

Metodika matematiky

Vybrané kapitoly

pro 6. – 9. ročník ZŠ praktické



ŠKOLA PRO ŽIVOT

CZ.1.07/1.2.19/02.0007

Projekt Základní školy Cheb, Kostelní náměstí 14



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

OBSAH

1. Úvod	1
2. Vyučovací hodina matematiky	
2.1. Typ vyučovací hodiny	3 - 4
2.2. Organizační formy vyučovací hodiny	4
2.3. Vyučovací metody (aktivity)	5
2.4. Učební pomůcky	5 - 6
2.5. Příprava na hodinu	6 - 9
2.6. Znaký dobré vyučovací hodiny	10
3. Slovní úlohy	11 - 16
4. Prověrky	17
5. Hodnocení žáků v matematice	18
<hr/>	
6. Sčítání a odčítání přirozených čísel v oboru do 10 000	
6.1. Numerace do 10 000 (číselné řady, číselná osa, porovnávání čísel, čtení a zápis čísel, číselné řady)	19 - 23
6.2. Písemné sčítání a odčítání do 10 000	24 - 30
7. Sčítání a odčítání přirozených čísel v oboru do 1 000 000	
7.1. Numerace do milionu (číselné řady, číselná osa, porovnávání čísel, čtení a zápis čísel, číselné řady, zaokrouhlování čísel).....	31 - 33
7.2. Písemné sčítání a odčítání čísel do 1 000 000	34
8. Násobení a dělení přirozených čísel v oboru do 10 000	
8.1. Násobení a dělení v oboru do sta	35 - 36
8.2. Násobení a dělení 10, 100, 1 000	37 - 40
8.3. Dělení se zbytkem v oboru do 100	41 - 44
8.4. Písemné násobení maximálně trojčiferného čísla jednociferným i dvojciferným číslem	45 - 50
8.5. Písemné dělení jednociferným a dvojciferným dělitelem bez zbytku i se zbytkem	51 - 62
9. Zlomky	
9.1. Zlomek, smíšené číslo	63 - 67
9.2. Výpočet zlomku z celku	67 - 69
9.3. Zlomek jako část celku	70
10. Desetinná čísla	
10.1. Desetinný zlomek, desetinné číslo, čtení a zápis desetinných čísel, číselná osa	71 - 74
10.2. Sčítání a odčítání desetinných čísel	75 - 79
10.3. Násobení a dělení desetinných čísel 10, 100, 1 000	80 - 81
10.4. Převádění jednotek délky, obsahu, hmotnosti	82 - 87
10.5. Násobení desetinných čísel číslem přirozeným i desetinným (nejvýše trojčiferného čísla dvojciferným)	88 - 90

10.6. Dělení dvou přirozených čísel – podíl číslo desetinné	91 - 92
10.7. Dělení desetinného čísla číslem přirozeným	92 - 93
10.8. Dělení desetinného čísla číslem desetinným, nejvýše dvojciferným	94 - 95
11. Procento	
11.1. Procento, symbol %	96
11.2. Pojem: základ, procentová část, počet procent, výpočet 1 % ze základu ..	96 - 97
11.3. Výpočet procentové části z daného základu	98 - 100
11.4. Řešení jednoduchých úloh z praxe	101 - 104
11.5. Úrok, úroková míra	104 - 107
<hr/>	
12. Matematické symboly	109 - 110
13. Užité výrazy	111 - 112
14. Použitá literatura	113 - 114
Příloha k metodice	115
Soubor matematických pomůcek	
I. Seznam pomůcek – kabinet 2. stupně	117
II. Seznam výukových programů na PC	117 - 118
III. Tabulky, číselné osy apod. k jednotlivým kapitolám	118 - 173

Metodika matematiky pro učitele základní školy praktické byla vytvořena na základě nutnosti sjednotit výuku (matematické postupy při jednotlivých početních úkonech) takovým způsobem, který je pro žáky nejsnadnější a nejnázornější.

Metodika není rozdělena po ročnících. Je vytvořena podle jednotlivých matematických témat.

Současným trendem je propagování výuky hrou a dalšími alternativními metodami. Dětem je třeba výuku zpestřit a jednotlivé metody učení střídat, ale neobejdeme se ani bez drilu a utvrzování učiva stálým opakováním a procvičováním. Tak jako při učení se cizímu jazyku musíme vložit velké úsilí např. do osvojení slovní zásoby, tak si musíme trvale uchovat některé matematické informace (např. součiny v násobilce). Počítače a kalkulačky jsou jen pomocníkem – nenahrazují lidské vědění.

Je samozřejmé, že na II. stupeň školy nepřijdou všichni žáci se stejným stupněm nabytých znalostí. Teoretickým předpokladem výuky podle tohoto materiálu je, že žáci, kteří přijdou z 5. ročníku, mají tyto matematické základy:

- znalost orientovat se a porovnávat čísla do 1 000 (včetně orientace na číselné ose)
- znát sudá a lichá čísla
- sčítat a odčítat do 1 000 (ústně i písemně)
- řešit jednoduché slovní úlohy (odhady výsledků)
- zaokrouhlovat čísla na desítky a stovky s využitím ve slovních úlohách
- úlohy typu o n více, o n méně, n krát více, n krát méně
- bezpečně znát násobilky v oboru do 100
- násobky 100
- tvoření a zápis příkladů násobení a dělení v oboru do 100
- jednoduché slovní úlohy na násobení a dělení v oboru násobitek
- znalost jednotek délky, hmotnosti, objemu a času a jednoduché převody jednotek
- poznávat naše platidla (Kč – druhy bankovek)

Metodika je napsaná po tématech. Nejsou v ní obsaženy všechny metodické postupy, jsou tu jen ukázky některých metod, které je třeba zjednodušit či rozšířit vzhledem k danému ročníku či úrovni žáků.

Průměrný učitel vypráví.

Dobry učitel vysvětluje.

Výborný učitel ukazuje.

Nejlepší učitel inspiruje.

2.1. Typ vyučovací hodiny

Existuje řada typologií vyučovací hodiny. V matematice se osvědčily:

1. Hodina základního typu (smíšená, kombinovaná) – nejběžnější typ

Průběh hodiny:

- a) sdělení tématu, motivace
- b) opakování probraného učiva, kontrola DÚ
- c) výklad nového učiva – vytváření nových vědomostí a dovedností
- d) procvičení probraného učiva – aplikace, shrnutí
- e) zadání a vysvětlení DÚ
- f) závěr – zhodnocení hodiny, práce žáků

Pozor na vytváření stereotypu!

2. Hodina výkladová (probírání nového učiva)

- instruktivní – předáváme hotové poznatky (např. algoritmus písemného násobení atd.)
- konstruktivní – žák pod vedením učitele objevuje a vytváří poznatky (např. u tématu *převody jednotek* si žák při konkrétních úkolech zafixuje představu o velikosti základních jednotek)

Příklad: Nalij do láhve tolik půllitrů vody, kolik se jich tam vejde. (Žáci předem počet půllitrů odhadnou.)

Příklad: Zjisti pomocí proužku papíru, jehož délka je 10 cm, zda daná lišta je větší nebo menší než 1 m.

Průběh hodiny:

- a) zahájení
- b) sdělení tématu a reprodukce poznatků, o které se budeme opírat, motivace
- c) výklad nového učiva
- d) fixace (upevnění) a procvičení poznatků
- e) shrnutí učiva
- f) závěr, DÚ

3. Hodina opakovací (opakování a upevňování vědomostí a dovedností)

Výuka matematiky vyžaduje poměrně dost času na procvičování a upevňování učiva. Žáci se učí využívat poznatky, osvojovat si dovednosti a návyky.

- hodina průběžného opakování – při počátečním rozvoji dovedností a návyků
- hodiny závěrečného opakování a systematice poznatků

Průběh hodiny:

- a) úvod (jako u klasické hodiny)
- b) sdělení cíle hodiny
- c) opakování, procvičování různými metodami a formami práce – nutná je dílčí kontrola a korekce chybných výkonů
- d) závěrečná kontrola, celkové hodnocení

Při opakování a procvičování je nutné:

- aby žáci nebyli pasivní
- dynamika a efektivnost práce
- rychlá zpětná vazba (nepochopení učiva či fixace chyb bývá zdrojem dlouhodobých potíží)
- aby hodina nebyla chaotická (při samostatné práci musí žáci přesně vědět co dělat; musíme zabránit opisování)
- aby hodiny nebyly jednotvárné a nudné
- brát na zřetel individuální zvláštnosti dětí
- spojení výuky s praxí a příklady ze života (je to pak dětem bližší a konkrétnější)

4. Hodina zkoušecí (hodina prověřování a hodnocení)

2.2. Organizační formy vyučovací hodiny

- a) Individuální vyučování – 1 žák je v učení přímo řízen učitelem
- b) Hromadné vyučování (masové, kolektivní, frontální) – učitel souběžně a přímo vyučuje větší skupinu žáků
- c) Smíšené formy – kombinuje se a prolíná řízení učební činnosti 1 žáka s prací s celou skupinou
- d) Alternativní pedagogické směry
 - skupinové vyučování – výuka v malých skupinách žáků, kteří spolupracují na úkolech
 - programové vyučování – žák pracuje samostatně s programovanou učební látkou, svou činnost a její tempo si řídí sám

Toto jsou pouze doporučené organizační formy vyučovací hodiny matematiky, které se na našem typu školy osvědčily. Podle úrovně žáků ve třídě a schopností vyučujícího učitele je možno zařadit formy další.

2.3. Vyučovací metody (aktivity)

a) tradiční

- slovní výklad
- demonstrace
- srovnávání
- aplikace

b) participativní, kterých užívají učitelé s kreativním přístupem k práci

- didaktické hry
- dramatizace slovních úloh
- práce s programy na PC
- práce na interaktivní tabuli atd.

Učitel vybírá takové metody, které zaručují splnění cílů. Vybírá metody a aktivity přiměřené věku žáků, pestré a smysluplné, ale především vedoucí k zvládnutí nových pojmů a k novým dovednostem.

! Střídat metody !

2.4. Učební pomůcky

- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| - tabule | - napodobené peníze |
| - magnetická tabule | - čtvercové mřížky |
| - interaktivní tabule | - řadové mřížky |
| - řadové počítadlo | - tabulka násobků malé násobilky |
| - učebnice | - PC programy |
| - sbírky úloh | - TS matematika 5 |
| - pracovní sešity | - matematika 5 – „Cesta do pravěku“ |
| - karty | - svinovací metr |
| - metrové pravítko | - a jiné |
| - nádoby na měření objemu | |
| - papírové hodiny | |

Počítače

PC lze ve výuce použít při frontální práci ve třídě i při individuální práci žáka s počítačem.

- Frontální práce – zahrnují například provádění a kontrolu výpočtů, generování úloh, simulaci jevů a procesů.
- Individuální práce – žáka s PC se může týkat např. osvojování vybraného učiva, testování dosažených výsledků, počítačových her apod.
- V komunikativní funkci vystupuje do popředí řízení osvojovacího procesu počítačem, a to objektivizací řízené na základě vhodných programů.

Dnešní snahy o intenzivnější zapojování počítačů do výuky úzce navazují na teorii a praxi programového učení. Už při programovaném učení byly vymezeny a vyzkoušeny tři základní typy řízení (viz nahoře). Existují tyto druhy programů:

- lineární (Skinner)
- větvené
- cyklické (úmyslně se vrací k některým operacím)
- ostatní
 - a) alternativní (při špatné odpovědi připravím žákovi jiné cvičení, informace)
 - b) adaptabilní – podle výkonu žáka aktualizace jeho učení

2.5. Příprava na hodinu

Písemná příprava na vyučování není v současné době nijak direktivně stanovená. Je však v zájmu každého učitele si alespoň minimální přípravu na hodinu vypracovat. Vyhne se tím „zmatkům i trapasům“.

Učitel je zodpovědný za to, že splní cíle výuky, že žáky naučí to, co je naučit má i že je naučí to, co je naučit chce. Rozhoduje o tom, co se bude při vyučování dělat, jaké úlohy bude řešit, jaké formy práce použije, jaké si připraví pomůcky i jakým směrem se bude výuka vyvíjet. Učitel je tvůrce hodiny a na něm záleží, jak bude vyučovací hodina probíhat.

Příprava na hodinu je z větší části myšlenková činnost. Může být:

- stereotypní – typ hodiny, rozvržení učiva, obsah, aj.

nebo může být:

- specifická – dle charakteru třídy, věku dětí, individualitě, motivace, dosažení úrovně žáků, vztahu žáka k předmětu i učiteli, k prostředí.

I při propracované přípravě může dojít k více či méně očekávaným situacím.

Postup tvorby přípravy na hodinu

Zde je popsána příprava na běžnou vyučovací hodinu.

1. Stanovení cíle výuky

- jaké nové dovednosti chci probrat
- jaké návyky pěstovat
- z čeho lze vycházet z minulé výuky
- vycházet z relace s rámcovým plánem
- cíle stanovit konkrétně, aby si mohl učitel na konci hodiny zkontrolovat, zda byly splněny

3. Výběr motivačních příkladů, úloh, aktivit
 - vybrat takové příklady, úlohy, aktivity, které zaručí splnění cílů
 - jaký pracovní postup
 - jak budu pracovat s pomalejšími žáky
4. Průběh hodiny
 - časové rozvržení jednotlivých úkolů
 - posloupnost při práci
 - co je při práci zásadní
 - střídat práci společnou, samostatnou a jiné aktivity
 - uvědomit si, co budou dělat žáci a co učitel
 - jak hodinu vystupňovat, jak ji celou skloubit a vytvořit jeden vyučovací celek
5. Učební pomůcky
 - vyhledávání, vyrobení a připravení učebních pomůcek
 - vyhledávání pracovních souborů či internetových adres
 - vytisknutí potřebných materiálů
 - jaké a kdy pomůcky použiji
6. Doladění přípravy
 - kritéria a postupy při hodnocení
 - individuální výuka (rychlejší, pomalejší žáci)
 - přechody z jednotlivých činností
 - promyšlení úvodu, motivace během celé hodiny a závěru (úvod i závěr hodiny má i rituální charakter – žáci se naučí, **že nikoliv zvonění, ale učitel končí hodinu.**)

Zároveň by však snaha učitele měla být taková, aby vyučovací hodinu končil včas. Hodina však vždy musí mít závěr! (I za tu cenu, že z předchozí práce splním jen část příkladů.)

Ukázky písemných příprav na hodinu

Zejména pro začínající učitele je vhodná strukturovaná písemná příprava na hodinu, kam si učitel může doplnit konkrétní údaje:

vyučovací předmět:				
datum:		hodina:		třída:
téma hodiny:				
cíle hodiny:				
pomůcky:				
vstupní znalosti:				
čas	část hodiny	co dělají žáci	co dělá učitel	pomůcky poznámky
5 min.	Úvod	předají domácí cvičení	- kontrola odevzdaných domácích cvičení - sdělení cíle hodiny	
10 min.	Opakování Motivace k hlavní části hodiny	řeší úlohy: - společně - samostatně	- zadává příklady - kontroluje žáky - motivuje žáky pro hlavní téma	- kartičky - připravená tabule - natištěné příklady
15 min.	Nová vyučovací látka	sledují, poté pracují (společně, samostatně) s 1. žákem u tabule	- výklad učiva (střídání metod a forem práce) - obchází a kontroluje žáky	- učebnice - sešity - pracovní sešity (listy) - jiné pomůcky
10 min.	Upevnění znalostí	- samostatná práce - odpovědi na otázky učitele	- průběžná kontrola - individuální přístup - otázky na zvládnutí učiva	- podle tématu
5 min.	Závěr Shrnutí poznatků Zhodnocení hodiny (podle úvodních cílů)	- naslouchají, popř. reagují na učitele	- shrnutí hodiny (slovní, popř. s projekcí)	- domácí sešity

Pro zkušenější učitele stačí tento typ přípravy:

Vyučovací předmět: _____

Datum: _____ **Hodina:** _____ **Třída:** _____

Téma: _____

Pomůcky: _____

Postup:

1) Úvod

- kontrola donesených domácích cvičení
- rozcvička (pozornost žáků se koncentruje)
- sdělení cíle hodiny

2) Opakování probraného učiva

- pomůcky
- metody a formy práce

3) Motivace k novému učivu

4) Seznámení s novým učivem

- pomůcky a jiné materiály
- metody a formy práce (členění činností žáků)
- čísla stran a příkladů (v učebnici a v pracovním sešitě)

5) Upevňování a prohlubování učiva

- formy a metody procvičování učiva
- pomůcky a jiné materiály
- čísla stran a příkladů (v učebnici a v pracovním sešitě)
- průběžná kontrola žáků

6) Hodnocení

- úroveň splnění cílů hodiny (proč ano a proč ne)
- hodnocení zafixovaných znalostí žáků, jejich aktivity a celkového přístupu k vyučovací hodině

7) Závěr

- shrnutí hodiny
- zadání domácího úkolu

2.6. Znaky dobré vyučovací hodiny

1. úspěšně pracující učitel si stanoví téma a cíle každé hodiny a podle toho volí náplň práce
2. učitel se zamýšlí nad motivací daného problému
3. spojitost dané hodiny s předešlými
4. učitel vybírá vhodné metody, aby zajistil aktivitu žáků
5. dobrý učitel dbá, aby žáci byli stále zaměstnáni, kontroluje jejich pozornost, rozvíjí zájem o danou problematiku
6. vyučovací hodina musí začít včas
(předem připravit všechny pomůcky; velké ztráty času vznikají právě přípravou a hledáním pomůcek v hodině)
7. je třeba si časově naplánovat hodinu
(učitel by měl být během hodiny tak operativní, aby v každém případě stihl hodinu vyhodnotit a zadat domácí úkol)

Slovní úlohy by měly být soustavně využívány zejména v počátečním stádiu výuky matematiky k dosažení základních představ o matematických operacích. Pomáhají rozvíjet formální matematické pojmy a dovednosti i řešit úkoly z praxe.

Žáci většinou považují slovní úlohy za obtížné a přístup k nim mají velmi často negativní.

Jak přiblížit dětem slovní úlohy? Jak překonat strach ze slovních úloh?

- U menších dětí je vhodné:
 - a) slovní úloha je jako hádanka,
 - b) slovní úlohu zadávat ústně, pracovat s celou skupinou,
 - c) pro zvýšení motivace zadávat postupně „indicie“ (náповědy) potřebné k vyřešení příkladu.
- Pro lepší motivaci je vhodné, aby téma slovní úlohy vycházelo z prostředí, které žák dobře zná (domov, škola, obchod apod.); nebo, které je pro něj zajímavé (závody, rekordy, sportovní soutěže, peníze atd.).
- Před započítím řešení slovní úlohy si ověřit, zda žáci všem slovům rozumí.
- Řešit množství úloh společně a poté zadávat samostatnou práci.
- Zajistit takovou atmosféru, aby žák mohl kdykoliv říci: „Nerozumím, vysvětlete mi to“.
- Ptát se: „Čemu nerozumíš?“
„Proč jsi to takhle počítal?“ - nevím – není odpověď.
- Individuálním přístupem dětem pomoci.
- Zajistit, aby každý žák zažil při řešení slovních úloh úspěch (zvládl úlohu vypočítat i s pomocí).
- Z počátku netrvat na psaní zápisu slovní úlohy, i jiný zápis žáka může být správný.
- Umožnit žákům konzultovat řešení a porovnat výsledek se spolužákem (pokud není samostatná práce).
- Podněcovat žáky k tvorbě vlastních slovních úloh pro spolužáky.
- Učitel má učit nejenom zkoušet.

Zároveň je však nutné přesvědčit žáky o tom, že u některých matematických témat se neobejdou bez „tvrdého drilu“. Např.:

- Musí se bezchybně naučit malou násobilku.
- Stejně tak musí vědět, co znamená:
 - o více (přičítám)
 - o méně (odčítám)
 - x více (násobím)
 - x méně (dělím)
- Nesmí váhat, když se ho učitel zeptá, kolik pětín má 1 celá. $(1 = \frac{5}{5} = \frac{2}{2} = \frac{3}{3} = \frac{4}{4} \dots\dots)$

Je škoda, když má žák dobré logické usuzování, ale kvůli neznalosti násobilky, slovní úlohu nevypočítá.

Typy slovních úloh

- a) s matematickým obsahem (výskyt matematických pojmů)
příklad: Určete číslo, které je o 4 menší než 10.
- b) s nematematickým obsahem
příklad: Honzík měl 10 kuliček, prohrál 4, kolik mu jich zbylo?

