

Aplikace matematiky

Recense

Aplikace matematiky, Vol. 2 (1957), No. 3, 227–230

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/102570>

Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1957

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



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

RECENZE

N. A. Kilčevskij: Základy tensorového počtu a jeho použití v mechanice. Vydalo Státní nakladatelství technické literatury, Praha 1956, 146 stran, 16 obrázků. Cena brož. Kčs 12,45. (Z ruského originálu *Н. А. Килчевский: Элементы тензорного исчисления и его приложения к механике*, Гостехиздат, Москва 1954, přeložil Pjja Černý.)

Autor shrnul ve své útlé knížce velmi stručně základy vektorové a tensorové algebry a analýsy a některé typické aplikace těchto disciplín v theoretické mechanice. Originál vydalo uvedené sovětské nakladatelství v edici Fyzikálně matematická knihovna pro inženýry. Je třeba s povděkem uvítat, že SNTL vydalo překlad, i když podmínky pro jeho uplatnění u našich čtenářů jsou jiné než je tomu v SSSR. Originál se totiž může odvolávat v podrobnostech (a také toho bohatě využívá) na řadu sovětských učebnic, článků i na překlady, celkem na 18 prací. U nás máme jen „*Vektorový počet*“ *D. Ilkoviče* a „*Vektory a tenzory*“ *V. Ryšavého*. Zaměření těchto prací a knížky Kilčevského jsou však odlišná. Přesto je překlad „Základů“ cenným podnětným obohacením naší literatury o vektorovém a tensorovém počtu.

Je třeba zdůraznit i péči a svědomitost překladatelovu. Strohé, někdy jen náznakové vyjadřování autorovo, užívání rozmanitých ruských názvů bez úplného vysvětlení (často jen název a označení) a zaznamenávání jen nejdůležitějších etap matematických výpočtů, to vše kladlo značné nároky na práci překladatele. Překlad — včetně oprav některých tiskových chyb originálu — je vzorný.

Celkem: Kniha není učebnicí tensorového (ani vektorového) počtu. Je však zdařilou příručkou informující přehledně o základech této matematické disciplíny a o velkém významu, který má pro aplikace fyzikálně technického rázu.

Látka je rozvržena do čtyř kapitol takto:

V kapitole 1 jsou stručné základy vektorové algebry (včetně informace o operaci „dělení“ vektorů) a vektorové analýsy (derivování a integrování vektorové funkce jednoho skalárního argumentu).

Kapitola 2 obsahuje základy tensorového počtu. K definování tensoru a k popisu operací tensorové algebry i analýsy přistupuje autor induktivně, což uvítají především čtenáři z praxe. Prvním tensorem, s nímž se čtenář seznamuje blíž, je (v jiném pojetí) dobře známý vektor.

V úseku tensorové algebry je vyloženo především permutování indexů, sčítání, symetrisování a alternování tensorů, násobení a úžení tensorů a použití křivočarých souřadnic.

V úseku tensorové analýsy se seznamujeme s absolutními diferenciály tensoru, s jeho paralelním přenosem v křivočarých souřadnicích, s tensorem křivosti a se základy teorie tensorového pole, t. j. s pojmy gradient, divergence, rotace, s Hamiltonovým a Laplaceovým operátorem; speciálně pro trojrozměrný euklidovský prostor i s integrálními větami vektorového počtu.

V kapitole 3 jsou aplikace tensorového počtu v mechanice diskrétních soustav hmotných bodů; zcela stručně se objeví i náměty z mechaniky tuhého tělesa. Autorovým záměrem zde bylo ukázat technickému pracovníkovi hlubší podstatu a principy sjednocující různé fyzikální jevy. Tento úkol plní především tím, že pomocí tenzorů vyjadřuje některé zákony mechaniky ve tvaru nezávislém na volbě soustavy souřadnic.

Kapitola 4 je věnována použití tensorového počtu v mechanice deformovatelných těles. Stručně vysvětluje užití Eulerových a Lagrangeových proměnných při sestavování obecných rovnic rovnováhy a pohybu spojitých prostředí, vyšetřuje se tu tensor deformací a tensor rychlostí deformací a přechází se k pohybovým rovnicím vazké kapaliny. V závěru knihy je stručná zmínka o vyšetřování malých pružně plastických deformací.

