

DIDAKTIKA MATEMATIKY

IMAp07 P 8

Růžena Blažková
PdF MU Brno

Vánoční úlohy

1. David slaví narozeniny 24. 12. Kolik je mu roků, když víme, že desetina poloviny jeho věku je jedna polovina.
2. Které číslo dává podíl 10, dělíme-li je jeho desetinou?
3. Napište desetinné číslo pouze pomocí číslic 1 a 2 takové, které je větší než 1 a menší než 2.
4. PF 2021
Zapište číslo 2021 jakou součin dvou prvočísel.

Desetinná čísla matematiky 1. stupně ZŠ

Motivace:

Kde se setkáváme s desetinnými čísly?

- Měna, např. euro, kurzovní lístky
- Ceny potravin, např. rohlík 1,70 Kč, máslo 48,90 Kč,
- Vyjádření veličin – měřím 1,75 m, koupím 2,5 litru mléka, teplota je $38,7^{\circ}\text{C}$
- Měření času při sportovních soutěžích
- Počítání průměru známek (nebo jiných průměrů)

Aktivita pro děti: Přineste konkrétní příklady předmětů nebo jevů, ve kterých se používají desetinná čísla

Desetinné číslo

- **Co je desetinné číslo**
- Pokud se zaměříme pouze na formu (např. jak vypadá zápis), můžeme říci, že „desetinné číslo je číslo, které má v zápisu desetinnou čárku“. Jaký je však význam desetinné čárky? „Odděluje část celou a část desetinnou“. Co je to „část desetinná“? Děti znají doposud jen čísla přirozená a nemusí vědět, co je část desetinná.
- *Poznámka:* V některých zemích se používá desetinná tečka.

Desetinné číslo

Pokud se zaměříme na obsah pojmu desetinné číslo, pak tento pojem musíme vybudovat v návaznosti na to, co již umíme:

Zlomek jako část celku

Desetinný zlomek

Desetinné číslo

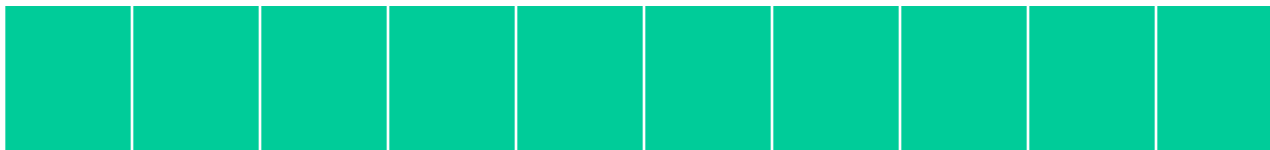
Desetinná čísla na 1. stupni ZŠ

- Na 1. stupni ZŠ se děti setkávají s desetinnými čísly řádu desetin a setin, v některých případech i tisícin.
- Nejprve je třeba vybudovat představu desetin, potom setin.
- Pomůcky: obdélníky rozdělené na 10 stejných dílů, čtverce rozdělené na 100 stejných dílů.
- Montessori řádová tabulka
- Modely peněz - eura

Desetinný zlomek

Aktivita:

Vezměte si obdélník a rozdělte jej na 10 stejných dílů:



Vyznačte 1 díl (3, 7, 9, 10 dílů)

Zapišeme

$$\frac{1}{10} ' \frac{3}{10} ' \frac{7}{10} ' \frac{9}{10} ' \frac{10}{10}$$

Sem

Desetinná čísla řádu desetin

- Desetinné zlomky můžeme zapsat také jiným způsobem:
- $\frac{1}{10}$ 0,1 čteme : nula celá jedna desetina
- $\frac{4}{10}$ 0,4 nula celá čtyři desetiny
- $\frac{10}{10}$ 1,0 jedna celá nula desetin
- Desetinné číslo je takové číslo, které můžeme zapsat desetinným zlomkem.

Desetinná čísla řádu desetin

Jak bychom znázornili $\frac{12}{10}$ nebo $\frac{25}{10}$?

Museli bychom přidat další obdélníky.

