

Postrecenze učebnice

„Fyzika pro gymnázia – Molekulová fyzika a termika“

Aleš Lacina, Přírodovědecká fakulta MU, Brno

Učebnice *Fyzika pro gymnázia – Molekulová fyzika a termika* [1] autorů Karla Bartušky a Emanuela Svobody již vyšla ve dvou vydáních a nakladatelství Prometheus se ji nyní chystá vydat potřetí. Obsah této knihy se – až na některé víceméně kosmetické úpravy – shoduje s oddílem *Struktura a vlastnosti látek* starší učebnice [2] a jen málo se liší od stejnojmenné pasáže v její experimentální předchůdkyni [3]. Opakovaná nezměněná vydání téhož textu v období téměř dvaceti let lze stěží chápat jinak než jako jeho úspěch; v případě učebnice by to pak mělo znamenat stvrzení její kvality – koncepcí počínaje a zpracováním konče.

Uvědomíme-li si, že každou fyzikální disciplínu je možné prezentovat – zejména na základní úrovni – jen nemnoha způsoby a že snaha o převratnou originalitu v tomto směru bývá zpravidla kontraproduktivní, zůstává ve výběru témat a jejich řazení jen malá libovůle. Autoři zvolili v současné době nejrozšířenější pojetí průběžně kombinující v přiměřených proporcích mikroskopický a makroskopický pohled, které se osvědčilo již v učebnici [4], [5], užívané na středních všeobecně vzdělávacích školách a – později – na gymnáziích v šedesátých a sedmdesátých letech. Tento přístup je v souladu s moderním nazíráním na termodynamiku a statistickou fyziku a bezesporu se hodí i pro gymnaziální úroveň. Základní koncepce učebnice – podrobněji okomentovaná samotnými autory v článku [6] – je tedy dobře přijatelná a rozvíjet ve stručné recenzi případnou polemiku o detailech výběru či uspořádání materiálu, které lze navíc do určité míry považovat za věc osobního (odborného) vkusu, by nebylo ani účelné, ani vhodné.

Při zběžném pohledu působí příznivým dojmem i sám text. Průměrný začátečník, pro něhož je učebnice určena, uspokojen gramatickou správností převážně oznamovacích formulací, totiž není s to nahlédnout, že se většinou pohybuje jen po povrchu. UVědomit si to vždy nemusí dokonce ani erudovaný čtenář, mající už vlastní dostatečně hlubokou znalost termodynamiky a statistické fyziky, na základě níž si při obrysovém čtení zpravidla nevědomky doplňuje to, co v textu chybí, či koriguje jeho drobné nedostatky. Takový čtenář obvykle náležitě zpozorní, až když narazí na závažnější věcné pochybení. Ke cti autorů budiž ovšem výslovně řečeno, že hrubé věcné chyby se v knize nevyskytují.

Pečlivější četba učebnice však ani začátečníka, ani pokročilého, podle mého názoru, určitě nenadchne. Pozorného studenta bude nutně napadat řada otázek, na něž by text měl (a snadno mohl!) odpovědět, ale z nějakých důvodů to nedělá. V důsledku toho vnímavý začátečník ztrácí jistotu a váhá, zda má svoje potíže přičíst sám sobě, učebnici, nebo snad přímo fyzice. Méně zaujatý gymnazista naproti tomu s největší pravděpodobností nad celou molekulovou fyzikou a termikou mávne rukou a spokojí se – pokud mu to učitel dovolí – s mechanickou recitací zarámovaných tvrzení, případně dalších gramatických konstrukcí obsahujících tučně vtištěná slovní spojení. Vyspělý čtenář ovšem při troše soustředění jádro problému odhalí snadno: výklad v učebnici je veden převážně informativním stylem – s minimem podpůrných argumentů a vysvětlujících komentářů, bez upozornění na širší fyzikální či fyzikálně-historické souvislosti, pomocí nichž by bylo možné dílčí poznatky stmelit v provázaný poutavý celek. Sdělnost i čtivost textu nadto velmi trpí vysokou frekvencí výskytu nekonkrétních formulací obcházejících nebo jinak míjejících podstatu věcí. V souvislosti s tím se lze těžko ubránit dojmu, že vyjadřovací prostředky často slouží spíše k vyhýbavému (bezradnému?) manévrování než k jednoznačnému závaznému vyjádření nějaké myšlenky.

