

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

## Nové knihy

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 40 (1995), No. 5, 293--[296a]

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138311>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1995

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>



SETKÁNÍ ODBORNÉ SKUPINY JČMF  
PRO DESKRIPTIVNÍ GEOMETRII,  
POČÍTAČOVOU GRAFIKU  
A TECHNICKÉ KRESLENÍ  
A SPOLEČNOSTI PRO GRAFIKU  
A GEOMETRII

Každoročně probíhá na různých místech České republiky setkání pracovníků zaměřených na geometrii, deskriptivní geo-

metrii, počítačovou grafiku a technické kreslení. Výjimku netvořil ani rok 1994, kdy se uskutečnilo již 15. setkání (a současně 3. setkání Společnosti pro grafiku a geometrii) v Bílé u Starých Hamrů. Od pondělí 19. 9. do čtvrtka 22. 9. 1994 probíhalo jednání, při němž si účastníci vyslechli řadu referátů odborného i informativního charakteru. Mnoho referátů bylo zaměřeno na výuku geometrie a počítačové grafiky na různých typech vysokých i středních škol. Tradičně byla uspořádána výstavka exponátů, které s sebou přivezli účastníci setkání. Pozornost byla věnována i kulturnímu, společenskému a sportovnímu vyžití ve volných chvílích.

Obsahy referátů, které na setkání zazněly, budou zveřejněny v připravovaném sborníku. Byly projednávány i organizační otázky, uvažovalo se o změně názvu skupiny, o způsobu jejího začlenění do rámce JČMF i o možnostech další spolupráce s JČMF.

Pro zájemce z řad učitelů i ostatních pracovníků o práci a členství v odborné skupině jsou možnosti stále otevřené. Mohou se obrátit na kontaktní adresu: Doc. František Ježek, Americká 42, 30 614 Plzeň, tlf/fax (019) 222435, e-mail: jezek@jonas.zcu.cs.

*Josef Srovnal*

nové  
knihy

*ce. Vydala Univerzita Karlova, vydavatelství Karolinum, Praha 1993, 680 stran.*

Kniha je podstatným přepracováním čtyřdílných skript „Vybrané kapitoly z matematické fyziky“, která sloužila jako učební text pro přednášku konanou po dobu téměř patnácti let na Matematicko-fyzikální fakultě Karlovy univerzity.

Záměrem autorů bylo vyložit základy lineární funkcionální analýzy se zřetelem na spektrální analýzu lineárních operátorů z hlediska aplikací v kvantové teorii a pomocí takto vybudovaného matematického aparátu zformulovat rigorózním způsobem základy kvantové teorie s důrazem na nerelativistickou kvantovou mechaniku. Je třeba říci, že tohoto záměru se autorům podařilo beze zbytku dosáhnout. Kniha (koncipovaná jako vysokoškolská učebnice) představuje v česky psané literatuře z oboru funkcionální analý-

*Jiří Blank, Pavel Exner, Miloslav Havlíček:*  
**Lineární operátory v kvantové fyzice**

zy ojedinělý čin z hlediska šířky i hloubky studovaných otázek spektrální analýzy.

Po úvodních kapitolách 1 a 2, v nichž je shrnut potřebný materiál z lineární algebry, topologie a topologických vektorových prostorů, je kapitola 3 věnována základním principům lineární funkcionální analýzy: Banach-Steinhausově větě, větě o otevřeném zobrazení, větě o uzavřeném grafu a jejich důsledkům. Kapitoly 4 a 5 se pak obrací k hlavnímu tématu knihy: k Hilbertovým prostorům a omezeným lineárním operátorům na Hilbertově prostoru. Ve studiu lineárních operátorů na Hilbertově prostoru pokračují i další kapitoly: v kapitole 6 jsou studovány ideály kompaktních operátorů, operátory Hilbertovy-Schmidtovy a operátory jaderné. Kapitola 7 uvádí definice a základní vlastnosti neomezených lineárních operátorů, kapitola 8 zkoumá symetrické operátory a jejich rozšíření se zvláštním zřetelem na diferenciální operátory. Jednotlivé pojmy a metody jsou pak systematicky ilustrovány na příkladu operátoru  $L(u) = u'' + V(x)u$ .

