

Rozhledy matematicko-fyzikální

Vladimír Wagner

Recenze knihy J. Tomsy Norimberský trychtýř aneb Průvodce
přemýšlivého studenta středoškolskou fyzikou

Rozhledy matematicko-fyzikální, Vol. 98 (2023), No. 3, 62–64

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/151847>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2023

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ*:
The Czech Digital Mathematics Library <http://dml.cz>

Recenze knihy J. Tomsy *Norimberský trychtýř* aneb *Průvodce přemýšlivého studenta* *středoškolskou fyzikou*

Vladimír Wagner

I v češtině existuje řada učebnic, přehledů a knih věnovaných středoškolské fyzice. Proč psát další? Jedním z důvodů může být zacílení na různé skupiny učitelů a studentů. Dalším pak, že každému studentovi i pedagogovi může vyhovovat jiná forma výkladu, a tedy i učebnice. Proto je rozmanitost v nabídce učebnic a knih věnovaných středoškolské fyzice velmi důležitá. Pestrost je důležitá i pro ty, kteří se chtějí k celkovému přehledu základů fyziky na středoškolské úrovni vrátit i v pozdějším věku. To je důvod, proč jsem si s potěšením přečetl novou knihu *Jana Tomsy „Norimberský trychtýř aneb Průvodce přemýšlivého studenta středoškolskou fyzikou“* (Novela Bohemica, 2022).¹⁾

Pokud jde o cílovou skupinu, tak učebnice není zaměřena na běžného studenta, ale hlavně na ty, kteří se o fyziku a její pochopení a poznání zajímají. Na druhé straně ovšem není jen pro ty, kteří by se chtěli v budoucnu zaměřit na obory potřebující fyziku. Je pro všechny, kteří chtějí porozumět fungování našeho světa, což bez znalosti logiky fyzikálních základů nejde. Proto se snaží spíše o složitější postupnou cestu samostatného pochopení dané problematiky studentem, než o „pouhé“ její naučení se. Hodně staví na pochopení metodiky vědeckého poznávání a postupného logického budování porozumění fyzice. I to je důvodem, proč nejde o pouhý přehled současných poznatků, ale velmi intenzivně se v ní využívají příklady z historie fyziky ukazující, jak se k těmto poznatkům postupně dospělo. Zároveň se tak dokumentuje, že fyzika není soubor uzavřených znalostí, na které sedá prach, ale jde o živoucí stále se rozvíjející nástroj, který umožňuje poznávat a popisovat svět okolo nás. Předkládaný přehled znalostí tak není ukončený. Lze to dokumentovat i na systému definic fyzikálních jednotek, fundamentu chrámu fyziky. Ten

¹⁾ Recenze knihy Jana Tomsy „Norimberský trychtýř aneb Průvodce přemýšlivého studenta středoškolskou fyzikou“ od V. Wagnera vyšla pod názvem „Fyzika a porozumění světu“ též v časopise *Vesmír* 102, 456, 2023/7, <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2023/cislo-7/fyzika-porozumeni-svetu.html>.

se vyvíjel a ustavoval i v průběhu psaní knihy a autor o tom s nadhledem informuje.

Právě proto je rozsáhlá úvodní část věnována tomu, co fyzika je, jak se vyčlenila v prostoru ostatních vědních oborů a jakou má na ně návaznost. Ukazuje, jaké jsou metodiky zkoumání využívané ve fyzice a jejich podobnosti i odlišnosti od těch, které jsou využívány příbuznými obory. Ukazuje nepostradatelnost matematiky pro fyziku a úlohu fyzikálního modelu a odpovídajícího zjednodušení, zanedbání a zaokrouhlení ve fyzice. Matematika a fyzika se proplétaly a vzájemně posilovaly po celou dobu rozvoje vědeckého poznání lidstva.

Další část se věnuje tomu, jak nejen k fyzice přistupovat a jak se jí učit. Ukazuje, že za jazyk fyziky je možno považovat právě zmíněnou matematiku. Proto je pro osvojení fyziky důležité znát na potřebné úrovni matematiku základní a střední školy. Bez úsilí nebude v tomto oboru úspěšný ani velmi talentovaný student, a odpovídající snahu tak vyžaduje i popisovaná kniha. I když je v ní velký důraz kladen na logické postupy a odvozování, nelze se obejít bez naučení se a zapamatování potřebných klíčových pojmů a potřebných metodik a postupů. Na závěr této části je přehled desatera základních doporučení pro adepta, který se s využitím knihy vydal na cestu fyzikálního poznání.

Mezi nejdůležitější pojmy patří základní fyzikální veličiny a jejich jednotky. Právě na historii vývoje definice jednotek je soustředěna velká pozornost. Je to dáno i tím, že právě v současné době se téměř dokončila cesta k jejich definování pomocí fundamentálních fyzikálních konstant. Dá se tak předpokládat, že nyní nejspíše na relativně dlouhou dobu zůstane jejich zavedení a definice neměnná. Popisu a osvětlení rozdílů mezi fundamentálními konstantami a těmi ostatními je také oprávněně věnována značná pozornost. Že vývoj v této oblasti probíhá a dokončuje se i nyní, v době psaní učebnice, ukazuje i to, že bylo potřeba se k tomuto tématu vrátit k dodatku.