Řešení slovních úloh

Slovní úlohy je možné řešit různým způsobem. Jakou metodu zvolit závisí na typu slovní úlohy, věku žáka a jeho matematické znalosti. Při řešení slovních úloh je třeba dodržovat určitý postup, který dětem pomůže v orientaci ve slovních úlohách.

Tento postup řešení slovních úloh není závazný. Jestliže si ho však žák zafixuje jako určitý algoritmus, velmi mu to usnadní řešení slovní úlohy.

Postup řešení slovní úlohy:

- 1) Přečtení úlohy
Poprvé přečteme úlohu až do konce.
- 2) Analyzovat problém
Čtení po částech – rozbor:
 - co je zadáno,
 - co mám vypočítat,
 - co potřebuji k odpovědi na otázku.**Zápis příkladu.**
- 3) Grafické znázornění
Jakékoliv (jednoduché, velmi názorné, pro žáka srozumitelné).
- 4) Zvolit vhodnou metodu řešení problému, matematický záznam úlohy:
 - užít známý algoritmus
 - popsat problém vzorcem
- 5) Vyřešit problém – výpočet
- 6) Provedení zkoušky správnosti
- 7) Odpověď
- 8) Diskutovat o výsledcích
- 9) Aplikovat metody řešení problémů v jiných tématech a oblastech

Řešení slovní úlohy s matematickým obsahem

Příklad:

Vypočítejte jedním sčítáním součet čísel 7,94 a 35,489 zvětšený o číslo 107,5.

(v nižších ročnících můžeme zadat obdobný příklad s celými čísly)

Postup řešení slovní úlohy:

1) Přečtení úlohy žáky

2) Analyzovat problém

Žáci čtou zadání úlohy po částech – učitel pak kontrolními otázkami zjišťuje, zda zadání rozumí:

- při jakém početním výkonu je výsledkem součet? (sčítání)

- zvětšit o – znamená přidat nebo ubrat? (přidat)

3) Grafické či jiné znázornění

$$\boxed{7,94} + \boxed{35,489} = \boxed{\text{součet}}$$

$$\boxed{\text{součet}} + \boxed{107,5} = \boxed{\text{výsledek (součet)}}$$

- uměli byste tento zápis zjednodušit?

$$\boxed{7,94} + \boxed{35,489} + \boxed{107,5} = \boxed{\text{výsledek (součet)}}$$

4) Zvolit vhodnou metodu

V tomto případě je metoda daná v úloze:

Vypočítejte jedním sčítáním.

5) Vyřešit problém – výpočet

007,940 Žákům, kterým dělá problém psaní desetinných čísel pod sebe

035,489 - dovolíme vypočítat příklad v tabulce číselných řádů.

107,500

150,929

6) Provedení zkoušky správnosti

Při sčítání více čísel se nabízí několik možností zkoušky:

- sečteme čísla v jiném pořadí: 107,500

007,940

035,489

150,929

- postupným odčítáním dvou čísel (od výsledku) dostaneme číslo třetí:

150,929 43,429

-107,500 -35,489

43,429 7,940

7) Odpověď

Ve většině slovních úloh je daná otázka, na kterou v odpovědi odpovídáme. V tomto případě je pouze zadaný úkol: vypočítejte součet. I na to se dá odpovědět celou větou: „Součet je 150,929“.

8) Diskutovat o výsledcích

Žáci porovnávají své výsledky a zdůvodňují – kde se stala chyba a proč (při vzájemné výměně sešitů).

Diskutují o různých způsobech zkoušky.

9) Aplikace metody řešení problému

Kde se dá součet více čísel využít? (např. při sčítání jednotlivých položek nákupu)

Můžeme za pomoci žáků takový slovní příklad vytvořit.

Řešení slovní úlohy s nematematickým obsahem – celá čísla

Příklad:

Láďa si ušetřil 857 Kč. Jeho sestra Hanka si ušetřila o 645 Kč více než Láďa. Kolik Kč si ušetřila Hanka? Kolik Kč si ušetřily obě děti dohromady?

Úloze může předcházet motivace: diskuze o šetření žáků.

Postup řešení slovní úlohy:

1) Přečtení úlohy

Úlohu přečte učitel nebo šikovný žák.

2) Analyzovat problém, zápis příkladu

Čtení po částech (střídáme rychlé i pomalejší žáky) a ptáme se znovu:

- Kolik Kč si ušetřil Láďa?

- Víme, kolik Kč si ušetřila jeho sestra Hanka?

- Jak vypočítáme, kolik Kč si Hanka ušetřila?

- Jak potom vypočítáme, kolik si ušetřily obě děti dohromady? (sčítáním)

Zápis příkladu: Láďa 857 Kč

Hanka $857 + 645 = H$ (Kč)

Dohromady $857 + H = C$ (celkem Kč)

3) Grafické (či jiné) znázornění

V tomto případě uijeme napodobené peníze (na magnetické tabuli i na lavici u jednotlivých žáků):

Láďa:

500 100 100 100 50 5 2

Hanka

500 100 100 100 50 5 2

+

500 100 20 20 5

Zeptáme se na možnost užití jiných bankovek.

4) Zvolit vhodnou metodu výpočtu

Postupné písemné sčítání.

5) Vyřešit problém – výpočet

Hanka:	857	Dohromady:	857
	645		1 502
	1 502		2 359

6) Provedení zkoušky správnosti

Podle úrovně třídy zvolíme zkoušku:

a) záměnou sčítanců nebo

b) odčítáním

ad a)	645	1 502	ad b)	1 502	2 359
	857	857		- 645	-1 502
	1 502	2 359		857	857

7) Odpověď

V úloze jsou 2 otázky, žáci musí napsat 2 odpovědi.

Hanka si ušetřila 1 502 Kč.

Dohromady si děti ušetřily 2 359 Kč.

8) Diskutovat o výsledcích

Vyzvednout znalosti těch žáků, kteří znali řešení první, popř. těch, kteří byli pohotová u znázornění napod. penězi (hodnocení mohou provádět sami žáci). Pochválit ty žáky, kteří se nejlépe umí vyjadřovat celou větou (v odpovědi).

9) Aplikovat metody řešení

Dle času vyzveme žáky k vytvoření obdobných příkladů.

Řešení slovní úlohy s nematematickým obsahem – zlomky

Příklad:

Na výletě ujeli žáci 180 km, z toho $\frac{4}{5}$ vlakem a zbytek autobusem. Kolik kilometrů jeli vlakem a kolik jeli autem?

Postup:

Motivujeme žáky rozhovorem o školních výletech, o cestování.

1) Přečtení úlohy

2) Analyzujeme slovní úlohu

Čteme po částech a ptáme se:

Kolik km ujeli žáci celkem?

Kolik pětín má 1 celek?

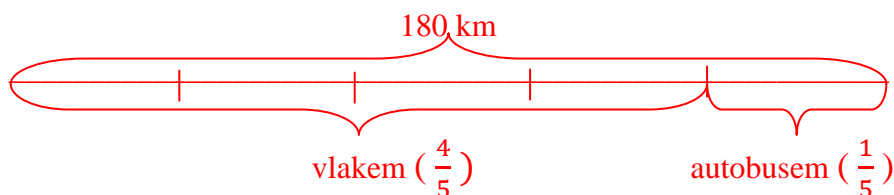
Jakými dopravními prostředky žáci jeli?

Víme, kolik km ujeli vlakem?

Víme, kolik km ujeli autobusem?

apod.

3) Grafické znázornění (popř. zápis příkladu)



$$1 \text{ celek} = \frac{5}{5} = \frac{4}{5} + \frac{1}{5}$$

Délku celého výletu si rozdělíme na 5 dílů ($\frac{5}{5}$).

4) Zvolit vhodnou metodu výpočtu

Práce se zlomky – výpočet části z celku.

5) Výpočet

a) vlakem:

$$\frac{4}{5} \text{ ze } 180 \text{ km} = (180 \text{ km} : 5) \cdot 4 = 36 \text{ km} \cdot 4 = 144 \text{ km}$$

$$\begin{array}{r} 180 : 5 = 36 \\ \underline{30} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 36 \\ \underline{.4} \\ 144 \end{array}$$

b) autobusem – 2 způsoby:

$$\frac{1}{5} \text{ ze } 180 \text{ km} = 180 \text{ km} : 5 = 36 \text{ km}$$

$$\begin{array}{r} \text{nebo} 180 \\ 180 \text{ km} - 144 \text{ km} = 36 \text{ km} \quad \underline{-144} \\ 36 \end{array}$$

6) Provedení zkoušky správnosti

např. 144 km

$$\begin{array}{r} \underline{36 \text{ km}} \\ 180 \text{ km} \end{array}$$

7) Odpověď

Žáci jeli 144 km vlakem a 36 km autobusem.

8) Diskutovat o výsledcích

Žáci si často pletou jednotku jako číslo v řadě a 1 díl z nějakého celku. (V tomto případě je: 1 díl = 36 km.) Otázkami zjistíme, zda žáci příklad pochopili.

Kolik km znamená 1 dílek na trase výletu? (36 km)

Kolik km budou 2 dílky? ($2 \cdot 36 = 72$)

9) Aplikace metody řešení problému

Naplánujeme si školní výlet. (Vymyslíme společně slovní úlohu.)

Za každým probraným, zopakovaným a procvičeným tématem je vhodné zařadit písemnou zkoušku žáků – prověrku (20 – 30 min.).

Před klasifikací v 1. a 2. pololetí zařazujeme hlavní prověrky (maximálně 45 min.).

Formu menších prověrek či testů si určí každý vyučující sám (např. doplňování výsledků v matematickém programu na PC, tištěné matematické listy s předem připravenými úkoly, práce s interaktivní tabulí či přepis úkolů z klasické tabule).

U hlavních prověrek se osvědčila tato forma: **(před psaním prověrky se ujistíme, zda žáci úkolům rozumí)**

Prověrka z matematiky – I. pololetí

Jméno a příjmení: _____ třída: _____

1) Diktát: _____
(např. diktát – psaní čísel, násobení a dělení, psaní zlomků, atd.)

2) Jednotlivé úkoly (jasně, konkrétně a stručně zadané) – např.:

Počítej

Násob a děl

Zaokrouhli na desítky

atd.

3) V každé prověrce by měla být slovní úloha. Vyžadujeme od žáků výpočet a odpověď.

4) Hodnocení – osvědčilo se známkovat každý příklad zvlášť a potom udělat průměr těchto známek (výsledná známka).

5) Hodnocení třídy

Je dobré pochválit úspěšné žáky, ale i dílčí úspěchy méně šikovných dětí.

Hodnocením rozumíme každé mínění učitele (kolektivu učitelů) o žákovi, o jeho chování, vlastnostech, dovednostech. Ukazujeme žákům, jakých výsledků dosahují, v čem jsou jejich klady a nedostatky, jak mají své vědomosti prohlubovat, jak mají své nedostatky odstraňovat.

Klasifikace je výsledkem hodnocení žáka podle kritérií a forem, které předepisuje klasifikační řád.

Zásady pro hodnocení a klasifikaci

Hodnocení průběhu a výsledků vzdělávání a chování žáků je:

- jednoznačné
- srozumitelné
- srovnatelné s předem stanovenými kritérii
- věcné
- všestranné
- vychází z posouzení míry dosažení očekávaných výstupů školního vzdělávacího programu
- je pedagogicky zdůvodněné
- odborně správné
- doložitelné
- průběžné
- komplexní (ohled na zdravotní stav a rodinné zázemí žáka)
- objektivní
- přesvědčivé (chceme, aby žák byl přesvědčen, že byl ohodnocen spravedlivě)
- přiměřená náročnost
- pedagogický takt vůči žákovi

Získávání podkladů pro hodnocení a klasifikaci

Při získávání podkladů pro klasifikaci jsou využívány tyto základní formy:

- ústní zkouška
- písemné zkoušení a testy
- povinné písemné práce
- zadávání praktických úkolů
- grafický a estetický projev
- zadávání úkolů a samostatné práce při získávání a zpracování informací

6.1. Numerace do 10 000 (číselné řady, číselná osa, porovnávání čísel, čtení a zápis čísel, číselné řády)

Cílem matematiky na praktické škole je – alespoň se přiblížit metě, kterou můžeme nazvat „**Matematická gramotnost**“:

- schopnost matematizovat reálné situace
- používání správné terminologie a symboliky
- řešení problémových úloh
- praktické využití poznatků z matematiky
- formování občanského kritického myšlení
- práce s chybou
- odhad výsledků

Abychom se k výše uvedené metě přiblížili co nejvíce, je třeba věnovat na začátku každého ročníku i každého tématu zvýšenou pozornost úrovni vědomostí žáků z minulého ročníku, s důsledně individuálním přístupem ke každému z nich.

Ti, kteří mají problém se čtením čísel, jejich velikostí či porovnáváním čísel – těžko pochopí výklad „Sčítání a odčítání“ a dalších témat. Vždy se vyplatí – zdržet se u doplnění základních znalostí („základních stavebních kamenů“) o něco déle – aby, jak se říká, bylo na čem stavět. K utužení základních znalostí žáky dovede „**Numerace**“.

Numerací rozumíme:

- správné vyslovování názvů čísel
- přirozené řazení čísel vzestupně i sestupně
- číselné řady po jednotkách, po 10, po 100, po 1 000
- čtení a psaní čísel, znázorňování čísel, zobrazení čísla na číselné ose
- rovnost dvou čísel
- vztahy – větší, menší, znaky $<$, $>$, vztahy – „před“, „za“, „hned před“, „hned za“
- na základě znázornění – zápis správného čísla
- rozvinutý zápis čísel v desítkové soustavě (rozklad na tisíce, stovky, desítky a jednotky)

Numerace prolíná všemi částmi vyučovací hodiny a je základem všech typů vyučovacích hodin. **Ale pozor na stereotyp. Numerace může někdy svést k automatickému počítání bez pochopení souvislostí a posloupností.**

Děti určují **počty** podle **skutečnosti** jim nejbližší (počty žáků ve třídách, při soutěžích, sčítání pomůcek ve třídě atd.), podle **obrázků, modelů na magnetické tabuli apod.**

Určování počtu jednak **výčtem**, ale také **charakteristickou vlastností**.

Výčtem:

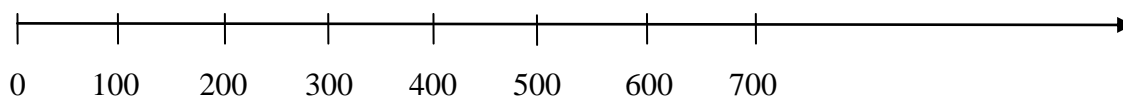
Příklad: Spočítej všechny míče v tělocvičně.

Charakteristickou vlastností:

Příklad: Kolik je v tělocvičně míčů na košíkovou a kolik je ostatních?

Dále určování čísla v **číselných řadách**. Počítání po jedné, po 10, po 100, po 1 000. Doplňování chybějících čísel v řadě a orientování se v řadě vzestupným i sestupným směrem. Kromě základních pomůcek je vhodné využít magnetickou tabuli, napodobené peníze atd.

Doplňování chybějících čísel na **číselné ose**, hledání zadaných čísel, určování vztahů před, za, hned před, hned za, mezi.

1) Porovnávání čísel mezi sebou pomocí číselné osy

- menší ze dvou čísel je na číselné ose vlevo
- větší ze dvou čísel je na číselné ose vpravo $200 < 500$

Příklady:

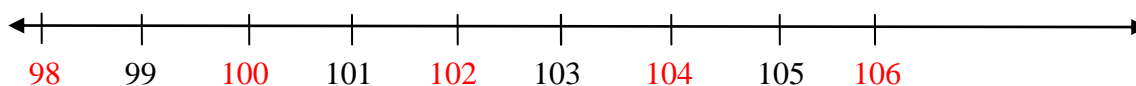
- ukažte body číselné osy – označené čísla (50, 200, 650)
Některé body najdou žáci na ose přímo (zapsané číslicí), umístění jiných bodů určí odhadem.
- určete hodnoty daného bodu
- porovnejte tato dvě čísla (72, 85). Zdůvodněte, proč je 72 menší než 85. Nevyžadujeme definici, ale slovní zdůvodnění, např.: „Bod s číslem 72 je blíže k počátku číselné osy než bod s číslem 85“. ($72 < 85$)
- ukažte na číselné ose všechny body, které jsou menší než 300 a všechny body, které jsou větší než 300.
- doplň čísla hned před a hned za čísla:

98, 99, 100

102, 103, 104

104, 105, 106

Někdy můžeme pracovat i s částí osy, která nezačíná nulou:



2) Porovnávání čísel pomocí desítkové soustavy(čísla porovnáváme pomocí symbolů $<$, $>$, $=$)

- ze dvou přirozených čísel zapsaných v desítkové soustavě je větší to, které má větší počet číslic, např. $3\ 900 > 398$
- je-li počet číslic shodný, je větší to, které má větší číslici nejvyššího řádu, např. $4\ 518 < 8\ 420$
- je-li počet číslic shodný, číslice nejvyššího řádu také stejné, porovnáváme podle nižších řádů, např. $4\ \underline{8}64 < 4\ \underline{9}56$ $1\ \underline{3}09 < 1\ \underline{3}50$ $9\ \underline{2}79 > 9\ \underline{2}71$

3) Čtení a zápis čísel – číselné řády

Nejsnadnější je nácvik čtení a zápis čísel do řádové tabulky, která je vhodná i pro porovnávání čísel.

Mezera mezi řádem tisíců a stovek je vyznačena v tabulce dvojitou čarou. Při přepisu čísel z tabulky na řádek je třeba dodržovat mezi výše uvedenými řády mezeru.

Jestliže nejsou v tabulce některé číselné řády zastoupeny, doplňujeme tam nulu. Při sčítání a odčítání se pak v číslech žáci lépe orientují.

D	J
2	8
7	8

Číslo 28 má v řádu desítek menší číslici než číslo 78,
proto je: $28 < 78$

S	D	J
1	3	6
0	5	7

Číslo 136 má v řádu stovek větší číslici než 57,
proto je: $136 > 57$

T	S	D	J
5	2	0	6
5	0	0	0

Číslo 5 206 má stejný počet tisíců jako číslo 5 000, ale větší počet stovek, proto je: $5\ 206 > 5\ 000$

DT	T	S	D	J
1	0	0	0	0
0	2	3	7	2

Číslo 10 000 má v řádu desetitisíců větší číslici než číslo 2 372,
proto je: $10\ 000 > 2\ 372$

- čtení čísel z tabulky a jejich přepisování mimo tabulku (při přepisu čísla přepisují správně řádově pod sebe) a obráceně (daná čísla vepisují do tabulky)

DT	T	S	D	J
			2	8
	8	5	0	4
1	0	0	0	0
				9
		1	1	7
	2	4	0	0
	8	2	9	9

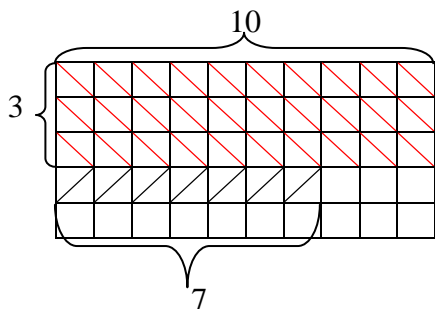
Přepis:

$$\begin{array}{r}
 \underline{\quad\quad\quad} 28 \\
 \underline{\quad\quad\quad} 8\ 504 \\
 \underline{\quad\quad\quad} 10\ 000 \\
 \underline{\quad\quad\quad} 9 \\
 \underline{\quad\quad\quad} 117 \\
 \underline{\quad\quad\quad} 2\ 400 \\
 \underline{\quad\quad\quad} 8\ 299
 \end{array}$$

- psaní čísel do tabulky podle diktátu
- určování polohy (pozice) číslice v daném čísle
 - 42 – číslo 4 je na místě desítek
 - 24 – číslo 4 je na místě jednotek
 - 436 – číslo 4 je na místě stovek
 - 4 040 – číslo 4 je na místě tisíců a desítek
- pro názornost můžeme některá čísla znázornit ve čtvercové síti. Je vhodné odlišit číselné řády barevně.

Příklad:

Vyznačte číslo 37 ve čtvercové síti.



Číslo 37 má 3 desítky – můžeme tady vyznačit 3 krát 10 čtverců a 7 jednotek, tj. 7 krát 1 čtverec.