V kapitole 9 se autoři obracejí ke studiu projektorových měř a v kapitole 10 dospějí ke spektrálnímu rozkladu samosdruženého a normálního operátoru. V kapitole 11 jsou definovány spojité jednoparametrické grupy a je dokázána Stoneova věta a Trotterova formule. Kapitoly 11 a 12 jsou pak věnovány normovaným algebrám,  $C^*$  a  $W^*$  algebrám. Po studiu množin komutujících operátorů se autoři dostávají ke kvantové teorii. V kapitole 15 je velice pěkně popsána matematická formalizace kvantové fyziky, vycházející z matematického popisu stavů a pozorovatelných (dynamických proměnných) a jejich základních vlastností. V dalších pěti kapitolách je pak studována kvantová fyzika: poloha a impuls, různá pojetí časového vývoje, složené systémy, druhé kvantování a teorie rozptylu.

Již z tohoto velice stručného výčtu je patrný rozsah látky, která je v učebnici obsažena. Výklad je stručný, jasný a dostatečně srozumitelný. Jednotlivé kapitoly jsou doplněny odkazy na literaturu a poznámkami a komentáři osvětlujícími souvislosti. Je škoda, že při závěrečné redakci unikla autorům řada drobných nepřesností a věcných chyb. Nepříjemná je i skutečnost, že užívaná terminologie v ně-

kterých případech neodpovídá běžné české matematické literatuře — nejvýrazněji je to asi patrné na pojmu samosdružený (versus samoadjungovaný) operátor.

Přes tyto výhrady je učebnice cenným přínosem nejen pro studenty fyziky, ale i pro matematiky, kteří zde dostávají poprvé možnost seznámit se v takové šíři se spektrální teorií lineárních operátorů a kvantovou fyzikou v česky psané literatuře. Kniha svým obsahem, zpracováním i rozsahem nesporně obohatí nepřilíš hojný výběr česky psaných vysokoškolských učebnic.

Jana Stará

*H. Schaefer: VDI-Lexikon Energietechnik. VDI Verlag, Düsseldorf 1994, 1451 stran, 1400 obr., 200 tab., cena DM 298,-.*

Mimořádným úsilím stočlenného autorského kolektivu vzniklo úctyhodné lexikografické dílo pokrývající následující tematiku v souvislosti s produkcí, distribucí a spotřebou energie: elektrické stroje a sítě, elektrická tepelná technika, přeměna energie, akumulace energie a transport, energetické hospodářství, palivové články, jaderné štěpení, reaktorová technika, přístroje v domácnosti, pístové stroje, elektrárny, těžba surovin, osvětlovací technika, obnovitelná energie, emise škodlivých látek, výroba tepla a jeho přenos, vodní stavby aj.

Drobný tisk v knize formátu 176 × 243 mm umožnil zachytit 1400 hesel; na jedné stránce knihy jsou zpravidla dvě hesla, rozsah některých hesel je však až 10 stran. Počet obrázků — grafů, Pérezek a fotografií — je tak velký, že nechybí mnoho k tomu, aby kniha mohla být nazvána obrázkovým lexikonem. U každého hesla je připojeno jméno autora, který ho zpracoval, a jedna či dvě položky použité literatury. U každého hesla čtenář ocení mimořádně výstižný výklad a velké množství informací soustředěných na malé ploše.

Zájemci o knihu musí vědět, že tematicky je text zaměřen spíše na technické aplikace, základní pojmy z fyziky a dalších oborů zde nenajdou. Např. heslo „laser“ zde není uvedeno, je zde však heslo „ohřev laserovým zářením“, slovník neobsahuje „radionuklid“, ale najdeme zde „migrace radionuklidů“, není

uvedeno heslo „elektron“, ale najdeme „elektronové dělo“, „tavení elektronovým svazkem“ atd. Editor v předmluvě odkazuje čtenáři na již vyšlé svazky lexikonu elektroniky a mikroelektroniky, lexikonu měřicí a automatizační techniky aj. a dále na svazky, jež budou vydány v blízké budoucnosti, např. o technice související se životním prostředím, o základech inženýrského vědění aj. Jedná se o atraktivní titul zejména pro čítárny vědeckých a technických knihoven, knihoven vysokých škol a ústavů. Adresa nakladatelství: VDI-Verlag GmbH, Postfach 101054, 40001 Düsseldorf, BRD.