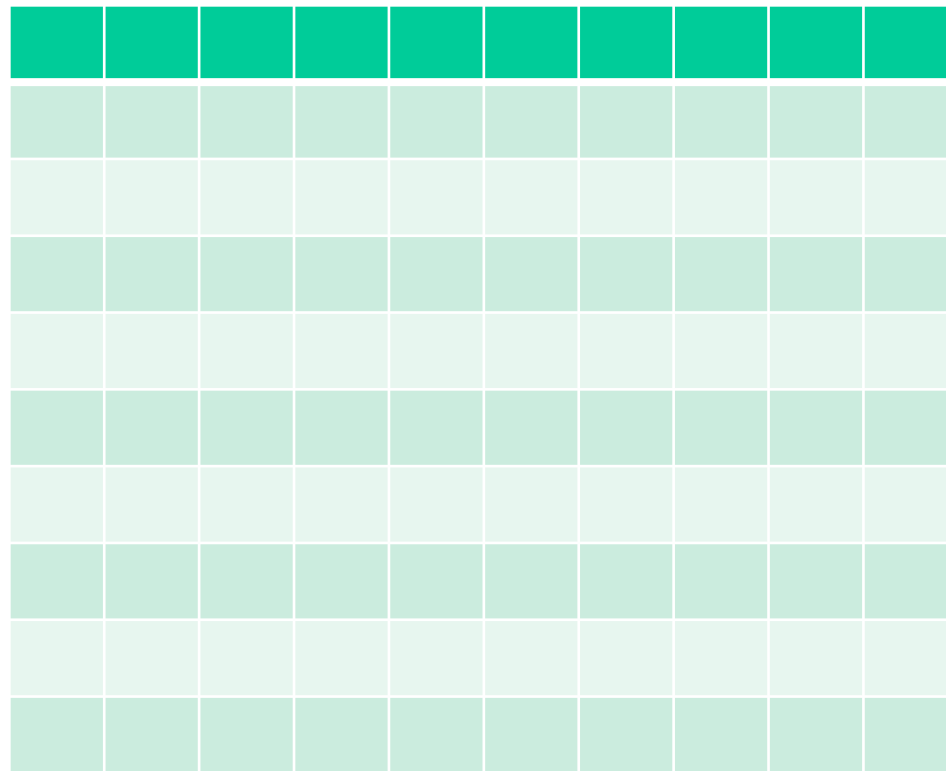
$\frac{12}{10}$ zapíšeme desetinným číslem 1,2

$\frac{25}{10}$ zapíšeme 2,5

Desetinná čísla

- *Pozor:* všechny zlomky nemůžeme zapsat pomocí desetinných čísel (např. zlomky, které mají ve jmenovateli čísla 3, 6, 7, 9, atd., tedy ve jmenovateli čísla, která nelze rozšířit na 10, 100, atd., na některou mocninu deseti. **Nezaměňujme desetinné číslo a desetinný rozvoj čísla.**
- Desetinné číslo je takové reálné číslo, které je možno vyjádřit konečným desetinným rozvojem.

Desetinná čísla řádu setin



Růžena Blažková

Desetinná čísla řádu setin

Ze čtverečkovaného papíru vystřihneme čtverce 10 krát 10.

Čtverec obsahuje 100 políček, jedno políčko je jedna setina čtverce

Zapišeme zlomkem $\frac{1}{100}$, desetinným číslem 0,01.

- Postupně vybarvujeme a zapisujeme další desetinná čísla.**

Desetinná čísla řádu setin

- Postupně vybarvujeme a zapisujeme, např.
- Dvě setiny $\frac{2}{100}$ 0,02 nula celá,
dvě setiny
- Dvacet setin $\frac{20}{100}$ 0,20
nula celá dvacet setin
- Čtyřicet pět setin $\frac{45}{100}$ 0,45 nula celá
čtyřicet pět setin
- Sto setin $\frac{100}{100}$ 1,00 jedna

Desetinná čísla řádu setin

- **Sto osm setin** $\frac{108}{100}$ **1,08**
jedna celá osm setin
- **Sto osmdesát setin** $\frac{180}{100}$ **1,80**
jedna celá osmdesát setin atd.
- **Pro případy čísel větších než 1 použijeme další čtverce.**

Desetinná čísla

- Učíme se desetinná čísla správně číst a zapisovat. Často se používá vyjádření „žádná celá ...“. Vhodnější je však „nula celá ...“, protože nula je číslo, „žádná“ číslo není. Při čtení čísel není správné (alespoň ve škole) číst po jednotlivých cifrách, např. číslo 8,05 osm celých nula pět, ale osm celých pět setin, nebo 0,003 nula celá nula nula tři ale nula celá tři tisícin.

Desetinná čísla – řádová tabulka

- K podpoření zápisu čísel a chápání jednotlivých řádů využíváme řádové tabulky, kde vyznačíme řád jednotek, desetinnou čárku, a k vyznačení dalších řádů využijeme barev, např. jednotky žlutě, desítky červeně, desetiny růžově, stovky modře, setiny světle modře, atd. (nejlépe, když si děti vybarví tabulku samy).

Řádová tabulka

tisíce	desítky	jednotky	,	desetiny	setiny	ticíciný
	3	7	,	4	5	
		8	,	0	6	

Desetinná čísla - řády

- Číslo 4,7 má 4 jednotky 7 desetin
- 0,47 má 4 _____ 7 _____
- 4,07 má 4 _____ 7 _____
- 40,7 má 4 _____ 7 _____
- 40,07 má 4 _____ 7 _____

Znázornění na číselné ose

- Pokud děti chápou znázorňování přirozených čísel na číselné ose, pak číselnou osu využijeme i ke znázorňování čísel desetinných.
- Volíme taková čísla, která mají pro děti význam, čísla, se kterými se setkávají v běžném životě.

