

Učitel matematiky

Jaroslav Žák
Věda o číslech

Učitel matematiky, Vol. 4 (1996), No. 1, 60–63

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/151472>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1996

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>

VĚDA O ČÍSLECH

JAROSLAV ŽÁK

Čtenáře našeho Učitele matematiky jistě potěší pohled Jaroslava Žáka na matematiku. „Věda o číslech“ je druhým paragrafem pátého dílu „Tříbení duchů“ Žákovy knížky „Kámen mudrců“.

Matematika je zvláštní věda, nijak se nepodobající všem ostatním. Přírodopisec si může chytit kočku, morče nebo stehlíka, zvednout drůzu ametystových krystalů nebo utrhnout mochnu husí a hmatatelně se přesvědčit, jak nesmírné jsou poklady, nad nimiž kraluje. Zeměpisec vyleze na velehoru a hledí do údolí na veletok, na němž leží průmyslové město. Na tyto všechny velejevy vztahuje se jeho učenost a jest mu kdykoli na vůli, aby si ohmatal pevninu, vyšpláchal se v moři nebo se šel podívat na pohraniční kámen. Dějepisec vykope brnění a může se do něho obléci, aby vyzkoušel, jak se pochodovalo rytířům do Palestiny. Jazykozpytec vyjde mezi lid a slyší zvučet kolem sebe řeč, ve které bádá. Jen matematik si nemůže chytit číslo do klobouku, takovou nějakou druhou odmocninu z minus jedné, aby se přesvědčil, jestli opravdu existuje.

Čirou náhodou jsme narazili právě na tuhle nešťastnou odmocninu, o které se skutečně neví, jestli existuje. Matematikové jí říkají prostě „i“, a už se o ni dále nestarají.

My nematematikové však chceme vědět, jak to s tou druhou odmocninou z -1 vlastně je. Existuje, nebo neexistuje? Podívejte: číslo, které samo sebou násobeno dává -1 , neexistuje, ale druhá odmocnina z -1 existuje, Jmenuje se „i“ a dost. Matematika je zkrátka věda o věcech, které neexistují. Nebo lépe, v matematice existují věci, které neexistují.

Pokud snad by někdo chtěl namítat, že pětkrát deset jablek je padesát jablek, která existují u něho v pokoji na skříní, mohu mu jen říci, že mu těch padesát jablek nezávidím, že by mi mohl laskavě říci, kde je koupil a zač bylo kilo, ale není to matematika,

nýbrž počty. Počty a měřictví jsou praktické věci, jež nutno ovládat, aby nás lidé nešidili, ale vlastní matematika, panečku, to je jiné kafe!

Věci, které neexistují a jimiž se matematika obírá, jsou méně neexistující a více neexistující. Začněme s onou druhou odmocninou z -1 . Tož ta neexistuje jen tak obyčejně. Představíme si číselnou osu, napravo od nuly jsou plus čísla, nalevo minus čísla a ta naše odmocnina není ani vlevo, ani vpravo, nýbrž mimo tu osu, kdesi jinde na papíře. Na ose neexistuje (česky se může říci „nejestvuje“), ale můžeme si ji představit mimo osu. Je tudíž představitelná čili imaginární. Když se takové imaginární číslo zaplete do číselného výrazu, vznikne výraz komplexní. To znamená, že když někdo o tom déle přemýšlí, dostane matematický komplex a je to beznadějný případ, s kterým už není rozumná řeč. Oběť vědy. Lidé se pak diví, že ten pán namáčí pero do černé kávy a upíjí inkoust a proč to dělá. Má v hlavě imaginární číslo, a proto je to muž komplexní.

To ovšem je jen začátek celého případu. My máme v matematice další překvapeníčka. Po číslech imaginárních přijdou nekonečné neperiodické zlomky desetinné. Nač bych vám vykládal, co to je, když to vlastně nic není. Jsou to takzvaná čísla iracionální čili nesrozumitelná, kterým nikdo nemůže rozumět, protože jeho raciono čili česky rozum na to nestačí. Matematik se však s rozkoší obírá věcmi, na něž jeho rozum nestačí, a v tom dlužno vidět rys heroický. Jako kdyby žák první třídy obecné školy se vyzbrojil špuntovkou a šel do Stromovky na lov lvů. Jednak zde oceníme šílenou odvalu, protože špuntovka je zbraň naprosto nedostatečná proti vzrostlému lvu berberskému, a za druhé se lvi ve Stromovce nevyskytují. Stejně tak matematik, vyzbrojený lidským mozkiem, vydává se na lov čísel iracionálních, která neexistují.

To by bylo matematické delirium druhého stupně. Jděme dále. Jsou iracionální čísla, která můžeme dostat z celých čísel, a jsou jiná, která z obyčejných čísel nevymačkáme. Těm se říká transcendentní čili nadsmyslná, například Ludolfovo, kterým se měří obsah hrnce. Jenom ta okolnost, že k něčemu je, mu dává v našich očích milost.

