

FÓRUM ČTENÁŘŮ

V této nové občasně rubrice MFI budeme zveřejňovat připomínky a komentáře čtenářů k příspěvkům publikovaným v našem časopise a případné reakce či komentáře autorů příslušných článků. Tento prostor není určen k opakované výměně názorů nebo delším polemikám.

K článku O. Lepila: Učebnice fyziky a výuka na střední škole

MFI 28 (4) 2019, s. 264

V článku uvedeném v názvu se autor mj. zabývá historií a charakteristikou učebnic fyziky, zejména osmidílné řady Fyzika pro gymnázia, jejíž jednotlivé díly jsou opakovaně vydávány nakladatelstvím Prometheus od roku 1993 po současnost, a která je Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy schválena jako oficiální studijní opora pro gymnaziální výuku fyziky. Dotýká se i obecných problémů fyzikálního vzdělávání. Těžiskům textu je však autorova reakce na kritické názory na uvedené učebnice, které se v průběhu zmíněného čtvrtstoletí objevily: poprvé oficiálně v roce 2000(!) v časopisu Školská fyzika na žádost redakce – viz [1], podruhé pak, v podobě podrobných analýz jako součásti *interních nepublikovaných pracovních dokumentů* (např. [2]), vypracovaných na výzvu aktivity „Širý proud“ (iniciativa pracovníků Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v rámci připravovaných změn Rámcových vzdělávacích programů).

V jinak poměrně obecně zaměřeném příspěvku se O. Lepil soustředí, v rozsahu ca třetiny textu (6 stran z 20 vč. citací), na jeden dílčí příklad vyňatý

z mého více než třisetstránkového pracovního textu, zpracovávaného v duchu přednášek z mechaniky, které po léta znám na Masarykově univerzitě. Soubor jsem zpřístupnila na mé osobní stránce (www.physics.muni.cz/~janam/index.php) svým studentům na základě jejich opakovaných žádostí s jasným označením PRACOVNÍ TEXT a důrazným upozorněním, že jde o materiál dosud nehotový, v němž mohou být překlepy včetně defektů matematické sazby, a také s výslovnou žádostí o pozornost při studiu a o informaci o přehlédnutích, nesrovnalostech či nejasnostech, na něž by případně narazili. Takto také věci fungují: nedostatky po upozornění průběžně opravuji, celkovou korekturu jsem dosud neprovedla.

Příklad, na němž O. Lepil zakládá svoji obsáhlou polemiku, se týká matematického kyvadla, které se mi, na rozdíl od autorů některých učebnic, jež O. Lepil cituje, nejeví jako nejvhodnější pro prvotní seznámení s dynamikou lineárního harmonického oscilátoru. (Vyžaduje totiž aproximativní řešení v přiblížení malých kmitů, na rozdíl od pohybu tělíska na pružině, představujícího o mnoho jednodušší situaci – jednorozměrný pohyb, vratná pružná síla vyhovující Hookeovu zákonu.)

Kyvadlo s *obecnou úhlovou výchylkou* (jak ji také znázorňují učebnicové obrázky, ovšem ve spojení se silovým diagramem)

mem, který obecné výchylce neodpovídá a fixuje tak u studentů chybnou interpretaci druhého Newtonova zákona při křivočarém pohybu) však považuji za neocenitelný model pro fyzikálně správný výklad dynamiky křivočarého pohybu, která je dle mých dlouholetých zkušeností pro začínající univerzitní studenty fyziky (a tím spíše pro středoškoláky) velmi obtížná a vyžaduje důslednost při aplikaci Newtonových zákonů.

Defektní tvar jedné z rovnic ve zmíněném příkladu, na nějž O. Lepil poukazuje a obsáhle jej komentuje, je chybou sazby vytrženu z kontextu. Nedovedu si představit, že by věci znalému čtenáři nebylo *přávě z kontextu* zřejmé, že jde o přehlédnutí tohoto typu. Nemíním oponovat jeho dalším vyjádřením zkrslujícím můj text „interpretací“, která s ním nemá mnoho společného. Bylo by to nejen zbytečné, ale i kontraproduktivní.

Nebyla jsem zřejmě dost předvídavá, když jsem nehotový pracovní text vložila na svoji webovou stránku a nezabezpečila jej přístupovým heslem. (Nezvážila jsem totiž riziko „využití“ konceptu k jinému účelu, než pro který byl zpřístupněn; nebudu však na tom již nic měnit.) Zda lze přístup, který O. Lepil ve svém posledním článku zvolil, označit za „standardní“ formu odborné diskuse, není v tuto chvíli podstatné. Otázkou však zůstává, proč v rozboru *nepublikovaných interních materiálů* necituje relevantní dokumenty *publikované*: mj. obsáhlý a fundovaný kritický článek [3] k jeho vlastní interpretaci pohybu kyvadla (cituje pouze svou odmítavou reakci na něj [4]), a následující článek [5]. (Na příspěvek [5] v Československém časopisu pro fyziku jsem jej explicitně upozornila osobním e-mailem.)

Jsem přesvědčena, že správnost výkladu je ve vzdělávání jakéhokoli typu primární, i když jeho styl je jistě otázkou jak úrovně vzdělávání (tj. typu školy), tak osobního přístupu, a lze o něm diskutovat. Přímou, otevřenou a korektní diskusi vítám v jakékoli podobě, například na vhodně zaměřeném veřejném semináři.