Porovnávání desetinných čísel

Motivace – k čemu potřebujeme porovnávat desetinná čísla?

- K porovnávání desetinných čísel využíváme aktivit z běžného života. Pro žáky je zpravidla jednoduché porovnat čísla, pokud mají porovnávaná čísla stejný počet cifer i stejný počet řádů.
- Využíváme zkušeností dětí z běžného života a z porovnávání přirozených čísel.
- Desetinná čísla můžeme porovnávat také pomocí číselné osy. Ze dvou čísel znázorněných na číselné ose je větší to, jehož obraz je více vpravo.

Porovnávání desetinných čísel

- Výhodnější je, když postupujeme podle jednotlivých řádů:
- 7,54 7,45
- Jednotek je 7, čísla se liší počtem desetin

- 8,75 15,75
- Číslo 8,75 má v zápisu pouze jednotky, číslo 15,75 obsahuje desítky

Porovnávání pomocí číselné osy

- Desetinná čísla můžeme porovnávat také pomocí číselné osy. Ze dvou čísel znázorněných na číselné ose je větší to, jehož obraz je více vpravo.

Porovnávání - problémy

- Uvedeme případy, kdy bychom mohli očekávat problémy:
- $8,7 < 8,65$ protože číslo 8,65 má více číslic (nesprávný transfer z čísel přirozených)
- $0,45 < 0,448$
- $9,78 > 12,3$ převažuje 9 před 1, bez ohledu na řády.

Zaokrouhlování desetinných čísel

- **Zaokrouhlování desetinných čísel se řídí stejnými pravidly, jako zaokrouhlování přirozených čísel, až na zápis nul v některých případech.**
- **Zaokrouhlování na desetiny: rozhodující je počet setin daného čísla. Pokud je počet setin 0, 1, 2, 3 nebo 4, počet desetín ponecháme (zaokrouhlování dolů), např.**
 - **$5,32 \doteq 5,3$ (nulu na místo setin nepíšeme)**
 - **$12,44 \doteq 12,4$**
 - **$7,03 \doteq 7,0$ (nula je počet desetín, na které zaokrouhlujeme, musí být zapsána)**

Zaokrouhlování desetinných čísel

- Pokud je počet setin 5, 6, 7, 8 nebo 9, počet desetín zvětšíme o jednu (zaokrouhlování nahoru), např.
- $6,15 \doteq 6,2$
- $8,89 \doteq 8,9$
- $15,96 \doteq 16,0$ (nula vznikla jako výsledek zaokrouhlování na desetiny, musí být zapsána)
- $9,96 \doteq 10,0$

Zaokrouhlování na jednotky

- **Zaokrouhlování na jednotky: rozhodující je počet desetin daného čísla. Postup je stejný jako v předchozím případě.**
- **$53,19 \doteq 53$**
- **$27,72 \doteq 28$**
- **$49,66 \doteq 50$**
- **Postupné zaokrouhlování je nepřípustné**

Zaokrouhlování na jednotky

- Příkladem zaokrouhlování může být např. zaokrouhlování cen při nakupování rohlíků. Cena rohlíku je 1,70, ale protože nemáme haléře, musíme zaplatit 2 Kč. Sledujme ostatní případy (když nekupujeme nic jiného).

Zaokrouhlování

Počet rohlíčů	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Skutečná cena	1,70	3,40	5,10	6,80	8,50	10,20	11,90	13,60	15,30	17,00
zaplatíme	2	3	5	7	9	10	12	14	15	17

Zaokrouhlování

- Zaokrouhlování desetinných čísel je v běžném životě velmi časté.
- Vhodná je např. ilustrace na pokladní účtence.
- Zaokrouhlování se používá v různých formulářích (např. daňové přiznání)
- Uved'te alespoň pět příkladů, kdy se setkáte se zaokrouhlováním desetinných čísel.

