

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Recense

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 2 (1957), No. 5, 650--653

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137184>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1957

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

N. A. KILČEVSKIJ

ZÁKLADY TENSOROVÉHO POČTU A JEHO POUŽITÍ V MECHANICE

Z ruského originálu *Elementy tensorového isčislenija i jago priloženija k mechanike*, vydaného nakladatelstvím Gostéchizdat v Moskvě 1954, přeložil Ija Černý. Vydalo Státní nakladatelství technické literatury, Praha 1956, 146 stran, 12 obrázků, cena Kčs 12,45.

Budiž hned na začátku konstatováno, že tato knížka není učebnicí. Je to příručka, v níž autor předpokládá u čtenáře znalost mechaniky. O tensorovém počtu lze říci, že jej v prvních dvou kapitolách vykládá a vysvětluje, ovšem i tu leccos podstatného u čtenáře už předpokládá. Na příklad v paragr. 37 vysvětluje paralelní přenos v euklidovském i neeuklidovském (rozuměj zakřiveném) prostoru, uvádí jeho analytické vyjádření, ale nezmiňuje se vůbec o důležitém faktu, že tento přenos je závislý na cestě, po které vektor resp. tenzor přenášíme. Třebaže o tom nemluví, přece vzápětí hned v následujícím paragrafu toho používá při výkladu a důkazu věty, že v euklidovském prostoru Riemannův bikvadratický tenzor $R_{\lambda\nu\mu\omega}$ je nulový tenzor. To znamená, že čtenáři, který nemá vůbec žádné znalosti z tensorového počtu, působila by četba této pěkné příručky jistě nesnáze. To všechno je ostatně v soulase s autorovým pojetím; v předmluvě praví, že „aplikace tensorového počtu, uvedené v této knize, je třeba považovat za ilustrující materiál, a nikoli za systematický výklad příslušných oddílů mechaniky“. Proto autor také často v textu odkazuje čtenáře na různé speciální učebnice, v nichž lze najít příslušné podrobné vědomosti.

Knih je psána pro potřeby techniků. Tomu je přizpůsoben i výklad, který je v podstatě shodný s postupem užívaným při výkladu vektorového a tensorového počtu na našich technikách. Autor se hned na začátku při odvozování základních vlastností vektorů opírá o názornou představu geometrickou; zároveň je jeho výklad podložen fyzikálními příklady.

V úvodních odstavcích se autor dopustil kolise tím, že na str. 26 složkami vektoru

$$\sigma = \sigma_1 a_1 + \sigma_2 a_2 + \sigma_3 a_3$$

rozumí vektory $\sigma_i a_i$ a na str. 33—34 pokládá za složky vektoru σ skaláry a_i . Překladaťel to ovšem nemohl úplně spravit, ale vhodnou poznámkou pod čarou na str. 33 upozorňuje čtenáře na tuto nejednotnost; to svědčí o jeho svědomitosti.

Tensorová algebra je v knize podána velmi přehledně, je však třeba upozornit české čtenáře na to, že terminologie autorova se ne-

kryje úplně s terminologií u nás vžitou. Tak na příklad indexy, podle nichž se počítá, nazývá autor indexy sčítacími, ačkoli se pro ně často v literatuře užívá názvu indexy němé. Podobně se odchyľuje autor od běžného termínu nadplocha, čímž se obvyčejně rozumí $(n-1)$ -rozměrná varieta vnořená do n -rozměrného prostoru; ale autor tím rozumí varietu libovolné dimense vnořenou do n -rozměrného prostoru; v tom smyslu je tedy třeba rozumět jeho výkladu na str. 66 nahoře. — Při symetrizování resp. alternování tenzoru T_{ik} píše autor na str. 51

$$T_{(ik)} = T_{ik} + T_{ki}, \quad T_{[ik]} = T_{ik} - T_{ki}$$

ačkoli se zde obvykle v literatuře přidává koeficient $\frac{1}{2}$, tedy

$$T_{(ik)} = \frac{1}{2}(T_{ik} + T_{ki}), \quad T_{[ik]} = \frac{1}{2}(T_{ik} - T_{ki}).$$

Tuto odchylku od běžné symboliky musí mít čtenář stále na paměti ve všech dalších výpočtech (na příklad v paragr. 43 na str. 79—81).

K obsahu prvních dvou kapitol bych podotkl, že vyčerpává všechny běžné potřebné partie z vektorové a tenzorové algebry a analysis, a to včetně pojmu kovariantní derivace. Přitom i pojmy divergence a rotace vektoru jsou tu rozepsány v tensorové symbolice, takže jich čtenář může pohodlně užívat i v křivočarých souřadnicích. Výklad v prvních dvou kapitolách je stručný, tedy nijak rozvleklý.