O d k a z y

- [1] Recenze (z roku 2000) všech osmi dílů řady gymnaziálních učebnic fyziky jsou dostupné na www.physics.muni.cz/kof/index2.php?clanek=recenze.
- [2] *Musilová, J.*: Gymnaziální učebnice mechaniky 1993–2018. (Nepublikovaný materiál¹.) Dostupné na: www.physics.muni.cz/~janam/download/Recenze-Mechanika-final.pdf.
- [3] *Žák, V.*: *Síly působící na matematické kyvadlo na 7 + 1 způsob*. MFI, roč. **25**, č. 4, 2016, s. 266–276. (Viz též *Žák, V.*: *Kvalita fyzikálního vzdělávání v rukou učitele*. Univerzita Karlova, Praha, 2018, s. 107–109.)
- [4] *Lepil, O.*: *Poznámka k silám působícím na kyvadlo*. MFI, roč. **25**, č. 4, 2016, s. 277–286.
- [5] *Musilová, J.*: *Nejde jen o kyvadlo*. Československý časopis pro fyziku, roč. **66**, č. 6, 2016, s. 382–385.

Jana Musilová
(janam@physics.muni.cz)
Přírodovědecká fakulta MU, Brno

Komentář autora článku:

Prof. J. Musilová ve svém dopisu vyslovuje nesouhlas, že v příspěvku reaguji na „interní nepublikované pracovní dokumenty“. Text [2] pro aktivitu „Širý proud“ je na webu neomezeně dostupný, takže ho považuji za zveřejněný. To se týká i pracovního textu, který sice je na webu prof. J. Musilové, ale v příspěvku je

¹Za svými závěry v tomto materiálu prezentovanými, jakkoli mohou být někým považovány za subjektivní, stojím. Konstruktivní a korektní osobní diskusi se nevyhýbám.

explicitně řečeno, že autor není uveden. Vhodnější by zřejmě bylo citovat veřejnosti určený text dostupný na adrese e-learning.physics.muni.cz/index.php?web=projekt. Ten však je v citované části zcela shodný, včetně nedostatků, jako jsou neopravené věcné a tiskové chyby, grafy funkčních závislostí fyzikálních veličin bez popisu os, odchylky od standardní terminologie apod. Tento materiál označený jako *Hlavní text* rovněž nemá obvyklé publikační náležitosti a je prezentován jako studijní pomůcka projektu FRVŠ z let 2009 a 2011. Text byl naposledy editován 12. 2. 2012 a je tedy umístěn na webu ve stále stejné podobě již 8 let. Považuji za neobvyklé, aby autor zveřejnil nehotový učební text a přenesl korekturu textu na uživatele.

Článek upozorňuje na chybu v metodickém postupu výkladu rovnice kyvadla, o němž se jako samozřejmost předpokládá, že „věci znalému čtenáři je *právě z kontextu* zřejmé, že jde o přehlédnutí“. Předpokládám, že studijní text je určen začínajícím vysokoškolským studentům, jejichž znalosti ze střední školy jsou právě autorkou dopisu zpochybňovány. O jaký kontext jde v případě výkladu nového poznatku, není zřejmé.

Kyvadlo jako model oscilátoru jsem nikdy nepovažoval za „nejvhodnější pro prvotní seznámení s dynamikou lineárního harmonického oscilátoru“. V učebnici pro 3. ročník gymnázia z roku 1986, kde jsem učivo o mechanickém kmitání zpracoval poprvé jako součást integrovaného tematického celku zahrnujícího mechanické i elektromagnetické periodické děje, jsem kyvadlo jako učivo vůbec nezařadil. Autorkou dopisu požadovaný postup při výkladu kyvadla je v české učebnicové literatuře nedohledatelný a v me-

zinárodním srovnání se podařilo najít jen ojedinělý příklad uvedený v příspěvku.

Souhlasím, že kyvadlo s libovolnou počáteční výchylkou by bylo možné „považovat za neocenitelný model pro fyzikálně správný výklad dynamiky křivočarého pohybu“, kdyby ovšem toto téma, včetně veličiny úhlové zrychlení, rozkladu vektoru na tangenciální a normálovou složku bylo středoškolským učivem mechaniky. Výklad křivočarého pohybu v souvislosti s učivem o kmitání kyvadla jako lineárního harmonického oscilátoru s velmi malou výchylkou považuji z didaktického hlediska za nevhodný. Potvrzuje to pokus o alternativní učebnici mechanického kmitání a vlnění z roku 2011 (viz is.muni.cz/th/j5nur/dip3.pdf), z něhož je zřejmé, že spojovat výklad dynamiky křivočarého pohybu s harmonickým kmitáním vede jen k nežádoucímu formalismu.

Článek doc. V. Žáka [3] nevnímám jako kritický. Jde v podstatě o popis a rozbor silových diagramů kyvadla v učebnicích různých autorů, přičemž žádný z uvedených silových diagramů není rigorózně prosazován jako jediný možný. Vyjadřuje to zejména poslední odstavec příspěvku, který doporučuji k pozornějšímu přečtení.

V dopisu je vyjádřen názor, zda můj příspěvek „lze označit za ‚standardní‘ formu odborné diskuse“. Domnívám se, že příspěvek je napsán věcně a je vzdálen stylu a výrazivu textů autorky dopisu, uveřejňovaných v dvacet let trvající kampani proti gymnaziálním učebnicím. Není divu, že za těchto okolností je obtížné najít prostor pro konstruktivní diskusi.

Oldřich Lepil
(oldrich.lepil@upol.cz)
Přírodovědecká fakulta UP, Olomouc