Poznámky k originálu (čísla stránek se týkají zásadně českého překladu):

Na str. 14 autor uvádí, že „není správné se domnívat, že má-li nějaký fyzikální objekt velikost, směr a smysl v prostoru, lze ho zařadit mezi vektorové veličiny. Existence uvedených tří vlastností vektorů je nutná, ale nestačí k tomu, aby veličina, mající tyto vlastnosti, byla vektor. Veličiny, které jsou vektory, mají také řadu vlastností, jež jsou vyjádřeny pravidly pro operace vektorové algebry“.

Autor se proto zřejmě snažil zpřesnit definici vektoru. Zpravidla se říká, že „vektor je fyzikální nebo geometrická veličina, kterou lze zobrazit orientovanou úsečkou“. Autor připojil ještě „... a která vyhovuje pravidlu pro vektorový součet“ (str. 17).

Toto zpřesnění mnoho nepomůže, neboť ani veličiny schopné zobrazení orientovanou úsečkou a vyhovující pravidlu pro vektorové sčítání nemusí být vektory ve smyslu vektorové algebry. Příkladem mohou být t. zv. „časové vektory“ známé z fyziky a z elektrotechniky, t. j. „vektory“, zobrazující komplexní čísla v Gaussově rovině. Jsou to orientované úsečky vyhovující pravidlu pro sčítání vektorů, nenásobí se však skalárně ani vektorově, třebaže má smysl jejich násobení, dělení, umocňování, odmocňování a pod.

V § 3 na str. 17 by snad bylo vhodné poznamenat, že $m \neq 0$ a říci, k čemu vede $m = 0$.

V části o vektorech zasluží pozornosti stručně odvození vzorce pro dvojný součin a nástin problematiky kolem „dělení“ vektorů.

V základech tensorového počtu (str. 33) dochází k jisté nedůslednosti v pojmech souřadnice a složka. Kdežto na str. 26 je složka vektoru (составляющая) definována jako vektor, je v tensorovém počtu složka (компонента) skalární veličinou, tedy vlastně souřadnicí.

Zdrojem obtíží pro překladatele byla i řada ruských názvů majících význam „posunutí“ (перемещение, смещение, перенос), při čemž často chybělo bližší vysvětlení významu.

Cenným informativním úsekem je popis integrálních vět (str. 82) vektorového počtu. Bylo by však dobře zdůraznit vzájemnou orientaci integračních oborů, zejména u věty Stokesovy.

Na str. 120 autor mimoděk vysvětluje to, co asi český čtenář nejhůře ponese. Nepřítomnost konkrétních příkladů. Nejsou, protože nemají zásadní význam — říká autor. Čtenáři v ČSR by je jistě uvítali.

Poznámky k překladu:

Bylo již řečeno, že překlad je vzorný. Mnohde napravit tiskové chyby originálu, zjasnil formulaci, upozornil na nedůslednost se „složkami“ a pod.

Domnívám se, že stojí za pozornost některé dílčí otázky. V překladu se používá (kromě dvou míst na str. 13, kde je „soustava souřadnic“) zásadně „souřadné soustavy“, „sou-

řadného vektoru“ a podl. Pokud vím, není adjektivum „souřadný“ v dané souvislosti přípustné z jazykových důvodů. Je-li ovšem možno zdůvodnit jeho oprávněnost, bylo by dobře vnést jasno, má-li se k nesporně správným termínům „soustava souřadnic“ a „souřadnicová soustava“ přidat ještě další.

V § 2 na str. 15 a 16 je pro ruský termín перемещение užíváno střídavě termínů „posunutí“ a „translace“. Snad by bylo lépe zůstat při českém slově, neboť v mechanice bývá translaci dáván poněkud obecnější smysl než posunutí.

Drobné opravy:

Str. 20, ř. 6 zdola: má být $\vec{FC} = \vec{FB} + \vec{BC}$ (v originálu správně).