Tím matematické hrůzy nekončí, nýbrž pokračují přes sinus, kosinus, tangens, cotangens, derivaci a integrály k stále nesku-tečnějším pojmům, až končí, nebo vlastně nekončí v nekonečnu, protože v nekonečnu nemůže nic končit. Nekonečno je prostě ne-konečné, jde to pořád dál a nikde konce nevidět. Takže by každý řádný a pracovitý člověk řekl: „Dobrá, tak tedy nekonečno; nic se nedá dělat, nechte to být a pojdte na pivo.“ Matematik, jenž do-cela propadl číslům imaginárním, iracionálním a transcendentním se však do nekonečna noří a chce tam něco vybádat. Například, jestli je jen jedno nekonečno nebo jestli je jich víc. A vybádal, že jsou dvě, jedno plus a jedno minus. Myslím, že by se do toho měli vložit i zástupcové jiných stavů, například malíři by měli prohlá-sit, že je modré a červené nekonečno, holiči by objevili nekonečno naondulované, vedle něhož je nekonečno s krátce přistřiženým jež-kem a nekonečno plešaté. Velmoci by si měly v nekonečnu zřídit kolonie a vztyčit tam vlajky, mohlo by být nekonečno čínské, ne-konečno brazilské, argentinské atd. Nač nechat matematiky tak bezuzdně řídit v těchto podivuhodných končinách, které si pro sebe zpachtovali?

Leč nejsme ještě hotovi. Pominuvše všelijaké ty kružnice, pa-raboly a hyperboly (které si dávají v nekonečnu rande s jakýmisi asymptotami) a přelétnuvše kouli, čtyřstěn a ostatní vícestěny, pozastavíme se na malou chvíli u rovnic. Rovnice jsou symbolem matematiky, protože představují záhadu, která se má řešit. Jmé-na záhadných strašidel, jež mají být polapena a demaskována, jsou x , y , z . Naštěstí je zde bezpečná záchrana proti strašidlům v podobě pravidla, že můžeme provést cokoliv s pravou stranou rovnice, když provedeme totéž s levou. Je tudíž nejlépe násobit každou stranu nulou a vyjde nám základní rovnice $0 = 0$. Ještě dokonalejší řešení je obě strany vymazat.

Rovnice možno tedy lehce vyřídit, ale hlavní přízrak matemati-ky teprve přijde. Zmítajíce se ve světě, který neexistuje, mezi čísla, která neexistují ani ve světě, jenž neexistuje, došli matematici na-konec k vyšším prostorům. Ha, co je to? ptáte se. Pánové, to je něco, co je strašidelné na $xtou$, ale pozor, dalo by se to prakticky využít.

První z těchto vyšších prostorů je prostor čtyřrozměrný. Přímka, hoši, má jeden rozměr. Plocha dva. Těleso — například tramvaj, slepičí posada, slon nebo zeměkoule má tři rozměry. Matematikům to nestačilo a objevili rozměr čtvrtý.

Vybádáno to bylo takto: když máte v ploše dva shodné trojúhelníky, stejným úhlem na různé strany mířící, nepokryjí se vám, ať je posunujete jak chcete. Musíte jeden překlopit. A plocha se může překlopit jen do prostoru, to je do třetího rozměru. Tak a teď máte v prostoru dvě rukavice, pravou a levou. Aby se vám pokryly, musíte jednu překlopit do čtvrtého rozměru. A kdyby v čtyřrozměrném prostoru bylo čtyřrozměrné těleso, chceme-li je překlopit, musíme s ním do pátého rozměru. A tak pořád dál. Načež jsme se zdravým rozumem v koncích, a to jsou i konce celé matematiky, vědy nejexaktnější, na chladném rozumu a jen na rozumu založené. Královna věd a triumf lidského rozumu dospěla nakonec k popření rozumu, k důkazu, že jsme s mozkiem v troubě a že se můžeme jít, tak říkajíc, klouzat, třebaš do čtvrté dimenze. Leč má to přece jen své praktické důsledky. Naše smysly jsou zařízeny na vnímání tří rozměrů. Když se něco ocitne ve čtvrté dimenzi, nevidíme to, neslyšíme, prostě je to pryč. A to je báječná věc; jen přijít na to, jak se to dělá. Pánové, chtěl bych se okamžitě překlopit do čtvrtého rozměru a vy zajistě se mnou. Kdykoli má člověk nějakou neřešitelnou svízel nebo domácí vězení nebo má potkat věřitele nebo je honěn četníky anebo — však takových „nebo“ je plus minus nekonečně, překlopí se do čtvrtého rozměru a zmizí. Nelze jej postihnout žádným smyslem. Prostě báhorka! Proto vznáším důtklivou výzvu na matematiky, aby hloubali urychleným tempem a přišli konečně na první praktickou věc v celé vyšší matematice, jak se snadno a rychle překlopit do čtvrté dimenze.