

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

## Nové knihy

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 14 (1969), No. 4, 200--203

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139284>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1969

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

B. M. JAVORSKIJ, A. A. DĚTLAF: *SPRAVOČNIK PO FIZIKE*. Nauka, Moskva 1968; 940 str., obrázky, tabulky, rejstřík, váz. 29 Kčs.

Kniha vyšla od roku 1963 již ve čtvrtém vydání, které je oproti vydáním předchozím přepracováno a rozšířeno. Jde o přehled fyziky určený inženýrům a posluchačům techniky. Stejně atraktivní však může být i pro fyziky, neboť obsahuje výsledné věty a vzorce ze všech oborů fyziky, tedy i z těch, jež se v současné technice většinou neuplatňují. V české literatuře podobnou fyzikální příručku dosud nemáme a snad by se vyplatilo uvažovat o překladu posledního vydání, který by se mohl stát paralelou Rektorysova Přehledu matematiky.

Kniha je rozdělena na šest částí: 1. *Fyzikální základy klasické mechaniky*, 2. *Základy termodynamiky a molekulové fyziky*, 3. *Základy hydromechaniky*, 4. *Elektřina a magnetismus*, 5. *Vlnové procesy*, 6. *Atomová a jaderná fyzika*. Dodatek uvádí jednotky fyzikálních veličin v různých soustavách včetně SI a nové hodnoty fyzikálních konstant. Je sympatické, že kniha obsahuje kromě tradičních témat také kapitoly méně obvyklé: v *části druhé* jsou kapitoly „Amorfnní látky“, „Polymery“, v *části čtvrté* „Základy elektrodynamiky nepohybujících se prostředí“, které probírají vedle teorie Maxwellovy také základy teorie Lorentzovy a kapitoly „Základy magnetohydrodynamiky“ a „Základy speciální teorie relativity“. *Část pátá* obsahuje klasickou akustiku i optiku včetně molekulární optiky a luminiscence. V *poslední části* jsou kapitoly „Základy nerelativistické kvantové mechaniky“, „Atom“, „Molekula“, „Atomové jádro“, „Jaderné reakce“ a „Elementární částice“, což dostatečně charakterizuje obsahovou úplnost na dané úrovni.

Poněkud zkrátka přišla obecná teorie relativity, již je věnována zmínka v části o gravitaci, stejně jako relativistická kvantová teorie, což však vyplývá z poslání díla. Z problematiky bližší praxi lze však postrádat podrobnější pojednání o koherenci, o maserech a laserech, o nelineární optice, stejně jako základy teorie obvodů apod. Nicméně dílo jako celek podává ve zhuštěné formě základní fakta z celé fyziky a je nepochybné, že může být užitečnou pomůckou pro učitele fyziky na všech stupních i pro inženýry a studenty.

Vladimír Malíšek

VÁCLAV ŠINDELÁŘ, LADISLAV SMRŽ: *NOVÁ MĚROVÁ SOUSTAVA*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství 1968. Stran 548. Váz. Kčs 31,00.

Snaha po jednotné měrové soustavě vztahující se aspoň na fyziku je značně starého data. Pozvolný pokrok v tomto směru je průvodním znakem reakcí jednotlivých států na doporučení mezinárodních konferencí pro váhy a míry. Dnešní stav lze obecně charakterizovat kladným postojem velké většiny států této planety k mezinárodní soustavě jednotek (se zkratkou SI), i když s různým „časovým faktorem přijatelnosti“. Poněvadž u nás je tato soustava v podstatě oficiálně přijata, je nutno uvítat publikaci, která podává (resp. slibuje podat) přehlednou informaci o celé této problematice, jakož i o přípustnosti jednotlivých dosud užívaných jednotek.

Podle předmluvy autorů tato kniha „je určena velmi širokému okruhu čtenářů pracujících ve všech oblastech československého národního hospodářství. V díle jsou zakotveny dosavadní měrové zkušenosti. Kniha obsahuje výčet všech důležitých fyzikálních a technických veličin, jejich definiční vztahy, jednotky a potřebné vysvětlivky. Dílo je zaměřeno i na potřebu učitelů fyziky škol základních a zejména středních“. O něco dále se pak praví: „... věnovali oba autoři velikou péči zpřesnění formulací, definicím, vysvětlivkám a jiným částem textu, takže vzniká dílo pojaté exaktně“. Tolik tedy charakteristika díla vlastními slovy autorů.

