

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Nové knihy

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 39 (1994), No. 1, 60--64

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138635>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1994

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>

nové knihy

*Jiří Hořejší: Elektroslabé sjednocení a stromová unitarita. (Nestandardní úvod do standardního modelu.) Vyda-
la Univerzita Karlova, vydavatelství Karoli-
num. 186 stran, brož. 125,- Kč.*

Renormalizovatelný $SU(2)_L \times U(1)_Y$ ka-
libračně invariantní model s jedním kom-
plexním dubletem Higgsových polí sjedno-
cující elektromagnetické a slabé interakce
je dnes konsolidovanou a fenomenologicky
velmi úspěšnou částí standardního modelu
elementárních částic.

Zlatým věkem renormalizovatelných mo-
delů elektroslabého sjednocení byl ovšem za-
čátek 70. let, kdy bylo rigorózně dokázáno, že
kvantová teorie neabelovských kalibračních
polí s hmotami získanými Higgsovým me-
chanismem je renormalizovatelná. Rozhodu-
jících experimentálních dat bylo tak málo, že
stačilo si vybrat neabelovskou grupu obsa-
hující $SU(2)$, vhodně zvolit Higgsův sektor tak,
aby po spontánním narušení symetrie zůstal
jediný nehmotný kalibrační boson popisující
foton, a diskutovat experimentální důsledky.
Velmi omezený katalog poruchově renorma-
lizovatelných interakcí polí se spinem 0, 1/2
a 1 ve čtyřech prostoročasových dimenzích
byl zkompletován; typický model elektrosla-
bého sjednocení obsahuje všechny existující
typy renormalizovatelných interakcí. Z čistě
technického hlediska jsou modely sjednocující
slabé interakce zprostředkované výměnou
těžkých W a Z bosonů s elektromagnetickými

na stejné úrovni rigoróznosti jako stará dobrá
QED.

Protože nutnou podmínkou renormalizo-
vatelnosti je rozumné energetické chování
všech fyzikálních amplitud ve stromovém při-
blžení („stromová unitarita“), nepřekvapuje,
že naložením podmínky stromové unitarity
při zadaném minimálním částicovém obsahu
modelu se podaří rekonstruovat Lagrangián
odpovídající renormalizovatelné teorii přidá-
ním vhodných, špatné energetické chování
kompenzujících, interakcí. Je přitom zřejmé,
že (i) taková rekonstrukce není jednoznačná
a (ii) že bez znalosti důkazu renormalizova-
telnosti by byla zbytečná.

Rekonstrukce standardního elektroslabého
modelu z požadavku stromové unitarity byla
v časopisecké literatuře popsána, a její detail-
ní diskusi je věnována recenzovaná publikace.
Nedá se ovšem předpokládat, že při event.
nutnosti rozšíření standardního modelu pod
tlakem nových experimentálních dat (např.
objevem nenulových hmot neutrin) by kon-
struktéři sáhli k této metodě. Přesto jsem
přesvědčen, že knížka J. Hořejšího je a zů-
stane užitečná.

Především detailní ohmatání Feynmano-
vých pravidel používaných v knize při re-
konstrukci složitého interakčního Lagrangjá-
nu ještě nikomu neuškodilo; je ideálním tré-
ninkem znalostí aparátu. Navíc, vhodně vo-
lené bohaté doplňky předurčují knížku k to-
mu mít ji po ruce. Hlavně však, časy se
mění a požadavek renormalizovatelnosti není
tím, čím býval. Např. v závěrečné přednášce
S. Weinberga z XXVI. mezinárodní konferen-
ce o fyzice vysokých energií v Dallasu v roce
1992 (t. zv. Rochester) se dovíme, že „nere-
normalizovatelné teorie jsou právě tak renor-
malizovatelné jako renormalizovatelné teorie;
jediný rozdíl je, že máme co dělat s nekoneč-
ným počtem typů interakcí“.

Výše uvedené tvrzení není žádný bonmot,
ale je v současnosti naplňováno poctivou
technickou realizací v rámci t. zv. efektivních
teorií pole. Ty představují systematický roz-
voj v mocninách E/M (E je energie, M je ty-
pická hmotnost v teorii), přičemž každá uzavře-
ná smyčka přináší nové faktory E/M a po-
stupné rekonstrukce řád po řádu vedou k no-
vým interakčním členům. Metoda v současné
době populárních efektivních teorií pole je

tedy zobecněním metody detailně popsané v recenzované knize J. Hořejšího.

