Nové knihy

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 36 (1991), No. 1, 61--64

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/138819

nové knihy

Hanzelik, F. a kol.: **Zbierka riešených úloh z fyziky pre uchádzačov o štúdium na vysokých školách technických.** *Vydala Alfa Bratislava v roce 1989, 480 stran, 68 obrázků, náklad 10 000 výtisků, Kčs 25,—.*

Sbírka je určena, jak uvádí už její titul, uchazečům o studium na vysokých školách technických. Má umožnit sjednocení studentů, kteří přicházejí z různých typů středních škol, a zkvalitnit jejich přípravu na přijímací zkoušky.

Je rozdělena do pěti oddílů: 1. Mechanika (277 úloh), 2. Molekulová fyzika a termika (125), 3. Elektřina a magnetismus (198), 4. Geometrická optika. Fotometrie (24), 5. Fyzika atomu (16 úloh). Celkem je tedy do sbírky zařazeno 640 úloh. Většina z nich je doprovázena úplným řešením; v závěru každého tématu je pak zařazeno i několik neřešených úloh s návodem k řešení a výsledkem.

Obsah úloh zařazených do sbírky odpovídá současným učebním osnovám fyziky pro gymnázia a technické obory středních škol. Poznatky potřebné pro řešení úloh — především použité vzorce a jednotky — jsou uvedeny ve stručném přehledu v úvodu ke každému tématu. Jsou tu úlohy vesměs tradičního typu se známými náměty. Autoři ostatně poznamenávají v předmluvě, že je většinou převzali z dřívějších sbírek. Všechny úlohy jsou početní a úplně určené — v jejich zadání jsou uvedeny všechny potřebné předpoklady a hodnoty veličin. Mnohé z nich lze řešit pouhým dosazením do hotového vzorce nebo do vzorce získaného jednoduchou úpravou známých vzorců.

Úlohy tedy pokrývají jen velmi úzký výsek spektra fyzikálních úloh, tak jak se s nimi setkáváme v zahraničních středoškolských kursech, ve fyzikálních soutěžích, korespondenčních seminářích apod. V dnešní době se prosazuje spíše tendence zadávat fyzikální úlohy problémového charakteru, které nejsou úplně a jednoznačně určené a které nemusí mít ani jednoznačnou cestu a výsledek řešení. Takové úlohy nejen prohlubují znalost fyzikálních poznatků, ale rozvíjejí i tvůrčí fyzikální myšlení.

Protože sbírka je zamýšlena jako pomůcka pro přípravu středoškoláků na přijímací zkoušky na vysoké školy technické, odráží samozřejmě typy úloh objevující se u těchto zkoušek. Uvedené problémové úlohy v ní tedy nenajdeme. Přes tento užší záběr může sloužit i jako doplňující zdroj fyzikálních úloh pro studenty a učitele středních škol všude tam, kde jde o procvičení fyzikálních vzorců a jejich použití pro výpočty.

Pavla Zieleniecová

František Lamoš - Rastislav Potocký: **Pravdepodobnosť a matematická štatistika, štatistické analýzy.** *Alfa, Bratislava, 1989, 344 stran, 62 tabulek, cena Kčs 25,—.*

Kniha slovenských autorů byla napsána jako vysokoškolská učebnice pravděpodobnosti a matematické statistiky pro posluchače matematicko-fyzikálních a přírodovědných fakult. Ve svých 18 kapitolách zpracovává velké množství moderních poznatků z pravděpodobnosti a matematické statistiky.

První tři kapitoly obsahují ve velmi zhuštěné formě všechny podstatné poznatky o náhodných veličinách i vektorech a jejich rozděleních, které se pak využívají v následujících kapitolách týkajících se metod matematické statistiky. Z klasických statistických metod je velmi podrobně vysvětlena teorie odhadu, testování hypotéz, korelační analýza, lineární model s aplikací na regresní analýzu, analýzu rozptylu a kovarianční analýzu. Kromě lineárního modelu je do knihy zařazena kapitola o nelineárním modelu obsahující ne zcela běžně známé poznatky. Posledních šest kapitol je věnováno vícerozměrným metodám matematické statistiky — vícerozměrné regresní analýze, vícerozměrné analýze rozptylu, analýze hlavních komponent, faktorové analýze, kanonické korelaci a diskriminační analýze. Vícerozměrnými metodami se tedy zabývá značná část knihy, a to na rozdíl od běžně dostupných učebnic.