Vykládaná látka je rozdělena do 4 částí, a to: I. Část všeobecná (56 stran), II. Veličiny základní (51 stran), III. Veličiny odvozené (342 stran; zde je látka rozvržena do šesti oddílů: A) mechanika, B) kmitání, vlnění, akustika, C) termika a molekulová fyzika, D) elektřina a magnetismus, E) optika, F) atomová a jaderná fyzika), IV. Tabulky (49 stran).

Podle mého soudu bylo úmyslem autorů podat jak metronomicko-metodický, tak do značné míry i historický pohled na celou problematiku měř a vah i jejich jednotek. Protože tato problematika principiálně souvisí se všemi základními pojmy, popř. i se základními rovnicemi fyziky, jsou pochopitelně nuceni se i těmito otázkám věnovat. Zde záleží ovšem hodně na autorech, co považují za podstatné či aspoň potřebné pro potenciálního čtenáře a jakým způsobem příslušnou látku podat. V žádném případě by se to nemělo dít na úkor přesnosti, správnosti a úplnosti definic a kvality průvodního výkladu, třebaš byl i ve formě poznámky. Zdá se mi, že z tohoto hlediska nevyužili autoři všech možností a že připustili v knize řadu zbytečných povrchností, resp. i přehmatů. Ukáží to v dalším na několika příkladech.

Začneme první částí, a to příkladem z historického výkladu autorů v souvislosti s určením délky metru. Uvádějí (str. 38), že v otázce volby a realizace délkové jednotky vystoupil iniciativně r. 1780 biskup *Talleyrand*, předseda tehdejšího francouzského Národního shromáždění, a že potřebná měření provedli *Delambre*, *Méchain* a *van Swinden*. Zde předně jde o rok, neboť to muselo být r. 1790, jak lze ostatně snadno ověřit třeba v Ottově naučném slovníku nebo ve Strouhalově *Mechanice* (Praha 1901, str. 21–25). Špatný časový údaj je možno považovat za přepis. Ale uvádět *Talleyranda* a výše uvedené tři odborníky a ani slovem se nezmínit o „mozku“ celého podniku, totiž o komisi (Pařížské akademie věd), v níž zasedali osobnosti jako *Lagrange*, *Laplace* ap., to se mi zdá podceňováním významu *celého* podniku a překvapuje mne u fyzikálně zaměřených techniků. Přitom v úvodu k výkladu techniky měření uvádějí autoři např. následující fakt (str. 32): „V Indii se rolníci přesvědčují o tom, zda je jejich kůň „očarován“ tak, že změřívavlněným provazem vzdálenost mezi špičkou jeho uší a konečkem osasu a pak provazec vhodí do vařící síroviny, zda shoří.“

Nyní si uvedme některé připomínky formální povahy. Tak autoři vícekrát v textu užívají pojem kvadrant Země jako synonymum pro délku poledníku Země mezi jejím (autoři mají „jeho“) pólem a rovníkem. Nevím, co může čtenáři pomoci matematická formulace např. indukčního zákona (str. 43) bez sebemenšího objasnění významu užitých symbolů. Nebo na str. 55 je uvedeno, že palec je jednak dílčí jednotka cizí jednotky yrad, jednak dílčí jednotka staré jednotky stopa, ale ve výčtu „jiných nezákonných a starších jednotek“ nalezneme pouze palec jako starší českou míru a teprve v poznámce na str. 83 se čtenář dovídá, že jde o — inch, jehož metrická hodnota se ovšem liší od hodnoty uváděné pro palec.

Autoři vícekrát mluví o směru vektoru daného vektorovým součinem dvou vektorů, ale neuvedou již dohodu, podle které volíme smysl tohoto vektoru. Nebo v definicích veličin vztažených na jednotku objemu, plochy, času apod. by měli rozlišovat, zdali příslušná derivace, třeba parciální, může existovat. To ostatně již u pojmu hustoty nehomogenních látek působí určitě obtíže. Ale autoři klidně píší i rovnici (str. 426)

$$\frac{\partial \Phi}{\partial \Phi} = m_n \partial d;$$

zde  $d$  není symbolem diferenciálu. Nebo (str. 21) autoři uvádějí, že mezi matematické operace, které se zpravidla u jednotkových rovnic vynechávají, patří i derivace, zatímco operace dělení zůstává. Co podle tohoto návodu vynechá *nezkušený* čtenář u druhé derivace?