Václav Hušák

**Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement.** *International Organisation for Standardization, Geneva 1993, 101 str., 4 obr., 13 tab., cena CHF 77,-.*

Publikace byla připravena experty ISO, IEC a OIML (Organisation of Legal Metrology). Osm kapitol zaujímá přibližně jen třetinu knihy, na dodatky připadají dvě třetiny. Od myšlenky sestavit takovou knihu až do její realizace uplynula dlouhá doba — již v r. 1979 byly dotazníkovou akcí zjišťovány přístupy používané národními metrologickými laboratořemi k vyjádření nejistoty měřeného výsledku. Následovala řada setkání odborníků a ustavení pracovních skupin.

V první kapitole je uveden cíl publikace, v druhé definice metrologických a statistických termínů. Vysvětluje se pojem nejistoty měření (angl. uncertainty of measurement) — charakterizuje se jím rozptyl měřených hodnot veličiny. Standardní nejistota (angl. standard uncertainty) výsledku měření se používá v případě, že výsledek měření je získán z hodnot určitého počtu jiných veličin, rozšířená nejistota (angl. expanded uncertainty, má stejný význam jako angl. overall uncertainty) je veličinou definující interval, který pokrývá značnou frakci distribuce hodnot vztahujících se k měřené hodnotě. Ve třetí kapitole jsou diskutovány pojmy měření, výsledek měření, přesnost měření, chyba aj. s odvolávkami na přesnější vymezení pojmů v dodatcích. Ve čtvrté kapitole jsou rozlišeny typy vyhodnocení standardní nejistoty, při prvním typu se používá statistická analýza souboru pozorování, při druhém typu

jiné postupy. V páté kapitole se pojednává o stanovení kombinované standardní nejistoty v případě korelovaných a nekorelovaných vstupních veličin. Tématem šesté kapitoly je stanovení rozšířené nejistoty (angl. expanded uncertainty), sedmá obsahuje pokyny, jak správně písemně zachytit výsledky měření a jejich nejistotu, osmá je krátkým souhrnem metod pro stanovení a vyjadřování nejistoty. V dodatcích nalezneme definice základních statistických termínů, podrobný výklad pojmů „správná“ hodnota, chyba a nejistota, pokyny pro vyhodnocování složek nejistoty měření aj. Poslední dodatek obsahuje šest řešených příkladů ilustrujících základní principy v knize prezentované (např. kalibrace termometru, měření aktivity radionuklidu, analýza rozptylu, měření tvrdosti aj.) Definice metrologických a statistických termínů jsou doprovázeny poznámkami a příklady. Např. je uvedena definice přesnosti měření (angl. accuracy of measurement) jako těsnosti souhlasu mezi výsledkem měření a skutečnou hodnotou měřené veličiny; poznamenává se, že by namísto termínu „accuracy“ neměl být používán termín „precision“.

Publikace představuje vynikající pokus o celosvětové sjednocení metod pro stanovení nejistoty měření v řadě oborů s cílem snáze porovnávat výsledky měření v různých zemích. Příručka je nezbytná zvláště pro pracovníky v přírodních vědách, kteří publikují výsledky svých experimentálních prací v angličtině. Adresa pro objednání: International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, Case postale 131, CH-1211 Geneve 20, Switzerland.

Václav Hušák

*M. Meloun, J. Militký: Statistické zpracování experimentálních dat. Plus, Praha 1994, 839+XXIII stran, ISBN 80-85297-56-6.*

Knihou prezentuje metody a postupy pro statistické zpracování experimentálních dat s důrazem na využití výpočetní techniky. První kapitola se zabývá chybami měření (klasifikace chyb, charakteristika přesnosti přístrojů, modely měření, kvantilové a momentové odhady chyb). V druhé kapitole se probírají metody průzkumové analýzy jednorozměrných dat a ověření předpokladů o da-