Nezanedbatelným kladem recenzované knihy je fakt, že pro pojmenování písmene m v Lagrangíanech, $\mathcal{L}_m = -\frac{1}{2}m^2\Phi^2$, $\mathcal{L}_m = -m\psi\psi$ a $\mathcal{L}_m = +\frac{1}{2}m^2 A_\mu A^\mu$ či v disperzním zákonu $E = \sqrt{p^2 + m^2}$ používá slovo *hmota* místo „správného“, ale nemravného [1] slova *hmotnost*.

V knížce jsem nenašel žádné prohršky proti dobrému vkusu a její užitečnost lidem činným v elektroslabých interakcích jsem doložil. Její cena (125,- Kč), za niž autor zjevně nemůže, je ovšem nestydatá.

Jiří Hošek

L i t e r a t u r a

- [1] J. ŠKVORECKÝ: Literární noviny 25 (II), 20. 6. 91: „Pro mě je nemravné nařízené slovo »hmotnost«, protože marně pátám po tom, proč to muselo být.“

Poznámka redakce: Na výslovné přání autora recenze je v jejím textu ponechán termín *hmota* i tam, kde se obecně používá termín *hmotnost*.

Ivo Kraus: Struktura a vlastnosti krystalů. Academia, Praha 1993. ISBN 80-200-0372-X. 275 stran, 144 obrázků, 467 položek v rejstříku, 84 literárních odkazů uváděných u jednotlivých kapitol.

Publikace byla napsána jako učebnice pro posluchače řádného a postgraduálního studia na vysokých školách, zejména technického zaměření. Má osm kapitol.

První kapitola se zabývá historickým vývojem krystalografie — je to velmi oduševnělá studie, v naší literatuře nejpodrobnější svého druhu, daleko přesahující rámec vysokoškolské učebnice. V historickém kontextu se pak dále vysvětluje filozofie krystalografie a charakterizuje se její postavení ve vědě a v technice. Druhá kapitola knihy se zabývá makroskopickou souměrností krystalů; zavádějí se základní pojmy teorie symetrie, probírají se bodové grupy, krystalové soustavy a krystalografické projekce a popisují se krystalové tvary. Třetí kapitola hovoří o krystalových mřížkách a podrobně vysvětluje aparát reciproké mřížky, který má v krystalografii fundamentální význam. Čtvrtá kapitola je

věnována souměrnosti krystalových struktur, translačním prvkům symetrie a prostorovým grupám. V páté kapitole se probírají základní pojmy z fyziky a chemie krystalů: atomové a iontové poloměry, model těsného směsnání tuhých koulí, vazby, izomorfie, polymorfie, polytypie, tuhé roztoky a jejich uspořádání, intersticiální sloučeniny a intermediální fáze; obecné zákonitosti jsou ilustrovány na příkladě struktur celé řady konkrétních látek. Šestou kapitolu tvoří rozsáhlé tabulky, které uvádějí mřížkové parametry prvků a asi jednoho tisíce vybraných anorganických sloučenin. Sedmá kapitola pojednává o skalárních, vektorových a tenzorových vlastnostech krystalů a jejich popisu pomocí tenzorů. Poslední, osmá kapitola pak řeší nejjednodušší úkol projekce abstraktních kategorií ideálního krystalu do reálného světa struktur více či méně „nedokonalých“: mluví se o klasifikaci strukturálních poruch, o kapalných krystalech, kvazikrystalech, o VC a OD strukturách a o strukturách nesouměřitelných.

Knihou je mistrovským pedagogickým dílem. Vyzařuje poctivou snahu vysvětlit čtenářům co nejsrozumitelněji a s co nejmenšími nároky na jejich předběžné znalosti maximum z toho, co dnešní mladý inženýr potřebuje vědět o krystalech. Autorovi se podařilo tento úkol výtečně splnit a zároveň uzavřít touto knihou cyklus jeho monografií o rentgenové difrakční analýze krystalických materiálů v technické praxi (I. Kraus: *Úvod do strukturální rentgenografie*, Academia, Praha 1985; I. Kraus, V. Trofímov: *Rentgenová tenzometrie*, Academia, Praha 1988; I. Kraus: *Rentgenografie nehomogenních napěťových polí*, Academia, Praha 1990), který nám s výjimkou těch největších může závidět většina národních písemnictví.

Krausova knížka má jednu osobitou vlastnost, se kterou se v poslední době setkáváme u odborné literatury stále vzácněji, byť je tak žádoucí: apeluje nejen na čtenářův rozum, ale také na jeho srdce, s nezakrývaným cílem roznítit u studentů ke krystalografii lásku. Vehemence, se kterou tak autor činí, a jeho svrchované umění profesionální i učitelské, jež přitom vykazuje, jsou zárukou úspěchu této učebnice a jejím doporučením pro naši vysokoškolskou obec.

