

# MATEMATIKA S DIDAKTIKOU

PRO 1. ROČNÍK UČITELSTVÍ 1. STUPNĚ ZŠ



# **Matematika s didaktikou**

**pro 1. ročník učitelství 1. stupně ZŠ**

## **Matematika s didaktikou pro 1. ročník učitelství 1. stupně ZŠ**

doc. PaedDr. Jana Coufalová, CSc.

Odborní recenzenti:

PhDr. M. Kaslová

doc. J. Horálková, CSc.

Typografická úprava:

Kristina Rumpíková

Grafický návrh obálky:

Tereza Saitzová

Vydala:

Západočeská univerzita v Plzni

P.O.Box 314, Univerzitní 8, 306 14 Plzeň

5. vydání (1. elektronické), 87 stran

Pořadové číslo: 2237, ediční číslo: 55-028-16

Plzeň 2016

ISBN 978-80-261-0695-1

ISBN 978-80-261-0649-4 (tištěná verze)

DOI <https://doi.org/10.24132/ZCU.2016.06951>

© doc. PaedDr. Jana Coufalová, CSc.

Západočeská univerzita v Plzni

# Obsah

<b>Úvod .....</b>	<b>5</b>
<b>Přirozená čísla jako kardinální čísla konečných množin .....</b>	<b>7</b>
Ekvivalence množin .....	7
Definice kardinálního čísla .....	8
Porovnávání kardinálních čísel .....	11
Sčítání kardinálních čísel .....	12
Vlastnosti operace sčítání .....	14
Násobení kardinálních čísel .....	15
Cvičení .....	17
<b>Přirozená čísla jako ordinální čísla dobře uspořádaných konečných množin..</b>	<b>21</b>
Podobnost množin .....	21
Definice ordinálního čísla .....	22
Porovnávání ordinálních čísel .....	23
Operace s ordinálními čísly .....	25
Cvičení .....	26
<b>Přirozená čísla jako prvky Peanovy množiny .....</b>	<b>30</b>
Peanova množina .....	30
Zavedení přirozených čísel jako prvků Peanovy množiny .....	33
Peanova množina v učivu 1. st. ZŠ .....	35

Cvičení .....	36
<b>Polookruh všech přirozených čísel .....</b>	<b>39</b>
Zavedení polookruhu všech přirozených čísel .....	39
Přirozená čísla v učivu 1. stupně ZŠ .....	41
Nula jako přirozené číslo .....	43
Sčítání přirozených čísel .....	43
Odčítání .....	44
Násobení .....	45
Dělení .....	47
Historické poznámky .....	49
Cvičení .....	53
<b>Číselné soustavy.....</b>	<b>58</b>
Vyjádření přirozeného čísla v číselné soustavě .....	58
Převádění zápisu přirozeného čísla z jedné číselné soustavy do druhé .....	60
Početní výkony v soustavách o $z \neq 10$ .....	61
Číselné soustavy v učivu 1. stupně ZŠ .....	67
Historické poznámky .....	70
Cvičení .....	72
<b>Rovnice a nerovnice .....</b>	<b>76</b>
Rovnice .....	76
Metody řešení rovnic .....	76
Nerovnice .....	79
Metody řešení nerovnic .....	80
Historické poznámky .....	82
Cvičení .....	82
<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>87</b>

# Úvod

S přirozenými čísly jste se jistě seznámili ještě dříve, než jste začali chodit do školy. Jsou to čísla, se kterými se nejčastěji setkáváte v běžném životě. Zdálo by se tedy, že o nich také nejvíce víte. Položili jste si ale někdy otázku, co je to přirozené číslo? Odpovědět na ni není tak snadné, jak by se na první pohled mohlo zdát.

V každodenní praxi se setkáváme s různým významem přirozeného čísla. Kupujete tři housky - prodavačka zaloví v bedýnce housek a libovolné tři z nich vám podá. Máte si prostudovat v knize další tři stránky - určitě nenastudujete libovolné tři stránky, ale tři strany po sobě jdoucí. Jedete tramvají číslo 3 - žádné tři tramvaje za sebou nejedou, ale ta vaše má určité označení.