Těžičtě knihy je však nutno spatřovat v kapitole III (aplikace tensorového počtu v mechanice diskretních soustav hmotných bodů) a v kapitole IV (použití tensorového počtu v mechanice deformovatelných těles). I když ponejvíc pracuje autor v prostoru euklidovském (případně s větším počtem rozměrů), přece už zde při zavedení křivočarých souřadnic se jasně ukazuje výhoda a řekl bych téměř nepostradatelnost tensorového počtu v mechanice. Kovariantní derivace se uplatňuje hned na začátku při odvození pohybových rovnic volného hmotného bodu z Newtonova principu, jež pak autor specializuje v souřadnicích cylindrických a sférických (polárních). Vyšetřuje pak

i pohyb vázaného bodu. Ukazuje užití tenzorového počtu v případě pohybu soustavy n hmotných bodů (kterou zobrazuje jako bod v prostoru o $3n$ dimenzích) a aplikuje to na případ fyzického kyvadla. Dále vyšetřuje podobně pohyb anholonomních soustav a opírá se o kinetickou energii jako o metriku prostoru, v němž se pohybuje bod zobrazující danou soustavu. Škoda, že když před časem s podobnou myšlenkou přišel u nás s. doc. F. Nožička, nesetkala se tehdy jeho přednáška s plným pochopením u našich odborníků. Doufejme, že Kilčevského knížka bude mít větší úspěch.

Pokud jde o pohyb spojitých prostředí (deformace těles), uvádí Kilčevskij hlavně rovnice rovnováhy, pohybové rovnice vazké kapaliny,

rovnice z teorie pružnosti a kinetická napětí. Tu jde o oblast, v níž tenzorový počet byl užíván už dávno.

Je důležité znovu upozornit čtenáře, že autorův výčet aplikací tenzorového počtu v mechanice nevyčerpává látku úplně. Chybí tu na příklad aplikace na hydromechaniku. Autor sledoval totiž cíl, podat čtenáři dostatečný materiál k tomu, aby si na něm zvykl samostatně užívat příslušných method ve své práci.

Protože český překlad byl proveden pečlivě a protože kniha byla pěkně vypravena (tiskových chyb je velmi málo), může tato publikace přinést našim technikům dobrý užitek.

Karel Havlíček

B. G. KUZNĚCOV

RAZVITJE NAUČNOJ KARTINY MIRA V FIZIKE 17—18 VV.

(Rozvoj vědeckého obrazu světa ve fyzice 17.—18. století), Moskva, Izd. AN SSSR 1955, 343 stran.

Zatím co v posledních letech bylo pro sovětské historiky přírodních věd charakteristické psaní úzkých monografických prací, vztahujících se většinou k ruským či sovětským dějinám, začínají se nyní stále více objevovat práce, které jsou již pojímány syntetičtěji a sahají po themech i do světového vývoje. Mezi ně patří i kniha známého sovětského filosofa B. G. Kuzněcov a, který se pokusil zpracovat velmi zajímavé a důležité, současně však i značně náročné thema, jakým je vývoj vědeckého obrazu světa ve fyzice 17. a 18. století. Jeho práce je prvním svazkem třídílného cyklu, který připravuje autor k vydání v Institutu dějin přírodních věd a techniky AN SSSR: druhý svazek má pojednávat o základních myšlenkách klasické fyziky, třetí pak o rozvoji teorie relativity a o současném vědeckém obrazu světa.

Autor rozdělil celou látku své knihy do čtyř velkých kapitol. První z nich, »Heliocentrismus a vytvoření mechanického obrazu světa« seznamuje po krátkém úvodu s hlavními zásadami Kopernikova učení, zmiňuje se o Brunovi a Keplerovi, vykládá světový názor Galileův, načež podává obsah jeho »Dialogu o dvou světových systémech« a »Besed a matematických důkazů«. Druhá kapitole se zabývá kartesiánskou fyzikou. Autor, vyloživ její základní ideje, věnuje se po-

drobněji Descartesově teorii pohybu, učení o hmotě a kosmogonii; dále pojednává o Huygensově a Descartesově etherové teorii a o jejím použití k výkladu gravitačních a optických jevů, závěrem pak podává dosti obsírně kartesiánské názory na život. Další kapitola je věnována učení Newtonovu. Autor vykládá Newtonovy názory na ether, »působení na dálku« a na hmotu, dále pak přináší obsah nejdůležitějších částí jeho »Principií«, provázený stručným komentářem; v následujících částech rozebírá základní pojmy Eulerovy mechaniky a konečně se věnuje objevu zákona všeobecné gravitace, praehistorii tohoto objevu a jeho ohlasu ve fyzice 18. století. Poslední kapitola se zabývá atomistikou. Rýsuje se zde stručně její vývoj, počínaje Gassendim a Boylem, boj atomistických představ proti kartesiánství, Leibnizově monadologii a Boskovičově přírodní filosofii a konečně základní koncepce Lomonosovovy atomistiky; část o atomistické chemii si pak věnuje flogistonové teorie, historie objevu Lavoisierovy teorie hoření a Lomonosovových snah o vybudování fyzikální chemie; v dalších částech se vykládá Lomonosovova molekulární fyzika a fyzika »etheru«, závěrem pak jeho některé geologické názory a obsah Kantovy »Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels«.