Ukázka z knihy J. Tomsy, s. 92

(A) Slovo konstanta pochází z latinského *constans*, což znamená *stálý, neměnný*. Označuje tedy veličinu, o níž předpokládáme, že se její hodnota nemění, a to především v čase. Věříme například (a nemáme důvod o tom pochybovat), že světlo ve vakuu se vždy v minulosti šířilo stejně rychle jako dnes a že i v budoucnu bude tato rychlost vždy stejná. Předpokládáme i její neměnnost v prostoru, tedy že rychlost světla je stejná v celém vesmíru. Těmito vlastnostmi se řadí do kategorie tzv. konstant *univerzálních*, to jest nepodmíněných tím, že žijeme na Zemi, ani ničím jiným.

Mezi fyzikálními veličinami platí různé vztahy a při jejich využití při popisu fyzikálních dějů a řešení úloh musíme znát příslušný fyzikální „pravopis“ a metodologii manipulace s nimi. Důležitý je i způsob využití příslušných matematických postupů. Seznámíme se tak s vektory, ba dokonce tenzory a derivacemi i integrály. A to přesně na takové úrovni, která je srozumitelná středoškolákovi a pomůže mu při osvojování fyzikálních problémů. Zároveň je užitečná i pro ty, kteří si chtějí připomenout středoškolské základy fyziky v konkrétních oborech, které jsou jim vzdálenější, a to v celkovém kontextu. Pokud lze doposud popsané části považovat za úvodní, které nás naučí se pohybovat ve fyzikálním prostoru a umožní nám pochopit metodologii odpovídajícího vědeckého přístupu, tak zabírají třetinu této knihy, a i tím se kniha odlišuje od jiných středoškolských učebnic. Čtenář se k této části může vracet a zvýrazněná shrnutí i vypíchnutá základní pravidla mu umožňují přistoupit ke konkrétním oblastem fyziky velice dobře vyzbrojen.

První konkrétní oblastí je mechanika a z ní to, co je opravdu tím fundamentem fyziky – tři Newtonovy pohybové zákony. V současné době, kdy se jedná o vyřazování výkladu Newtonových zákonů z vzdělávacích plánů základních škol, je jejich vysvětlení pro středoškoláka ještě důležitější. Zavádí se pojem síly a postupně se přes popis gravitační interakce a jejich silových účinků dostáváme k interakci elektromagnetické. Jak už bylo zmíněno, výklad neprobíhá po oborech, ale snaží se postupně budovat strukturovanou stavbu fyziky jako nástroje poznávání. Daří se tak osvětlit řadu souvislostí, které by při jiném typu výkladu unikly.

Důraz se klade i na to, že základním kritériem správnosti fyzikálních (i všech vědeckých) hypotéz a teorií jsou výsledky pozorování a experimentu. V závěrečné části knihy je tak velká pozornost věnována experimentu, měření a určování nejistot (chyb) měření. Studentům osvětluje, jak se realizuje měření a zjišťují hodnoty měřených veličin a jednotlivé typy nejistot měření. Je zde i návod, jak referovat o výsledcích měření a experimentu.

I když pochopitelně, ostatně jako každý přehled či učebnice, nevyloží knižní průvodce fyzikou Jana Tomsy detailně vše a řadu věcí si zájemce bude muset najít jinde, je nádherným otevřeným obrazem celé šíře fyziky až po tu nejmodernější spojenou s hledáním popisu struktury hmoty na úrovni mikrosvěta. Zde se snaží o osvětlení prvků, které přináší teorie relativity i kvantová fyzika a její specifika a dopady na proces měření a pochopení jeho výsledků. Své znalosti si ve všech částech může čtenář ověřit na řadě cvičení.

Za extrémně důležité považuji to, že hlavní důraz je zde kladen na logiku a pochopení principů. Bez porozumění fyzikálním zákonitostem nelze pochopit řadu základních výzev, které stojí před naší společností, jako jsou například příčiny a dopady klimatických změn i možnosti transformace energetiky a dalších oblastí do nízkoemisní podoby. K těmto otázkám se v současné době řada mladých lidí intenzivně vyslovuje a zasazuje se za konkrétní výběr řešení. Je tak důležité, aby to bylo s plným pochopením dané problematiky a dopadů toho, za co se vyslovují.

Nepochybuji, že si specifickým přístupem získá kniha řadu příznivců, ke kterým jsem se přiřadil i já. Proto ji doporučuji nejen pedagogům, ale i studentům. Věřím, že díky ní propadne kouzlu fyzikálního poznání řada dalších zájemců, kteří se na cestu k němu vydají. A nepochybuji, že se k ní i v budoucnosti budou moc rádi vracet a v knihovnách bude patřit mezi ty nejoblíbenější.