Z uvedených příkladů je zřejmé, že odpovědět na otázku: „Co je přirozené číslo?“ bude vyžadovat studium několika teoretických přístupů k dané problematice. Tento učební text Vám má pomoci seznámit se s přirozenými čísly tak, abyste se nedostávali do problémů při jejich zavádění na 1. stupni základní školy. Nebudeme se stavět do pozice, že o přirozených číslech nevíme vůbec nic, ale budeme Vaše dosavadní poznatky konfrontovat s novými.

V textu najdete několik matematických vět i s jejich důkazy. Nepředpokládá se, že se budete učit reprodukovat všechny důkazy. Při studiu byste se měli především snažit o pochopení jednotlivých prováděných kroků. Některé věty jsou naopak uváděny bez příslušného matematického důkazu. V takových případech je třeba mít na paměti, že v matematické teorii nelze bez důkazu považovat taková tvrzení za pravdivá. Omezený rozsah tohoto textu neumožňuje uvádět všechny důkazy a pro potřeby studia učitelství 1. stupně ZŠ by to ani nebylo účelné. Případné zájemce odkazují na další odbornou literaturu.

Problematika teorie přirozených čísel a metodiky jejich zavedení a používání je natolik rozsáhlá, že ji nelze vtěsnat do jednoho učebního textu. Předpokládá se, že budete ve studiu používat i další literaturu. Seznam některých vhodných titulů

najdete na konci této publikace. Abyste dostatečně pochopili naznačené metodické postupy a především je uměli aplikovat, pracujte při studiu učebního textu současně s učebnicemi, pracovními sešity a dalšími materiály pro výuku matematiky na 1. stupni ZŠ. Často uvidíte, že přechod od jazyka matematické teorie k jazyku dětí není snadný. Některé příklady a cvičení vám k takovému přechodu dávají návod.

Děkuji všem, kdo se na vydání učebního textu podíleli, především recenzentům Doc. Jaroslavě Horákové, CSc. a PhDr. Michaele Kaslové z Pedagogické fakulty UK v Praze za pozorné přečtení textu a cenné náměty a připomínky. Poděkování patří i paní Ludmile Voldřichové za přepsání náročného matematického textu.

V Plzni 15. října 1993

Autorka

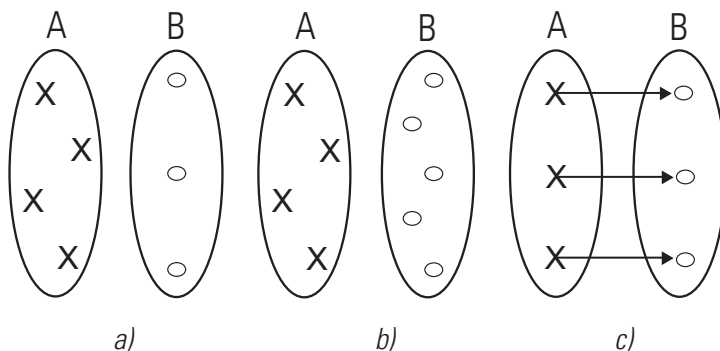
## Přirozená čísla

### jako kardinální čísla konečných množin

#### Ekvivalence množin

S pojmem „ekvivalence“ jste se již setkali v učivu o relacích a jejich vlastnostech. Každá relace  $R$  v množině  $M$ , která je reflexivní, symetrická a tranzitivní, se nazývá relace ekvivalence. Nyní se setkáváme s pojmem „ekvivalence“ v dalším významu - ekvivalence jako určitá relace (určitý vztah) mezi množinami.

Def. 1.1.: Množina  $A$  je ekvivalentní s množinou  $B$  právě tehdy, když existuje prosté zobrazení množiny  $A$  na množinu  $B$ . Zapisujeme  $A \sim B$ .



V případě a), b) neexistuje prosté zobrazení  $A$  na  $B$  (Proč?), množiny  $A, B$  nejsou ekvivalentní. V případě c) prosté zobrazení  $A$  na  $B$  existuje (Mohou být šipky i jinak?), platí  $A \sim B$ .