Jaroslav Fiala

Jiří Potůček: Vývoj vyučování matematice na českých středních školách v období 1900–1945, II. díl. Ediční středisko Západočeské univerzity, Plzeň 1993, 49 stran.

První díl skript Jiřího Potůčka podává přehled o vývoji českého základního a středního školství od počátku 19. století až do poloviny 20. století, informuje o osnovách matematiky a deskriptivní geometrie na středních školách v letech 1900–1945 a jejich reformách, srovnává a hodnotí tyto osnovy a podává poměrně podrobný obraz o matematickém vzdělávání na gymnáziích, reálkách i školách odborných (viz PMFA 37 (1992), č. 4). Druhý díl skript bezprostředně navazuje na díl první; je věnován učebnicím matematiky na českých středních školách v období 1900–1945.

V první kapitole (12 stran) autor informuje o didaktickém systému školské matematiky gymnázií a reálek od Exnerova-Bonitzova Nástinu do roku 1945, o evropském reformním dění ve vyučování matematice na konci 19. a v první polovině 20. století (snahy Felixe Kleina, Meranský program, Mezinárodní komise pro vyučování matematice atd.) a o jeho odezvě v českých zemích (např. *Prager Vorschläge* Karla Zahradníčka).

Druhá kapitola (27 stran) je věnována vlastnímu tématu, tj. učebnicím. Autor člení zkoumané období na tři části (1900–08, 1909–33, 1933–45), které odpovídají tehdejší reformám osnov. Čtenář získá přehled o nejdůležitějších učebnicích matematiky používaných u nás v první polovině 20. století, dozví se o změnách v pojetí výkladu a získá tak hlubší pohled na vývoj školské matematiky. V závěru kapitoly je uvedeno několik zajímavých ukázek z učebnic uvedeného období. Publikace je doplněna poznámkami a seznamem literatury.

Skripta Jiřího Potůčka jsou určena studentům učitelství, učitelům a všem zájemcům o vyučování matematice a jeho vývoj. Poskytnou nejen základní informace o matematickém vzdělávání u nás, ale i výchozí materiál k dalšímu studiu této problematiky. Bylo by užitečné, kdyby se s oběma díly skript seznámili tvůrci našich učebnic matematiky; mohli

by se inspirovat nejen samotnými učebnicemi, ale i seriózností celého procesu tvorby učebnic. O skripta by měly projevit zájem všechny fakulty připravující učitele matematiky.

Jindřich Bečvář

Wonnacot T. H., Wonnacot R. J.: Statistika pro obchod a hospodářství. Victoria Publishing, Praha 1993 (překlad amerického originálu *Introducy Statistic for Business and Economics — Úvod do statistiky pro ekonomiku a podnikání — Igora Indrucha*), 892 stran, 410 Kč.

Předkládanou knihou se českému čtenáři dostává do rukou překlad jednoho z velmi používaných „ucelených úvodů“ do rozsáhlé problematiky statistiky pro ekonomy. Samotný fakt, že originál vydalo nakladatelství John Wiley & Son, Inc. nepopíratelně komentuje zajisté kvalitu publikace.

Knihla čítá 25 kapitol, jež jsou uspořádány do pěti větších oddílů. Autoři poukazují na to, že v prvních 15 kapitolách jsou shrnuty základy statistiky. Zbývajících 10 kapitol je věnováno speciálním (ale důležitým) oblastem současné statistiky. Z toho tedy vyplývá, že z těchto posledních 10 kapitol si může čtenář vybrat pouze ty, které ho zajímají.

Nyní k obsahu jednotlivých kapitol. Po *Úvodu*, jenž přibližuje význam a náplň knihy (a rovněž upozorňuje na změny v nejnovějším vydání) začíná kapitolou *Podstata statistiky* první oddíl nazvaný *Základy teorie pravděpodobnosti a statistiky*. Autoři vysvětlují termíny náhodný výběr a znáhodněné pokusy na příkladu předvolebního průzkumu a testování léčebných metod. Druhá kapitola — *Popisná statistika* — nabízí tabulky a různé grafy, míry polohy a variability, relativní četnosti. Třetí kapitola — *Pravděpodobnost* — obsahuje pravděpodobnostní modely, podmíněné pravděpodobnosti, nezávislost, Bayesovu větu. Následující čtvrtá kapitola — *Rozdělení pravděpodobností* — rozebírá některá diskrétní a spojitá rozdělení (binomické, normální). V páté kapitole — *Dvě náhodné veličiny* — se seznámíme s kovariancí a lineární kombinací dvou veličin.