Str. 35, ř. 8 shora: místo „znaménka příslušných součtů“ raději „znaky . . .“.

Str. 43, ř. 3 zdola: mý být „Řád tensoru . . .“.

Str. 52, ř. 9 zdola: má být $T_{ik}^j = a^j A_{ik}$ (chyba v originálu).

Str. 82, vztahy (2.146): má být $\text{rot grad } \varphi = \mathbf{0}$ (nulový vektor).

Str. 91, obr. 13 a 14: šipka pro φ má být jen vpravo, stejně pro θ (v originálu správně).

Str. 140, ř. 12 zdola: má být „Vyšetřme tensor . . .“.

Josef Schmidtmajer

A. B. Лебедев, P. M. Федорова: Справочник по математическим таблицам. (A. V. Lebeděv, R. M. Fedorova: Seznam matematických tabulek.) Vydalo Nakladatelství Akademie věd SSSR, Moskva 1956, 549 str., cena 29 r. 20 k.

Velmi důležitou pomůckou pro provádění praktických výpočtů vždycky byly tabulky, a to nejrůznějších druhů, logaritmické, goniometrické i tabulky zcela speciálních funkcí. Počet publikovaných tabulek začal nesmírně vzrůstat zejména po skončení druhé světové války ve spojitosti s rozvojem matematických strojů, jež představují mohutný prostředek k jejich vytváření.

Od konce minulého století byla učiněna řada pokusů dosud publikované tabulky zkatalogisovat a vytvořit příručky obsahující seznam významnějších a častěji používaných tabulek. U nás nejznámějšími příručkami tohoto druhu, jež byly vydány v poslední době, jsou knihy *Fletcher, Miller, Rosenhead* „*An Index of Mathematical Tables*“, vydáno v roce 1946, a pak *Schütte* „*Index mathematischer Tafelwerke und Tabellen*“, vydáno v roce 1955.

Lebeděvův seznam tabulek je co do data vydání mladší než oba předešle jmenované. Obsahuje tabulky publikované až do r. 1952 včetně a některé z tabulek vydaných ve dvou následujících letech. Při jeho sestavování bylo použito materiálu soustředěného v ústředních knihovnách Sovětského svazu, dále byla použita výše zmíněná kniha *Fletcherova a H. T. Davis, V. Fischer* „*A bibliography and index of mathematical tables*“ 1949, H. T. Davis, Evanston, Illinois.

U každých citovaných tabulek je uveden počet míst, podrobně jejich rozsah a délky kroků, číslem pak odkaz na seznam literatury v druhé části knihy, jenž obsahuje podrobné bibliografické údaje o nich.

Celá kniha je rozdělena do patnácti kapitol asi s tímto obsahem: Mocniny, racionální a algebraické funkce. Trigonometrické funkce, veličiny související s kružnicí a koulí. Exponenciální a hyperbolické funkce. Dekadické a přirozené logaritmy. Faktoriály, Eulerovy integrály a funkce příbuzné. Integrálsinus, integrálkosinus, integrálexponenciála, integrállogaritmus a funkce příbuzné. Pravděpodobnostní integrály a funkce

s nimi související. Eliptické integrály a eliptické funkce. Legendreovy polynomy a funkce. Cylindrické funkce. Některé speciální funkce a integrály. Řešení některých rovnic. Součty řad a veličiny spjaté s diferencemi. Matematické konstanty. Tabulky prvočísel, součinnů, tabulky související s obyčejnými zlomky a pod. V druhé části knihy je seznam literatury podle kapitol doplněný rejstříkem autorů.

I když tato kniha není pochopitelně úplná, neboť by se pak stala nepoužitelně rozsáhlou, přesto ji její rozsah řadí mezi přední díla tohoto druhu. Velký význam má zejména to, že velmi podrobně zachycuje tabulky (i starší) vydané v Sovětském svazu, jež bývaly v mnohých jiných dílech podobného obsahu opomíjeny.

Kniha je velkým přínosem pro všechny, kdož se věnují praktickým výpočtům, je nám dostupnější než jakékoliv dílo podobného obsahu a rozsahu a lze ji v každém směru vřele doporučit.

Jiří Raichl