

Předmluva

Mám přítele, kterého velmi baví přírodní vědy, i když je profesí výtvarník. Kdykoliv se vidíme, ze všeho nejvíc si chce popovídat o nejnovějších věcech v psychologii nebo kvantové mechanice. Ale když dojde na matematiku, připadá si ztracený a je mu to líto. Ty podivné symboly ho odrazují. Tvrdí, že ani neví, jak se čtou.

Ve skutečnosti je jeho odcizení ještě hlubší. Pořádně neví, co ti matematici mohou celý den dělat nebo co myslí tím, že nějaký důkaz je elegantní. Občas se z legrace domlouváme, že se jednou posadíme a já ho budu učit a že mám začít od začátku, od $1 + 1 = 2$, a pokračovat dál, kam až to půjde.

Vypadá to jako šílený nápad, ale ve skutečnosti to je přesně to, o co se pokusíme v této knize. Představuje exkurzi do základů matematiky od předškolní až po matematiku vysokoškolskou. Je určena všem zájemcům, kteří chtějí dostat druhou šanci pochopit matematiku, tentokrát vykládanou z perspektivy dospělých. Nepůjde ale o doučování. Cílem knihy je, aby čtenář lépe pochopil, čím se matematika zabývá a proč tak okouzluje lidi, kteří jí rozumí.

Uvidíme, jak nám smečované koše Michaela Jordana pomohou vysvětlit základy infinitezimálního počtu. Ukážu vám jednoduchý a půvabný způsob, jak chápat jeden ze základních geometrických teorémů – Pythagorovu větu. Pokusíme se dostat na kloub některým záhadám života, malým i velkým: Byl O. J. Simpson vinen? Jak převracet matraci, abyste ji opotřebovávali co nejméně? Kolik známostí by člověk měl mít, než se usadí? A taky uvidíme, že některá nekonečna jsou větší než jiná.

Matematika je všude, když víte, kam se dívat. Rozpoznáme sinusoidy v pružích zebry, v Deklaraci nezávislosti uslyšíme ozvěnu Eukleidových slov a v atmosféře před první světovou válkou rozpoznáme záporná čísla. A také si ukážeme, jak jsou dneska naše životy ovlivňovány novými matematickými obory, když si vybíráme na internetu restauraci nebo když se snažíme pochopit – a samozřejmě také přežít – děsivé zvraty na burze.

Zvláštní náhodou, která je obzvláště příhodná pro knihu o číslech, se *Radost z x* zrodila v den mých padesátin. David Shipley, který byl tou dobou redaktorem *New York Times*, mě ten slavný den pozval na oběd (aniž by o narozeninách věděl) a zeptal se mě, jestli bych nenapsal pro jejich čtenáře seriál článků o matematice. Představa, že bych se mohl o potěšení z matematiky podělit s větším publikem, než je můj zvědavý malířský přítel, se mi okamžitě zalíbila.

„Základy matematiky“ se objevily na internetu koncem ledna 2010 a pokračovaly patnáct týdnů. Přišla záplava dopisů a připomínek od čtenářů všeho věku. Mnozí z nich byli studenti a učitelé. Jiní byli prostě zvědaví lidé, kteří z nějakého důvodu zanedbali své matematické vzdělání, a teď začali mít dojem, že jim chybí cosi cenného pro život a chtějí to dohnat. Obzvláště mi dělaly radost dopisy rodičů, kteří mi děkovali, že jsem jim pomohl, aby mohli vysvětlit matematiku svým dětem a při té příležitosti i sobě. Dokonce se zdálo, že mé stránky čtou s potěšením i moji kolegové a příznivci matematiky, a mnozí dokonce navrhovali, jak je vylepšit.

Celkem vzato mě tyto zkušenosti přesvědčily, že mezi lidmi existuje značný – byť nepříliš pěstovaný – zájem o matematiku. Přes všechny ty řeči, jak mají lidé z matematiky strach, mnoho lidí *chce* tento obor lépe pochopit. A jakmile se jim to podaří, získá si je.

Radost z x je úvod do těch nejzákladnějších a nejvýznamnějších myšlenek. Kapitoly – některé převzaté ze seriálu v *New York Times* – jsou krátké a do značné míry nezávislé, takže je můžete číst na přeskáčku. Pokud se o probíraných věcech chcete dozvědět víc, poznámky na konci knihy obsahují další podrobnosti a literaturu k dalšímu studiu.

Pro čtenáře, kteří raději postupují popořadě, jsem materiál uspořádal do šesti základních celků, které sledují tradiční uspořádání výkladu matematiky.

Část 1 se nazývá „Čísla“ a začíná naši pouť počty z mateřské školy a aritmetikou školy základní. Zdůrazňuje, jak užitečná čísla jsou a jak podivuhodně dokážou popisovat svět.

Část 2 jsem pojmenoval „Vztahy“; přechází od práce s čísly k výkladu *vztahů* mezi čísly. To jsou myšlenky, které tvoří základy algebry. Jejich důležitost spočívá v tom, že poskytují první nástroje, jak popsat, že jedna věc ovlivňuje druhou, jako kupříkladu příčina a následek, nabídka a poptávka, dávka léku a reakce těla a podobně – vztahy, které způsobují, že svět je složitý a množství jevů tak bohaté.

Část 3 se jmenuje „Tvary“ a přechází od čísel a symbolů k tvarům a prostoru – království geometrie a trigonometrie. Tyto pojmy charakterizují věci kolem nás a zároveň pozdvihují matematiku na novou úroveň exaktnosti metodou logických důkazů.

Část 4 nese název „Změna“. Dostáváme se v ní k infinitesimálnímu počtu (pro který budeme většinou používat již i u nás stále více užívaný název „kalkulus“), nejhlubší a neplodnější části matematiky. Diferenciální a integrální počet umožňují předpovídat pohyb planet, rytmus přílivu a odlivu – a prakticky všechny spojitě probíhající procesy ve vesmíru i v nás. Ruku v ruce s tímto tématem

jde role nekonečna. Ochočení nekonečna bylo tím zlomovým okamžikem, který umožnil, aby infinitezimální počet fungoval. Jakmile kalkul zvládl děsivou moc nekonečna, dokázal konečně vyřešit mnoho do té doby neřešitelných úloh, které vzdorovaly našim předkům a jejichž vyřešení nakonec vedlo k vědecké revoluci moderní doby.

Část 5, „Data“, pojednává o pravděpodobnosti, statistice, sítích a vytěžování dat, což jsou všechno poměrně nové úlohy inspirované složitými aspekty života: štěstím, nejistotou, rizikem, nestabilitou, náhodností a konektivitou. Uvidíme, jak s tím správným typem matematiky a správnými daty dokážeme nalézt smysl i v dosud nezvladatelné záplavě dat.

Jak se v části 6, pojmenované „Hranice“, blížíme ke konci naší cesty, dostáváme se k nejpokročilejším partím matematiky, na hraniční území mezi tím, co v matematice víme, a co stále ještě nedokážeme postihnout. Jednotlivé kapitoly této části sledují posloupnost, kterou jsme již jednou absolvovali – čísla, vztahy, tvary, změnu a data – ale každé z těchto témat je zde pojednáno hlouběji a v jeho moderní podobě.

Doufám, že všechna tato témata vám poskytnou zábavu a mnoho příležitostí překvapeně zvolat: Aha! Tak takhle to je! Ale každá cesta musí začít na začátku, takže začněme jednoduchým a magickým aktem počítání.