vydavatelé znali Kleinův záměr, který však byl realizován pouze zčásti. Cílem bylo popsat cestu od prvních náznaků teorie invariantů v geometrii až k Einsteinově teorii gravitace. Kleinovy rukopisy se týkaly matematických základů, tj. jisté prehistorie Einsteinovy teorie, na nichž měl svůj osobní podíl. Kapitolu o obecné teorii relativity však už nenapsal. Na výstavbu knihy to má sice jistý vliv, avšak hodnota informací, které Klein ve třech kapitolách podává, je velmi vysoká. Popisuje historii kolem elementárních poznatků v teorii lineárních invariantů, speciální teorii relativity v mechanice a matematické fyzice a grupy analytických transformací v souvislosti s kvadratickou diferenciální formou.

Kleinovy přednášky tvoří trvalou hodnotu světové literatury o matematice. Každý historik přírodních věd v 19. a 20. století do nich musí nahlédnout, když chce mít zasvěcenou informaci, a každý matematik by měl o této knize vědět, protože popisuje zdroje dnešních znalostí a období, které výrazně formovalo tu matematiku, kterou dnes známe a používáme.

Štefan Schwabik, Praha

James C. Frauenthal: MATHEMATICAL MODELING IN EPIDEMIOLOGY. Universitext. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1980, XI + 118 str., 36,— DM.

Zápis autorovy přednášky o matematickém modelování v oblasti epidemiologie. Zákonitosti šíření nakažlivých onemocnění tvoří rámec pro vyšetřování možných matematických popisů reálné situace. Autor vytváří modely, poukazuje na jejich neadekvátnost z některých hledisek, tvoří nové modely, které už tyto nedostatky nemají a tak názorně předvádí postupné zdokonalování popisu situací. Deterministické modely přetváří do stochastické podoby a porovnává výsledky pro oba přístupy. V knížce je poměrně bohatý materiál epidemiologických situací, které lze matematicky popsat. Autor uvádí i úlohy k řešení a literaturu zvlášť ke každé kapitole.

Štefan Schwabik, Praha

N. H. McClamroch: STATE MODELS OF DYNAMIC SYSTEMS (A case study approach). Springer-Verlag, New York—Heidelberg—Berlin 1980, VIII + 248 str., 99,— DM.

V knize je vyložena teorie modelování systémů, které jsou většinou popsané diferenciálními rovnicemi. Autor volí metodu vyšetřování jednotlivých případů, objasňuje principy a metody na příkladech. Vyšetřuje přitom lineární i nelineární systémy prvního, druhého i vyššího řádu, modely popsané diskrétně a problémy se zpětnou vazbou. Probráno je celkem 34 témat z různých technických, fyzikálních a biologických oblastí. K jednotlivým kapitolám jsou připojena cvičení.

Štefan Schwabik, Praha

A. Martin Löf: STATISTICAL MECHANICS AND THE FOUNDATIONS OF THERMODYNAMICS. Springer Verlag, Berlin—Heidelberg—New York 1979, série „Lecture Notes in Physics", svazek 101. V + 120 stran, cena DM 18,—.

V rozsáhlé řadě monografií a učebnic, věnovaných základům statistické mechaniky a termodynamiky se nyní objevil nevelký (120 stran) svazek, který v ní však zaujal zcela specifické místo.

Cílem autora, použijeme-li jeho vlastních slov, bylo, mimo jiné „to supply many of the facts that are to be found between the lines both in Landau-Lifshitz's Statistical Physics and Ruelle's Statistical Mechanics".

Knížku shledá zajímavou zřejmě i znalec obou zmíněných monografií, jde však především o velmi zdařile napsaný úvod do statistické fyziky a termodynamiky, určený pro matematicky zaměřeného čtenáře bez speciálnějšího fyzikálního vzdělání. Autor se z tohoto důvodu vyhýbá kvantové teorii. Naštěstí základní ideje statistické fyziky se dají vyložit již v rámci klasické fyziky.

Výklad je důsledně založen na principu maxima entropie v tom moderním pojetí, vyloženém např. O. E. Lanfordem ve stati „Entropy and Equilibrium States in Classical Statistical Mechanics" v Lecture Notes in Physics, svazku 20.

Knížka je rozdělena do tří částí, přičemž jádrem je část třetí. V úvodní části 1 je dokázána Liouvilleova věta, je stručně pojednáno o základních představách rovnovážné i nerovnovážné statistické mechaniky a jako jednoduchá ilustrace těchto úvah je zkoumán Ehrenfestův model.