Jako zkoušku můžeme využít násobení.

$$3 \cdot 10 + 7 \cdot 1 = 30 + 7 = 37$$

D	J
3	7

- zkouška ve výše uvedeném příkladu žáky dovede k poznání, jak spolu souvisí číselné řády a násobilka:

10 jednotek	=	10 · 1	=	jedna 10
10 desítek	=	10 · 10	=	jedna 100
10 stovek	=	10 · 100	=	jedna 1 000
10 tisícovek	=	10 · 1 000	=	jedna 10 000

Přes praktické příklady přejdeme k vytvoření představy, co jednotlivé číselné řády znamenají:

Příklad:

Prodavačka mi vrátila 26 Kč. Kolik je to desítek a kolik jednotek? (napodobené peníze)

(2 desítky a 6 jednotek)

Kolik jsou 3 desítky jednotek?

(3 desítky jsou 30 jednotek)

Příklad:

U pokladny jsem zaplatila nákup jednou 200 Kč bankovkou a třemi desetikorunami. Kolik Kč stál nákup? Znázorni napodobenými penězi a zapiš čísla do řádové tabulky.

S	D	J
2	3	0

Nákup stál 230 Kč.

Příklad:

a) Zapište číslicí:

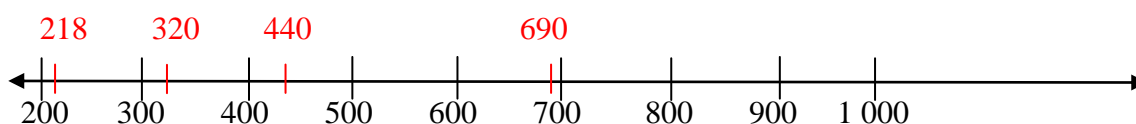
dvě stě osmnáct 218

tři sta dvacet 320

čtyři sta čtyřicet 440

šest set devadesát 690

b) Znázorněte přibližnou pozici čísel z úkolu a) na číselné ose:



Na závěr kapitoly „Numerace“ prověřte znalosti žáků:

Příklad:

Přečtěte čísla: 291, 18, 3 080, 26, 159, 5.

291

Přepište čísla řádově správně pod sebe.

18

Zakroužkujte číslo, které má na místě desítek číslo 9.

3 080

Podtrhněte ve všech číslech řád desítek.

26

Napiš nejmenší číslo z daných čísel 5

159

Napiš největší číslo z daných čísel 3 080

5

6.2. Písemné sčítání a odčítání do 10 000

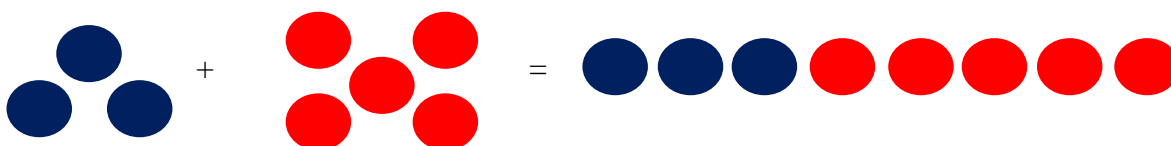
Sčítání

Téma začneme příkladem z praxe (pro připomenutí názvů čísel při sčítání a odčítání):

Příklad:

Jirka dostal k narozeninám míčky. 3 byly modré a 5 bylo červených. Kolik měl Jirka všech míčků dohromady?

Znázornění:



Výpočet:

$$3 + 5 = 8$$

sčítanec	+	sčítanec	=	součet
----------	---	----------	---	--------

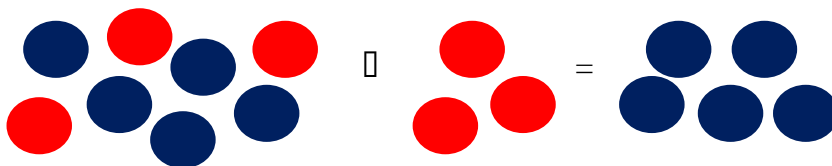
Odpověď: Jirka měl dohromady 8 míčků.

Odčítání

Příklad:

Jirka měl 8 míčků. 3 míčky dal svému kamarádovi. Kolik mu zbylo?

Znázornění:



Výpočet:

$$8 - 3 = 5$$

menšenec	-	menšitel	=	rozdíl
----------	---	----------	---	--------

Odpověď: Jirkovi zbylo 5 míčků.

- upozorníme žáky na výše uvedenou terminologii (sčítanec, sčítanec, součet, menšenec, menšitel, rozdíl) při sčítání a odčítání
- kapitolu začneme pamětným sčítáním a odčítáním na jednoduchých příkladech bez přechodu desítek a pokračujeme složitějšími příklady, které prokládáme úlohami z praxe
- poukážeme na analogii výpočtů mezi typy příkladů:
- $4 + 5 = 9$ $40 + 50 = 90$ $400 + 500 = 900$ $4\ 000 + 5\ 000 = 9\ 000$
- upozorníme na vztah mezi sčítáním a odčítáním (zkouška jednoho úkonu k druhému)
- $25 + 5 = 30$ $30 - 5 = 25$ ($30 - 25 = 5$)
- postupně přistupujeme k příkladům s přechodem desítek
- vyžadujeme na žácích odhady výsledků
- snažíme se často užívat názoru, upozorňujeme na pravidla při sčítání:
 - zákon komutativní (záměna sčítanců): $5 + 9 = 9 + 5$
 - zákon asociativní (sdružování sčítanců): $(4 + 8) + 2 = 4 + (8 + 2)$

Postup písemného sčítání bez přechodu desítek

Větší čísla se snadněji sčítají písemně:

Příklad:

Sečti daná čísla: 706 a 272

Je třeba, aby si žáci vryli do paměti tento algoritmus:

Čísla napíšeme pod sebe tak, aby stejné číselné řády byly pod sebou. Znaménko + se nepíše. Podtrhneme je vodorovnou čarou. Začínáme sčítat od jednotek (čísla, která jsou pod sebou) směrem k vyšším číselným řádům.

Před počítáním provádíme odhad výsledku.

$$\begin{array}{r}
 1) \quad 706 \uparrow \\
 \underline{272} \uparrow \\
 8
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 2 + 6 = 8 \\
 \text{ústně: dvě plus šest je osm} \\
 \text{na místo jednotek napíšeme 8}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2) \quad 706 \uparrow \\
 \underline{272} \uparrow \\
 78
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 7 + 0 = 7 \\
 \text{ústně: sedm plus nula je sedm} \\
 \text{na místo desítek napíšeme 7}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3) \quad 706 \uparrow \\
 \underline{272} \uparrow \\
 978
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 2 + 7 = 9 \\
 \text{ústně: dvě plus sedm je devět} \\
 \text{na místo stovek napíšeme 9}
 \end{array}$$

Při písemném sčítání, které doprovázíme slovem (např. žák počítá u tabule) vyžadujeme od žáka zopakování výsledku celou větou (součet je 978).

Pro zafixování algoritmu písemného sčítání je vhodný tabulkový systém.

V počátečních příkladech uvádíme v tabulkách číselné řády, později počítáme v tabulce bez číselných řádů. Procvičujeme všechny druhy příkladů od jednoduchých ke složitějším. Nevyhýbáme se součtu čísel s různým počtem číselných řádů.

U takového typu příkladů je vhodné na místo chybějících číselných řádů psát nuly. Mezera mezi číselným řádem tisíců a stovek je v tabulce vyznačena dvojitou čarou.

Typy příkladů:

Vypočítej písemně:

$$425 + 231$$

S	D	J
4	2	5
2	3	1
6	5	6

$$814 + 35$$

S	D	J
8	1	4
0	3	5
8	4	9

$$703 + 6$$

S	D	J
7	0	3
0	0	6
7	0	9

$$4\ 840 + 147$$

T	S	D	J
4	8	4	0
0	1	4	7
4	9	8	7

$$2\ 109 + 1\ 450$$

T	S	D	J
2	1	0	9
1	4	5	0
3	5	5	9

$$1\ 326 + 3$$

T	S	D	J
1	3	2	6
0	0	0	3
1	3	2	9

Jestliže si žáci zafixovali umístění jednotlivých číselných řádů, můžeme zkratky číselných řádů vynechat.

$$507 + 291$$

0	5	0	7
0	2	9	1
0	7	9	8

$$6\ 824 + 14$$

6	8	2	4
0	0	1	4
6	8	3	8

$$2\ 006 + 460$$

2	0	0	6
0	4	6	0
2	4	6	6

Nula před číslem hodnotu čísla nemění: $0\ 798 = 798$

Žáci mají často problém při počítání s nulou

Zdůrazněte: $4 + 0 = 4$ $0 + 4 = 4$

Příklad: V jedné ruce nemám nic, v druhé ruce mám 4 bonbóny. Kolik bonbónů mám v obou rukou dohromady?

Když většina žáků algoritmus sčítání pochopila – zapisujeme příklady bez tabulky.

Důsledně však dbáme na psaní čísel správně pod sebe. Připomeneme, že napsaná čísla se musí podtrhnout. Dbáme na dodržování mezery mezi řádem tisíců a stovek.

Příklad:

Vypočítej písemně:

7	1	2
2	5	6
9	6	8

 $\xrightarrow{\uparrow}$

$$\begin{array}{r} 712 \\ 256 \\ \hline 968 \end{array}$$

3	9	5	0
0	0	1	4
3	9	6	4

 $\xrightarrow{\uparrow}$

$$\begin{array}{r} 3\ 950 \\ 0\ 014 \\ \hline 3\ 964 \end{array}$$

Zkouška

Dokud důsledně nenacvičíme s žáky algoritmus písemného odčítání, děláme zkoušku záměnou sčítanců.

Příklad:

Vypočítej písemně a udělej zkoušku: $2\ 916 + 52$

$$\begin{array}{r} 2\ 916 \\ 0\ 052 \\ \hline 2\ 968 \end{array}$$

Výše uvedené typy příkladů prokládáme slovními úlohami z praktického života.

Při nácvičku algoritmu písemného sčítání přistupujeme k žákům individuálně. Některým je třeba dát více času a více druhů názoru. (Prsty na ruku, prvky na magnetické tabuli, napodobené peníze, apod.)

Postup písemného sčítání s přechodem desítek

Příklad:

Sečti daná čísla: 694 a 248

Žáci si musí osvojit tento algoritmus:

Čísla napíšeme pod sebe tak, aby stejné číselné řády byly pod sebou. Podtrhneme je vodorovnou čarou. Začínáme sčítat od jednotek směrem k vyšším řádům.

Znaménko + u písemného sčítání nepíšeme.

Předem provádíme odhad výsledku.

1. $\begin{array}{r} 694 \\ 248 \\ \hline 1 \\ 2 \end{array}$ $8 + 4 = 12$
 ústně: osm plus čtyři je dvanáct, na místo jednotek napíšeme 2 a jedničku připočteme k desítkám; **nebo – jedničku si podržíme (na prstech) a připočteme k desítkám.**

2. $\begin{array}{r} 694 \\ 248 \\ \hline 1 \\ 42 \end{array}$ $1 + 4 + 9 = 14$
 ústně: jedna plus čtyři je 5 – plus devět je čtrnáct, na místo desítek napíšeme 4 a jedničku připočteme ke stovkám

3. $\begin{array}{r} 694 \\ + 248 \\ \hline 942 \end{array}$ $1 + 2 + 6 = 9$
 ústně: jedna plus dvě je tři - plus šest je devět

Žákům, kterým dělá problém připočítané číslo, dovolíme, aby si ho napsali malou číslicí pod další číselný řád.

Uvedeme též příklad, kterým se žáci naučí počítat s desetitisíci:

Vypočítej písemně: $9\ 956 + 44$

DT	T	S	D	J
0	9	9	5	6
0	0	0	4	4
1	0	0	0	0

→ $\begin{array}{r} 9\ 956 \\ + 0\ 044 \\ \hline 10\ 000 \end{array}$

Další postup je obdobný jako u sčítání čísel bez přechodu desítek. (Sčítání čísel o různém počtu číselných řádů, prokládání výuky slovními úlohami, ze začátku počítat v tabulce, potom bez ní, zkouška záměnou sčítanců.)

Postup písemného odčítání bez přechodu desítek

Přirozená čísla můžeme odečítat jen od většího nebo stejně velkého čísla.

Příklad:

Odečti daná čísla: 749 a 236

Žáci si musí osvojit tento algoritmus:

Čísla napíšeme pod sebe tak, aby stejné číselné řády byly pod sebou. Podtrhneme je vodorovnou čarou. Před menšítelem napíšeme znaménko „□“. Začínáme odčítat od jednotek směrem k vyšším řádům.

Předem provádíme odhad výsledku.

1. $\begin{array}{r} 749 \\ \square 236 \\ \hline 3 \end{array}$ Počítáme: šest a kolik schází do devíti? (3)
 (zkouška sčítáním: $6 + 3 = 9$)
 trojku napíšeme na místo jednotek

2. $\begin{array}{r} 749 \\ \square 236 \\ \hline 13 \end{array}$ Počítáme: tři a kolik schází do 4? (1)
 (zkouška sčítáním: $3 + 1 = 4$)
 jedničku napíšeme na místo desítek

3. $\begin{array}{r} 749 \\ \square 236 \\ \hline 513 \end{array}$ Počítáme: dvě a kolik schází do sedmi? (5)
 (zkouška sčítáním: $2 + 5 = 7$)
 pětku napíšeme na místo stovek

Další postup je obdobný jako u „Sčítání bez přechodu desítek“:

- odčítání v tabulkách s číselnými řády
- odčítání v tabulkách bez číselných řádů
- odčítání bez tabulek
- odčítání čísel o různém počtu číselných řádů
- časté zařazování slovních úloh
- užívání názoru

U písemného odčítání je též vhodné doplňovat místo chybějících číselných řádů nuly.

Příklad:

-	T	S	D	J
	3	8	5	0
	0	4	0	0
	3	4	5	0

Počítáme:

nula a kolik schází do nuly? (0)

nula a kolik schází do pěti? (5)

čtyři a kolik schází do osmi? (4)

nula a kolik schází do tří? (3)

nulu napíšeme na místo jednotek

pětku napíšeme na místo desítek

čtyřku napíšeme na místo stovek

trojku napíšeme na místo tisíců

Postup písemného odčítání s přechodem desítek

Příklad:

Odečti daná čísla: 956 a 188 (Odhad výsledku)

Žáci si musí osvojit tento algoritmus:

1.
$$\begin{array}{r} 95\bar{6} \\ - 188 \\ \hline 8 \end{array}$$
 Počítáme: osm a kolik schází do šestnácti (8)
osmičku napíšeme na místo jednotek
(protože nemůžeme odečítat od menšího čísla, půjčíme si jednu desítku, ale musíme ji zase dolů vrátit)

2.
$$\begin{array}{r} 95\bar{6} \\ - 188 \\ \hline 1 \\ \hline 68 \end{array}$$
 Počítáme: $8 + 1 = 9$ a kolik schází do 15? (6)
šestku napíšeme na místo desítek
(půjčili jsme si 1 stovku)

3.
$$\begin{array}{r} 956 \\ \square 188 \\ \hline 768 \end{array}$$
 Počítáme: $1 + 1 = 2$ a kolik schází do 9? (7)
sedmičku napíšeme na místo stovek

U písemného odčítání také začneme tabulkovým systémem – viz písemné sčítání.

Zkouška

Jestliže si žáci náležitě osvojili algoritmus písemného odčítání, mohou využívat odčítání jako zkoušku ke sčítání a naopak.

Příklad:
$$\begin{array}{r} 397 \\ \underline{49} \\ 446 \end{array} \quad \begin{array}{r} 446 \\ \square 49 \\ 397 \end{array} \quad \text{nebo} \quad \begin{array}{r} 446 \\ \square 397 \\ 49 \end{array}$$

7.1. Numerace do milionu (číselné řady, číselná osa, porovnávání čísel, čtení a zápis čísel, číselné řady, zaokrouhlování čísel)

Přes úlohy z praxe bychom měli na úvod žáky seznámit s existencí dalších číselných řadů (desetitisíce, statisíce, miliony).

Příklad:

Naše rodina by ráda našetřila na auto. Rodiče se rozhodují, zda mají koupit auto starší za 75 000 Kč nebo dál šetřit a koupit si auto nové za 280 000 Kč.

Největší číslo, které žáci doposud poznali je 10 000.

Seznámíme žáky s další číselnou řadou po 10 000 a necháme žáky zařadit do této řady číslo 75 000 (z výše uvedeného příkladu).

(Zdůrazníme znovu mezeru mezi číselným řádem tisíců a desetitisíců.)

10 000, 20 000, 30 000, 40 000, 50 000, 60 000, 70 000, 80 000, 90 000, 100 000

$$70\ 000 < 75\ 000 < 80\ 000$$

Potom seznámíme žáky s číselnou řadou po 100 000 a necháme žáky umístit číslo 280 000 (z výše uvedeného příkladu) do této řady.

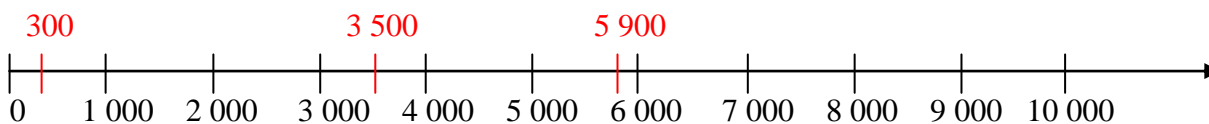
100 000, 200 000, 300 000, 400 000, 500 000, 600 000, 700 000, 800 000, 900 000, 1 000 000

(Zdůrazníme 2. mezeru v čísle mezi řádem statisíců a milionů.)

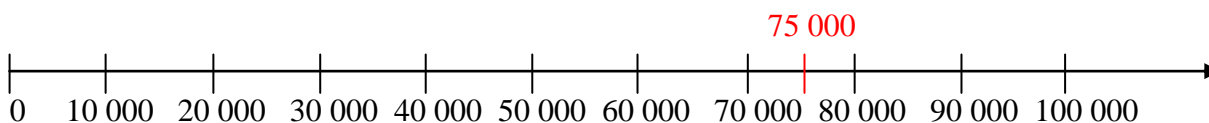
$$200\ 000 < 280\ 000 < 300\ 000$$

Číselná osa

Pro zopakování představy čísel začneme číselnou osou do 10 000 a necháme žáky odhadovat, kde se asi nachází – např. číslo: 3 500, 300, 5 900, apod.



Potom se zeptáme žáků: „Najdeme na této číselné ose číslo 75 000?“ (Ne, a proto musíme vytvořit takovou číselnou osu, která toto číslo obsahuje.)



Podobným způsobem postupujeme s číslem 280 000. Abychom ho mohli zobrazit, musíme vytvořit číselnou osu po 100 000.

Na původně zadaný příklad pak můžeme tvořit různé úlohy. (Např. porovnávat čísla, po kolika Kč šetřit, za jak dlouho bude na auto našetřeno, apod.)

Po rozšíření obzoru žáků o další číselné řády (DT, ST, M), můžeme přistoupit k **porovnávání čísel** (postupně od jednodušších čísel ke složitějším), pomocí číselné osy, desítkové soustavy či tabulky číselných řádů. (Viz předchozí kapitola „Numerace do 10 000“).

Čtení a zápis čísel – číselné řády

K pochopení větších čísel je též nejvhodnější tabulka číselných řádů, kterou rozšíříme do číselného oboru – miliony.

Mezera mezi číselným řádem tisíců a stovek i statisíců a milionů je vyznačena v tabulce dvojitou čarou.

Jestliže nejsou v tabulce některé číselné řády zastoupeny, doplňujeme tam nulu. Při sčítání a odčítání se pak v číslech žáci lépe orientují.

Příklad:

Přečti číslo v tabulce a přepiš ho na řádek vedle tabulky:

DT	T	S	D	J
1	0	0	0	0
0	0	4	0	0
2	8	6	2	4
0	4	0	9	0

Přepis:

```

  10 000
  00 400
  28 624
  04 090

```

U čísel (00 400 a 04 090) vysvětlíme, že nuly před číslem se při přepisu psát nemusí, ale význam čísla nemění. (00 400 = 400; 04 090 = 4 090)

ST	DT	T	S	D	J
1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
	1	9	4	0	0
1	0	3	7	9	6
		5	8	0	0

Přepis:

```

 100 000
 700 000
  19 400
 103 796
  5 800

```

M	ST	DT	T	S	D	J
1	0	0	0	0	0	0

Přepis:

```

1 000 000

```

Postup nácvičku čtení a zápisu čísel je obdobný jako v kapitole – „Čtení a zápis čísel do 10 000“, proto tu není podrobně rozváděna.

Je však třeba – věnovat se numeraci do 1 000 000 co nejvíce, protože těžko se při práci s velkými čísly můžeme opírat o dětskou představivost.