Konečně k první části by bylo možno ještě uvést další připomínky. Tak na str. 27 se zavádí pro zrychlení  $d\mathbf{v}/dt$  označení  $\mathbf{a}_r$ , na následující stránce jen  $\mathbf{a}$ . Zde také autoři definují rychlost  $\mathbf{v} = d\mathbf{r}/dt$  (přičemž neříkají, co to je  $\mathbf{r}$ ), o dvě stránky dále mají pak větu: „Rychlost je dána první derivací dráhy podle času (přesněji rádius — vektoru podle času)“. Co mají pod pojmem rychlost na mysli? Velikost rychlosti či vektor rychlosti?

V druhé části je v hlavním textu probráno 6 základních fyzikálních veličin. I když celá část má zásadně jednat jen o základních veličinách, neopomenou to autoři u každé z nich zvlášť připomenout. Pak následuje rozměr, hlavní jednotka, její definice a na ni navazující násobné a dílčí jednotky. Dále se zpravidla uvádí výčet jednotek nezákonných a starších a řada poznámek převážně historického či „geografického“ charakteru. Někdy se autoři opakují, přitom podle mého soudu věnují neúměrnou pozornost jednotkám kubánským. Naše starší jednotky (např. délek) jsou uváděny až od Přemysla Otakara II., přičemž se autoři téměř výhradně odvolávají na relativně nedávno (r. 1951) vyšlou publikaci Kinclovu. Nebo výčet anglických jednotek „váhy“ zahrnuje i jednotky lékárnické, není tam však uveden např. kámen (stone); autoři uvádějí pouze staročeský „kámen“ s převodem 1 kámen = 10,287084 kg (člověk má radost z této přesnosti), zatímco anglický kámen např. pokud jde o vážení osob podle Osičkova-Poldaufova Anglicko-českého slovníku (Praha 1956, str. 506 a 408) činí 6,35 kg.

V poznámkách autoři velmi často uvádějí řadu faktů z fyziky, které nejednou nezapadají organicky do rámce výkladu; přitom téměř obecně lze o těchto poznámkách říci, že o běžných faktech jsou značně rozvlklé a o obtížných příliš stručné, ač by to patrně mělo být naopak. Tak např. hmotě (hmotnosti) spolu s Newtonovým gravitačním zákonem a Einsteinovým vzorcem jsou věnovány asi tři čtvrtiny stránky, na jiném místě se mluví o Larmorově precesi, ale o ní není řečeno ani jedno další slovo. A takových příkladů by bylo možno uvést více.

Pro třetí část, pokud jde o výčet nezákonných a starších jednotek, platí připomínky stejného druhu, jaké jsme si uvedli u základních jednotek v části druhé. Opět řada údajů se týká Kuby; čtenář má dojem, že to autoři považují za prestižní otázku. (Pro kolik čtenářů bude užitečné, že 1 tonelada larga española por caballería = 76,795 kg ha<sup>-1</sup>?) Zařazení (resp. vynechání) řady pojmů je jistě diskutabilní. To je však patrně záležitost autorů. Jsou však závažnější věci. Uvedme si několik příkladů.

Jde opět o rychlost. Na str. 146 a 147 při „vysvětlení“ pojmu rychlosti se praví: „Rychlostí  $\mathbf{v}$  rozumíme časovou změnu ( $t$ ) polohového vektoru  $\mathbf{r}$

$$\mathbf{v} = \frac{d\mathbf{r}}{dt} = \frac{d\mathbf{r}}{dt} \mathbf{r}_0,$$

Pokládáme-li elementární změnu dráhy  $s$  za veličinu vektorovou, můžeme psát běžněji známou definiční rovnici takto:

$$\mathbf{v} = \frac{d\mathbf{s}}{dt}$$

tedy diferenciálním podílem dráhy a času.“ Jaký je rozdíl mezi  $d\mathbf{r}$  a  $d\mathbf{s}$  a co to je  $\mathbf{r}_0$  a kam míří?

Zajímavá je také argumentace při vysvětlení pojmu zrychlení (str. 151): „Zrychlením  $\mathbf{a}$  rozumíme časovou ( $t$ ) změnu vektoru rychlosti  $\mathbf{v}$

$$\mathbf{a} = \frac{d\mathbf{v}}{dt}$$

Jinými slovy: Zrychlení je rovno časové změně rychlosti co do velikosti i co do směru (jak ostatně plyne ze zmíněné vektorové povahy).“ Zde mi není jasné, jaký je rozdíl mezi „jinými slovy“ a slovy předcházejícími. U rozbírání vlastností složek zrychlení by bylo možno uvést více podobných připomínek.