Statistická inference pro průměry a podíly je název druhého oddílu, který začíná kapi-

tolou šestou — *Výběr* (náhodný výběr, momenty, podíly, metoda Monte Carlo). Sedmá kapitola — *Bodový odhad* — nás seznámí se základním a výběrovým souborem, vydatností nestranného odhadu a konsistentním odhadem. Osmá kapitola — *Intervaly spolehlivosti* — popisuje střední hodnotu, podíly, metodu Bootstrap. *Testování statistických hypotéz* (kapitola devátá) probírá základní terminologii potřebnou pro statistické testování (p hodnota, oboustranné testy, chyby). Analýzou rozptylu (Anova) se budeme zabývat v kapitole desáté (jednoduché třídění, dvojnásobné třídění, intervaly spolehlivosti).

Třetí oddíl je pojmenován Regrese — vztah dvou a více veličin — a je uveden kapitolou jedenáctou — *Vyrovňovací přímka* (běžná metoda nejmenších čtverců, vážená metoda nejmenších čtverců). Následující dvanáctá kapitola — *Jednoduchá regrese* — se zabývá případem vztahu dvou veličin (regresní model, rozptýlenost výběru, intervaly spolehlivosti). Třináctá kapitola — *Mnohonásobná regrese* — je určitým zobecněním pro vícenásobné vztahy veličin (srovnání jednoduché a mnohonásobné regrese, regresní model a použití přímky nejmenších čtverců). Čtrnáctá kapitola — *Rozšíření regrese* — obohacuje prozatím předkládané poznatky (alternativní proměnné, nelineární regrese, grafy reziduí). Patnáctá kapitola, kterou končí třetí oddíl (a rovněž dle autorů „základ statistiky“), nese název *Korelace* a je tedy věnována tomuto termínu (jednoduchá korelace, korelace versus regrese, multikolinearita).

Oddíl čtvrtý — *Partie z klasické a Bayesovské inference* — obsahuje celkem 5 kapitol. V celkovém pořadí šestnáctá kapitola — *Neparametrická a robustní statistika* — přibližuje pojem medián (znaménkový test pro medián, interval spolehlivosti), Wilcoxonův pořadový test (a pořadové testy obecně). *Testu chí-kvadrát* je věnována kapitola sedmnáctá a *Odhadu metodou maximální věrohodnosti* kapitola osmnáctá. Následující kapitola devatenáctá — *Bayesovská inference* — srovnává de facto klasické a bayesovské odhady. *Bayesovská rozhodovací teorie* je obsahem kapitoly dvacáté (maximalizace zisku, bodový odhad jako rozhodování).

Poslední (pátý) oddíl předkládané publikace — Speciální témata pro obchod, ekonomiku a podnikání — je sestaven z kapitol, které nebyly doposud vyloženy, ale které jsou zvláště pro vyjmenované obory důležité. Kapitola jedenadvacátá objasňuje pojem rozhodovací strom (základní strom, teorie užitečnosti). Indexům je věnována kapitola dvaadvacátá (cenové a ostatní indexy). S výběrovými metodami budeme obeznámeni v kapitole třiadvacáté (oblastní výběr, stratifikovaný výběr). Kapitola čtyřiadvacátá obsahuje analýzu časových řad (regresní přístup, klouzavé průměry, exponenciální vyrovnání, Box-Jenkinsonova metoda, zobecněné nejmenší čtverce). Poslední kapitola naší knihy je spíše jakoby dodatek a je pojmenována *Soustavy rovnic* (vychýlení v odhadu metodou nejmenších čtverců, dvoustupňová metoda nejmenších čtverců). Příloha obsahuje důležité statistické tabulky (náhodná čísla, kritické hodnoty rozdělení t , F , chí-kvadrát a Durbin-Watsonova testu autokorelace atd.), výsledky cvičení, slovník běžně používaných symbolů a dva rejstříky (rejstřík příkladů a problémů a věcný rejstřík).

Teorie z každé kapitoly je vysvětlována na názorném příkladě. V textu je mnoho zajímavých a především výstižných obrázků, grafů, schémat a výstupů z počítače. (Na str. 48 v poznámce se dočteme: „Autoři děkují společnosti MINITAB za odstranění mnoha únavných výpočtů ze statistiky vyvinutím tohoto snadného interaktivního systému.“) Každá kapitola je uzavřena sadou příkladů pro zopakování a jednou větší studií. Nechybí samozřejmě ani dostatečné shrnutí poznatků.