Jedině stálým opakováním a řešením úkolů různými způsoby si děti zapamatují důležitá matematická fakta, která budou později potřebovat i v jiných matematických postupech (orientovat se na číselné ose, co znamená o více, o méně; před a za; hned před, hned za; všechna čísla před, všechna čísla za, apod.).

Častou chybou dělají žáci při čtení čísel v řadě. Mezeru mezi číselnými řády považují za konec čísla. Zdůrazníme, že číslo je vždy od čárky do čárky, ale čteme ho po částech.

Příklad:

Přečti čísla: 399 256 , 1 200 828

čteme: 399 tisíc 256 1 milion 200 tisíc 828

Zaokrouhlování čísel

Zaokrouhlujeme podle algoritmu, který si žáci osvojili v nižších ročnících. Jenom ho rozšíříme na další číselné řády.

Zaokrouhlujeme tehdy, když nám nejde o udání přesného čísla, ale pouze o přibližné vyjádření velikosti. Značíme \approx .

Znak \approx čteme: rovná se přibližně (rovná se po zaokrouhlení).

7.2. Písemné sčítání a odčítání čísel do 1 000 000

Postup písemného sčítání a odčítání do 1 000 000 je stejný jako v předchozí kapitole (Písemné sčítání a odčítání do 10 000), pouze rozšíříme tabulky o číselné řády statisíců a milionů.

Příklad:

Sečti daná čísla a proved' zkoušku odčítáním: (320 654, 8 926)

M	ST	DT	T	S	D	J
0	3	2	0	6	5	4
			8	9	2	6
0	3	2	9	5	8	0

M	ST	DT	T	S	D	J
0	3	2	9	5	8	0
-	0	0	8	9	2	6
0	3	2	0	6	5	4

Po nácvičku algoritmu písemného sčítání a odčítání v tabulce – počítáme bez tabulky, ale **důsledně dbáme na psaní správných číselných řádů pod sebe a na správné čtení čísel.**

Věnujeme se pak více příkladům z praxe s využitím převodů jednotek, různým způsobům řešení zadaných úkolů a často využíváme nákresy a znázornění.

Násobení a dělení přirozených čísel do 10 000

V nižších ročnících se žáci seznámili:

- s operací násobení a dělení
- poznali vzájemnou souvislost mezi operací násobení a sčítání stejných sčítanců
- pamětně se naučili základní spoje násobilky
- naučili se, že dělení je inverzní operace k násobení
- naučili se pracovat se čtvercovou sítí násobků jednotlivých násobitek a s tabulkou spojů na násobení a dělení
- seznámili se s pojmy násobek, činitel, součin, dělenec, dělitel, podíl, neúplný podíl a zbytek
- poznali vztah přímé úměrnosti a její vyjádření tabulkou
- seznámili se s faktem, že dělení je opačný postup k násobení (dělení je zkouškou správnosti k násobení a naopak)

8.1. Násobení a dělení v oboru do sta

Pro další výuku násobení a dělení je důležité pamětné zvládnutí algoritmů. Základem je počítání do dvaceti a zvládnutí násobilkových spojů.

Tento úkol lze zvládnout jen soustavným opakováním celých příkladů ($3 \cdot 7 = 21$) i výsledkových řad (3, 6, 9, 12). Nejlepším prostředkem je paměťová rozcvička na začátku každé hodiny.

Protože toto téma je pro žáky relativně nezáživné, je velmi vhodné zpestřit výuku různými hrami, soutěžemi, slovními úlohami s dramatizací apod.

Hned v úvodu tohoto tématu zopakujeme s žáky na příkladech terminologii:

Příklad: Martin má 5 pastelek, Alex má 3 krát více. Kolik pastelek má Alex?

$5 \cdot 3 = 15$
činitel · činitel = součin

Zkouška:

$15 : 3 = 5$
dělenec : dělitel = podíl

V praxi by měli žáci hlavně znát význam slov součin a podíl a umět aplikovat poznatky z násobení a dělení při řešení slovních úloh.

Znovu připomeneme, že dělení je inverzní operací k násobení a naopak (využití: zkouška správnosti).

Připomeneme platnost tří zákonů:

- Zákon asociativní: $a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c = a \cdot b \cdot c$
- Zákon komutativní: $a \cdot b = b \cdot a$
- Zákon distributivní: $a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$

Žáci nejvíce chybují v těchto typech příkladů:

$$\begin{array}{cccc} 0 \cdot 1 = 0 & 0 \cdot 4 = 0 & 1 \cdot 1 = 1 & 0 : 4 = 0 \\ 1 \cdot 0 = 0 & 4 \cdot 0 = 0 & 4 \cdot 1 = 4 & \text{nulou dělit nelze } (9 \cdot 0 = 0) \end{array}$$

Počítání s nulou a jedničkou je třeba častěji zařazovat mezi standardní příklady.

Více pozornosti je třeba též věnovat odlišení vztahu „o kolik více“, „kolikrát více“ („o kolik méně“, „kolikrát méně“).

Metody a prostředky při výuce násobení a dělení

- učení drilem (při opakovaném nezdaru vyložit násobení znovu sčítací metodou:
 $3 \cdot 4 = 3 + 3 + 3 + 3 = 12$)
- znázornění ve čtvercové síti
- tabulky, karty
- dramatizace – užití napodobených peněz
- jednoduché slovní úlohy z praktického života
- využití tabulí, sešitů, pracovních sešitů
- příklady ze sbírek
- nákresy a jiná znázornění
- PC programy
- střídat samostatnou a skupinovou práci s individuálním přístupem ke každému žákovi

Po zafixování algoritmu násobení a dělení užívají žáci své poznatky ve složitějších příkladech.

Např.: Ve kterém z následujících tvrzení jde o součin?

- Jsem číslo 6. Můj kamarád je o 7 větší.
- Jsem číslo 4. Můj kamarád je třikrát větší.
- Jsem číslo 24. Můj kamarád je osmkrát menší.
- Jsem číslo 15. Můj kamarád je o 9 menší.
- Jsem číslo 3. Můj kamarád je pětkrát větší.
- Jsem číslo 18. Můj kamarád je devětkrát menší.
- Jsem číslo 5. Můj kamarád je čtyřikrát větší.

Toto je právě typ příkladů, kde si žáci uvědomí rozdíl ve slovních spojeních: „o více“, „o méně“, „krát více“, „krát méně“.

Další příklady jsou obsaženy ve sbírce příkladů pro 6. – 9. ročník.

8.2. Násobení a dělení 10, 100, 1 000

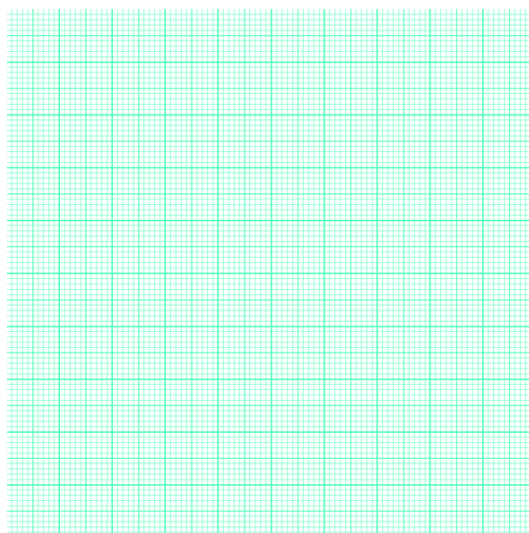
Tabulka násobení

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Tabulka malé násobilky končí číslem 10. Žáci chápou desítkovou soustavu jako soustavu, v níž deset jednotek nižšího řádu tvoří jednotku nejbližze vyššího řádu. A pomocí tohoto algoritmu se naučí násobit i 100, 1 000.....

V návaznosti na 5. ročník učitel upevňuje u žáků představu čísla 1 až 1 000. K tomu využije obrázku (tabulky) na tabuli, v učebnici nebo tabulku vytiskne pro každého žáka. Počítá prvky podle potřeby – po jednotkách, desítkách, stovkách.....

Číslo 0 až 1 000



sto
dvě stě
tři sta
čtyři sta
pět set
šest set
sedm set
osm set
devět set
tisíc

Pak učitel spolu s žáky vyplní tabulku násobků čísla 100.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x · 100	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1 000

Upozorníme žáky na zápis čísla 1 000, musíme ponechat mezeru mezi jedničkou a nulou.

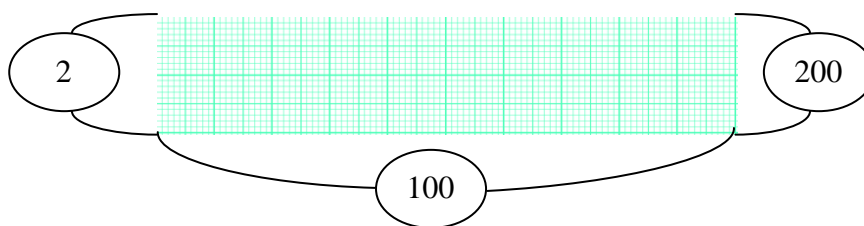
Víme, že násobení je komutativní. Osvědčilo se však napsat nejprve číslo, které chci násobit a až jako druhé 10 (100, 1 000 ...).

Potom učíme žáky tento algoritmus:

**Stem násobíme tak, že k násobenému číslu připišeme dvě nuly. $2 \cdot 100 = 200$
(jinak: připišeme tolik nul, kolik jich má číslo 100)**

$$100 \cdot 2 = 200 \quad 200 : 2 = 100 \quad 200 : 100 = 2$$

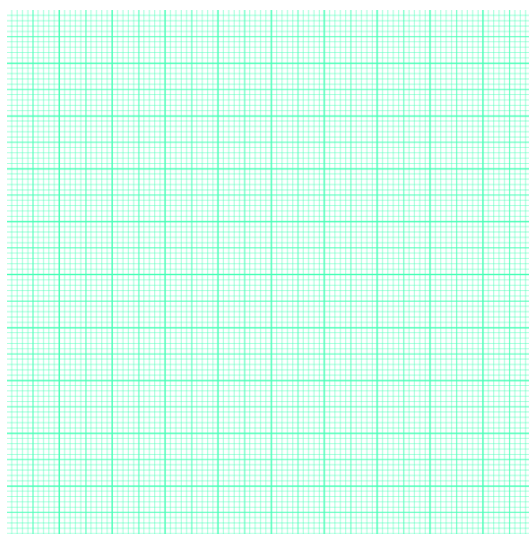
Učitel může ukázat na diagramu tyto další tři příklady. Cílem není naučit dělit, ale využít dělení ke zkoušce správnosti.



Obdobně ukáže další příklady uvedené v učebnici (ve sbírce).

Např.: $5 \cdot 100 = 500$ $8 \cdot 100 = 800$

Čísla 0 až 10 000



tisíc
dva tisíce
tři tisíce
čtyři tisíce
pět tisíc
šest tisíc
sedm tisíc
osm tisíc
devět tisíc
deset tisíc

Učitel počítá prvky podle potřeby:

- po jednotkách, desítkách, stovkách, tisících.

Smyslem tohoto postupu je u žáků vytvořit představu čísla 10 000 jako „velkého čísla“.

Žáci pak doplní tabulku násobků čísla 1 000.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x · 1 000	0	1 000	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000

Znovu upozorníme žáky na psaní čísel větších než 1 000. Je třeba oddělit mezerou tisíce a stovky (9 000, 10 000, apod.).

Dále pak vedeme žáky k zafixování algoritmu:

Tisícem násobíme tak, že k násobenému číslu přepíšeme tři nuly. $3 \cdot 1\,000 = 3\,000$

(jinak: přepíšeme tolik nul, kolik nul má číslo 1 000)

$$1\,000 \cdot 3 = 3\,000$$

$$3\,000 : 3 = 1\,000$$

$$3\,000 : 1\,000 = 3$$

Učitel může ukázat na diagramu další tři příklady. Cílem není naučit dělit, ale využít dělení ke zkoušce správnosti.

Učitel pokračuje obdobnými příklady a podle potřeby využívá další názorné pomůcky, tabule s tisícem čtverečků či koleček, milimetrový papír, řádové počítadlo, metr, napodobené peníze, atd.

Žákovy představy o číslech musí být správné.

K procvičení tohoto tématu (násobení a dělení 10, 100, 1 000) se přímo nabízí – zařadit převody jednotek. Zvláště jednotek délky.

Příklad:

Pomůcky žáků: milimetrová stupnice
 centimetrová stupnice

a) Učitel napíše na tabuli $1\text{ cm} = 10\text{ mm}$

Žáci na centimetrové stupnici ukáží úsečku dlouhou 6 cm a na milimetrové stupnici pak s ní shodnou úsečku a přečtou její délku – 60 mm.

Napiší pak: $6\text{ cm} = 60\text{ mm}$

$1\text{ cm} = 10\text{ mm}$

b) Postupujeme obráceně než za a).

Na milimetrové stupnici ukážeme úsečku dlouhou 10 mm. Pak na centimetrové stupnici najdeme úsečku s ní shodnou a přečteme její délku – 1 cm.

Napišeme: $10\text{ mm} = 1\text{ cm}$ atd.

Žáci na pravítku ukazují úsečky, které mají příslušné délky. Chybou by bylo, kdyby žáci ukazovali jen číslo.

Při násobení čísel deseti, stem, tisícem se násobená čísla změňí takto:

$$6 \cdot 10 = 60$$

$$6 \cdot 100 = 600$$

$$6 \cdot 1\,000 = 6\,000$$

Připíšeme jednu, dvě, tři nuly za násobené číslo.

Při dělení deseti, stem, tisícem se dělené číslo změňí takto:

$$7\,000 : 10 = 700$$

$$7\,000 : 100 = 70$$

$$7\,000 : 1\,000 = 7$$

8.3. Dělení se zbytkem v oboru do 100

Předpokladem pro výuku tohoto tématu je, že žáci zvládli násobení a dělení v oboru násobílek.

V této kapitole si žáci:

- zopakují násobky čísel
- upevnují si pojmy dělenec, dělitel
- naučí se hledat nejbliže menší násobek daného čísla k danému číslu
- naučí se nové pojmy – neúplný podíl, zbytek

Velmi důležité je, aby žáci dobře porozuměli jednotlivým pojmům (násobek, dělitel, společný násobek, společný dělitel, apod.). Tyto pojmy by měli odlišovat nejen intuitivně, je třeba dbát i na to, aby je nezaměňovali při vyjadřování. Proto nacvičujeme rozdíly mezi formulacemi:

- najdi společný násobek
- najdi nejbliže menší násobek
- najdi všechny větší násobky než dané číslo, apod.

U slovních úloh dbáme na správný zápis, zdůvodnění postupu a vyžadujeme odpověď. (nemusí být vždy písemná)

Kapitola je obtížná pro žáky, kteří špatně čtou a samozřejmě pro dyslektiky. Dbáme na to, aby zadání příkladů bylo přečteno nahlas. Přes obtíže a zdánlivé časové ztráty se toto hlasité čtení vyplatí, neboť mezi dyslektiky jsou často žáci s výborným logickým myšlením a takto jim pomáháme odstranit jejich handicap, který jinak může vést až k nechuti k matematice.

Nejbliže menší násobek daného čísla k danému číslu

Zvládnutí tohoto učiva je předpokladem k pochopení dělení se zbytkem. Žáci musí mít pevně zafixované základní číselné i násobkové číselné řady.

Pro utvrzení představy o jednotlivých číslech využijeme vhodné pomůcky (tabulky, mřížky, číselnou osu, knoflíky, kartičky, magnetickou tabuli, apod.) a příklady z praktického života.

Postup při určování nejbliže menšího násobku daného čísla k danému číslu:

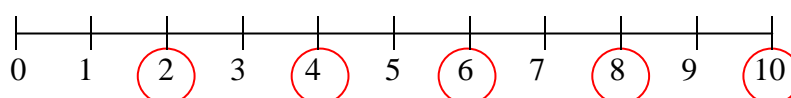
- učitel zopakuje se žáky násobilku. Volí příklady zcela náhodně (např. $3 \cdot 5$; $5 \cdot 8$; $7 \cdot 4$). Pak se zaměří na násobky čísla 2 ($2 \cdot 8$; $2 \cdot 4$; $7 \cdot 2$; apod.).

- žáci doplní společně s učitelem čísla do dolní části tabulky:

.2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

Žák musí vědět, že násobky č. 2 jsou ta čísla, která jsou napsaná v tabulce ve 2. řádku. Čísla, která tam nejsou (např. 7, 13), nejsou násobky č. 2.

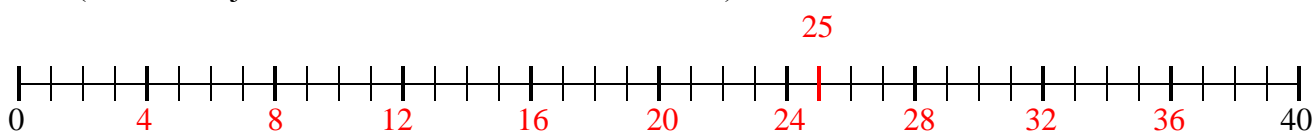
- dále je možno postupovat např. příkladem: vyznač násobky 2 na číselné ose:



- nebo: doplň násobky tří na číselné ose od 0 do 30:



- další postup s využitím číselné osy:
(hledáme nejbližší menší násobek čísla 4 k číslu 25)



1. Žáci odříkávají násobky čísla 4.
2. Určený žák dopíše tyto násobky k číselné ose (připravené na tabuli).
3. Jiný žák vyznačí na ose číslo 25. (Otázka učitele: je číslo 25 násobkem č. 4? – odpověď: Není, protože není mezi vyznačenými čísly násobkové řady 4.)
4. Vyjmenuj a ukaž všechny násobky 4, které jsou menší než číslo 25. (Jsou to: 4, 8, 12, 16, 20, 24)
5. Vyjmenuj a ukaž všechny násobky 4, které jsou větší než číslo 25. (28, 32, 36, 40)
6. Najdi nejbližší menší násobek čísla 4 k číslu 25. (Je to 24.)

- potom mohou žáci ukazovat nejbližší menší násobky 4 k jiným číslům (např. 5, 9, 21, atd.)
- později střídá učitel i jiné násobky a jiná čísla, ke kterým žáci nejbližší nižší násobek určují.

Učitel vede žáky, aby nejbližší menší násobek určovali z paměti. Zpočátku však mohou používat tabulky násobků čísel 2, 3, 10 nebo číselné osy.

Je nutné, aby děti pochopily formulaci „nejblíže menší násobek čísla“. A pokud jim schopnosti dovolí – tuto formulaci použít slovně. Není nutné formulaci odříkat, ale je třeba, aby nejblíže menší násobek byly schopny určit.

Dělení se zbytkem

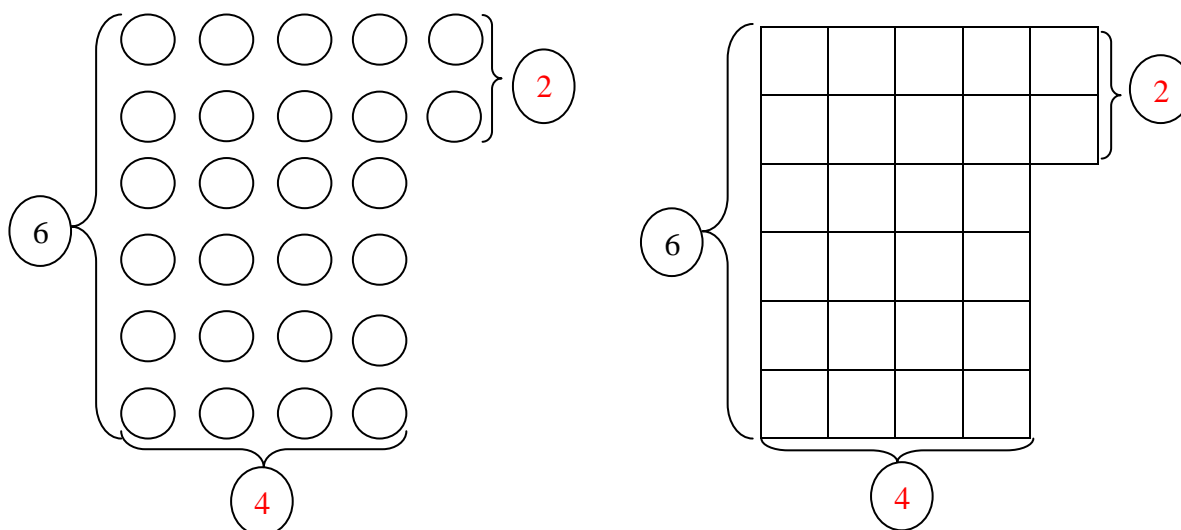
Dělení se zbytkem je početní výkon, kterým se z daného dělece a dělitele stanoví neúplný podíl a zbytek.

$$\begin{array}{r} \text{dělenec} \quad : \quad \text{dělitel} \quad = \quad \text{neúplný podíl} \\ 16 \quad : \quad 3 \quad = \quad 5 \\ 1 \\ \text{zbytek} \end{array}$$

Příklad 1.