»Obraz světa«, resp. jeho dějiny, jsou

pro autora vlastně dějinami přírodních věd, které však nepřihlížejí »k experimentálnímu metodám a matematickému aparátu, ke všemu, co vede k nahromadění pozitivních znalostí, ... spokojují se demonstrováním hlavních výsledků, ... zanechávajíce stranou konkrétní, občas nevelké události« (str. 4). Takto koncipovanými dějinami se chce autor postavit »proti reakčnímu názoru na dějiny vědy jako na „dějiny omylu“«, a »proti představě klasické přírodovědy jakožto konečného řešení základních problémů, jež zanechal dodělat příštím pokolením pouze jednotlivostí« (str. 5).

Tímto vymezením úkolu jsou dány i některé charakteristické rysy celé práce. Od prací tohoto druhu zpravidla neočekáváme, že by přinášely nový faktický materiál; jejich těžiště by mělo spočívat v synthetickém pohledu a nových hodnoticích hlediscích. Také Kuzněcovova práce se opírá o známý a často zpracovávaný materiál. Bohužel postrádá ve práci i druhou stránku věci. Při hodnocení se autor nesnaží vždy hledat nová hlediska, ale přidržuje se dosavadní literatury. Velmi markantně to lze pozorovat na př. v druhé části kapitoly o Newtonovi, která je zpracována zcela jasně podle prací Vavilovových. Ostatně úkol, jak si jej formuloval sám autor, byl podle našeho názoru k hledání nových hledisek slabým podnětem. Vždyť k důkazu, že dějiny vědy, byť se i v nich uplatňovaly omyly v nemalé míře, nejsou »dějinami omylu«, a že všechny základní problémy přírodních věd opravdu ještě nebyly vyřešeny, k tomu postačí docela dobře vzít libovolný seriosnější, třeba i buržoasní přehled dějin přírodních věd. Autor ostatně ani tyto myšlenky, jak se zdá, příliš důsledně nesledoval, neboť v práci se na ně dále již nikdy neodvolává.

Zásadně nelze souhlasit s tím, jak autor ve své práci podal obraz světa ve fyzice 18. století: je vyčerpán vlastně čtyřmi, pěti jmény, a to Lomonosovem, jakožto představitelem názorů atomistických (jeho názory jsou vykládány daleko nejpodrobněji) a Eulerem, jakožto pokračovatelem Newtonovým, stručné zmínky jsou pak o Leibnizovi, Boskovičovi a Kantovi. Uvážíme-li, že Lomonosovovy názory se ve fyzice střední a západní Evropy podstatněji měrou neuplatnily a že Kant dochází většího ohlasu až na konci století, je zřejmé, že vyličení »obrazu světa« fyziky 18. století, prožívající v té době nesmírný rozmach, je velmi nedostatečné. Psát o fyzice 18. století a opomíjet dílo řady významných fyziků — jmenujme z nich na př. d'Alemberta (jehož *Traité de dynamique* mimochodem vyšlo v r. 1950 v ruském pře-

kladu — neznamená nic jiného, než skreslování historické skutečnosti, a to tím spíše, že se autor ani v nejmenším nepokusil naznačit, proč považuje takovýto »obraz světa« fyziky 18. století za úplný. Kuzněcovova práce lze proto ze všech těchto důvodů spíše označit jako populární vědecký přehled některých důležitých myšlenek, jež se více nebo méně uplatnily ve vývoji fyziky v 17. a 18. století, při čemž je třeba konstatovat, že na čtenáře populární práce se zde kladou poněkud větší nároky na předběžné znalosti fyziky i jejího historického vývoje.

K tomuto závěru, týkajícímu se obsahové stránky práce, je třeba přidat ještě několik poznámek, vztahujících se k metodice práce.

