

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Josef Kvasnica

Musí se učebnice podbízet těm, jimž není určena?

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 34 (1989), No. 5, 284--285

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138359>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1989

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>

Jozef Kvasnica, Praha

Každá diskuse má začít vyjasněním základních faktů a pojmů, proto si je nejdříve připomeneme. Učebnice *Mechanika* — jak je uvedeno v předmluvě i ve výnosech MŠ — je určena posluchačům fyzikálních oborů, patrně tedy *výkvětu* našich matematických a fyzikálních talentů. Ve shodě s učebními osnovami tomu odpovídá výběr učiva a způsob výkladu včetně návaznosti na ostatní přednášky. Naše dlouholeté zkušenosti na MFF UK v Praze (přes sto posluchačů fyziky v ročníku) potvrzují reálnost a oprávněnost takového projektu. Posluchači jiných oborů, kde fyzika není hlavní náplní studia (a je dotována mnohem menším počtem hodin) potřebují jiné učebnice přiměřeně respektující tato specifika. *Špičkoví* studenti těchto oborů mohou použít naši učebnici k prohloubení a rozšíření svých znalostí. Ti průměrní a podprůměrní obvykle žádnou doplňkovou literaturu nevyhledávají, takže není důvod se jim podbízet radikálním snížením úrovně naší učebnice.

Pisatel chválí jasnost výkladu (!) a vysokou informační hodnotu naší učebnice. Co tedy v učebnici postrádá, co by on udělal jinak, podstatně lépe a s nesrovnatelně vyšším pedagogickým mistrovstvím?

Na prvním místě postrádá výrazné odlišení stupně obtížnosti jednotlivých částí textu. Pozorný čtenář se však přesvědčí, že takové odlišení je organickou součástí našeho výkladu, jehož jasnost i pisatel chválí. Poněvadž nepodává žádný *konkrétní* návrh, můžeme pouze hádat: nějaké výrazné označení, jakým se například upozorňuje na nepřístupnost filmů či obtížnost silničních úseků? Neurážel by

takový nebo podobný „polopatismus“ soudnost a předpokládanou úroveň čtenářů? Nutno také respektovat subjektivnost pocitu obtížnosti.

Pisatel kritizuje naši učebnici za absenci motivační a ilustrační funkce, aniž vysvětluje, co tím rozumí. Nikde neuvádí ani náznak toho, jak by on některou konkrétní partii lépe motivoval a ilustroval. Naše učebnice navazuje na středoškolské učivo, proto nemůže začínat každý výklad „od Adama“. Pokud pisatel naši učebnici alespoň pozorně prolistoval, pak by zjistil, že každý výklad začíná shrnutím známých poznatků, jejich upřesněním a nástínem řešené problematiky. To je realizace naší představy o motivaci. Respektujeme při tom, že žáka zvláštní školy je nutno motivovat jinak než talentovaného zájemce o daný obor. Ilustraci chápeme jako vysvětlení širších souvislostí a aplikací daného jevu a zákona. O takové ilustrace v naší učebnici opravdu nouze není. Jen namátkou uvedeme: kritický rozbor získaných výsledků, využití rozptylových experimentů k informacím o struktuře objektů, návaznost na pojmy molekulové fyziky, kmity krystalové mříže, relace neurčitosti pro vlnové procesy, atd., atd. Ve výčtu nemůžeme pokračovat, poněvadž by to znamenalo zopakovat podstatnou část obsahu naší učebnice. Copak takový *integrální pohled* není tou nejlepší ilustrací daného učiva? Jaké ilustrace tedy pisatel postrádá? Snad ne celostránkové fotografie mostů a továrních komínů, jimiž tak bohatě oplývají naše středoškolské učebnice fyziky?

Pisateli však nejvíce ze všeho vadí na

naši učebnici její *nastavená laťka a odpovídající použití matematiky*. Dokonce píše, že „matematika zde byla zneužitá k vysvětlení toho, co by se dalo mnohdy objasnit i jinými prostředky ...“ Opět zůstává u tohoto obecného odsudku, což je svérázný příklad ilustrace, po níž pisatel tak pateticky volá.

Fyzika dosáhla svého zcela výsadního postavení mezi vědami právě proto, že empirické poznatky vždy formulovala kvantitativně, tj. *matematicky*, což dovolu-uje vyvozovat nové ověřitelné závěry a předpovědi. Jak jinak by se dalo například zařítit, aby se kosmická sonda setkala s Halleyovou kometou a vyslala odtud televizní signál do anténního systému na vzdálené Zemi? A není právě mechanika *tou nejhodnější disciplínou pro výchovu posluchačů k této triumfální metodě lidského poznání?*

Pisateli vadí, že student se v učebnici setkává s diferenciálními rovnicemi. Snad mu neuniklo, že základní zákon mechaniky – Newtonův zákon síly – je *diferenciální rovnicí!* Pouze v případě rovnoměrně zrychlených pohybů se dá trajektorie určit elementárně. Tam ovšem nepatří ani pohyb v centrálním poli, nemluvě již o pohybech složitějších. Pisatel se ani nezmiňuje o tom, jak by on určoval (bez řešení diferenciální rovnice) trajektorii v těchto případech. Předložil by čtenářům zjevenou pravdu? Použil by nějaký obrázkový pseudoargument? Ke sledování výkladu není vůbec třeba, aby čtenář byl expertem na řešení diferenciálních rovnic. Většinou postačí, když ovládá elementy diferenciálního a integrálního počtu v rozsahu gymnaziálního učiva. (V opačném případě se neměl na studium fyziky vůbec hlásit!) Partie přesahující tento rámec se probírají ve speciálním prosemináři,

který probíhá paralelně s přednáškou z mechaniky. Pro snazší orientaci čtenáře jsou tyto partie vysvětleny v matematických dodatcích učebnice. Předpokládáme, že by to mělo být pisateli známo. Ani to mu však nestačí. On má na zřeteli *zcela jiné posluchače*, jimž však naše učebnice není určena.

Všichni víme, kam nás přivedl kult nenáročnosti a průměrnosti. To se máme i nadále podbízet těm podprůměrným a málo pracovitým?

Chtěl bych ještě poznamenat, že žádný z autorů není takovým nezkušeným zajícem, který by potřeboval od pisatele poučování o tom, že „pedagog nikdy neudělá dost, aby učinil fyziku zajímavější“.

Za své více než třicetileté činnosti jsem měl příležitost posuzovat řadu spisů, které byly sepsány podle všech uznávaných pedagogických zásad (názornost, zajímavost, srozumitelnost, ...), avšak obsahovaly tak hrubé fyzikální vulgarizace a vyslovené chyby, že mě ještě dnes jímá hrůza při pomyšlení, jak lze pod rouškou správných zásad kazit nevinná a důvěřivá dítka.

Pisatel se jaksi mimochodem a se stejnou samozřejmostí oťrel také o naši učebnici *Teorie elektromagnetického pole*. Respektuji, že jeho vytříbenému vkusu a zásadám ani tato učebnice nevyhovuje. Asi ho zarmoutím sdělením, že jde o překlad do dvou světových jazyků.

Lev Landau při jedné příležitosti vyslovil svou památnou větu: „Fyzika je věda obtížná, ne každému je dáno, aby ji pochopil.“ A pokud jde o použití matematiky, pak si dovolíme připomenout slavné Koperníkové motto: MATHEMATA MATHEMATICIS SCRIBUNTUR.