

# Čísła a početní výkony

---

## Předmluva

In: Eduard Čech (author): Čísła a početní výkony. (Czech). Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1954. pp. 5--8.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/402580>

## Terms of use:

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>

## PŘEDMLUVA

Mým původním úmyslem bylo napsat (ve dvou svazcích) knihu o vyšší matematice, která by byla zaměřena na čtenáře, pro něž není matematika povoláním, nýbrž vědou pomocnou, která by však na rozdíl od běžných knih tohoto druhu nebyla návodem k řešení tradičních příkladů, nýbrž podávala snadno přístupný, ale přitom vědecky přesný výklad principiálních otázek. Při provádění tohoto plánu jsem si však čím dále tím jasněji uvědomoval, že není možné vyložit základy matematiky způsobem odpovídajícím dnešnímu stavu vědy, jestliže čtenář před tím nezreviduje své znalosti z elementární matematiky v těch částech, ve kterých školní vyučování se zřetelem na věk žactva nedovoluje se soustředit na abstraktní myšlenkové jádro, jež je právě nejdůležitější při studiu vyšší matematiky.

Tak vznikla tato kniha; stala se tedy mimo jiné úvodem ke knize o vyšší matematice, která, jak doufám, brzy bude za ní následovat.

Kniha Čísla a početní výkony je psána pro širokou a mnohotvárnou obec všech těch, kdo z toho či onoho důvodu si přejí plně porozumět pracovním metodám matematika, jeho způsobu vyjadřování, pochopit smysl jeho symbolů, seznámit se s procesem tvoření matematických pojmů, naučit se spojovat abstraktní úvahu s názornou představou. Kniha neučí hotovým vzorcům a složité početní technice, nýbrž učí znovu si promyslet zcela elementární látku tak, aby čtenář vnikl do toho způsobu myšlení, který je charakteristický pro celou dnešní matematickou vědu.

Čtenář, který knihu prostuduje, bude se dívat novým způsobem na to vše, o čem si snad myslil, že už zná, ztratí bázeň před matematikou, přijde na chuť abstraktnímu myšlení. S daleko větší nadějí na úspěch bude moci studovat ty partie vyšší matematiky, o které má zájem a při jejichž studiu by mu jinak byla na překážku nedostatečná znalost základů, nezvyk kriticky myslet a přesně se vyjadřovat, mnohdy pak i přeceňování mechanických dovedností a nepochopení důležitosti samostatného promýšlení studované látky, malý výcvik v rozlišování hlavní linie od vedlejších detailů.

Kniha se rozpadá na pět kapitol, z nichž první tři podávají soustavný výklad o pojmu čísla, o základních početních výkonech a jejich vlastnostech, o nerovnostech a pravidlech pro počítání s nerovnostmi. Ve čtvrté kapitole užívám získaných poznatků k výkladu

některých speciálních partií z elementární aritmetiky a algebry. V páté kapitole pak ukazují, jak lze užít geometrického názoru k řešení různých úloh, zejména ke studiu funkcí a nerovností.

Pojem čísla budují postupně. Dostí dlouhá první kapitola je věnována číslům celým. Obsahově dává tato kapitola čtenáři jen málo nového, vždyť s celými čísly a s prováděním základních početních výkonů v oboru celých čísel seznámil se čtenář už v dětských letech. Ale právě taková vysoce elementární a zároveň vědecky fundamentální látka je po mém soudu nejvhodnější k tomu, aby se ve čtenáři budil zájem o kritické myšlení a aby se v něm ponaáhlou vypěstovala zralost v abstraktním usuzování, které je pro další studium matematiky podstatnější než cokoli jiného. Čtenáře začátečníka prosím, aby tuto první kapitolu prostudoval několikrát co nejdůkladněji a nedal se mylit tím, že povrchně většinu probrané látky už zná. Věnoval jsem všechnu myslitelnou péči tomu, abych byl co nejsrozumitelnější, ale plného úspěchu mohu docílit jen u toho čtenáře, který bude knihu číst co nejdůkladněji a každý odstavec si samostatně ve všech podrobnostech promyslí.

Ve druhé kapitole přecházím od oboru čísel celých k širšímu oboru čísel racionálních (lomených), takže i zde běží jen o látku, kterou čtenář zná ze školy. S velkou pečlivostí rozlišuji mezi racionálním číslem a jeho různými konkrétními vyjádřeními ve tvaru zlomku. (Na pr. zlomku

$$\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{3}{6}, \frac{5}{10}, \frac{50}{100}, \dots$$

jsou různá konkrétní vyjádření jednoho a téhož racionálního čísla.) Na tomto ze školy běžném příkladě chci čtenáři ukázat, jak lze dobře pochopit princip tvoření nových pojmů abstrakcí, který je jedním z nejdůležitějších pojmů ve vyšší matematice. Správné pochopení následující kapitoly je možné pouze tehdy, jestliže si čtenář už ve druhé kapitole důkladně promyslí, v čem tento princip záleží a jak se ho ve druhé kapitole užívá. Poslední dva paragrafy druhé kapitoly přesahují rámec daný jejím názvem; § 7 pojednává o abstraktním pojmu uspořádání a lze jej vynechat; § 8 je přípravou k následující kapitole.

