

Pokud vám nebo vašim přátelům není proti mysli Keplerovo zvolání „Ó, filosofie, bez tebe není život opravdový!“, knížka by neměla ujít vaší pozornosti a může se stát i námětem na milý dárek podobně založeným přátelům. Keplerovi i vydavatelům se podařilo naplnit přesvědčení, že „tvořivý rozum nechce pouze naplnit daný účel, ale chce také tvořit věci krásné“.

Lukáš Richterek

Nepostradatelné matematické a fyzikální vzorce

Často říkám, že jestliže můžete cokoliv, o čem hovoříte, změřit nebo vyjádřit čísly, pak o tom vždy víte víc. . .

William Thomson – Lord Kelvin

Každý rok přinese spoustu nových dobrých knih a mnohem víc špatných. Vždy mě potěší, když mě někdo doporučí ty hodnotné, a ušetří mi tak práci s hledáním. A co máš rád sám, čiň jinému. Problém je v tom, že ročně vyjde u nás asi 17 tisíc titulů, z nichž významnou část představuje původní a přeložená literatura populárně-naučná, vědecká, technická či učebnicová z nejrůznějších oblastí přírodovědných a společenskovedných oborů. Další potíž spočívá v tom, jak ostatním čtenářům představit tituly, které by se pro mnohé z nich daly celé nebo z velké části, označit za užlechlou nudu.

Poněkud stranou všech ostatních vědních disciplín stojí matematika. Je to věda? Je to umění, od kterého ji lze těžko vnímat bez určitých, často značných a specializovaných znalostí? Je to styčný bod mezi rozumem a fantazií, kde je skutečné a neskutečné dokonale uspořádáno? Možná, ale možná je to něco úplně jiného. Věda o číslech a jejich studium patří patrně k nejstarším naukám na Zemi a její původ je ztracen v temnotách času. Nad vchodem do Platónovy Akademie prý stál nápis: „Bez znalosti geometrie sem nikdo nevstupuj.“ Matematiku lze dnes použít

s různou úspěšností na všechno. V nejjednodušším pojetí se zabývá množstvím, základními způsoby počítání, strukturami čísel, vzory a jejich vzájemným propojením; prostorem, charakteristikou tvarů a ploch; a nakonec chápáním změn sledováním dynamických systémů od okamžiku do okamžiku. Matematika je nesmírně rozsáhlá; známe matematiku starou i moderní, teoretickou i aplikovanou, abstraktní i konkrétní. A co teprve názvy jednotlivých matematických oborů – teorie čísel, grup, množin, her, grafů, chaosu či informací, fraktály, filozofie matematiky, diskrétní geometrie, funkcionální analýza, kalkulus, pravděpodobnost, proudění, kryptografie atd.

V každodenním životě, aniž si to uvědomujeme, neustále narážíme na další obtížnou základní vědu úzce spjatou s matematikou – fyziku. Zkoumá obecné vlastnosti přírodních objektů a zákonitosti společné všem přírodním jevům. Vychází z jejich systematického pozorování, empirických zkušeností a experimentů, jejichž výsledky zpracovává matematicky do podoby fyzikálních zákonů a teorií, které pak zpětně experimentálně ověřuje. Ve fyzikální komunitě se traduje výrok významného teoretického fyzika a nositele Nobelovy ceny Paula Diraca o tom, že „fyzikální zákony by měly být matematicky krásné“. Byl přesvědčen, že pro krásnou teorii má příroda vždy uplatnění. Plna překvapení je zvláště fyzika moderní se svými představami a myšlenkami o hmotě v pohybu, fyzice vln, kvantových hlavolamech, dělení atomů nebo prostoru a času. Některé názvy fyzikálních jevů a používané pojmy znějí pro ty, kteří matematicko-fyzikální obory „nemusí“, jako šíření poplašných zpráv – antihmota, černé díry, vesmírná inflace, teorie strun, Schrödingerova kočka, Fraunhoferův ohyb, kvantová fyzika a relativita, motýlí jev, paradoxní částice aj.

Cesta k dnešní matematice a fyzice byla dlouhá a za poslední tři tisíciletí po ní kráčely nespočetné generace vzdě-

laných, mnohdy bez nadsázky geniálních učenců. Téměř neuvěřitelné spektrum matematických a fyzikálních vzorců, zákonů a principů, od těch nejprostších až po vysoce komplikované teorie, pokrývá útlá knížka britského filozofujícího matematika a aktivního hudebníka Matthewa Watkinsa *Nepostradatelné matematické a fyzikální vzorce*. Navíc je vybavena mnoha zábavnými ilustracemi Matte Tweeda, které vysvětlují některé koncepty lépe než celé stránky textu. Publikaci z anglického originálu (2000 a 2012) přeložila Jiřina Vítů a vydalo ji jako 21. svazek oblíbené edice „malých knih, velkých myšlenek“ Pergamen nakladatelství Dokořán (Praha 2016, 1. české vydání, 58 stran).



Jakými zákony se řídí zvukové vlny? Chcete znát řetězový zlomek čísla π ? Hledáte vzorec pro objem kuželu? Sinus součtu úhlů? Sférický trojúhelník? Keplerovy a Newtonovy zákony? Gaussovo rozdělení? Balistickou rovnici? Kombinace a permutace? Matice a vektory? Nebo snad Avogadrovu, Faradayovu, Loschmidtovu, Planckovu či Rydbergovu konstantu? Moment setrvačnosti, Boyleův zákon, derivace, Planckovu délku, zákony elektromagnetického pole, teorii relativity? Pokud byste si rádi v přívětivé, nenáročné na pochopení a snadno použitelné podobě chtěli osvěžit trigonometrii, řešení kvadratických rovnic, infinitezimální počet, vztahy goniometrických funkcí, gravitační zákony, pře-

vody zajímavých a méně známých jednotek, něco ze statistiky nebo matematické analýzy a řady další oborů, jste na správné adrese. Pokud takovou potřebu nemáte, je možno v knize jen zalistovat a potěšit se největšími výtvary lidského ducha v hutné podobě rovnic a náčrtků, které jsou esteticky působivé samy o sobě. Vtipné kresby tuto jejich vlastnost jen umocňují. Využití čísel a symbolů k modelování, předpovídání a ovládnání reality je mocnou zbraní, kterou můžeme mimo jiné nacházet souvislosti i ve zdánlivě velmi odlišných oblastech (světlo a elektřina, hmota a energie).

Autoři díla sice předkládají zájemcům ve všech věkových kategoriích prostřednictvím hlavních matematických a fyzikálních myšlenek, zhuštěných do podoby vzorců, jen letmý pohled do světa fyziky, ale snad – podobně jako dobrý turistický průvodce – nabízejí pro ně i něco navíc: *Fyzika není jen věda, ale je to také zábava.*

Bohumil Tesařík

Josef Polák:

DIDAKTIKA MATEMATIKY

Jak učit matematiku zajímavě a užitečně

II. část – Obecná didaktika matematiky

Publikace vyšla v Nakladatelství Fraus v roce 2016 knižně (ISBN 978-80-7489-326-1) a elektronicky (na www.flexibooks.cz).

Knih (o rozsahu 160 stran) je rozčleněna do 15 kapitol:

1. Didaktika matematiky, její význam, základní úkoly a metody
2. Matematika jako věda a jako školní předmět
3. Historický vývoj vyučování matematice
4. Didaktické zásady a poznávací procesy ve výuce matematiky