



Opakování a rozšíření učiva ze ZŠ

Přirozená čísla

Digitální učební materiál

VY_42_inovace_M1_102

24. 09. 2013

Mgr. Pavel Někvinda

Výklad, řešené ilustrační příklady a příklady s řešením.

Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu *Individualizace a inovace výuky*
v rámci OP *Vzdělávání pro konkurenceschopnost*



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Přirozená čísla

Číslo

Povědět, co je to **číslo**, není tak jednoduché, jak by se na první pohled možná zdálo. Číslo je cosi abstraktního¹, něco, co nikde není.

Pěstujme následující představu: Nějaký pradávny člověk přišel na louku pod lesem zalitou sluncem plnou šťavnaté trávy, kde pod topoly odpočívaly kozy a krávy na pastvě dostaly chuť na kytičku. Tu náhle pradávny člověk začal abstrahovat - zapomenul na to, že krávy jsou krávy a uviděl TŘI; zapomenul na to, že kozy jsou kozy a uviděl taky TŘI; a TŘI viděl ještě, když zapomenul na to, že topoly jsou topoly. A podobně náhle člověk uzřel i číslo JEDNA (Budete vědět kolikrát?).



Přirozená čísla určují počet osob, zvířat a věcí.²

NULA přirozené číslo není - posuďte sami jak přirozené je, když náš pradávny člověk přijde na louku a praví: „Nula velryba.“ Počítat něco, co není může skutečně jen blázen nebo matematik.

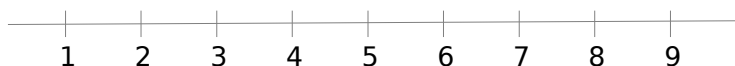
Stejně marné úsilí by vynaložil ten, kdo by chtěl počítat trávu na louce nebo stromy v lese. Obojího je totiž nepočítaně.

Jelikož pomocí přirozených počítáme, říkáme, že množina přirozených čísel \mathbb{N} je tzv. SPOČETNÁ, že přirozených čísel je SPOČETNĚ - přirozená čísla budeme nacházet donekonečna, je jich nekonečně mnoho, ale samo NEKONEČNO (∞) do množiny přirozených čísel nepatří.

Množina přirozených čísel je tzv. USPOŘÁDANÁ. To znamená, že můžeme rozhodnout, které číslo je větší a které menší ($<$ $>$ $=$).

Každé přirozené číslo můžeme znázornit jako bod na číselné ose - větší číslo je víc vpravo.

Množinu přirozených čísel značíme $\mathbb{N} = \{1, 2, 3 \dots\}$ ^{3 4}



jedna, dvě, tři, čtyři, pět ...

1 *Abstrahere* - lat. odtahovat, odvléci, odlučovat, oddělovat

2 Podstatná jména jsou názvy osob, zvířat a věcí.

3 V tištěném textu množiny značíme velkými tučnými písmeny, v textu psaném rukou velkými psacími písmeny.

4 *Natura* - lat. příroda

Číslice (cifra)

Číslice jsou grafické znaky, jimiž zapisujeme čísla.

V různých dobách v různých kulturách používali lidé různé způsoby zápisu čísel. Velmi často (antičtí Řekové, Židé) pro čísla používali stejné znaky jako pro písmena. Dnes používáme⁵ pro číslice **devět** zvláštních znaků odvozených z původních **arabských číslic**: 0 [nula], 1 [jednička], 2 [dvojka], 3 [trojka], 4 [čtyřka], 5 [pětka], 6 [šestka], 7 [sedmička], 8 [osmička], 9 [devítka].

Římské číslice

Příkladem **nepoziční číselné soustavy** je římská číselná soustava, s níž se někdy setkáváme (při označování kapitol v knihách, uvádění letopočtů na památných budovách, pomnících aj.). Přirozená čísla se v ní zapisují pomocí římských číslic představovaných sedmi znaky:

Římská číslice	I	V	X	L	C	D	M
značí číslo (v desítkové soustavě)	1	5	10	50	100	500	1000

Pro zápisy dalších přirozených čísel platí tato pravidla:

- A) čísla zapsaná stejnými znaky vedle sebe se sčítají
- B) je-li znak menšího čísla napsán za znakem většího čísla, pak se k většímu číslu přičítá menší číslo
- C) je-li znak většího čísla napsán za znakem menšího čísla, pak se od většího čísla odečítá menší číslo
- D) znaky I, X, C se mohou za sebou opakovat nejvýše třikrát
- E) znaky V, L, D se neodečítají

⁵ S arabským číselným systémem seznámil Evropu **Leonardo Fibonacci** v knize Liber Abaci (Kniha počtů) z roku 1202.