Ve třetí kapitole se obor čísel znovu rozšiřuje o iracionální čísla, čímž se dospívá k pojmu reálného čísla, nad který už v této knize dále nejdu. Theorie reálných čísel, vzniklá před sto lety, je nejzákladnějším pilířem celé vyšší matematiky v její dnešní formě a bez její znalosti student vyšší matematiky daleko neprounikne. Je to však látka čtenáři už ze školy neznámá a přitom vysoce abstraktní, tedy pro začátečníka obtížná. Mám za to, že čtenář, který důkladně pro-

studuje první dvě kapitoly, ve kterých je obtížné látky velmi málo, bude dosti myšlenkově vyspělý i k četbě třetí kapitoly, nebude však asi, pokud nestudoval už dříve vyšší partie matematiky, ještě schopen plně si promyslet celý dosah probrané látky. Doporučuji čtenáři začátečníku, aby třetí kapitolu jednou důkladně přečetl a aby se k ní později znovu vrátil při studiu vyšší matematiky; jen tak bude mít z jejího studia maximální zisk.

Existují různé vědecké teorie reálných čísel, z nichž nejznámější jsou dvě; jedna pochází od G. Cantora (1845—1918), zakladatele teorie množin, která měla rozhodující vliv na vývoj matematiky ve 20. století, druhá od R. Dedekinda (1831—1916), významného pracovníka v teorii čísel, od kterého pocházejí mnohé základní ideje, později soustavně zpracované v moderní algebře. V české literatuře je Cantorova teorie reálných čísel soustavně zpracována po prvé v této knize. Všecka dřívější česká zpracování teorie reálných čísel (Ed. Weyr, K. Petr, V. Jarník, K. Hruša) vykládají Dedekindovu teorii. Velkou předností Cantorova postupu je to, že je založen na pojmu limity, který je jedním ze stěžejních pojmů celé vyšší matematiky. Jediná výtka, která se činívá Cantorové teorii, tkívá v tom, že pro její pochopení je nezbytná znalost tvoření pojmů abstrakcí, která bývá prohlašována za „těžkou“. Této výtce jsem se snažil čelit tím, že jak jsem řekl, rozbírám princip tvoření pojmů abstrakcí na jiném jednodušším příkladě už ve druhé kapitole.

Čtvrtá kapitola pojednává o několika různých thematech. V prvních dvou paragrafech probírám základní věty o dělitelnosti přirozených čísel a tím doplňuji látku kapitoly první. Můj výklad je založen na pojmu násobku a zdá se mi metodicky vhodnější pro začátečníka než jiné způsoby. V § 3 seznamuji čtenáře se značkami  $\Sigma$  pro součet a  $\Pi$  pro součin, velmi užívanými ve vyšší matematice. Další dva paragrafy rozvíjejí počátky kombinatoriky; zbývající část kapitoly je úvodem do nauky o mnohočlenech, nezbytné pro vyšší matematiku.

Poslední kapitola knihy je už přímou přípravou ke studiu vyšší matematiky. Opíraje se vydatně o názor, vykládám počátky analytické geometrie v rozsahu nezbytném pro studium funkcí jedné proměnné a jejich grafického znázornění, dále probírám příklady funkcí a řeším některé nerovnosti, při čemž opět kladu velkou váhu na geometrické znázornění. Tato kapitola je do značné míry na předcházejících nezávislá a je možné začít studium knihy touto kapitolou.

Značná část knihy je obsahově velmi blízká Hrušově knize Elementární aritmetika, od které se však podstatně liší metodicky. Hrušova kniha, jak je řečeno v její předmluvě, „nežádá od čtenáře vlastně nic jiného než jakousi zběhlost v logickém usuzování“, já naopak chci vést

čtenáře k tomu, aby si tuto zběhlost v logickém usuzování získal. Moje kniha, jak doufám, přispěje k tomu, aby se značně rozšířil okruh čtenářů schopných s porozuměním prostudovat Hrušovu knihu.

Vzorce, věty, poznámky a příklady čísluji tak, že udávám dvě čísla, z nichž první je číslem paragrafu. V každé kapitole čísluji paragrafy zvlášť. Kapitulu udávám jen tehdy, jestliže cituji dřívější kapitolu. Tak poznámka IV 7,1 se najde v kapitole IV, § 7; cituji-li ji v kapitole IV, řeknu prostě poznámka 7,1.

Rukopis knihy četli akad. Josef Novák a prof. Dr. Vladimír Knichal, jimž děkuji za některé cenné podněty. Rovněž děkuji s. Věře Zunové, která prováděla jazykovou úpravu velmi pečlivě.

Zvláště vysoko si cením spolupráce odborného redaktora s. Ing. Zdeňka Tichého, který znovu a znovu promýšlel ve všech podrobnostech každou stránku díla jak po stránce věcné správnosti, tak i po stránce jasnosti výkladu. Jestliže tato kniha bude opravdů, jak bylo mým cílem, srozumitelná co nejširšímu kruhu čtenářů, má na tom Ing. Tichý větší zásluhu než sám autor. V knížce tak elementární, sebemenší věcné nebo stylistické nedopatření nadělá mnohem více škody, než by se na první pohled zdálo. Trpělivost, svědomitost a houževnatost práce Ing. Tichého zasluhuje vřelého ocenění.

*Akad. Eduard Čech*