Po všech stránkách zdařilá učebnice je navíc podána i s notnou dávkou nadhledu a humoru. (Tak například u každé kapitoly je výstižné motto. Pro ilustraci vybereme motto z kapitoly Jednoduchá regrese: Chybovat je lidské, odpouštět božské — ale zahrnovat možnost výskytu chyby do svého projektu — to je statistické.)

Podíváme-li se na řazení jednotlivých kapitol (a přihlédneme-li k tomu, že prvních 15 kapitol považují autoři za základ statistiky), pak můžeme s autory o důležitosti jednotlivých statistických disciplín polemizovat. Například analýza časových řad je brána až v posledním oddíle, přestože očivid-

ně patří mezi statistický základ a kapitola o indexech je přespříliš stručná. Celkově ale musíme učebnici hodnotit kladně po všech stránkách. Doufejme, že si brzo najde cestu do většiny knihoven a přinejmenším na stoly všech managerů.

Martin Kořínek

D. Shotton (Editor): **Electronics Light Microscopy**. Wiley-Liss, New York-Chichester 1993. 335 str., 147 obr., 10 tab., cena 89,95 \$.

Kniha napsaná 25 autory vychází v nakladatelské edici *Techniques in modern biomedical spectroscopy*. V předmluvě ke knize se uvádí, že v posledních deseti letech došlo k renesanci optické mikroskopie díky kombinaci zdokonalených optických postupů s mikročlým elektronickým zobrazováním a digitálním zpracováním obrazu. Výsledkem bylo výrazné zlepšení kvality mikroskopických obrazů; pro tuto oblast se nyní zavádí název elektronická optická mikroskopie.

Obsah knihy členěný do 14 kapitol se může rozdělit do čtyř tematických okruhů. Úvodní část tvoří čtyři kapitoly o elektronické akvizici optických mikroskopických obrazů a o digitálním zpracování obrazů včetně jejich prezentace. Vedle běžněji užívaných videokamer, které se uplatňují zejména při studiu dynamických procesů, se stále více prosazují CCD kamery a konfokální skanující optické systémy. V dalších dvou kapitolách se pojednává o rozlišovací schopnosti, o zpracování digitálního obrazu a o programovém vybavení použitého mikropočítače.

Druhý okruh se dvěma kapitolami se zaměřuje na princip kontrastní videomikroskopie a zobrazování a kvantifikaci částic zlata o průměru řádově nm, jejichž pomocí se sledují dynamické jevy v živých buňkách.

Následují kapitoly třetího okruhu o fluorescenční videomikroskopii, která se používá např. pro zobrazování dynamických vlastností fluorescenčně značených cytoplasmatických organel v živých buňkách, a dále o počítačové rekonstrukci trojrozměrného mikroskopického obrazu.

Poslední část knihy je věnována konfokální mikroskopii, která umožňuje studovat trojrozměrné struktury v tkáních, buňkách a buněčných jádrech; vyplývá to ze schopnosti konfokálního uspořádání měřit hustotu fluorochromů v určitém objemu kolem konfokálního bodu, přičemž jsou potlačeny příspěvky z jiných oblastí bez ohledu na jejich velikost a orientaci v trojrozměrném prostoru. Probírá se teorie tvorby obrazu v konfokální mikroskopii, akvizice, zpracování a vizualizace trojrozměrných obrazů a rychlá skanovací konfokální mikroskopie pomocí laseru. V předposlední kapitole se popisuje tandemový transmisní optický mikroskop skanující v reálném čase, u jehož zrodu a stálého zdokonalování byli a jsou čeští odborníci prof. M. Petrář a prof. M. Hadravský. Tématem poslední kapitoly je použití CCD kamery jako elektronického zobrazovacího zařízení pro konfokální optickou mikroskopii, které využívá Nipkowův kotouč. Zdůrazňují se výhody CCD kamery: velká rozlišovací schopnost, značný dynamický rozsah a lineární fotometrická přesnost.

Celková koncepce knihy je založena na kompromisu mezi snahou zachytit nejnovější poznatky z rozsáhlé citované literatury a úsilím podat informace didaktickou formou (podrobné technické specifikace aparatur se neuvádějí). Je to výtečná kniha — užitečná pro zkušené odborníky i pro začínající pracovníky, kteří se chtějí podrobněji seznámit s touto problematikou.

Václav Hušák