Cvičení 1

1. *Zapište římskými číslicemi čísla*
 - a) 3, 30, 300, 3 000
 - b) 5, 25, 35, 95, 250, 350, 2 500, 3 500
 - c) 2, 28, 32, 280, 320, 2 800, 3 200
 - d) 195, 185, 165, 1 900, 1 950, 1 850, 1 650
 - e) 8, 18, 38, 888

2. *Zapište arabskými číslicemi*
 - a) XCIX, CCIX, CCCLXXIX, DCCVII, CDXXVIII
 - b) MCMXCV, MM, MIM, MXM, MDCLXVI

3. *Zapište římskými číslicemi rok vašeho narození.*

4. *Určete letopočet a zapište, co se tenkrát stalo*
 - a) DCCCLXIII
 - b) MCDXV
 - c) MCMXVIII
 - d) MCCCXDVIII
 - e) MCMDXVIII

5. *Zapište římskými číslicemi letopočty, kdy se staly následující události*
 - a) Římský císař Konstantin Ediktem milánským uznal křesťanství celé Římské říši
 - b) Kolumbus objevil Ameriku
 - c) Proběhla bitva na Bílé hoře
 - d) Boleslav dal zabít svého bratra knížete Václava
 - e) Byla vydána Zlatá bula Sicilská

6. *Zapište římskými číslicemi řady*
 - a) 95, 96, ..., 105
 - b) 994, 995, ..., 1 003

Řešení

- 1a) III, XXX, CCC, MMM
- 1b) V, XXV, XXXV, XCV, CCL, CCCL, MMD, MMMD
- 1c) II, XXVIII, XXXII, CCLXXX, CCCXX, MMDCCC, MMMCC
- 1d) CXCV, CLXXXV, CLXV, MCM, MCML, MDCCCL, MDCL
- 1e) VIII, XVIII, XXXVIII, DCCCLXXXVIII
- 2a) 99, 209, 379, 707, 428
- 2b) 1995, 2000, 1999, 1990, 1666
- 4a) 863 příchod Cyrila a Metoděje na Velkou Moravu
- 4b) 1415 byl upálen Mistr Jan Hus

- 4c) 1918 konec I. Světové války, vznik Československé republiky
- 4d) 1348 založení University Karlovy
- 4e) 1968 vrchol obrodného procesu v Československu a vstup vojsk Varšavské smlouvy na území Československa
- 5a) CCCXIII
- 5b) MCDXCII
- 5c) MDCXX
- 5d) CMXXXV
- 5e) MCCXII
- 6a) XCV, XCVI, XCVII, XCVIII, XCIX ~ IC, C, CI, CII, CIII, CIV, CV
- 6b) CMXCIV, CMXCV, CMXCVI, CMXCVII, CMXCVIII, CMXCIX ~ IM, M, MI, MII, MIII

Šedesátková soustava

Nejstarší (6 000 let) číselnou soustavou je šedesátková soustava. Všichni jsme o ni slyšeli v pohádkách - jsou to zvláštní slova označující počty: **kopa** (60), **mandel** (15), **tucet** (12).

Oproti naší desítkové má ta šedesátková velkou výhodu ve velkém počtu dělitelů. To bylo velmi výhodné pro obchod a hospodářství (Sumerové) a tak byla šedesátková soustava hojně a dlouho užívána a šířena. Dodnes ji používáme v měření času (to bylo od prvopočátku pro člověka nezbytné) a v měření úhlů (to souviselo s měřením času).

Cvičení 2

7. Vyčíslete

a) $27^{\circ}27'27'' + 52^{\circ}52'52'' =$

b) $52^{\circ}27' - 27^{\circ}52' =$

c) $27^{\circ}52'27'' \cdot 3 =$

d) $40^{\circ} : 3 =$

e) $37^{\circ}43'39'' - 13^{\circ}9'58'' =$

f) $19^{\circ}39' : 9 =$

g) $12^{\circ}34'56'' + 6^{\circ}54'32'' + 1' =$

h) $3^{\circ}8'55'' \cdot 7 =$

i) $2 \text{ h } 15 \text{ min} + 2 \text{ h } 50 \text{ min} =$

j) $13 \text{ min } 24 \text{ s} - 5 \text{ min } 38 \text{ s} =$

k) $8 \text{ min } 40 \text{ s} \cdot 2 =$

l) $17 \text{ min } 13 \text{ s} \cdot 5 =$

m) $14 \text{ min } 33 \text{ s} : 3 =$

n) $8 \text{ min } 45 \text{ s} : 5 =$

o) $7 \text{ h } 3 \text{ min } 23 \text{ s} - 23 \text{ min } 32 \text{ s} =$

p) $18 \text{ h } 2 \text{ min } 57 \text{ s} + 59 \text{ min } 43 \text{ s} + 5 \text{ h } 58 \text{ min} =$