Působivým – a bohužel nikterak výjimečným – příkladem je už způsob, jímž autoři vymezují disciplíny, jejichž názvy stojí v titulu učebnice. Slovní spojení *molekulová fyzika* se objevuje nejprve v předmluvě, a to v následujících formulacích:

*V této učebnici se budeme zabývat **molekulovou fyzikou a termikou**, kde nás ... nezajímá kinematický nebo dynamický popis pohybu těles, ale jejich vlastnosti a stav.* (strana 7/řádek 6)

Molekulová fyzika a termika jsou úvodem do studia mikrosvětla, a tím také do moderní fyziky. (7/30)

a pak už jen v odstavci:

*Na základě představ o částicovém složení látek, o pohybu částic a o silách působících mezi těmito částicemi vznikla **molekulová fyzika**. Té se podařilo vysvětlit mnohé fyzikální jevy. Později se z molekulové fyziky vyvinula statistická fyzika, která vychází z představy, že každé těleso je soustava obrovského počtu částic.* (13/6)

Slovo *termika* se v textu vyskytuje ještě vzácněji: kromě výše uvedených citací z předmluvy, v nichž vystupuje jako součást prefabrikátu *molekulová fyzika a termika*, se s ním lze setkat již jen v jediné větě (tištěné petitem):

Historicky vznikla termodynamika z termiky, která se kromě termodynamického způsobu zkoumání tepelných jevů také zabývá měřením teploty a tepla. (13/1)

Tím jsou čtenáři úvodní učebnice nazvané *Molekulová fyzika a termika* obě disciplíny představeny. Žádná konkrétnější informace o nich (korektní definice nebo alespoň nevyhýbavý vysvětlující komentář) podána není a vícekrát se tyto termíny již v textu neobjeví.

Další ukázka charakterizující styl učebnice se týká veledůležitého pojmu *stav*. Tento klíčový termín – užívaný v celé knize – v ní není nikde závazně definován. Autoři jej začnou prostě používat, spoléhající se na to, že jde o slovo obecně frekventované. Takový postup je snad namístě v předmluvě:

Při tom si nevšímáme, jaké vlastnosti mají tato tělesa a jaký je jejich stav (např. jakou mají teplotu). (7/4)

Způsob vyjadřování se však nezmění ani v dalším textu, např.:

*Zkoumaná tělesa mohou mít různou teplotu, tlak, objem, chemické složení, mohou se nacházet v různém skupenství. Částice, ze kterých se látky skládají, mohou být různě uspořádány. ... Ve všech těchto případech říkáme, že zkoumané těleso nebo skupina těles se nacházejí v různých **stavech**.* (26/23)

*Veličiny charakterizující stav soustavy jsou **stavové veličiny**. Jsou to např. veličiny teplota, tlak, objem.* (26/32)

Učebnice nechává na čtenáři, aby si vytvořil představu – nezbytně jen intuitivní a nedokonalou – o významu slova *stav* sám. A nejenže mu v tom nepomáhá, ale dokonce jej mate některými defektními formulacemi, např.

V rovnovážném stavu zůstávají stavové veličiny konstantní. (28/18)

[Běžně se *stav* – jak rovnovážný, tak nerovnovážný – zadává hodnotami, pochopitelně určitými (= konstantními) hodnotami, stavových veličin!],

a velmi volným používáním tohoto slova, např.