Při Tv se 26 žáků mělo seřadit do šestic. Kolik šestic žáci vytvořili?

- otázkami zjistíme, zda žáci příkladu rozumí (Kolik žáků se mělo dělit? Co je to šestice?)
- znázorněním přiblížíme žákům řešení příkladu (kolečky, čtvercovou mřížkou, aj.)



- postup výpočtu: máme vlastně určit nejblíže menší násobek čísla 6 k danému číslu 26. Žáci napíší násobky čísla 6 nebo si násobky oživí na číselné ose či v tabulce násobků. Pak hledají, kam by zařadili číslo 26, pro které platí:

$$24 < 26 < 30$$

0, 6, 12, 18, 24, ²⁶30, 36, 42, 48, 54, 60

Odpověď: Nejblíže menší násobek čísla 6 k číslu 26 je 24.

Zda žáci rozumí řešení příkladu – zjistí učitel otázkami:

Kterým číslem musíme násobit 6, abychom dostali 24? (číslem 4)

Jak ho vypočítáme? (dělením)

Kolik žáků bylo nezařazeno? (2 = zbytek)

Učitel říká, ale od žáků to nevyžaduje:

Číslo, kterým musíme násobit číslo 6, abychom dostali nejbližší menší násobek čísla 6 k číslu 26, vypočítáme dělením se zbytkem.

Píšeme:

$$\begin{array}{r} \text{dělenec} \quad : \quad \text{dělitel} \quad = \quad \text{neúplný podíl} \\ 26 \quad : \quad 6 \quad = \quad 4 \\ 2 \\ \text{zbytek} \end{array}$$

Říkáme:

26 děleno 6 se rovná 4, protože $4 \cdot 6 = 24$,

26 mínus 24 se rovná 2,

2 je zbytek

Pamatuj:

Pokud počítáme správně, je vždy zbytek menší než dělitel.

Zkouška:

$$6 \cdot 4 + 2 = 24 + 2 = 26$$

Výsledek se musí rovnat dělenci.

Dále procvičujeme toto téma na příkladech z učebnice, z pracovního sešitu, PC a jiných materiálů.

Slovní úlohy doplňujeme praktickými ukázkami takovým způsobem, aby žáky co nejvíce zaujaly.

Při výkladu i procvičování výše uvedených matematických postupů dáváme žákům průběžně kontrolní otázky, kterými se přesvědčujeme, zda žáci učivu rozumí.

8.4. Písemné násobení maximálně trojčiferného čísla jednociferným i dvojciferným číslem

Toto téma je svým rozsahem i obsahem velmi náročnou částí aritmetiky. Navazuje na poznatky o násobení a dělení z předcházejících ročníků, zejména na téma „Dělení se zbytkem“. Učivo se týká způsobu počítání z paměti a písemného algoritmu v oboru přirozených čísel. Využívá se skutečnosti, že žáci pochopili podstatu operace násobení a zvládli násobení a dělení v oboru násobílek. Poznali a poznají, jak spolu v matematice souvisí čtyři základní funkce: sčítání, odčítání, násobení a dělení. Vytvoření algoritmu písemného násobení předchází:

Násobení a dělení z paměti:

- trvalou pozornost je třeba věnovat průběžnému opakování sčítání, odčítání, násobení a dělení v celém oboru přirozených čísel
- zvládnout násobení a dělení se zbytkem z paměti
- seznámit žáky s tím, že násobení např. dvojciferného čísla jednociferným z paměti se dá vyjádřit jako součet stejných sčítanců.

Např.:

$$13 \cdot 4 = 4 \cdot 13 = 13 + 13 + 13 + 13 = 52$$

- zaměřit se na rozdíly ve formulacích základních typů úloh: kolikrát více (méně), o kolik více (méně)
- při násobení 10, 100, 1 000.... připomeneme známé pravidlo: „Deseti (stem, tisícem.....) násobíme tak, že k násobenému číslu přičteme 1 nulu (2 nuly, 3 nuly.....)“.
- k důkladnému zvládnutí dovednosti násobení z paměti využijeme slovních úloh (s rozborem úlohy a znázorněním)
- pamětné počítání je vhodné zpestřit formou rozcvíčekových soutěží, tvořením doplňovaček, hledáním skrytých chyb, apod.

Tyto zdánlivě jednoduché činnosti nepodceňujeme neboť nezvládnutí základních pojmů a činností je mnohdy zdrojem pozdějších problémů.

Písemné násobení

Postup písemného násobení je dalším algoritmem v návaznosti na postupy písemného sčítání a odčítání.

Je třeba:

- zopakovat rozvoj čísla v desítkové číselné soustavě (jednotky, desítky, stovky, tisíce) v oboru numerace do 10 000
- postupovat v malých krocích od nejjednodušších příkladů písemného násobení jednociferným činitelem až k obecným příkladům písemného násobení dvojciferným činitelem
- důsledně dodržovat přesné psaní čísel pod sebe (možnost využití tabulky nebo čtverečkovaného papíru)

Výklad násobení jednociferným činitelem:

a) násobení bez přechodu přes desítku

b) násobení s přechodem přes desítku

ad a)

Rozbor níže uvedeného příkladu umožní postihnout základní prvky algoritmu násobení jednociferným činitelem bez přechodu přes základ. Vychází z jednoduchého pravidla: „Každou číslici prvního činitele násobíme druhým činitelem“. K zafixování řádu číslic je využito zápisu násobení do tabulky.

S	D	J
2	3	1
	.	3
6	9	3

Postup doprovází žáci slovy:

3 krát 1 se rovná 3,

3 krát 3 se rovná 9,

3 krát 2 se rovná 6,

a zápisem číslic 3, 9, 6 zprava doleva po řadě na místě jednotek, desítek, stovek.

Zápis do tabulky není cílem učiva, pouze prostředkem pro pochopení zápisu číslic téhož řádu pod sebe pro nejslabší žáky. Pokud není potřebný, procvičuje se násobení bez tabulky.

Při dalším procvičování příkladů tohoto typu věnujeme **zvláštní pozornost příkladům, kde se vyskytuje nula (s opakováním poznatků o násobení nulou).**

Např.: 403 230
 .2 .3
 806 690

Procvičené násobení aplikujeme v jednoduchých slovních úlohách.

ad b)

Rozbor níže uvedeného příkladu postihuje vytváření algoritmu násobení jednociferným činitelem s přechodem přes desítku.

T	S	D	J
	3	7	1
		.	4
1	2+2	8	4
1	4	8	4

- Tento řádek užijeme pouze při prvním výkladu. Potom ho vynecháváme.

Postup násobení doprovází žáci s učitelem slovy:

- 4 krát 1 se rovná 4, zapíšeme číslici 4 pod číslici 4, kterou se násobí
- 4 krát 7 se rovná 28, zapíšeme číslici 8 o jedno místo vlevo (na místě desítek) a pamatujeme si, že musíme přičíst číslo 2 (sta) k součinu $4 \cdot 3$ (sta)
- 4 krát 3 se rovná 12, 12 plus 2 se rovná 14, zapíšeme číslici 4 opět o jedno místo vlevo (na místě stovek), číslici jedna opět o jedno místo vlevo (na místo tisíců)

Opět platí, že tabulku po pochopení algoritmu vynecháváme.

Nácvik dovednosti násobení se musí provádět dle individuálního tempa jednotlivých žáků, s důslednou kontrolou správnosti jednotlivých kroků i výsledku.

Písemné násobení je třeba docvičit nejprve na jednotlivých slovních úlohách. Později zařazujeme složitější slovní úlohy, kde si žáci znovu uvědomí rozdíl ve spojeních:

- určete číslo **dvakrát, třikrát, čtyřikrát větší (menší)**
- určete číslo **o 5, o 2, o 3 větší (menší)**

Význam spojení – krát více, o více (méně) dělá žákům často velké problémy!

Výklad násobení dvojciferným činitelem

- násobení dvojciferným činitelem bez přechodu desítky
- násobení dvojciferným činitelem s přechodem desítky
- násobení dvojciferným činitelem, kdy je dvojciferným činitelem číslo 10 (20, 30, 40 90)

ad a)

„Každou číslici prvního činitele násobíme nejdříve počtem jednotek, potom počtem desítek druhého činitele“.

S	D	J
	1	2
.	2	3
	3	6
2	4	
2	7	6

Postup výpočtu doprovázejí žáci s učitelem slovy:

- číslo 12 násobíme číslem 3; $3 \cdot 2 = 6$, zapíšeme číslici 6 pod jednotky; $3 \cdot 1 = 3$, číslici 3 zapíšeme o jedno místo vlevo, pod desítky
- číslo 12 násobíme číslem 2 (desítky); $2 \cdot 2 = 4$, zapíšeme číslici 4 pod číslici 2, kterou se násobí
 $2 \cdot 1 = 2$, zapíšeme číslici 2 o jedno místo vlevo (stovky)
- číslice v posledních dvou řádcích sečteme

Slovní doprovod v průběhu nácviku dovednosti písemného násobení postupně zkracujeme a zjednodušujeme.

Po zvládnutí násobení dvojciferného čísla dvojciferným číslem – zařadíme násobení trojciferného čísla dvojciferným číslem.

ad b)

Algoritmus písemného násobení dvojciferným činitelem s přechodem desítky se řídí stejnou zásadou jako ad a).

„Každou číslici prvního činitele násobíme nejdříve počtem jednotek, potom počtem desítek druhého činitele“.

Rozdíl je pouze v tom, že překročí-li v jednom číselném řádu číslo desítku, počet desítek se pak připočítá k dalšímu číselnému řádu směrem vlevo.

T	S	D	J
		8	3
.		2	4
	3	3	2
1	6	6	
1	9	9	2

Postup výpočtu doprovázejí žáci s učitelem slovy:

- číslo 83 násobíme číslem 4; $4 \cdot 3 = 12$, zapíšeme číslici 2 pod jednotky, číslici 1 připočteme,
 $4 \cdot 8 = 32$, $32 + 1 = 33$, zapíšeme číslici 3 o jedno místo vlevo (desítky), číslici 3 o další místo vlevo (stovky)
- číslo 83 násobíme číslem 2 (desítky); $2 \cdot 3 = 6$, zapíšeme číslici 6 pod číslici 2, kterou se násobí,
 $2 \cdot 8 = 16$, zapíšeme číslici 6 o jedno místo vlevo (stovky), číslici 1 o další místo vlevo (tisíce)

Po důkladném zafixování algoritmu písemného násobení tabulku vynecháme.

I nadále však dbáme na přesném psaní čísel pod sebe.

Pro život je důležitá znalost jednotek (délky, hmotnosti, času ...).

Jednotky s žáky zopakujeme a pak řešíme jednoduché i složitější slovní úlohy (s užitím jednotek).

Příklad:

Do prodejny přivezli 6 beden jablek a 4 bedny citronů. Bedny s jablky byly po 15 kg, bedny s citrony byly po 20 kg.

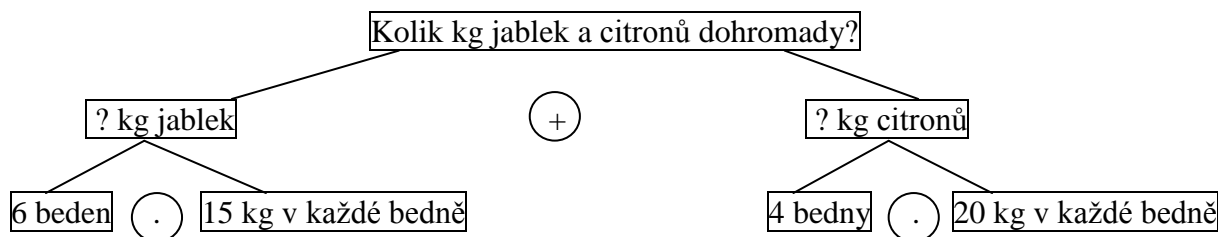
Kolik kg jablek dovezli do prodejny?

Kolik kg citronů dovezli do prodejny?

Kolik kg jablek a citronů dohromady dovezli do prodejny?

Rozbor a znázornění:

Učitel vede žáky analýzou, vycházející z poslední otázky:



Výpočet:

15	20	90
<u>. 6</u>	<u>. 4</u>	<u>80</u>
90	80	170

Zkouška:

a) sčítáním: $15 + 15 + 15 + 15 + 15 + 15 = 90$
 $20 + 20 + 20 + 20 = 80$

b) záměnou činitelů (sčítanců):

6	4	80
<u>. 15</u>	<u>. 20</u>	<u>90</u>
30	80	170
<u>6</u>		
90		

Odpovědi: (Na všechny otázky je třeba odpovědět.)

Žáci odpovědí nejprve ústně, pak písemně.

Do prodejny dovezli 90 kg jablek.

Do prodejny dovezli 80 kg citronů.

Do prodejny dovezli 170 kg jablek a citronů dohromady.

ad c)

Násobení dvojciferným činitelem, kdy je činitelem, kterým násobíme číslo 10 (20, 30, 40 90) se řídí algoritmem:

„Na místě jednotek napíšeme nulu. Každou číslici prvního činitele násobíme počtem desítek.“

T	S	D	J
	2	3	1
	.	3	0
6	9	3	0

Zvědavým žákům vysvětlíme, že kdybychom násobili prvního činitele nulou – výsledek by byl nula ($1 \cdot 0 = 0$; $3 \cdot 0 = 0$; $2 \cdot 0 = 0$). Proto tento řádek můžeme vynechat, ale nulu na místo jednotek musíme napsat.

Postup výpočtu doprovázejí žáci s učitelem slovy:

- zapíšeme nulu pod jednotky
- násobíme $3 \cdot 1 = 3$, zapíšeme číslici 3 pod desítky (pod číslici, kterou se násobí)
- $3 \cdot 3 = 9$, zapíšeme číslici 9 pod stovky
- $3 \cdot 2 = 6$, zapíšeme číslici 6 pod tisíce

Obdobně postupujeme u písemného násobení dvojciferným činitelem s přechodem desítky:

T	S	D	J
	2	7	3
	.	3	0
6+2	1	9	0
8	1	9	0

$$\begin{array}{r} 273 \\ \cdot 30 \\ \hline 8190 \end{array}$$

U počítání příkladů bez tabulky dbáme na mezeru mezi řádem tisíců a stovek.

8.5. Písemné dělení jednociferným a dvojciferným dělitelem beze zbytku i se zbytkem

Úkolem této kapitoly je naučit žáky algoritmu písemného dělení jednociferným a dvojciferným dělitelem.

Před výukou tohoto tématu je třeba s žáky:

- zopakovat pojmy dělenec, dělitel, podíl, zbytek
- upozornit na souvislosti mezi násobením a dělením
- zdokonalit početní techniku
- učit se matematizovat slovní úlohu

Bezpečné zvládnutí algoritmu písemného dělení je podmíněno:

- znalostí základních spojů násobení
- znalostí základních spojů dělení beze zbytku i se zbytkem, **zopakovat poznatky o dělení nuly ($0 : 6 = 0$; $0 \cdot 6 = 0$)**
- znalostí základních spojů sčítání a odčítání
- dovedností určení počtu míst v podílu
- pochopením a uměním využívat výrazy: třikrát menší, dvakrát méně než, kolikrát méně (více), o kolik méně (více), apod.

Procvičujeme s žáky odhad výsledků písemného dělení. Zkoušku správnosti provedeme násobením.

Pro řešení slovních úloh použijeme vhodný názor, např. napodobené peníze, vhodné schematické znázornění úsečkami, kolečky, apod. Názor použijeme tehdy, jestliže to potřebuje žák.

Určit podíl dvou přirozených čísel je možné pouze v případě, že dělenec je větší nebo roven děliteli a zároveň dělenec a dělitel jsou soudělná čísla. (Pro učitele: $a : b = c$, právě, když $c \cdot b = a$)

Písemné dělení jednociferným dělitelem beze zbytku

Písemné dělení je jediný postup probíraný na ZŠ, v němž se písemně počítá tak jako při pamětném počítání, tj. od nejvyššího řádu k řádům nižším. Písemné dělení se liší od dělení z paměti jen formou zápisu.

Postup dělení:

Příklad 1.: Babička dala dvěma vnukům 648 Kč a chtěla, aby se spravedlivě rozdělili. Kolik korun dostal každý?

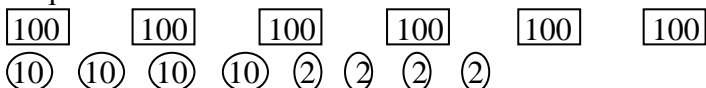
- nejprve se otázkami přesvědčíme, zda žáci pochopili zadání:
„Kolik Kč dostali vnuci od babičky?“

„Kolik bylo vnuků?“

„Co znamená – rozdělit se spravedlivě?“

- potom počet znázorníme napodobenými penězi:

Např.



- rozdělujeme peníze od stovek k jednotkám na dva díly:



- ujistíme se, zda číslo 6 je větší nebo rovno dvěma. Když ano, pak platí pravidlo: každou číslici dělence dělíme dělitelem:

S	D	J
6	4	8

$$: 2 =$$

S	D	J
3	2	4

Počítáme:

6 děleno 2 se rovná 3

4 děleno 2 se rovná 2

8 děleno 2 se rovná 4

- zkouška: 324

$\cdot 2$

648

- odpověď: Každý vnuk dostal 324 korun.

I když se jedná o počítání beze zbytku, je dobré i u těchto příkladů seznámit žáky s postupem dělení, který budou později využívat u složitějších příkladů. (Dbáme na to, aby žáci psali čísla správně pod sebe.): Postup:

$$648 : 2 = 324$$

04

08

0

Než si žáci zvyknou psát čísla správně pod sebe, mohou psát dělence a jeho zbytky do tabulky:

6	4	8
0	4	
	0	8
		0

- zatrhneme číslici 6 (tj. číslo, které budeme prvně dělit)

- určíme tečkami počet číslic v podílu

- 6 děleno 2 se rovná 3 (trojku napíšeme do podílu)

- a hned násobíme zpátky – uděláme zkoušku ($3 \cdot 2 = 6$)

- šest a kolik schází do šesti? (0)

- nulu napíšeme pod 6

- v dělenci zatrhneme číslo 4 a vedle 0 sepíšeme 4

- $4 : 2 = 2$ (dvojku napíšeme a násobíme zpátky: $2 \cdot 2 = 4$)

- čtyři a kolik schází do 4? (0)

- 0 napíšeme pod 4, v dělenci zatrhneme číslo 8 a vedle nuly sepíšeme číslici 8

- $8 : 2 = 4$ (násobíme zpátky: $4 \cdot 2 = 8$)

- kolik schází do 8? (0)

- 0 napíšeme pod 8

Aby žáci dobře zvládli algoritmus písemného dělení, je osvědčené od začátku užívat pouze tento zkrácený zápis (bez zápisu odčítání ve zbytcích).

Příklad 2.

Čtyři chlapci dostali dohromady za brigádu 368 Kč. Kolik korun dostal každý chlapec?

Protože číslo 3 je menší než 4 (číslo v děliteli), platí pravidlo: dělíme první dvojčíslí a potom každou další číslici dělence – dělitelem.

$368 : 4 = 92$ Postup: - zatrhneme číslo 36 (tj. číslo, které budeme prvně dělit)
 08 - určíme tečkami počet číslic v podílu
 0 - $36 : 4 = 9$ (9 napíšeme do podílu)
 - násobíme zpátky: $9 \cdot 4 = 36$
 - 36 a kolik schází do 36? (0)
 - nulu napíšeme pod 6
 - zatrhneme číslo 8 a sepíšeme ho vedle nuly
 - $8 : 4 = 2$ (2 napíšeme do podílu)
 - násobíme zpátky: $2 \cdot 4 = 8$
 - 8 a kolik schází do 8? (0)
 - 0 napíšeme pod 8

- zkouška: 92
 $\underline{\quad 4}$
 368

- odpověď: Každý chlapec dostal 92 korun.

Příklad 3.

Tři chlapci dostali za sběr 459 korun. Kolik korun dostane každý, když se rozdělí stejným dílem?