Řešení

7a) $80^{\circ}20'19''$

7b) $24^{\circ}35'$

7c) $83^{\circ}37'21''$

7d) $13^{\circ}20'$

7e) $24^{\circ}33'41''$

7f) $2^{\circ}11'$

7g) $19^{\circ}30'28''$

7h) $22^{\circ}2'25''$

7i) $5 \text{ h } 5 \text{ min}$

7j) $7 \text{ min } 46 \text{ s}$

7k) $17 \text{ min } 20 \text{ s}$

7l) $1 \text{ h } 26 \text{ min } 5 \text{ s}$

7m) $4 \text{ min } 51 \text{ s}$

7n) $1 \text{ min } 45 \text{ s}$

7o) $6 \text{ h } 39 \text{ min } 51 \text{ s}$

7p) $1 \text{ den } 1 \text{ h } 40 \text{ s}$

Číselné soustavy

Praktické uplatnění mají i některé jiné soustavy, např. dvojková (**binární**), osmičková nebo šestnáctková (**hexadecimální**), které jsou používány ve výpočetní technice a v informatice.

Dvojková (binární)

0 1

Osmičková

0 1 2 3 4 5 6 7

Šestnáctková (hexadecimální)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F⁶

desítkově	binárně	osmičkově	hexadecimálně
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
17	10001	21	11
18	10010	22	12
19	10011	23	13
20	10100	24	14
32	100000	40	20
64	1000000	100	40
128	10000000	200	80
129	10000001	201	81
252	11111100	374	FC
253	11111101	375	FD
254	11111110	376	FE
255	11111111	377	FF
256	100000000	400	100

6 Šestnáctková soustava potřebuje pro zápis 16 číslic; jelikož běžně užíváme pouze 10 číslic (0 až 9), pro čísla 10 až 15 používáme písmena A až F; např. OPICE tedy **není** žádné hexadecimální číslo.

Převody mezi soustavami

Příklad A

Převeďte číslo 521 (v desítkové soustavě) do pětkové soustavy.

- V horním řádku zapíšeme vpravo převáděné číslo.
- Vlevo od převáděného čísla zapíšeme jeho podíl při dělení pěti a pod převáděné číslo zbytek při dělení.
- Dále dělíme tento podíl pěti a nový podíl píšeme opět vlevo, zbytek dolů.
- Tento postup opakuje až dostaneme podíl nula.
- V dolním řádku dostaneme zápis převáděného čísla v pětkové soustavě.

0	4	20	104	521
	4	0	4	1

Tedy: $521 = 521_{(10)} = 4041_{(5)}$.

Příklad B

Převeďte číslo $4041_{(5)}$ do desítkové soustavy:

$$4 \cdot 5^3 + 0 \cdot 5^2 + 4 \cdot 5^1 + 1 \cdot 5^0 = 521$$

Cvičení 2

8. Z desítkové soustavy převeďte čísla: 10, 101, 30, 97, 64, 185, 369, 888 do soustavy :

- dvojkové
- osmičkové
- šestnáctkové

9. Do desítkové soustavy převeďte z dvojkové soustavy čísla:

10	10111
101	1001101
11001	

10. Do desítkové soustavy převeďte z osmičkové soustavy čísla:

10	3026
101	1234567
750	

11. Do desítkové soustavy převed'te z šestnáctkové soustavy čísla:

10	FF
101	5A2C
750	ABCD

Řešení

- 8a) 1010, 1100101, 11110, 1100001, 1000000, 10111001, 101110001, 1101111000
- 8b) 12, 145, 36, 141, 100, 271, 561, 1570
- 8c) A, 65, 1E, 61, 40, B9, 171, 378
- 9) 2, 5, 25, 23, 77
- 10) 8, 65, 488, 1558, 342391
- 11) 16, 257, 1872, 255, 23084, 43981

Registrační číslo	CZ.1.07/1.5.00/34.0577
Šablona	IV/2 Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji matematické gramotnosti žáků středních škol
Tematická oblast	Opakování a rozšíření učiva ze ZŠ
Název	Přirozená čísla
Číslo DUM	VY_42_inovace_M1_102
Autor	Mgr. Pavel Nekvinda
Ověřeno ve výuce dne	24. 09. 2013
Předmět	Matematika
Ročník	P1
Anotace, klíčová slova, metodický pokyn	Výklad, řešené ilustrační příklady a příklady s řešením.
Pokud není uvedeno jinak, použitý materiál je z vlastních zdrojů autora.	