Část 2 je věnována popisu základních souborů („ensembles") statistické fyziky.

Je zaveden mikrokanonický soubor a z něho, pro případ ideálního plynu odvozen grandkanonický a kanonický soubor. Výklad je veden velmi instruktivně. Dále jsou zkoumány některé vlastnosti a aplikace kanonického a grandkanonického souboru (ekvipartiční zákon, definice tlaku, rovnováha při chemických reakcích, osmotický tlak atd.).

Část 3: Základem dalšího výkladu je zavedení „strukturní míry“ pro obecný „kanonický soubor“ (v němž je zahrnut i případ grandkanonického souboru). Pomocí této strukturní míry je definována entropie a příslušný normovaný logaritmus partiční funkce („tlak“). Jsou dokázány základní vlastnosti konvexity a vzájemné konjugovanosti „mikrokanonické“ entropie a „tlaku“.

Z principu maxima entropie jsou potom odvozeny podmínky pro tepelnou, tlakovou rovnováhu a pro rovnováhu koncentrací. Obecněji, jsou formulovány podmínky termodynamické rovnováhy za libovolných podmínek. Je odvozen 1. a 2. zákon termodynamiky, zkoumána účinnost tepelných strojů a porovnávána práce při vratných a nevratných procesech. Je též diskutována otázka ekvivalence jednotlivých souborů v termodynamické limitě.

Následuje stručné odvození Gibbsova fázového pravidla. Užitečnost pojmu entropie a související početní techniky je ilustrována i na problémech přenosu informace (Shannonova formule) a ve statistických modelech (Wilsonův model dopravních toků).

Následující odstavce se již více přibližují druhé ze zmíněných monografií. Je dokázána existence entropie obecně pro libovolné invariantní, temperované a stabilní potenciály. Je zkoumána diferencovatelnost entropie a další její vlastnosti.

Závěrem je probrána barometrická formule, jsou uvedena nejdůležitější fakta termodynamické teorie fluktuací a příklady fluktuačně disipačních vět.

Jak je z obsahu patrné, autor na malé ploše vyložil značné kvantum informací. Tomu odpovídá i stručný, místy až telegrafický styl výkladu, který je místy obtížnější pro čtenáře, doposud blíže neseznámeného s problematikou. Autor se (především v části 3) snaží o maximální matematickou přesnost výkladu. Menší počet tiskových chyb není na újmu srozumitelnosti, několik důkazů by si však zasloužilo podrobnější provedení.

Podle názoru recenzenta by bylo dále vhodné jasněji vyložit partie, týkající se podmínek termodynamické rovnováhy (věta 4 a související části textu).

Přesto však jde o zajímavou a inspirující knihu, kterou lze plně doporučit pozornosti čtenáře.

Miloš Zahradník, Praha

DO REDAKCE DOŠLY DÁLE TYTO KNIHY (recense budou uveřejněny později):

D. L. Cohn: Measure theory. Birkhäuser, 1980.
T. A. Springer: Linear algebraic groups. Birkhäuser, 1981.
E. Batschelet: Einführung in die Mathematik für Biologen. Springer-Verlag, 1980.
J. P. Serre: Trees. Springer-Verlag, 1980.
C. Truesdell: The tragicomical history of thermodynamics 1822—1854. Springer-Verlag, 1980.
R. E. Edwards: A formal background to mathematics 2a, b. Springer-Verlag, 1980.
Y. Namikawa: Toroidal compactification of Siegel spaces. Springer-Verlag, 1980.
A. Campillo: Algebroid curves in positive characteristic. Springer-Verlag, 1980.
P. Slodowy: Simple singularities and simple algebraic groups. Springer-Verlag, 1980.
L. Gerritzen, M. van der Put: Shottky groups and Mumford curves. Springer-Verlag, 1980.
D. F. Hsu: Cylic Neofields and combinatorial designs. Springer-Verlag, 1980.
J. A. Green: Polynomial representations of GL_n. Springer-Verlag, 1980.
H. Zieschang, E. Vogt, H. D. Coldewey: Surfaces and planar discontinuous groups. Springer-Verlag, 1980.
J. Meixner, F. W. Schäfke, G. Wolf: Mathieu functions and spheroidal functions and their mathematical foundations. Springer-Verlag, 1980.
Séminaire Bourbaki vol. 1979/80 Esposés 543—560. Springer-Verlag, 1981.