$459 : 3 = 153$ Postup: - zatrhneme číslici 4
 15 - tečkami určíme počet číslic v podílu
 09 - $4 : 3 = 1$ (1 napíšeme do podílu)
 0 - násobíme zpátky: $1 \cdot 3 = 3$ a kolik schází do 4? (1)
 - zbytek 1 napíšeme pod 4
 - v dělenci zatrhneme číslo 5 a vedle 1 sepíšeme 5
 - $15 : 3 = 5$ (5 napíšeme do podílu)
 - násobíme zpátky: $5 \cdot 3 = 15$ a kolik schází do 15? (0)
 - 0 napíšeme pod 5
 - v dělenci zatrhneme číslo 9 a vedle nuly sepíšeme 9
 - $9 : 3 = 3$ (3 napíšeme do podílu)
 - násobíme zpátky: $3 \cdot 3 = 9$
 - 9 a kolik schází do 9? (0)
 - 0 napíšeme pod 9

- zkouška: 153

$$\begin{array}{r} \underline{.3} \\ 459 \end{array}$$

- odpověď: Každý chlapec dostane 153 korun.

Místo vytečkování můžeme provést odhad výsledku.

Jestliže žáci nezvládají psát čísla správně pod sebe, je nutné psát příklady do čtverečkováného papíru. Psaní čísel správně pod sebe je jednou z podmínek pro vytvoření správného algoritmu písemného dělení.

Písemné dělení jednociferným dělitelem se zbytkem

Postup písemného dělení jednociferným dělitelem se zbytkem je stejný jako postup při dělení beze zbytku. Liší se pouze ve zkoušce. (přičítání zbytku)

Příklad 1.

Vypočítej a udělej zkoušku:

$$817 : 5 = 163$$

31

17

2

Postup:

- zatrhneme číslo 8
- určíme tečkami počet míst v podílu
- $8 : 5 = 1$ (1 napíšeme do podílu)
- násobíme zpátky: $1 \cdot 5 = 5$
- 5 a kolik schází do 8? (3)
- zbytek 3 napíšeme pod 8
- v dělenci zatrhneme číslo 1 a vedle 3 sepíšeme 1
- $31 : 5 = 6$ (6 napíšeme do podílu)
- násobíme zpátky: $6 \cdot 5 = 30$
- 30 a kolik schází do 31? (1)
- 1 napíšeme pod 1
- v dělenci zatrhneme číslo 7 a vedle 1 sepíšeme 7
- $17 : 5 = 3$ (3 napíšeme do podílu)
- násobíme zpátky: $3 \cdot 5 = 15$
- 15 a kolik schází do 17? (2)
- zbytek 2 napíšeme pod 7

- zkouška:

163

$$\begin{array}{r} \underline{.5} \\ 815 \end{array}$$

815

$$\begin{array}{r} \underline{.2} \\ 817 \end{array}$$

Zlozvykem bývá – napojovat zkoušku k výsledku dělení a přičítat zbytek k výsledku násobení. I když je tento způsob rychlejší a v praxi se běžně užívá, žáky ho učit nebudeme. Z matematického hlediska je zápis (napojit několik příkladů dohromady) nesprávný.

chybně:

$$\begin{array}{r} 817 : 5 = 163 \\ 31 \quad \underline{. 5} \\ 17 \quad 815 \\ 2 \quad \underline{2} \\ 817 \end{array}$$

správně:

$$\begin{array}{r} 817 : 5 = 163 \\ 31 \quad \underline{. 5} \\ 17 \quad 815 \\ 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 163 \\ \underline{. 5} \\ 815 \\ 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 815 \\ \underline{2} \\ 817 \end{array}$$

Příklad 2.

Vypočítej a udělej zkoušku:

$$\begin{array}{r} 256 : 7 = 36 \\ 46 \\ 4 \end{array}$$

Postup: - protože $2 < 7$, zatrhneme 25
 - $25 : 7 = 3$ (3 napíšeme do podílu)
 - násobíme zpátky: $3 \cdot 7 = 21$
 - 21 a kolik schází do 25? (4)
 - zbytek 4 napíšeme pod 5
 - vedle 4 sepíšeme 6
 - $46 : 7 = 6$ (6 napíšeme do podílu)
 - násobíme zpátky: $6 \cdot 7 = 42$
 - 42 a kolik schází do 46? (4)
 - zbytek 4 napíšeme pod 6

$$\begin{array}{r} - \text{zkouška: } 36 \quad 252 \\ \underline{. 7} \quad \underline{4} \\ 252 \quad 256 \end{array}$$

Algoritmus dělení dále procvičujeme na příkladech z učebnice, sbírek, apod. Opět platí zásada – od jednodušších příkladů ke složitějším. Po zvládnutí algoritmu písemného dělení procvičujeme techniku dělení na slovních úlohách.

Žáci často neprijdou na to, jaký početní úkon mají užít k vyřešení slovní úlohy.

Seznámíme je proto se čtyřmi typy slovních úloh na dělení:

1. Rozdělování na stejné části – dělením určujeme z daného celku a součtu částí hledanou velikost jedné části. (např. počet stromů kolem určité délky silnice a jejich vzdálenost)
2. Dělení podle obsahu – dělením určujeme z daného celku a velikosti jedné části hledaný počet částí. (např. děti dostaly od maminky 180 Kč. Na jedno dítě připadlo 60 Kč. Kolik dětí maminka obdarovala, když dostaly všechny stejně?)
3. Zmenšení čísla několikrát – u tohoto typu příkladu vždy připomeneme ještě jiný typ příkladu (zmenšení čísla o několik), aby žáci dvě logicky rozdílné situace mohli porovnat a nezaměňovali je.
4. Porovnání podílem – kolikrát více, kolikrát méně.

U všech výše uvedených typů příkladů je důležité znázornění a jejich vzájemné porovnání. Žáci musí pochopit logický rozdíl mezi formulacemi:

o více

o méně

x více

x méně

a jejich spojení s příslušnými početními úkony: sčítání, odčítání, násobení, dělení.

Písemné dělení dvojciferným dělitelem

Písemné dělení dvojciferným dělitelem patří mezi nejobtížnější učivo. Hlavní příčinou obtížnosti je stále střídání několika početních úkonů:

- dělení
- odhad číslic v podílu
- násobení
- odčítání

Nejtěžší složkou při písemném dělení je odhad jednotlivých číslic v podílu. Provádíme ho tak, že dělitele zaokrouhlujeme na desítky. Tím převádíme odhad v podstatě na dělení jednociferným dělitelem, což jsme se naučili v předchozí kapitole.

Přesto, že v současné učebnici pro 8. ročník se uvádí 2 typy zápisů při písemném dělení dvojciferným dělitelem (delší a kratší), osvědčilo se – s delším zápisem žáky pouze seznámit, ale při další výuce již užívat pouze kratší zápis. U delšího zápisu zůstáváme pouze u žáků, kteří se kratší algoritmus dělení nejsou schopni naučit.

Než přistoupíme k nácvičku algoritmu písemného dělení dvojciferným dělitelem, seznámíme žáky s typem příkladů, u kterých si dělení dvojciferným dělitelem můžeme převést na dělení jednociferným dělitelem. Jde to pouze v případech, kdy jsou v dělenci i děliteli na konci nuly.

Využijeme pravidla:

Když dělíme dělence a dělitele stejným číslem (různým od nuly), podíl se nezmění.

Příklad 1.

240 : 60

- 240 : 60 je totéž jako 24 : 6
(protože $240 : \underline{10} = 24$ a $60 : \underline{10} = 6$. Obě čísla jsme vydělili stejným číslem, což splňuje výše uvedené pravidlo)
- a protože:
 $24 : 6 = \underline{4}$, pak $240 : 60 = \underline{4}$
(což se tvrdí v závěru výše uvedeného pravidla: ..., podíl se nezmění)
- zkouška:

$$\begin{array}{r} 6 \cdot 4 = 24 \quad 60 \\ \quad \quad \underline{. 4} \\ \quad \quad 240 \end{array}$$
- zkouška potvrdila pravidlo, že výsledek u obou příkladů (240 : 60 a 24 : 6) je stejný.
- příklady podobného typu procvičujeme podle známého pravidla: od jednodušších ke složitějším.

Typy příkladů:	660 : 30	1 550 : 50	210 : 70
	1 860 : 30	8 250 : 50	4 970 : 70
	16 890 : 30	10 050 : 50	15 190 : 70
	27 150 : 30	19 990 : 50	20 160 : 70

Stejně pravidlo platí u příkladů, kde na konci dělence a dělitele jsou dvě, tři, ... nuly.

Příklad 2.

9 900 : 300

- 9 900 : 300 je totéž jako 99 : 3 (Protože $9\,900 : \underline{100} = 99$ a $300 : \underline{100} = 3$. Obě čísla jsme vydělili stejným číslem, což splňuje výše uvedené pravidlo.)
- a protože: $99 : 3 = 33$, pak $9\,900 : 300 = 33$ (podíl se nezmění)

Nácvik algoritmu písemného dělení dvojciferným dělitelem

Řešení úlohy obsahuje tyto kroky:

1. Výpočet částečného součinu
2. Odčítání
3. Porovnání rozdílu s dělitelem

(rozdíl musí být menší než dělitel)

V opačném případě jsme rozdíl odhadli špatně a příklad musíme přepočítat.

Příklad 3.

$$6812 : 32$$

Postup:

$$6812 : 32 = \dots$$

- zatrhneme 68 (tj. číslo, které budeme prvně dělit)
- provedeme odhad počtu číslic v podílu (vyjádříme tečkami)

$$6812 : 32 = 2..$$

$$04$$

- $68 : 32 = 2$ (pro odhad podílu žáci zaokrouhlí dělitele na desítky $32 \doteq 30$ a potom zpětným násobením zjistí, zda byl odhad správný)
- číslem 2 násobíme zpátky dělitele po jedné číslici od jednotek k vyšším řádům a rovnou odečítáme – též odzadu od zatrženého čísla: $2 \cdot 2 = 4$ [a kolik schází do 8? (4)] 4 napíšeme pod 8
- $2 \cdot 3 = 6$ [a kolik schází do 6? (0)] 0 napíšeme pod 6

$$6812 : 32 = 21..$$

$$041$$

$$09$$

- zatrhneme 1
- vedle zbytku 4 sepíšeme 1
- $41 : 32 = 1$
- $1 \cdot 2 = 2$ [a kolik schází do 11? (9)] 9 napíšeme pod 1 (půjčili jsme si jednu desítku, protože můžeme odečítat jen od stejného nebo většího čísla)
Desítku ale musíme přičíst k dalšímu odčítanému číslu.
- (žáci si jí mohou držet na prstech – 1 desítka)**
- $1 \cdot 3 = 3, 3 + 1 = 4$ [a kolik schází do 4? (0)] 0 napíšeme pod 4

$$6812 : 32 = 212$$

$$041$$

$$092$$

$$28$$

- zatrhneme 2
- vedle zbytku 9 sepíšeme 2
- $92 : 32 = 2$
- $2 \cdot 2 = 4$ [a kolik schází do 12? (8)] 8 napíšeme pod 2
- (1 desítku připočteme k dalšímu odečítanému číslu)**
- $2 \cdot 3 = 6, 6 + 1 = 7$ [a kolik schází do 9? (2)] 2 napíšeme pod 9

$$\begin{array}{r}
 \text{Zkouška:} \quad 212 \quad 6\ 784 \\
 \quad \quad \quad \underline{. 32} \quad \quad \quad \underline{\quad 28} \\
 \quad \quad \quad 424 \quad \quad \quad 6\ 812 \\
 \quad \quad \underline{636} \\
 \quad \quad 6\ 784
 \end{array}$$

Odpověď:

(protože zafixování tohoto algoritmu je pro žáky velmi obtížné, vyžadujeme od nich vždy odpověď na otázku: „Co jsi vypočítal?“)

Např. odpovědi:

Podíl je 212.

Výsledek dělení je 212.

Vypočítal jsem číslo 212 dělením.

Výše uvedený příklad 3. je středně těžkým typem příkladu. Výuku začínáme jako vždy od méně obtížných příkladů k náročnějším – viz učebnice 8. ročník. Vhodný je též jakýkoliv názor (i pro průběžné výpočty).

Nezakazujeme žákům počítání na prstech.

Stejně jako v jiných kapitolách se snažíme výuku ozvláštnit příklady z praxe. Ve slovních úlohách častěji zařazujeme příklady s využitím jednotek (Kč, kdy, apod.).

Příklad 4.

Zedník si vydělá za 23 pracovních dnů 10 488 korun. Jaká je jeho průměrná denní mzda? (ukázka písemného dělení dvojčíferným dělitelem ve slovním příkladu – z učebnice 8. r. – str. 23/cv. 17)

Postup práce se slovní úlohou:

1. Rozbor příkladu (přesvědčíme se tím, zda žáci rozumí zadání příkladu):

- Kolik dnů v měsíci dělník pracoval? (23)
- Kolik korun si za tuto dobu vydělal? (10 488 Kč)
- Co je to mzda? (peněžitá odměna za práci – plat)
- Co to je průměrná denní mzda? (mzda za 1 den. Každý další den si vydělá stejnou částku.)
- Co máme vypočítat? (Kolik Kč si vydělal zedník za 1 den.)
- Jakým způsobem to vypočítáme? (dělením – V případě, že žáci postup počítání nenavrhnou, znázorníme příklad na tabuli.)

2. Znázornění:

(Např. pytel peněz, v němž je dohromady 10 488 Kč ve 23 obálkách, kde v každé obálce je nějaká stejná částka. Ale nevíme jaká.)



Zápis:

celkem 10 488 Kč

počet obálek ... 23

v 1 obálce ? Kč

3. Diskuze o možnostech řešení příkladu:

- Napadá vás nyní – jak příklad vypočítáme?
- Jestliže ani nyní žáci nepřijdou na řešení, navedeme je na dělení: (Zedník ví, že v každé obálce je částka za 1 den – tedy, že celková částka 10 488 Kč se musela do těchto obálek rozdělit)
- Umí někdo vytvořit příklad na dělení?
(10 488 : 23)

4. Postup výpočtu:

- $10 \overline{4}88 : 23 = \dots$ - zadržme číslo, které můžeme dělit 23
 - určíme počet míst v podílu
 $10 \overline{4}88 : 23 = 4 \dots$ - $104 : 23 = 4$ (Zaokrouhlíme dělitele na desítky $23 \approx 20$. Žáci
 nejprve typují číslo do podílu $104 : 20$. Diskutujeme s nimi
 a zdůvodňujeme, proč jejich typy nejsou platné.)
 12 - $4 \cdot 3 = 12$ [a kolik schází do 14? (2)]
 - 2 napíšeme pod 4 (1 desítku si držíme na prstech)
 - $4 \cdot 2 = 8, 8 + 1 = 9$ [a kolik schází do 10? (1)]
 - 1 napíšeme pod 0
 $10 \overline{4}88 : 23 = 45 \dots$ - zadržme 8
 128 - sepíšeme 8 vedle zbytku 12
 13 - $128 : 23 = 5$ [dělitele zaokrouhlíme na desítky a žáci opět
 typují výsledek ($128 : 20 = 5$)]
 - $5 \cdot 3 = 15$ [a kolik schází do 18? (3)]
 - 3 napíšeme pod 8 (1 desítku si držíme na prstech)
 - $5 \cdot 2 = 10, 10 + 1 = 11$ [a kolik schází do 12? (1)]
 - 1 napíšeme pod 2
 $10 \overline{4}88 : 23 = 456$ - zadržme 8
 128 - sepíšeme 8 vedle zbytku 13
 138 - $138 : 23 = 6$ (Zaokrouhlíme dělitele na desítky $23 \approx 20$
 a dělíme $138 : 20 = 6$.)
 - $6 \cdot 3 = 18$ [a kolik schází do 18? (0)]
 - 0 napíšeme pod 8
 - $6 \cdot 2 = 12, 12 + 1 = 13$ [a kolik schází do 13? (0)]
 - 0 napíšeme pod 3

5. Zkouška

$$\begin{array}{r}
 456 \\
 \underline{23} \\
 1\ 368 \\
 \underline{912} \\
 10\ 488
 \end{array}$$

7. Odpověď

Průměrná denní mzda zedníka je 456 korun.

- před výkladem algoritmu písemného dělení dvojciferným dělitelem zopakujeme s žáky všechny početní úkony (+, -, ·, :)
- připomeneme postup dělení jednociferným dělitelem (nový algoritmus je obdobný)
- výklad algoritmu provádíme po částech a stále se přesvědčujeme, zda jednotlivé „kroky“ žáci pochopili
- postupujeme od méně obtížných příkladů ke složitějším
- u bystřejších žáků zařazujeme i příklady s více početními úkony a necháme je samostatně hledat řešení (v této době se věnujeme žákům slabším)
- vyzýváme žáky, aby sami vymýšleli příklady na daný algoritmus
- často zařazujeme do výuky názor a soutěžní formy práce

9.1. Zlomek, smíšené číslo

Úkolem této kapitoly je seznámit žáky s existencí rozšířeného číselného oboru – oboru desetinných čísel.

Žáci se postupně:

- seznámí s pojmem „zlomek“, s jeho názornou představou na modelech a příkladech ze života,
- naučí zlomky zapisovat a číst,
- poznají, jak vypočítat danou část zapsanou zlomkem z daného přirozeného čísla,
- názorně a s použitím jednoduchého praktického pravidla se naučí rozhodovat, které zlomky se sobě rovnají,
- poznají pojem desetinného zlomku,
- na základě těchto názorných představ o části a celku, o jejich vyjádření a zápisu zlomkem nebo desetinným zlomkem poznají žáci pojem „desetinné číslo“, jeho zápis v desítkové soustavě a jeho znázornění na číselné ose,
- toto učivo má přípravný charakter pro náročné zvládnutí všech početních výkonů s desetinnými čísly.

Žáci si z každodenního života přinášejí o zlomcích určité představy. Intuitivně spojují zlomek s dělením celku na části (Rozdělíme si s bratrem čokoládu na polovinu, kup čtvrtku chleba, přijď za půl hodiny, apod.). Učitel by měl v úvodu učiva o zlomcích zjistit, nakolik jsou představy žáků správné a případně je korigovat. Žáci se někdy domnívají, že při dělení celku na libovolné části dostáváme zlomek. V běžném životě se s takovými „přibližnými zlomky“ setkávají. Rozdělíme-li například rohlík na tři části a řekneme, že Petr dostal jeden kousek, řada žáků bude tvrdit, že dostal jednu třetinu rohlíku. Při výkladu je proto třeba zdůraznit, že celek dělíme na stejně části.

Pojem zlomku – návrh didaktického postupu

Než vyslovíme pojem zlomek a přistoupíme k jeho zápisu, je velmi důležité si s žáky povídat o různých příkladech ze života, kde se objevuje vztah celku a části:

Např.:

Naší rodinu tvoří: maminka, tatínek, Milan a Evička.

Kolik členů má naše celá rodina? (4)

Maminka s tatínkem odešli nakoupit. Kolik nás zbylo doma? (2)

Jaká část z naší rodiny zbyla doma? (půlka, polovina)

Maminka koupila polárkový dort. Na kolik dílů ho musela rozdělit, aby ho rozdělila spravedlivě? (na 4 stejně díly)

Tatínek koupil rodině čokoládu, kde bylo celkem 12 čtverečků. Rozdělil jí tak, aby každý dostal stejně. Kolik čtverečků dostal každý? (3)

Dále rodiče koupili 8 jablek. Protože jsou v rodině čtyři, rozdělili je na čtvrtiny.

Kolik jablek dostal každý? (2)

Protože pojem čtvrtina někdo slyšel poprvé, ujistíme se o míře pochopení otázkou: Kdo umí vysvětlit, co je to jedna čtvrtina? (Všechna jablka se rozdělila na 4 stejné díly. 1 díl = 1 čtvrtina = 2 jablka.)

Příklad můžeme znázornit na magnetické tabuli.

Tak jako jsme se zmínili o polovině a čtvrtině, tak se podobně nazývají další části z celku:

Tyčinku rozdělíme na 3 stejné díly. Jak říkáme jednomu dílku? (1 třetina)

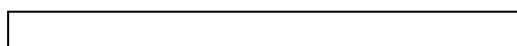
Měla jsem 8 korun. 1 korunu jsem dala sestře. Jakou část jsem jí dala? (1 osminu)

Dále necháme hádat žáky, jak se bude asi jmenovat 1 díl z dalších čísel.

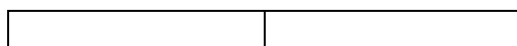
Termíny: jedna polovina, čtvrtina, osmina, apod. procvičujeme na praktických příkladech, např. postupným překládáním proužku papíru (učitel má pro každého žáka připraveny 2 proužky papíru různé délky a barvy):

1) Vezměte proužek papíru, připojte konce papíru k sobě a papír uprostřed přeložte.