Kniha potěší především ty matematické čtenáře, kteří mají rádi aplikovanou matematiku. Dává totiž velmi dobré teoretické poznatky o všech probíraných metodách. Všechna tvrzení jsou přesně zformulována a důkazy jsou matematicky elegantní. Zároveň ke každé metodě je uveden příklad, který ilustruje, jaký typ problému se danou statistickou metodou řeší a jak probíhají konkrétní výpočty. Na závěr každé kapitoly jsou cvičení, na kterých si čtenář může prověřit, jak probíranému tématu porozuměl.

Knihu lze doporučit nejen studentům, kterým byla původně určena, ale všem, kteří mají o aplikovanou matematickou statistiku hlubší zájem.

Daniela Jarušková

František Štulajter: **Odhady v náhodných procesech.** *Alfa, Bratislava, 1990, 288 stran, 22 obrázků, 5 tabulek, cena Kčs 18,50.*

Kniha studuje problém odhadu parametrů ve smíšeném lineárním regresním modelu, který vznikne pozorováním kovariančně stacionárního náhodného procesu se střední hodnotou odpovídající lineárnímu regresnímu modelu v časech $t_1, \ldots, t_N$. Publikace se zabývá odhady regresních koeficientů i odhadem kovarianční funkce, teorií lineární predikce a filtrace pro diskrétní i spojitý náhodný proces. Matematickým základem pro studium dané problematiky je teorie Hilbertových prostorů, která je podrobně vysvětlena v první části knihy. Poslední kapitola je věnována praktickým aplikacím uvedené teorie pro zpracování reálné časové řady i s ukázkou konkrétních příkladů.

Kniha je určena především těm matematikům, kteří se chtějí blíže seznámit s teoretickými výsledky ve zmíněném oboru. Statistické metody pro odhady parametrů a predikci časové řady popsané v poslední kapitole, které lze pochopit a použít i bez hlubšího studia předchozích kapitol, mohou být velmi užitečné také pro praktické statistiky.

Daniela Jarušková

Doc. RNDr. Ivan Baník, CSc., RNDr. Rastislav Baník, CSc., Doc. RNDr. Jozef Zámečník, CSc.: **Fyzika netradične — mechanika.** *Vydala ALFA Bratislava, 416 strán, 270 obrázkov, Kčs 29.*

Čitateľský úspech či neúspech fyzikálnej príručky „pre širokú verejnosť" závisí od toho, ako sa autor trafí do spektra prianí a očakávaní svojich čitateľov. Zameranie takej publikácie nutne vyžaduje zjednodušený výklad, avšak medzi prípustným zjednodušením a bludom či vulgarizáciou je často hranica nebezpečne úzka. Ak sa táto hranica prekročí, vzniknú u nič netušiaceho čitateľa nebezpečne skreslené predstavy a návyky, ktoré sa potom veľmi ťažko vykoreňujú. Ako autor viacerých učebníc, populárnovedeckých diel a podobných spisov dobre poznám tieto nástrahy, takže môj názor na posudzovanú publikáciu nebude posudkom kritika, ktorý sám nič nenapísal.

Podľa anotácie je publikácia určená záujemcom o fyziku, ktorí majú predbežné znalosti približne v rozsahu stredoškolského (gymnaziálneho) učiva matematiky a fyziky.

Vlastný obsah publikácie je (okrem úvodu apod.) rozčlenený do ôsmich kapitol: Skaláry, vektory a tenzory (20 str.), Derivácia a integrál (16), Mechanika hmotného bodu (20), Dynamika hmotného bodu (47), Mechanika sústavy hmotných bodov a telesa (107), Kmity (59), Človek a gravitácia (26), Pružnosť a pevnosť (50), Tenzory a ich použitie vo fyzike (54).