Znáznorněte všechny stavy, které vytvoří 5 stejných molekul při rozdělení do dvou stejných částí nádoby ... (33/8)

Např. rovnovážnému stavu vody a jejího ledu ... (33/25)

Tento stav nazýváme fluktuace tlaku. (78/26)

Je-li pevné těleso deformováno tahem ... je v rovnovážném stavu tělesa velikost síly ... (139/5)

Poznali jsme, že stav deformovaného tělesa můžeme popsat normálovým napětím. (141/14)

Není v možnostech – a jistě ani účelem – stručné recenze publikovat úplný soupis nedostatků učebnice, i když jejich podrobný rozbor byl samozřejmým východiskem při přípravě tohoto sdělení. S ohledem na jeho délku – a s přihlédnutím ke snadné dostupnosti recenzovaného textu – se dále omezím jen na obecné shrnutí nejpodstatnějších připomínek, ilustrovaných vždy několika odkazy. Učebnici lze tedy vytknout:

- ✓ Formulace umožňující různý výklad
např. věta začínající na straně 92/řádku 23, pasáž začínající na 179/29
- ✓ Presentaci faktů bez vysvětlení nebo aspoň informace o jejich původu
např. 140/19, 181/7
- ✓ Přemíru obrátů typu *Lze dokázat ...*, *Je zřejmé ...*, *Z teoretických úvah vyplývá ...* užívání bez rozlišení na místech obtížnostně nesouměřitelných
např. 97/17, 97/23
- ✓ Navzájem si odporující tvrzení
např. 98/16 versus 109/12, konvence zavedená na str. 62 versus text na str. 110
- ✓ Nevhodné antropocentrické formulace
např. 143/6, 185/27
- ✓ Nedostatečně či vágně vymezené podmínky platnosti vztahů, resp. tvrzení
např. 71/6–10 + 78/11, 146/9
- ✓ Nepřesné nepečlivé formulace
např. 70/26, 185/17

- ✓ Nedostatečnou, příp. nesrozumitelnou argumentaci
např. 24/16, 189/14–20
- ✓ Logické smyčky
např. 26/23–27 + 26/32, 135/20–23
- ✓ Sugestivní formulace budící klamná zdání (zejména časté používání vazby typu ... *jste poznali, že* _____ k připomenutí faktu _____, který byl na místě ... pouze oznámen)
např. 111/7, 141/14
- ✓ Drobné věcné chyby
např. 24/12, 114/3

Uvedené konkrétní příklady by jistě nebyly dostatečným důvodem k negativnímu hodnocení celého textu. Každý z nich je však jen reprezentantem velmi obsáhlého výčtu podobných nedostatků.

Společným jmenovatelem těchto připomínek a současně hlavní slabinou celé učebnice je, podle mého názoru, povrchnost výkladu. Aby nedošlo k nedorozumění: nevolám po zařazení dalších témat, ani náročnějším pojmovém či matematickém aparátu, ale po promyšlenější a hlavně poutivější prezentaci toho, co už v textu je. To lze udělat i beze změny jeho stránkového rozsahu. Kromě základní věcné správnosti je učebnice povinována svým uživatelům přesnými, jednoznačnými a závaznými formulacemi. Před dalším vydáním by měl text projít důkladnou revizí. Pokud by se jej při tom navíc podařilo vybrousit i stylisticky, učebnici by to velmi prospělo.

Literatura:

- [1] Bartuška K., Svoboda E.: *Fyzika pro gymnázia, Molekulová fyzika a termika*. Galaxie, Praha 1993.
- [2] Svoboda E. a kol.: *Fyzika pro II. ročník gymnázií*. SPN, Praha 1985.
- [3] Svoboda E. a kol.: *Fyzika, experimentální učební text pro II. ročník gymnázia*. SPN, Praha 1980.
- [4] Vanovič J. a kol.: *Fyzika pro II. ročník střední všeobecně vzdělávací školy*. SPN, Praha 1965.
- [5] Vlach B.: *Doplněk k učivu fyziky pro II. ročník gymnázia*. SPN, Praha 1973.
- [6] Bartuška K., Svoboda E.: *K učebnici Molekulová fyzika a termika pro gymnázia*. MFI 4 (1994/95) 257.