Autor, píšící o dějinách přírodních věd, je pochopitelně velmi často nucen vykládat stanovisko jednotlivých přírodovědců k těm či oněm otázkám. Nesmí se však spokojovat jen s pouhým výkladem, musí dané stanovisko analyzovat a hodnotit je s jeho logického i historického hlediska; to je samozřejmě mnohdy velmi obtížné. Autor knihy si zde svou práci ulehčoval tím, že se často na úkor rozboru omezoval na podávání pouhého obsahu prací, jako na př. u Galileových »Dialogů« a »Besed«, u Huygensova »Traktátu o světle«, u Newtonových »Principií« a j., prokládaného zbytečně častými a dlouhými doslovnými citacemi a naopak zbytečně stručným komentářem.

Zvláštní zmínky zasluhuje užívání literatury a pramenů. K tematice, jež se autor rozhodl zpracovat, existuje velmi rozsáhlá literatura, hlavně německá, francouzská, anglická a italská, literatura tak rozsáhlá, že jí není možno použít vyčerpávajícím způsobem. Autor jí však v práci, soudě alespoň podle citací, užíval tak skrovně, že se v celé knize odyolává všeho všudy na desítku prací, z nichž pouze jediná je cizojazyčná. Podobným způsobem pracuje autor i s prameny. Převážná většina jím použitých pramenů jsou sovětské překlady některých klasických děl Galileových, Newtonových, Descartesových, Huygensových a Eulerových. I když je nutno uznat, že v SSSR byla a stále je věnována překládání a vydávání klasických přírodovědeckých děl velká pozornost — nesorovnatelně větší než na příklad u nás — je třeba konstatovat, že autor, pracuje-li na díle ze světového vývoje přírodních věd a chce-li již pracovat s pramenovým materiálem, neměl by se v zájmu své práce spokojovat jen s překlady, ale měl by sáhnout ve větší míře, než to učinil ve své knize B. G. Kuzněcov, k původním cizojazyčným pramenům.

Autor se v celém výkladu snaží ukázat, že základní hnačí silou vývoje přírodních věd byl vývoj výrobních sil a výrobních poměrů. Tato tendence, v základě správná, je však uplatněna v práci velmi schematickým způsobem: autor nikde neprovádí konkrétnější rozbor, ale spokojuje se vesměs s postulováním všeobecné platnosti této these, takže jeho výklad působí na mnoha místech velmi nepřesvědčivě, nejednou se pak mění v přímou vulgarisaci. Uvedeme jeden z řady možných příkladů: autor vyložil stručně hlavní myšlenky atomistických systémů Gassendiova a Boyleova, srovnal je s časově pozdějším systémem Lomonosovovým a zjistil, že Lomonosovova atomistika je na vyšším vývojovém stupni. Dále pak uvádí důvod menší vyspělosti atomistiky 17. století: *»V atomistických koncepcích Gassendiově a Boyleově se odrazily charakteristické rysy vědy 17. století s jejím původním, ještě nevelkým množstvím fyzikálních a chemických experimentů, s nevyzrálým a polovičatým vystupováním proti feudalismu a s revolucí tohoto století, proběhnuší pod náboženskými hesly«* (str. 294). Vzhledem k tomu, že v textu nepředcházel žádný rozbor, který by tento závěr umožňoval, je nutno považovat jej za zcela neodůvodněný. Víme-li, že *»atomistika v 17. století byla nedůsledná«* a že *»anglická revoluce byla nedůsledná«*, pak nelze jen tak

beze všeho opominout gnoseologickou stránku celé věci a tvrdit, že nedůslednost revoluce se odrazila v nedůslednosti atomistiky. Takovému nepodložené závěry, vydávající se navíc za marxistické, jichž je možno najít v Kuzněcovově knize celou řadu, samozřejmě nejen nic nedokazují, ale diskreditují předešlé i serióznější snahy o studium vzájemného poměru vývoje společnosti a vývoje přírodních věd.

Celé práci vadí i některé drobnější nedostatky. Z nich uvedeme na př., že autor zřejmě neprovádí na konci kapitol či jednotlivých částí shrnování a závěry, že se pouští do řady úvah pochybené ceny, jako na př. co by nesměl dělat Galileo, aby se vyhnul inkvisici (str. 64), že překládá nesprávně některé termíny — za zmínku stojí překlad německého *»Naturgeschichte«* jako *»jestě stvernaja istorija«* (str. 340) a pod.

Thema, které zvolil pro svou práci B. G. Kuzněcov, je třeba uvítat; je však nutno říci, že autor plně nezvládl svůj úkol. Má-li kniha plnit svou funkci, bylo by zapotřebí, aby thema bylo zpracováno s větší pečlivostí a vážností. V tomto smyslu je nutno žádat a vyzvednout na přední místo širší použití zahraniční literatury a pramenů, větší pozornost metodickým otázkám a mimořádnou péči zodpovědnému rozpracovávání marxistického chápání dějin přírodních věd.

Josef Smolka