Veľký počet obrázkov uvítajú vyznavači tzv. obrázkovej fyziky. Z toho iba necelá polovina ilustruje usporiadanie pokusov, zvyšok tvoria dosť stereotypné (i opticky ako vajce vajcu podobné) obrázky ilustrujúce skladanie (komplanárnych) vektorov rýchlostí, zrýchlení, síl a rôznych momentov. Autori na viacerých miestach zdôrazňujú, že ten ich netradičný výklad je založený na obrazovom zadávaní fyzikálnych úloh. Tým je daný i názov publikácie.

A teraz k vlastnému obsahu a výkladu. Prvé dve kapitoly spolu s poslednou sú venované matematickému aparátu, ktorý hodlajú autori používať. Snahu po dôslednom používaní vektorovej a tenzorovej symboliky je treba uvítať. Ako a s akým výsledkom autori tento zámer realizujú? Začnime hneď skalárom, ktorý autori definujú tradičným spôsobom ako veličinu určenú jediným číselným údajom. Medzi príkladmi skalárov nájdeme dĺžku a objem. Pri takej definícii sa zvedavejší študenti obyčajne pýtajú, či rozmery kvádra (dĺžka, šírka, výška) predstavujú trojicu skalárov alebo vektor. Odpoveď v knížke nenájdu. Podobne je to s vektormi, ktoré autori zavádzajú tradičným spôsobom: vektory sú fyzikálne veličiny, ktoré majú okrem veľkosti aj smer. Nechápem, prečo sa táto definícia tak tvrdošijne udržuje. Nejde iba o to, že sa čitateľovi vnucuje názor, že vektor je fyzikálny a nie matematický pojem. Podstata nejasnosti je práve „v tom smere". Veď smer je vždy určený vzhľadom ku konkrétnej vzťažnej (súradnicovej) sústave; bez tejto špecifikácie je pojem vektora nejasný a neúplný. Súčasne s tým je treba vyjasniť ako sa zmení vektor pri zmene vzťažnej sústavy, ako zistíme, že daná trojica (v trojrozmernom priestore) je vektorom. To sa dá jednoducho dosiahnuť nasledujúcim postupom. Začať transformáciou súradníc a potom definovať vektor ako trojicu (n-ticu) veličín, ktoré transformujú ako súradnice. Podobne sa dajú zaviesť tenzory. Tým by sa autori vyhli viacerým zbytočným problémom, ktoré prináša nimi zvolený postup. Veličina sa predsa nestáva skalárom, vektorom alebo tenzorom tým, že ju takú prehlásime. Autori sa k definícii vektora a tenzora vracajú v závere publikácie (str. 374 až 377). Dočítame sa tam, že „fyzikálna veličina je tenzorom, ak pri prechode od jednej súradnicovej ústave k druhej sa n-tice ... menia v súhlase s transformačnými pravidlami pre tenzory". Tieto pravidlá však v kompaktnej forme v publikácii nenájdeme. Autorom v tom fakticky bráni postup, ktorý zvolili na počiatku. (Vyhýbajú sa indexovej symbolike, ktorá je pre taký zápis najvhodnejšia.) V plnej nahote sa to objaví pri diferenciálnych operáciach s vektormi a tenzormi. Okrem toho pokus stotožňovat tenzor s maticou nie je taký čistý, za aký ho autori vydávajú.

Vo fyzike sa — i napriek protestom matematických puritánov — bez diferenciálov nezaobídeme. Je však pri tom treba zachovať príslušné pravidla hry. Autori občas manipulujú s diferenciálmi hodne „neúctivo". Ak už zavádzajú deriváciu ako limitu (str. 40), je nevhodné hovoriť na str. 43 o zanedbaní nekonečne malej veličiny $g\,\mathrm{d}t$ oproti gt. Na str. 55 sa o krivkovom integráli $\int \boldsymbol{F} \cdot \mathrm{d}\boldsymbol{r}$ tvrdí, že ide vlastne o integrál zo skalárneho výrazu. To je síce v princípe pravda, avšak komponenty F_x, F_y, F_z sú funkciami súradníc x, y, z. Čo si má čitateľ predstaviť pod výrazom $\int F_x(x, y, z)\,\mathrm{d}x$?