tech a ve třetí kapitole pak statistická analýza jednorozměrných dat (bodové a intervalové odhady parametrů vybraných rozdělení, robustní odhady a testování statistických hypotéz). Čtvrtá kapitola je věnována statistické analýze vícerozměrných dat (zobrazení vícerozměrných dat, charakteristiky vícerozměrných náhodných veličin, odhady jejich parametrů, ověření normality a statistická analýza vektoru středních hodnot a kovariančních matic) a předmětem páté kapitoly je jednofaktorová a dvoufaktorová analýza rozptylu. Nejrozsáhlejší kapitola (č. 6) pojednává o lineární regresi; má celkem 220 stran a zabývá se geometrií metody nejmenších čtverců, konstrukcí intervalů spolehlivosti, testováním hypotéz, porovnáváním regresních přímk, numerickými problémy lineární regrese na počítači, metodami ortogonálních funkcí a racionálních hodnotí, regresní diagnostikou, postupy při porušení předpokladů použitelnosti metody nejmenších čtverců a kalibrací. Problematika korelace se probírá v sedmé kapitole (korelační modely pro dvě a více náhodných veličin, párové, parciální a vícenásobné korelační koeficienty a koeficienty pořadové korelace) a nelineární regresní modely pak v kapitole osmé (regresní kritéria, geometrie nelineární regrese, nederivační i derivační metody, komplikace při nelineární regresi, metody pro určování nelinearity regresního modelu, intervalové odhady parametrů, testování hypotéz o odhadech parametrů a těsnost proložení regresní křivky). Poslední dvě kapitoly se zabývají numerickými technikami interpolace a extrapolace (kapitola 9: klasické interpolační postupy, interpolace pomocí splajnů, aproximace tabelárních závislostí a numerické vyhlazování) a derivace, příp. integrace (kapitola 10). Dodatek popisuje interaktivní programový systém ADSTAT pro statistické zpracování dat na PC.

Ve světové, ale i v domácí odborné literatuře se vyskytuje řada monografií věnovaných statistické analýze změřených hodnot. Kniha Melouna a Militkého však mezi nimi zaujímá zcela mimořádné postavení. Mimořádný je jak rozsah knihy (839 stran!), tak i kvalita zpracování. Meloun a Militký vynaložili obrovské úsilí na to, aby arzenál statistických technik, jež ve svém díle popisují,

byl co nejúplnější. V mnoha případech se uvádějí různé alternativní techniky pro řešení jednoho a téhož problému, což nutí čtenáře jednotlivé metody porovnávat a rozhodovat se o volbě toho kterého postupu podle povahy řešené úlohy. Kniha obsahuje přes 400 řešených příkladů i řadu úloh k samostatnému procvičení látky. Příklady jsou převzaty z literatury nebo laboratorní praxe, nejsou to tedy školní modelové úlohy. Ke knížce je přiložena disketa, na níž jsou uložena data ke všem příkladům a úlohám. Vedle toho je na disketě k dispozici programový soubor ADSTAT, který umožňuje tyto příklady a úlohy řešit a interaktivní statistickou analýzu dat prakticky procvičovat na samočinném počítači. Tímto způsobem, a samozřejmě také volbou statistických technik, které jsou v knize popisovány, je vyjádřena její přednostní orientace na postupy, při nichž se využívá výpočetní technika.

Tak rozsáhlé a pečlivě (a také mimořádně zdařile) koncipované dílo nemohlo samozřejmě vzniknout ze dne na den. Ve skutečnosti je to již čtvrté, zcela přepracované vydání knížky, kterou M. Meloun a J. Militký vydali poprvé r. 1988. Je plodem intenzivního cíleného úsilí autorů, kteří dílo dlouhá léta soustavně doplňovali, vybrušovali a přezkušovali v praxi proslulých postgraduálních kurzů chemometrie na VŠCHT v Pardubicích.

Když si čteme v této knížce a promyšlíme si možnosti využití materiálu, který je v ní obsažen, uvědomujeme si, jak velký význam má statistika pro přírodní, technické, medicínské a společenské vědy. Ne náhodou je vůbec nejcitovanější knihou na světě (dle výzkumů Institute for Scientific Information) právě kniha o statistice (G. W. Snedecor, W. G. Cochran: „Statistical Methods“, 6th ed., Iowa 1967). Rozdíl mezi touto statistickou biblí a dílem Melouna a Militkého odráží hlavní změnu, ke které došlo mezi daty jejich vydání: automatizaci výpočtů a hromadného zpracování dat pomocí samostatných počítačů. Zatímco Snedecor a Cochran se soustřeďují na interpretaci procedur pro statistickou analýzu dat, Meloun a Militký procedury v podstatě jen popisují a uživatelsky hodnotí. Popisují jich ovšem mnohem větší počet a mezi nimi takové, které by pro čtenáře Snedecorovy a Cochranovy knihy (bez