Na str. 174 se zavádí pojem momentu setrvačnosti vzhledem k dané ose; v poznámce na závěr tohoto odstavce se uvádí, že moment setrvačnosti je tenzorem druhého řádu a v dalším odstavci se teprve hovoří o deviačních momentech, které ovšem obecně jsou složkami tenzoru setrvačnosti.

Na str. 177 se praví, že v případě volné osy je stabilní jen rotace kolem střední hlavní osy setrvačností, ale právě tato osa je nestabilní, jak se lze přesvědčit z Eulerových rovnic pro bezsilový setrvačnik. Na str. 202 čteme: „U translačního pohybu platí pro okamžitý výkon  $P$  vztah

$$P = Fv$$

kde  $F$  je síla ovlivňující pohyb a  $v$  okamžitá rychlost pohybu“. Ovšem platí  $P = \mathbf{F} \cdot \mathbf{v}$ .

Není mi dále jasné, jaká je souvislost mezi novou měrovou soustavou a Mohsovou stupnicí tvrdosti. Také není zřejmé, proč je nutno nahrazovat slovo otáčka v jednotce „1 otáčka za 1 sekundu“ francouzským slovem *tour*, když, jak sami autoři uvádějí, je zatím přijato a uznáváno jen ve Francii, nikoliv tedy mezinárodně.

Na str. 311 autoři zřejmě používají první větu termodynamickou, ale o mechanické práci neřeknou, zda ji soustava koná či ji spotřebovává. Na str. 314 se zmiňují o tom, že volná energie a entalpie se nazývají potenciály, a to proto, že „je u nich jistá podobnost s potenciály sil v mechanice“. Proč se to, podle nich, týká právě těchto dvou termodynamických funkcí, autoři neříkají. Na str. 342 uvádějí, je-li  $e$  elementární náboj a  $m_0$  klidová hmota (hmotnost) částice, že hodnota podílu  $e/m_0$  klesá, podle principu relativity, s rostoucí rychlostí elementární částice. Na str. 364 autoři píší „... a  $1/\omega C$  pak kapacitní reaktance čili kapacitance  $X_C$ “, a o dva řádky níže  $X_C = -1/\omega C$ . Jako poslední příklad zaznamenávám ještě záležitost magnetického odporu  $R_m$  a magnetické vodivosti  $\mathcal{A}$  (str. 387–388). Zde autoři uvádějí obecně v textu, že  $\mathcal{A}$  je reciproká hodnota  $R_m$ . Pro určitý magnetický obvod píší

$$R_m = \sum_{(\lambda)} \frac{1}{\mu_\lambda} \frac{l_\lambda}{S_\lambda}$$

a o něco dále tvrdí, že pro týž magnetický obvod platí

$$\mathcal{A} = \sum_{(\lambda)} \mu_\lambda \frac{S_\lambda}{l_\lambda}.$$

Podle nich tedy reciproká hodnota součtu zlomků je rovna součtu reciprokých hodnot jednotlivých zlomků!

To pochopitelně nejsou všechny připomínky, které by bylo možno uvést k vlastnímu obsahu knihy. Nabízí se i řada otázek, jako např. když autoři považují za nutné uvádět Gaussovu vázanost (nátlak), tj. funkci, která vystupuje v Gaussově principu, proč nezařadili také Lagrangeovu či Hamiltonovu funkci? A pojmů, které nebyly zařazeny, je celá řada. Ale k zvažování, měly-li být uvedeny např. účinné průřezy či vektorový potenciál, nemám dostatek klidu, neboť píší recenzi v lednových dnech r. 1969.

Jak jsem již uvedl, lze u nás soubornou publikaci o měrových soustavách uvítat. Je škoda, že řadou nepřesností a nedopatření autoři knihu zlehčili, resp. vzbudili určitou nedůvěru k jejímu obsahu jako celku. A tak se nabízí závěr, že knížka J. Binko, *Fyzikální a technické veličiny* (Praha 1964), jejíž rozsah představuje necelou čtvrtinu rozsahu Nové měrové soustavy V. Šindeláře a L. Smrže, podává čtenáři relativně mnohem více. A co není relativní?

Miroslav Brdička

Ze Sovětského svazu bylo ohlášeno spuštění první pokusné hydroelektrárny poháněné mořským přílivem. Zařízení o 400 kW pracuje v Barentsově moři poblíž Murmansk. (*Science* 3863, str. 161).

-XO-