Vo fyzikálnej časti prekvapí netradičné poradie kapitol. Najprv sa preberajú sústavy hmotných bodov, dynamika tuhého telesa, ..., a až potom sa dostane na jednoduché lineárne oscilácie hmotného bodu. To je však vec vkusu, pretože čitateľ nemusí študovať knihu v tomto poradí. Pri výklade je treba oceniť sústavnú snahu ilustrovať fyzikálne zákony i na príkladoch z bežného života a na jednoduchých zariadeniach. Podnetné sú príklady na pohyb v gravitačnom poli, na určovanie počtu stupňov volnosti.

Niektoré základné fyzikálne pojmy ležia akosi stranou záujmu. Na strane 78 sa uvádza, že platnosť pohybových zákonov je viazaná na interciálnu súradnicovú sústavu, avšak opjem takej sústavy nie je vysvetlený. Ani poznámky na str. 92 nepredstavujú potrebné svetlo v temnote. Autorom stredoškolských učebníc fyziky veľmi zazlievam, že sa tak úporne vyhýbajú primeranému zavedeniu potenciálnej energie, pretože potom visí vo vzduchoprázdnu i pojem celkovej (mechanickej) energie. V posudzovanej publikácii nie je tomu inak: zostalo u tých tradičných príkladov telesa v homogénnom gravitačnom poli a lineárneho harmonického oscilátora.

O obrázkovom zadávaní fyzikálnych úloh sme hovorili už v úvode. Je to postup názorný, vhodný pre čitateľov s menšou matematickou erudíciou. Nadšenie z tohoto postupu by sa nemalo preháňať. Jednoduchosť a faktická použiteľnosť tejto „netradičnej" metódy však končí, keď prejdeme k priestorovo a časovo premenným vektorom. To by sa nemalo pred čitateľom zamlčovať, aby od tejto široko reklamovanej metódy neočakával viac, než môže poskytnuť. V dnešnej dobe, keď programovanie predstavuje druhú gramotnosť, by som sa prihováral za omnoho perspektívnejší „kybernetický" prístup k riešeniu úloh. Programovanie je u žiakov veľmi populárne, programovateľné kalkulátory sú bežne dostupné, takže je veľkou chybou nevyužiť týchto skutočností k popularizácii fyziky.

Z týchto poznámok je vidieť, že názory na danú publikáciu budú dosť rozdielne. Čitateľ tu nájde zaujímavé a podnetné pohľady na viaceré javy. Rušivo pôsobí určitá nehomogenita výkladu. Autori predpokladajú, že čitateľ je oboznámený so základmi diferenciálneho a integrálneho počtu, s maticami, apod., avšak miestami vysvetľujú triviálne algebraické úpravy. „Neúctivé" zaobchádzanie s diferenciálmi je trestuhodné. Je cítiť, že to písali traja autori.

Nechcem nikomu vnucovať svoje názory na popularizáciu fyziky. Rešpektujem, že okrem obdivovateľov obrázkovej fyziky existujú i vyznavači iných smerov. Každá jednostrannosť je však škodlivá, pretože objektívne zužuje pohľad na skúmané javy. A to sa netýka iba fyziky!

Oku lahodí pekná výtvarná a typografická úprava, ktorá sa u vydavateľstva ALFA stáva dobrou tradíciou.