použití samočinného počítače) neměly praktický význam. Dalo by se říci, že kvantita nahradila kvalitu. Nebyla by to však úplná pravda — a tedy by to nebyla pravda vůbec. Kvantitativní dimenze nového pojetí je tak pregnantní, že vyjadřuje vpravdě novou kvalitu: „computer intensive statistic“. Melounovi a Militkému se podařilo velmi citlivě koncipovat svou knihu tak, aby plně využila specifické možnosti moderní počítačové techniky. Vytvořili tak dílo, které je důstojným následníkem Snedecorovy a Cochranovy knihy, a lze se jen těšit na to, že jeho anglická verze (M. Meloun, J. Militký, M. Forina: „Chemometrics for Analytical Chemistry, Vol. 1 and 2“, Ellis Horwood Limited, London, 1992 and 1994, ISBN 0-13-126376-5 and 0-13-123788-7) se také stane nejcitovanější monografií na světě.

*Jaroslav Fiala*  
ŠKODA Výzkum Plzeň s. r. o.  
316 00 Plzeň

*Ed Morgan: Chemometrics: Experimental Design* (Chemometrie: Plánování experimentů). *Chichester 1991, 275+XVII stran, ISBN 0-471-92903-4.*

Kniha popisuje techniky, jejichž výstupem (jedním z výstupů) je (zpětnovazební) ovlivnění organizace experimentu s cílem zvýšit jeho účinnost (ušetřit čas nebo náklady na prováděný experiment při tomtéž množství získané informace anebo vytěžit stejné množství informace za kratší čas, resp. s menšími vynaloženými náklady).

Kniha sestává z pěti kapitol. První, úvodní kapitola přináší přehled o řadě statistických metod používaných při plánování experimentu: t-test, F-test a analýza rozptylu. Kapitola číslo 2 popisuje randomizaci, replikaci, blokování a využití analýzy rozptylu s cílem zjistit, jaká část je způsobena rozdílností zpracová-

ní, různorodostí dat (nespecifikovanými systematickými vlivy) a náhodnými vlivy (reziduálním rozptylem). Popisuje se jednocestná i dvojcestná klasifikace dat (latinské čtverce, řecko-latinské čtverce atd.). Třetí kapitola uvádí faktoriální plány (pokusy s více než jedním faktorem, multiplexní organizaci experimentu). Hlavní důraz je kladen na kvalitativní rozlišení (identifikaci) hlavních vlivů a interakcí, ale popisuje se také několik metod pro jejich kvantitativní odhad (sloupcové vektory kontrastních koeficientů, Yatesův algoritmus, porovnání vlivů s vhodným standardním rozložením a výnos vlivů a reziduí v normálním pravděpodobnostním rastru). Kapitola č. 4 se zabývá frakčními faktoriálními plány, které se využívají s výhodou zejména v případech, že na měřené odezvě participuje velké množství vlivů. Poslední, 5. kapitola se zabývá mapováním plochy odezvy a hledáním jejich extrémních bodů.

Kniha je napsána velice pěkně, jasně a srozumitelně. Vychází v edici ACOL (Analytical Chemistry by Open Learning) pro výuku a zvyšování kvalifikace technického personálu chemických analytických laboratoří, kterou vydává Temžská Polytechnika v Londýně spolu s Královskou chemickou společností. Text je opatřen úlohami, na jejichž řešení si čtenář může ověřit, jak dobře porozuměl vysvětlované látce. Výsledky řešení jsou pak uváděny na konci každé kapitoly. Kniha je doplněna popisem deseti nejznámějších komerčních softwarových produktů orientovaných na plánování experimentů a seznamem nejdůležitějších knih (a několika článků) o této problematice. I když byla psána původně pro chemiky, bude Morganova kniha o plánování experimentů velmi užitečná — a my ji vřele doporučujeme — i pro fyziky, geology a odborníky v nauce o materiálu a materiálové technologii.

*Jaroslav Fiala*