2) Proužek papíru opět narovnejte a pozorujte:



celý proužek papíru



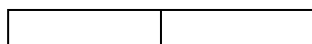
přeložený proužek papíru na dvě stejné části
- poloviny

Říkáme „jedna polovina, označíme $\frac{1}{2}$ “ (učitel napíše na tabuli)

3) Porovnejte se sousedním žákem, zda poloviny proužků papíru mají stejnou délku.

4) Vezměte si druhý proužek papíru a opět ho přeložte na polovinu. (Obě poloviny proužku mají stejnou délku.)

5) Porovnejte si oba proužky papíru a všimněte si, že kratší proužek papíru má také kratší polovinu, delší proužek papíru má delší polovinu:



$\frac{1}{2}$

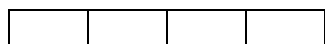


$\frac{1}{2}$

Říkáme: „Rozdělili jsme celek na dva stejné díly.“

„Celek má dvě poloviny.“

6) Přeložte polovinu proužku opět na polovinu a celý proužek papíru rozložte zpět. Jsou na něm naznačeny čtyři stejné díly.



Jeden díl se nazývá „jedna čtvrtina“ a píšeme „ $\frac{1}{4}$ “.

$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$ (Učitel napíše na tabuli.)

Říkáme také: „celek je rozdělen na čtyři čtvrtiny“.

Z uvedených příkladů je zřejmé, že platí: $1 = \frac{1}{1} = \frac{2}{2} = \frac{4}{4}$

Podobným způsobem překládáme s žáky jiné geometrické tvary (čtverec, kruh, apod.) na jiný počet částí. Stále se ubezpečujeme otázkami, zda žáci umí pojmenovat 1 díl z celku v dané situaci.

Ukázali jsme si, že celek můžeme rozdělit na stejné části. Část celku zapíšeme zvláštním způsobem (symbolem) – zlomkem.

1 : 2 jeden celek jsme rozdělili na 2 stejné části

$\frac{1}{2}$ zápis pro toto vyjádření části celku čteme „jedna polovina“

1 : 4 jeden celek jsme rozdělili na 4 stejné části

$\frac{1}{4}$ zápis pro toto vyjádření části celku čteme „jedna čtvrtina“

Zápis $\frac{1}{5}$ (čteme „jedna pětina“) se nazývá zlomek.

1 1 1 1 → čísel
 — — — — → zlomková čára
 2 , 4 , 5 , 10 → jmenovatel

číslo ve jmenovateli - je číslo, které udává, kolik stejných dílů z daného zlomku bylo použito
 - je-li v čitateli nula, celý zlomek se rovná nule

zlomková čára - vyjadřuje dělení celku na stejné části

číslo v čitateli - udává, na kolik stejných částí je celek rozdělen
 (různé od nuly) - je-li v čitateli nula, zlomek nemá smysl

Zlomek, jehož čísel je nula, se rovná nule.

$\frac{0}{3} = 0$ $\frac{0}{7} = 0$ $\frac{0}{9} = 0$ $\frac{0}{2} = 0$

Zlomek, jehož číselník je větší než jmenovatel, je větší než 1.

$$\frac{3}{2} > 1 \quad \frac{4}{3} > 1 \quad \frac{8}{4} > 1 \quad \frac{7}{2} > 1$$

Víme, že jeden celek můžeme rozdělit na poloviny, třetiny, čtvrtiny, desetiny atd.

Víme také, že:

$$\frac{2}{2} \text{ jablka jsou 1 celé jablko } \frac{4}{4} \text{ koláče jsou 1 celý koláč } \frac{10}{10} \text{ metru je 1 celý metr}$$

$$\text{Proto říkáme, že } \frac{2}{2} = 1, \frac{3}{3} = 1, \frac{4}{4} = 1, \frac{10}{10} = 1$$

Zlomek, jehož číselník je stejný jako jmenovatel, se rovná jedné.

Smíšené číslo

Příklad:

Maminka poslala Jirku do samoobsluhy, aby koupil jeden a půl kilogramu chleba, jeden a tři čtvrtě kilogramu hovězího masa, dva a čtvrt kilogramu rajčat, dva a půl knedlíku a jeden a půl litru oleje. Jirka si všechno poznamenal na papír. Dokázali byste to taky?

Řešení:

$$\text{Chléb } 1\frac{1}{2} \text{ kg, hovězí maso } 1\frac{3}{4} \text{ kg, rajčata } 2\frac{1}{4} \text{ kg, knedlík } 2\frac{1}{2} \text{ ks, olej } 1\frac{1}{2} \text{ l.}$$

Čísla $1\frac{1}{2}$, $1\frac{3}{4}$, $2\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{2}$ se nazývají smíšená čísla.

Převod smíšených čísel na zlomky

$$1\frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{2} = \frac{2}{2} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

Algoritmus převodu smíšeného čísla na zlomek:

- celým číslem násobíme jmenovatele
- dílčí výsledek sčítáme s číselníkem

$$1 \cdot 2 = 2 \quad 2 + 1 = 3 \quad \left(\frac{3}{2}\right)$$

Převod zlomků na smíšená čísla

$$\frac{3}{2} = \frac{2}{2} + \frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}$$

Algoritmus převodu zlomku na smíšené číslo:

- smíšené číslo převedeme na dva zlomky (celek $\frac{2}{2}$ + zbývající zlomek $\frac{1}{2}$)
- $\frac{2}{2} = 1$, proto přepíšeme na: $1\frac{1}{2}$

Žáci si uvědomí zápisy částí roku, týdne, dne, hodiny a minuty novým slovním vyjádřením a novou symbolikou:

Např.:

Jeden týden má sedm dní. Jeden den je $\frac{1}{7}$ týdne.

Jeden rok má 365 dní. Jeden den je $\frac{1}{365}$ roku.

Jeden rok je $\frac{365}{365}$. Vyjadřuje zlomek $\frac{368}{365}$ víc jak jeden rok nebo méně?

$(\frac{365}{365} + \frac{3}{365} = 1\frac{3}{365})$. Zlomek vyjadřuje 1 rok a 3 dny.)

Představa zlomku se pak upevňuje při řešení příkladů, kterých je v učebnici a ve sbírce dostatek.

9.2. Výpočet zlomku z celku

Cílem této kapitoly je naučit žáky řešit praktické úlohy – vypočítat určitou část zapsanou zlomkem z daného čísla.

Charakteristická formulace úlohy „vypočítej $\frac{2}{5}$ z 15“ v sobě zahrnuje dvě početní operace, které tvoří **algoritmus výpočtu zlomku z celku**:

- dělení daného čísla číslem ve jmenovateli $15 : 5 = 3$

- dílčí výsledek násobit číslem v čitateli $3 \cdot 2 = 6$

odpověď: $\frac{2}{5}$ z 15 = 6

Návrh didaktického postupu:

a) Nejdříve se žáci seznámí s úlohou, v níž mají z daného čísla vypočítat část zapsanou zlomkem s čitatelem 1.

$(\frac{1}{2}$ z 12, $\frac{1}{3}$ z 12, $\frac{1}{4}$ z 12, $\frac{1}{6}$ z 12)

Příklad:

Taneční skupina 12 děvčat měnila během tance své postavení:

- V první části se děvčata rozdělila do dvou kruhů. V každém kruhu tančila jedna polovina ze 12 děvčat. $\frac{1}{2}$ z 12 = ?

Kolik děvčat je v jednom kruhu?

$12 : 2 = 6$ $\frac{1}{2}$ z 12 = 6 zkouška: $6 \cdot 2 = 12$



Odpověď: V každém kruhu tančilo 6 děvčat.

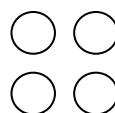
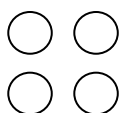
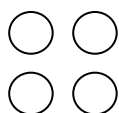
- Později děvčata tančila ve třech skupinách. V každé skupince tančila jedna třetina z 12 děvčat. $\frac{1}{3}$ z 12 = ?

Kolik děvčat tančilo v jedné skupince?

$$12 : 3 = 4$$

$$\frac{1}{3} \text{ z } 12 = 4$$

$$\text{Zkouška: } 4 \cdot 3 = 12$$



Odpověď: V každé skupince tančila 4 děvčata.

- Nakonec dívky utvořily čtyři řady:

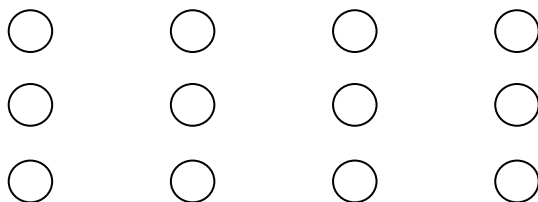
V každé řadě tančila jedna čtvrtina ze 12 děvčat. $\frac{1}{4}$ z 12 = ?

Kolik děvčat tančilo v jedné řadě?

$$12 : 4 = 3$$

$$\frac{1}{4} \text{ z } 12 = 3$$

$$\text{Zkouška: } 3 \cdot 4 = 12$$



Odpověď: V každé řadě tančila 3 děvčata.

Výpočet jedné části z celku potom procvičujeme s žáky na dalších příkladech z učebnice nebo ze sbírky příkladů.

Předpokládá se, že žáci sami (nebo s vaší pomocí) odhalí, že:

- číslo musí být násobkem 2, musí být sudé,
- nelze vypočítat $\frac{1}{2}$ z lichého čísla ($\frac{1}{2}$ z 3, 5, 7, 9, 11.....)
- nelze vypočítat $\frac{1}{2}$ z 1
- nelze vypočítat část z čísla, které je menší, než je jmenovatel a z čísla, které není násobkem čísla ve jmenovateli

b) Úloha, v níž mají žáci z daného čísla vypočítat část zapsanou zlomkem s čitatelem jiným než 1.

Zdůrazníme algoritmus výpočtu:

- dané číslo vydělíme jmenovatelem,
- dílčí výsledek vynásobíme čitatelem
- vysvětlíme i zkoušku správnosti

Příklad:

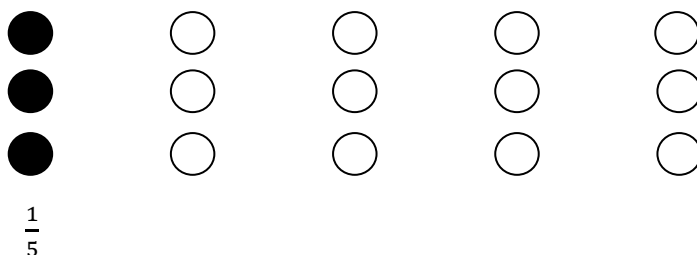
Marek měl 15 bonbónů. $\frac{2}{5}$ z 15 bonbónů dal své sestře. Kolik bonbónů dal sestře?

- Kolik bonbónů je v jedné pětíně?

$$\frac{1}{5} \text{ z } 15 = ?$$

$$15 : 5 = 3$$

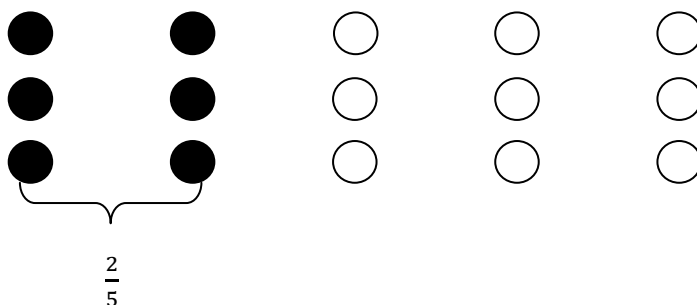
$$\text{Zkouška: } 3 \cdot 5 = 15$$



Odpověď: V jedné pětíně jsou 3 bonbóny.

- Kolik bonbónů je $\frac{2}{5}$ z 15 bonbónů?

$$\frac{2}{5} \text{ z } 15 = 3 \cdot 2 = 6$$



Odpověď: Ve $\frac{2}{5}$ z 15 bonbónů je 6 bonbónů. Marek dal sestře 6 bonbónů.

Podle výše uvedeného algoritmu procvičujeme výpočet zlomku z celku na příkladech z učebnice nebo ze sbírky příkladů.

9.3. Zlomek jako část celku

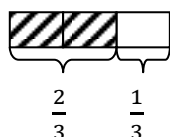
Algoritmus výpočtu celku:

- danou část celku vydělíme čitatelem,
- dílčí výsledek vynásobíme jmenovatelem

Příklad:

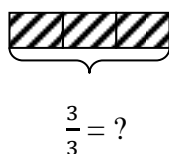
12 žáků z naší třídy neumí plavat. Je to $\frac{2}{3}$ z celkového počtu žáků ve třídě. Kolik je ve třídě všech žáků?

- otázkami zjistíme, zda žáci příklad pochopili:



Kolik žáků ze třídy neumí plavat? (12)

Jaká je to část z celé třídy? ($\frac{2}{3}$)



Kolik třetin tvoří celá třída? ($\frac{3}{3}$)

Kolik je to žáků? (?)

Vysvětlíme žákům, že místo neznámého čísla dáváme prozatím jakékoli písmeno z abecedy nebo otazník.

Výpočet:

$$\frac{2}{3} z x = 12, 12 : 2 = 6, 6 \cdot 3 = 18, x = 18$$

Odpověď: Třída má 18 žáků.

Doplňující otázky: Kolik žáků umí plavat? ($18 - 12 = 6$)

Jaká je to část z celé třídy? ($\frac{1}{3}$)

Vyučovací látku o zlomcích procvičujeme na příkladech z praxe s užitím nejrůznějších názorů.

10.1. Desetinný zlomek, desetinné číslo, čtení a zápis desetinných čísel, číselná osa

Zlomky se jmenovateli 10, 100, 1 000 se nazývají **desetinné zlomky**.

Příklad:

a) Přečti dané zlomky.

b) Zakroužkuj zlomky desetinné.

$$\frac{10}{15}, \frac{8}{9}, \left(\frac{2}{10}\right), \frac{1}{7}, \left(\frac{5}{100}\right), \left(\frac{13}{1\,000}\right), \left(\frac{10}{10}\right), \frac{100}{235}, \left(\frac{245}{100}\right)$$

Zlomky, které mají ve jmenovateli čísla 10, 100, 1 000 (desetinné zlomky), můžeme také zapsat jako desetinná čísla.

Například:

$$\frac{2}{10} = 0,2 \text{ čteme: nula celá dvě desetiny}$$

nebo: žádná celá dvě desetiny

$$\frac{5}{100} = 0,05 \text{ čteme: nula celá 5 setin}$$

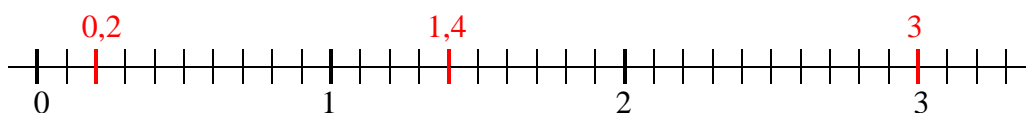
$$\frac{13}{1\,000} = 0,013 \text{ čteme: nula celá 13 tisícín}$$

$$\frac{10}{10} = 1,0 \text{ čteme: jedna celá}$$

$$\frac{245}{100} = 2,45 \text{ čteme: dvě celé 45 setin}$$

Dělení celých čísel na menší části (desetiny, setiny, tisíciny) vysvětlíme žákům nejlépe na číselné ose.

Příklad: Vyhledej a zapiš do číselné osy čísla: 0,2; 1,4; 3



Pro snadnější zápis a čtení desetinných čísel je vhodné využívat tabulku.

Desetinný zlomek

$$\frac{2}{10}$$

$$\frac{5}{100}$$

$$\frac{13}{1\ 000}$$

$$\frac{10}{10}$$

$$\frac{245}{100}$$

Desetinné číslo

T	S	D	J	DES.	SET.	TIS.
			0	2		
			0	0	5	
			0	0	1	3
			1	0		
			2	4	5	

|| - dvojitá svislá čára = mezera

█ - silná plná čára = desetinná čárka

Podle potřeby rozšiřujeme tabulku o další číselné řády.

M	ST	DT	T	S	D	J	DES.	SET.	TIS.
0	0	0	4	2	0	6	3	0	0

S jednotlivými čísly pracujeme například takto:

Příklad: Přepiš číslo z tabulky: 4.206,3

Přečti ho: 4 206 celých 3 desetiny

(Desetinné číslo tedy při čtení dělíme na dvě části: celek a desetinné číslo, které vyslovíme najednou a pojmenujeme ho podle posledního desetinného řádu v čísle.

25,251 čteme: 25 celých 251 tisícín

180,18 čteme: 180 celých 18 setin

48,400 čteme: 48 celých 400 tisícín
nebo: 48 celých 4 desetiny)

- Na kterém číselném řádu je číslo 0? (desítky)

- Na kterém číselném řádu je číslo 3? (desetiny)

- Změní se číslo, když na zbývajících číselných řádech napíšeme nuly? (nezmění)

0004 206,300 = 4 206,3 (Nuly můžeme přidávat před i za desetinné číslo a jeho velikost se nezmění. Nuly však nesmíme vpisovat do čísla mezi již dané číslice.)

- Kolik má číslo statisíců? (0)

Pro správné pochopení desetinného čísla je důležité:

- přesvědčit se, zda se žáci umí bezpečně orientovat v číselných řádech celých čísel (např. na různých typech číselných os, diktátem celých čísel do tabulky číselných řádů, přepisem čísel z tabulky na řádek, atd.)
- přepis desetinných zlomků do tabulky desetinných čísel (**Žákům vysvětlíme, že původní tabulka celých čísel se rozšíří o číselné řády desetin, setin a tisícín směrem doprava.**)
Je nutné připomenout, že pod každý číselný řád v tabulce se může psát jen jedna číslice. Máme-li tedy napsat $\frac{30}{10}$ do tabulky, napíšeme nulu na místo desetin a trojka se dostane na místo jednotek.

S	D	J	DES.	SET.	TIS.
0	0	3	0	0	0

Proto $\frac{30}{10} = 3,0$ čteme 3 celé.

- následuje zápis desetinných čísel podle diktátu do tabulky číselných řádů (desetinných čísel)
- přepis desetinných čísel z tabulky na řádek
- diktát desetinných čísel a jejich zápis bez tabulky číselných řádů (**správně pod sebe – čárka pod čárku**)

Například:

24,804

1,51

2 490,003

13,3

300,01

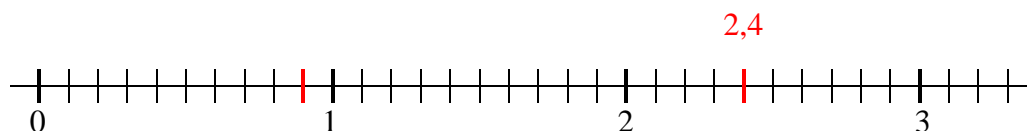
- pochopení tématu si ověříme otázkami a úkoly:

Na kterém číselném řádu v čísle 24,804 je číslo 8? (**desetiny**)

Řekni, na kterých číselných řádech jsou napsány jednotlivé číslice čísla 13,3. (**desítky, jednotky, desetiny**)

Která číslice je napsána v čísle 2 490,003 na místě stovek? (**4**) tisíců? (**2**) tisícín? (**3**)

Najdi číslo 2,4 na číselné ose a vyznač ho.



Jaké číslo znamená vyznačený bod na ose? (**0,9**)

Jde na této ose nalézt číslo 5,8? (**ne**)

- zařazujeme jednoduché praktické úlohy s délkovými jednotkami (metrové pravítko), penězi (přesný zápis jednotlivých položek útraty v obchodě, apod.)
- pro názornou představu desetinného čísla a porovnání velikosti dvou různých čísel zařazujeme praktické příklady:

Příklad (Soutěž):

Vyznačte na zemi dva body a odhadněte jejich vzdálenost. Odhad proveďte v metrech.

(např. 1,5 m

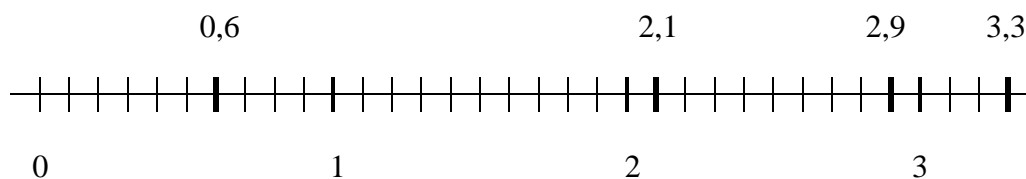
1,2 m

0,8 m

apod.)