Sčítání desetinných čísel

- Pamětné sčítání:
- $0,4 + 0,3 = 0,7$
- $0,4 + 0,6 = 1,0$
- $0,4 + 0,9 = 1,3$
- $0,53 + 0,25 = 0,78$
- $0,53 + 0,47 = 1,00$
- $0,53 + 0,76 = 1,29$
- $0,02 + 0,7 = 0,72$
- $0,6 - 0,35 = 0,25$
- $0,55 + 0,05 = 0,60$
- $0,60 - 0,35$
- Desetinná čísla je vhodné doplnit tak, aby měla stejně řádů

Písemné sčítání

- Písemné sčítání vychází ze sčítání čísel přirozených. Je třeba dbát na správné zápisy:
 - - desetinná čárka musí být pod sebou
 - - čísla příslušných řádů musí být pod sebou
 - - sčítání a přechodem přes základ deset – hlavně mezi desetinami a jednotkami

Odčítání desetinných čísel

- Odčítání z paměti
- $0,7 - 0,3 = 0,4$ $0,85 - 0,32 = 0,53$
- $1,2 - 0,8 = 0,4$ $0,72 - 0,48 = 0,24$

- $0,57 - 0,05 = 0,52$
- $0,53 - 0,06 = 0,47$
- Tendence dětí: odčítání menšího čísla od většího
- Problémy se řády

Písenné odčítání

- Analogicky jako písenné odčítání přirozených čísel
- Zápis čísel správně pod sebe
- Odčítání s přechodem přes základ deset
- Doplnování čísel tak, aby měla stejně řádů
- $28,5$ $28,50$
- $\underline{- 9,63}$ $\underline{- 9,63}$

Jaké problémy můžeme očekávat

- Zápis čísel vedle sebe: $0,4 + 0,2 = 0,42$
- Práce s čísly různých řádů: $0,08 + 2,8 = 2,16$
- $0,5 - 0,03 = 0,2$
- Počítání s celou částí a s desetinnou částí odděleně:
- $5,6 + 3,8 = 8,14$
- Odčítání menšího čísla od většího: $1,7 - 0,9 = 1,2$

»

Problémy při písemných operacích

- Nesprávný zápis čísel stejných řádů pod sebou
- Oddělování operací v části celků a desetinných míst
- 45,78
- 9,56
- 55,134
- Odčítání menšího čísla od většího
- 128,32
- - 65,78
- 143,46

Násobení desetinného čísla číslem přirozeným

- Využíváme zkušeností z násobení přirozených čísel, nezapomeneme na desetinnou čárku
- $16,42 \quad 24,35$
- $\underline{\quad . \quad} 6 \quad \underline{\quad . \quad} 23$
- $98,52 \quad 7305$
- $\underline{\quad \quad \quad} 4870$
- $560,05$
- Desetinnou čárku zapisujeme až do výsledného součinu, nikoliv do mezivýsledků.
- Volíme příklady aplikační, pro žáky užitečné.

Dělení desetinného čísla číslem přirozeným

- Jen v nejjednodušších případech, dělení beze zbytku
- $48,5 : 5 = 9,7$ Zk. 9,7
- 3 5 .5
- 48,5
- Desetinnou čárku do podílu zapíšeme hned, když na ni „narazíme“ v dělení.

Násobení desetinných čísel deseti, stem

- Formálně se uvádí, že se posune desetinná čárka o jedno (dvě) místa doprava.
- Obsahově je třeba pochopit, že posunutím desetinné čárky doprava se číslo zvětší desetkrát (stokrát).
- Učivo je nutné zvládnout s pochopením vzhledem k častému využití při převodech jednotek měř.
- Př. Jeden rohlík stojí 1,70 Kč. Kolik Kč zaplatíme za 10 rohlíků?
- Nejprve lze použít sčítání $1,70 + 1,70 + \dots + 1,70 =$
- celkem desetkrát

Násobení deseti, stem

- Potom: $1,70 \cdot 10 = 17,00$
- Diskuse: co se stalo s číslem?
- Analogicky:
- 1 tyčinka stojí 4,80 Kč. Kolik Kč zaplatíme za 10 tyčinek?
- $4,80 \cdot 10 = 48,00$
- Tyčinka jsou baleny po deseti kusech. Kolik zaplatíme za tyčinky v krabici, ve které je 10 balíčků tyčinek po deseti?
- $4,80 \cdot 10 = 48,00$ $48,00 \cdot 10 = 480,00$
- $4,80 \cdot 100 = 480,00$
- Diskuse, co se stalo s číslem

Dělení desetinných čísel deseti, stem

- Využijeme toho, že dělení je inverzní operace k násobení:

- .

-

-

$$\begin{array}{c} \cdot 10 \\ \xrightarrow{\hspace{2cm}} \\ 4,50 \cdot 10 = 45,00 \\ \xleftarrow{\hspace{2cm}} \\ : 10 \end{array}$$

-

-

$$\begin{array}{c} \cdot 100 \\ \xrightarrow{\hspace{2cm}} \\ 4,50 \cdot 100 = 450,00 \\ \xleftarrow{\hspace{2cm}} \\ : 100 \end{array}$$

Dělení desetinných čísel deseti, stem

- Při dělení desetinného čísla deseti posuneme desetinnou čárku o jedno místo doleva. Číslo se tak desetkrát zmenší.
- Při dělení desetinného čísla stem posuneme desetinnou čárku o dvě místa doleva.