Jozef Kvasnica

Petr Vopěnka: **Úvod do matematiky v alternatívnej teórii množín.** *Alfa, Bratislava 1989, 443 stran, váz. 36,— Kčs.*

Alternativní teorie množin (dále jen ATM) si klade za cíl zpřístupnit matematice přirozené nekonečno, tj. nekonečno zprostředkované jevem obzoru, a učinit jej základním matematickým nekonečnem. Při tom obzorem se nerozumí pouze jev vznikající při pohledu do dálky, ale též při pohledu do hloubky kontinua (zkoumání „stále jemnějším mikroskopem"), ale též např. „obzor poznání". Vzniká ovšem otázka po smyslu uvedeného cíle, když mají současní matematici „ráj vytvořený Cantorem", který zpřístupnil matematice nekonečno aktuální. Autor se tomuto problému nevyhýbá, naopak věnuje značnou část textu a mnoho myšlenkového úsilí rozboru vývoje začlenění nekonečna do matematiky a rozboru vývoje Cantorovy teorie množin. Mimo jiné autor při tomto rozboru ukazuje, že ATM není pouhou alternativou teorie Cantorovy, ale může mnoho problémů této teorie vysvětlit a tuto teorii do sebe začlenit.

Kromě vybudování základních matematických struktur v ATM (reálných čísel, ordinálních čísel, formálního jazyka a universa dědičně spočetných objektů) autor rozvíjí topologii, ale též specifickým způsobem modeluje pohyb, ukazuje nestrnulost množinového universa (v uvedené teorii má na rozdíl od Cantorovy teorie množinové universum netriviální automorfismy a endomorfismy) a popisuje možnosti klasifikace tříd, z nichž některé nemají v Cantorově teorii obdoby (reálné a imaginární třídy).

Mnoho netriviálních výsledků v ATM, nad kterými „zaplesá srdce odborníka", autor v knize pomíjí, neboť kniha je určena čtenářské obci těch matematiků, kteří se nad matematikou zamýšlejí a kteří o ní a jejích metodách rozvažují. Zahrnuje proto do knihy pouze ty výsledky, které slouží pro objasnění dalšího rozvoje teorie nebo pro demonstraci vztahu k teorii Cantorově.

Na závěr knihy otevírá autor některé problematiky, jejichž význam lze v současné době posuzovat stejně těžko jako otevření analýzy nekonečně malých veličin v době jejího vzniku.

K formulaci a zdůvodnění axiómů přistupuje autor velmi odpovědně s hlubokým porozuměním pro vývoj množinových úvah a celkový vývoj evropské vědy. O axiómech základní teorie je však třeba kriticky diskutovat. Např. při zdůvodnění axiómu o prodloužení je poukaz na to, že každý směr cesty k obzoru (ten je určen spočetnou funkcí) „přežije" oddálení obzoru pouze otázkou víry nebo si jej musíme vyložit tak, že směry, které oddálení obzoru „nepřežijí", jsou pro nás nezajímavé. Dále je potřeba si uvědomit, že přijetí tvrzení o uspořádatelnosti množinového universa podle typu Ω (Ω označuje první nespočetný ordinál, tedy přijetí principu dosažitelnosti množinového universa zdola) ve svých důsledcích umožňuje budování do sebe uzavřené monumentální stavby podobné té, kterou je Cantorova teorie množin. Přijetí tohoto tvrzení je sice nebezpečné, ale někdy pouze toto tvrzení nám umožňuje realizovat specifické možnosti uvedené teorie (např. přivést k existenci zmíněnou možnost netriviálních automorfismů a endomorfismů množinového universa). Nebudu zde již dále zatěžovat čtenáře polemikou s ostatními axiómy uvedenými v knize. Po přečtení knihy získá čtenář dostatečné zázemí pro takovou polemiku sám a je k ní dokonce autorem vyzýván.

Na závěr bych chtěl pouze poznamenat, že na rozdíl od dřívější autorovy knihy *Mathematics in the Alternative Set Theory* (přeložené též do ruštiny), věnované téměř výhradně technikám této teorie, je současná kniha zajímavá i pro čtenáře, který o tyto techniky zájem nemá, neboť téměř polovina textu knihy není bezprostředně těmto technikám věnována. Snad se v blízké době dočkáme vydání překladu knihy. do slováckého nářečí vydaného péčí nadšenců regionální univerzity, která zde jistě vznikne. Nebo se přece jen dočkáme knihy o této teorii v autorově mateřštině?

Karel Čuda