- při jiných praktických úlohách vycházíme z desetinných čísel v tisku, z plakátů, obalů potravin, apod.
- pro představu velikosti desetinných čísel naučíme žáky desetinná čísla porovnávat (např. pomocí číselné osy)

Ze dvou desetinných čísel je větší číslo zobrazeno dále vpravo od počátku číselné osy.



$$0,6 < 2,1 < 2,9 < 3,3$$

10.2. Sčítání a odčítání desetinných čísel

Písemné sčítání desetinných čísel

Žáci nejlépe pochopí toto téma na tabulkovém systému – na takovém, jaký jsme užili u sčítání přirozených čísel. Liší se pouze v počtu číselných řádů.

Příklad 1.

Sečti čísla: 2 809,072 a 398,11

- doplníme nulu
- vypočítáme v tabulce

TISÍCE	STOVKY	DESÍTKY	JEDNOTKY	DESETINY	SETINY	TISÍCINY
2	8	0	9	0	7	2
	3	9	8	1	1	0
3	2	0	7	1	8	2

↑
desetinná čárka

Výsledek: 3 207,182

Zkouška: provedeme opět v tabulce záměnou sčítanců

TISÍCE	STOVKY	DESÍTKY	JEDNOTKY	DESETINY	SETINY	TISÍCINY
	3	9	8	1	1	0
2	8	0	9	0	7	2
3	2	0	7	1	8	2

Když jsme si jisti, že si žáci pevně zafixovali správné psaní čísel pod sebe a naučili se orientovat v číselných řádech, přistoupíme k písemnému sčítání desetinných čísel bez tabulek. K výpočtům bez tabulek přejdeme postupně.

Příklad 2.

Sečti: 792,2 a 3 026,07

a)

T	S	D	J	DES.	SET.	TIS.
	7	9	2	2	0	
3	0	2	6	0	7	
3	8	1	8	2	7	

c)

$$\begin{array}{r} \underline{792,20} \\ \underline{3\,026,07} \\ \hline 3\,818,27 \end{array}$$

b)

	7	9	2	2	0	
3	0	2	6	0	7	
3	8	1	8	2	7	

d)

$$\begin{array}{r} \underline{3\,026,07} \\ \underline{792,2} \\ \hline 3\,818,27 \end{array}$$

Schopnější žáci mohou doplňování nuly později vynechat. (ad d)

Zdůrazníme však, že nuly uvnitř čísla nikdy vynechat nesmíme! (Změnila by se velikost čísla.)

Žákům se lépe písemně sčítají čísla tehdy, když jako první napíšou číslo s vyšším počtem číselných řádů.

Při shrnutí tohoto tématu znovu upozorníme žáky, že vždycky můžeme sčítat jen desetiny s desetiny, setiny se setinami, atd.

Nikdy ne desetiny se setinami, apod. (Žákům dáme příměr – to by bylo, jako kdybychom sčítali jablka a hrušky. Jak bychom pojmenovali výsledek? hruško - jablka?)

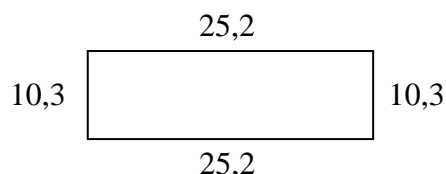
Jako u každého tématu procvičujeme algoritmus sčítání desetinných čísel na příkladech z praxe:

Příklad 3.

Kolik metrů pletiva bude potřeba na oplocení zahrady tvaru obdélníku, která má rozměry: 10,3 m a 25,2 m?

Postup:

1) Znázornění:



Možností, jak příklad vypočítat je více. Tentokrát zvolíme 2 příklady na sčítání.

$$\begin{array}{r}
 2) \text{ Výpočet:} \quad 25,2 \quad 35,5 \\
 \quad \quad \quad \underline{10,3} \quad \underline{35,5} \\
 \quad \quad \quad 35,5 \quad 71,0
 \end{array}$$

3) Odpověď: Na oplocení zahrady bude třeba 71 m pletiva.

Příklad 4.

Maminka koupila: klobásu za 35,70 Kč, sýr za 27,80 Kč a limonádu za 11,90 Kč. Kolik korun stál maminku nákup?

$$\begin{array}{r}
 \text{Výpočet:} \quad 35,70 \\
 \quad \quad \quad 27,80 \\
 \quad \quad \quad \underline{11,90} \\
 \quad \quad \quad 75,40
 \end{array}$$

Odpověď: Nákup stál 75,40 Kč.

Písemné odčítání desetinných čísel

Další početí operací s desetinnými čísly je odčítání. Žáci využívají všech vědomostí, které získali v souvislosti s odčítáním v oboru přirozených čísel. Upevňují si pojmy menšenc, menšitel, rozdíl.

Bezpečné zvládnutí algoritmu písemného odčítání desetinných čísel je podmíněno znalostí základních početních spojů sčítání a odčítání a algoritmu písemného odčítání přirozených čísel.

Odčítání desetinných čísel (vždy menší od většího) provádíme tak, že:

- 1) Nejdříve desetinná čísla upravíme na stejný počet desetinných míst.
- 2) Takto upravená čísla odečteme jako přirozená čísla.
- 3) Ve výsledném rozdílu oddělíme též počet desetinných míst, jako mají upravená desetinná čísla v menšenci a menšiteli.

Nezapomínáme na kontrolu správnosti. Učitel musí zachovat individuální tempo žáků.

Ze zkušenosti víme, že odčítání je pro žáky těžší než sčítání.

Příklad 1.

Odečti čísla: 0,45 a 0,4

Postup:

- 1) Nejdříve upravíme zápisy desetinných čísel na též počet desetinných míst
0,45 0,40
- 2) Výpočet: (jednoduché příklady odčítáme pamětně jako přirozená čísla a oddělíme zprava doleva tolik desetinných míst, kolik jich je v menšenci a menšiteli)
 $0,45 - 0,40 = 0,05$
- 3) Zkouška správnosti:
 $0,40 + 0,05 = 0,45$
- 4) Odpověď: Rozdíl čísel je 0,05.

Písemné odčítání provádíme nejdříve v tabulce. Další postup volíme podle zvládnutí algoritmu písemného odčítání desetinných čísel žáky:

Příklad 2.

Odečti: 1 106,52 – 789,309

Výpočet:

a)

T	S	D	J	DES.	SET.	TIS.
1	1	0	6	5	2	0
□	7	8	9	3	0	9
	3	1	7	2	1	1

b)

1	1	0	6	5	2	0
□	7	8	9	3	0	9
	3	1	7	2	1	1

$$\begin{array}{r} \text{c) } \quad \underline{1\ 106,520} \\ \quad \underline{\square\ 789,309} \\ \quad \quad \underline{317,211} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{d) } \quad \underline{1\ 106,52} \\ \quad \underline{\square\ 789,309} \\ \quad \quad \underline{317,211} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Zkouška: (sčítáním)} \quad 317,211 \\ \quad \quad \underline{789,309} \\ \quad \quad \quad 1\ 106,520 \end{array}$$

Odpověď: Rozdíl čísel 1 106,52 a 789,309 je 317,211.

Algoritmus písemného odčítání procvičujeme na slovních úlohách. Pro žáky je nejbližší a nejpochoptelnější práce s penězi. Proto častěji zařazujeme slovní úlohy, ve kterých se řeší problém – „má dáti, dal“.

Příklad 3.

David nakoupil zboží za 86,50 Kč. Platil stokorunou. Kolik korun mu pokladní vrátila?

1) Rozbor:

zboží stálo 86,50 Kč
David platil 100,- Kč
zbylo ? Kč

2) Návrh řešení:

100 \square 86,50

3) Úprava čísel na stejný počet desetinných míst:

86,50 100,00

4) Výpočet:

$$\begin{array}{r} 100,00 \\ \underline{\square\ 86,50} \\ 13,50 \end{array}$$

5) Zkouška:

$$\begin{array}{r} 13,50 \\ \underline{86,50} \\ 100,00 \end{array}$$

6) Odpověď: Davidovi pokladní vrátila 13,50 korun.

Po zvládnutí obou algoritmů (sčítání a odčítání desetinných čísel) zařazujeme slovní úlohy, kde se oba algoritmy objevují.

Příklad 4.

Maminka koupila: prací prášek za 204,90 Kč, šampon za 37,90 Kč a maso za 154 Kč. Kolik korun stál nákup? Kolik korun jí pokladní vrátila, když platila tisícikorunou?

1) Rozbor:

zboží stálo 204,90 + 37,90 + 154 = ?
maminka platila 1 000 Kč
zbytek Kč ? Kč

2) Úprava čísel na stejný počet desetinných míst:

$$\begin{array}{r} 204,90 \\ 37,90 \\ 154,00 \end{array}$$

3) Výpočet ceny nákupu:

$$\begin{array}{r} 204,90 \\ 37,90 \\ \hline 154,00 \\ 396,80 \end{array}$$

4) Vrácené peníze:

$$\begin{array}{r} 1\ 000,00 \\ \square \quad 396,80 \\ \hline 603,20 \end{array}$$

5) Zkouška:

$$\begin{array}{r} 603,20 \\ \underline{396,80} \\ 1\ 000,00 \end{array}$$

6) Odpovědi:

Nákup stál 396,80 korun.
Pokladní mamince vrátila 603,20 Kč.

Shrnutí:

Při písemném sčítání a odčítání píšeme čísla tak, aby byly stejné číselné řády pod sebou (desítky pod desítkami, atd.). Chybějící číselné řády doplňujeme nulami. Desetinné čárky musí být ve všech číslech vždy pod sebou.

10.3. Násobení a dělení desetinných čísel 10, 100, 1 000

Příklad 1.

Tyčinka stojí 8,50 Kč. Kolik korun stojí 10, 100, 1 000 tyčinek?

Připiš tolik nul, kolik budeš potřebovat k výpočtu.

Desetinné číslo NÁSOBÍME:**DESETI** $8,50 \cdot 10 = 85$ **STEM** $8,50 \cdot 100 = 850$ **TISÍCEM** $8,50 \cdot 1\,000 = 8\,500$

Desetinnou čárku posuneme:

o jedno místo doprava

o dvě místa doprava

o tři místa doprava

Odpověď: 10 tyčinek stojí 85 Kč.

100 tyčinek stojí 850 Kč.

1 000 tyčinek stojí 8 500 Kč.

Příklad 2.

Násob číslo 0,6 deseti, stem a tisícem.

Připiš tolik nul, kolik budeš potřebovat k výpočtu.

Výpočet: $0,6 \cdot 10 = 6$ $0,60 \cdot 100 = 60$ $0,600 \cdot 1\,000 = 600$

Shrnutí:

Desetinné číslo násobíme deseti (stem, tisícem) tak, že číslo opíšeme a desetinnou čárku posuneme o jedno (dvě, tři) místa doprava.

Příklad 3.

Kolik korun dostane jeden člověk, když částku 64 500 korun rozdělíme mezi 10 (100, 1 000) lidí?

Protože žáci neumí posunout desetinnou čárku za přirozeným číslem, můžeme dané číslo nejprve upravit: $64\,500 = 64\,500,0$ **Desetinné číslo DĚLÍME:****DESETI** $64\,500,0 : 10 = 6\,450,00$ **STEM** $64\,500,0 : 100 = 645,000$ **TISÍCEM** $64\,500,0 : 1\,000 = 64,5000$

Desetinnou čárku posuneme:

o jedno místo doprava

o dvě místa doprava

o tři místa doprava

Příklad 4.

Číslo 4,6 děl 10, 100, 1 000.

Před dělence můžeme doplnit tolik nul, kolik potřebujeme. Pomocné nuly nám pomáhají správně umístit desetinnou čárku.

Výpočet: $04,6 : 10 = 0,46$

$$004,6 : 100 = 0,046$$

$$0004,6 : 1\ 000 = 0,0046$$

Příklad 5.

Vypočítej a proved' zkoušku násobením:

$$17 : 10$$

$$21 : 100$$

$$49 : 1\ 000$$

$$17,0 : 10 = 1,7$$

$$021,0 : 100 = 0,21$$

$$0049,0 : 1\ 000 = 0,049$$

$$1,7 \cdot 10 = 17$$

$$0,21 \cdot 100 = 21$$

$$0,049 \cdot 1\ 000 = 49$$

$$8 : 1\ 000$$

$$788,2 : 100$$

$$0,74 : 10$$

$$0008 : 1\ 000 = 0,008$$

$$788,2 : 100 = 7,882$$

$$00,74 : 10 = 0,074$$

Pamatuj:

$$0007 = 007 = 07 = 7 = 7,0 = 7,00 = 7,000 \dots\dots\dots$$

Shrnutí:

Desetinné číslo dělíme 10 (100, 1 000) tak, že číslo opišeme a desetinnou čárku posuneme o jedno (dvě, tři) místa doleva.

10.4. Převádění jednotek délky, obsahu, hmotnosti

Jednotky délky

Jak označujeme jednotky délky?	milimetr	mm
	centimetr	cm
	decimetr	dm
	metr	m
	kilometr	km

Tabulka převodů jednotek délky

1 mm	=	0,1 cm	=	0,01 dm	=	0,001 m	=	0,000 001 km
10 mm	=	1 cm	=	0,1 dm	=	0,01 m	=	0,000 01 km
100 mm	=	10 cm	=	1 dm	=	0,1 m	=	0,000 1 km
1 000 mm	=	100 cm	=	10 dm	=	1 m	=	0,001 km
1 000 000 mm	=	100 000 cm	=	10 000 dm	=	1 000 m	=	1 km

Příklad 1.

Tři kamarádi porovnávali svoji výšku. Robert je vysoký 1,58 m, Pavel 164 cm a Jirka 1 600 mm.

- Kdo z nich je nejvyšší?
- Kdo je nejmenší?
- Seřaď je podle výšky od nejmenšího po nejvyššího.

Pamatuj:

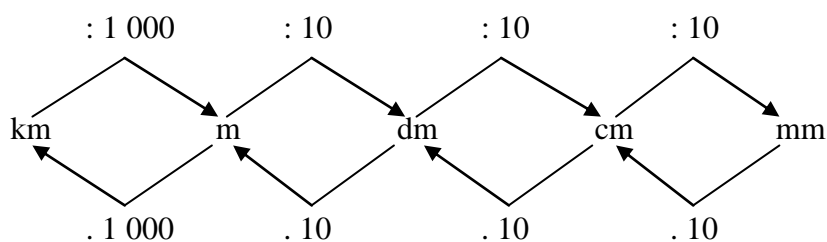
Jestliže srovnáváš velikost čísel, musí být čísla nejprve převedena na stejné jednotky.

Převody žáci provádějí z paměti (slabší žáci použijí tabulku převodů).

Řešení: Robert: 1,58 m = 1,58 m
 Pavel: 164 cm = 1,64 m
 Jirka: 1 600 mm = 1,60 m

Odpověď: ad a) Nejvyšší je Pavel.
 ad b) Nejmenší je Robert.
 ad c) 1,58 m < 1,60 m < 1,64 m

Pomůcka pro převody délkových jednotek



Příklad 2.

Švadlena rozstříhala jednu mašli na tři potřebné délky:

3 m

46,5 cm

250 cm

Kolik měřila mašle před stříháním?

Tak jako nemůžeme spolu sčítat různé číselné řády, nemůžeme sčítat ani různé délkové jednotky.

Řešení:

1) Převedeme čísla na stejné jednotky (většinou na ty, kterých je v daném příkladu více, v našem případě na cm):

$$3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$$

$$46,5 \text{ cm} = 46,5 \text{ cm}$$

$$250 \text{ cm} = 250 \text{ cm}$$

2) Čísla napíšeme správně pod sebe a sečteme: **Žákům dělá často problém, jak zapsat při sčítání desetinných čísel číslo přirozené – jako desetinné. (Doplníme za něj desetinnou čárku a připišeme tolik nul, kolik desetinných míst má číslo desetinné.)**

$$\begin{array}{r} 300,0 \\ 46,5 \\ \underline{250,0} \\ 596,5 \end{array}$$

3) Zkouška:

$$\begin{array}{r} 250,0 \\ 300,0 \\ \underline{46,5} \\ 596,5 \end{array}$$

4) Odpověď: Mašle měřila před stříháním 596,5 cm.

Výsledek můžeme převést na metry: $596,5 \text{ cm} = 5,965 \text{ m}$

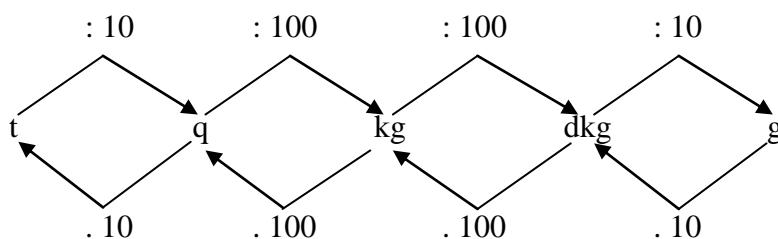
Jednotky hmotnosti

Jak označujeme jednotky hmotnosti?	gram	g
	dekagram	dkg
	kilogram	kg
	metrický cent	q
	tuna	t

Tabulka převodů jednotek hmotnosti

1 g = 0,1 dkg = 0,001 kg
10 g = 1 dkg = 0,01 kg
1 000 g = 100 dkg = 1 kg

1 kg = 0,01 q = 0,001 t
100 kg = 1 q = 0,1 t
1 000 kg = 10 q = 1 t

Pomůcka pro převody jednotek hmotnosti

Příklad 1. (Z Guinnessovy knihy rekordů)

Nejtěžší muž na světě byl Ion B. Minnoch z USA (1941 – 1983), který měl hmotnost 635 kg.

- Byla jeho hmotnost větší nebo menší než metrický cent?
- Zapiš jeho hmotnost v metrických centech a v tunách.
- Kolik žáků z naší třídy se musí dát dohromady, aby součet jejich hmotností byl přibližně roven hmotnosti I. B. Minnocha?

Řešení:

ad a) $1 \text{ q} = 100 \text{ kg}$

$$100 \text{ kg} < 635 \text{ kg}$$

$$1 \text{ q} < 635 \text{ kg}$$

Odpověď: Jeho hmotnost byla větší než metrický cent.

$$\begin{array}{ll} \text{ad b)} & 1 \text{ q} = 100 \text{ kg} & 1 \text{ t} = 1\,000 \text{ kg} \\ & 635 : 100 = 6,35 & 635 : 1\,000 = 0,635 \\ & 635 \text{ kg} = 6,35 \text{ q} & 635 \text{ kg} = 0,635 \text{ t} \end{array}$$

ad c) Sčítáme postupně váhy jednotlivých žáků, až se přiblížíme číslu 635 kg.

Nebo si určíme odhadem průměrnou váhu jednoho žáka (např. 55 kg) a vydělíme s ní číslo 635.

$$\begin{array}{r} 635 : 55 = 11,5 \\ 85 \\ 300 \\ 25 \end{array}$$

Musí se dát dohromady asi 11 (12) žáků.

Jednotky obsahu

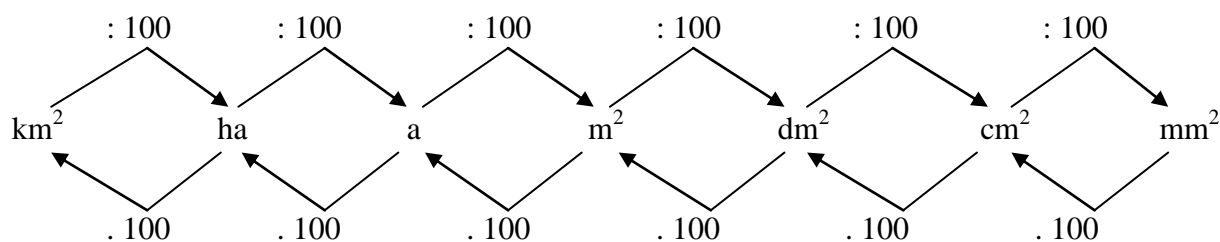
Jak označujeme jednotky obsahu?	čtverečný milimetr	mm^2
	čtverečný centimetr	cm^2
	čtverečný decimetr	dm^2
	čtverečný metr	m^2
	ar	a
	hektar	ha
	čtverečný kilometr	km^2

Tabulka převodů jednotek hmotnosti

1 mm^2	=	$0,01 \text{ cm}^2 = 0,0001 \text{ dm}^2 = 0,000\,001 \text{ m}^2$
100 mm^2	=	$1 \text{ cm}^2 = 0,01 \text{ dm}^2 = 0,000\,1 \text{ m}^2$
$10\,000 \text{ mm}^2$	=	$100 \text{ cm}^2 = 1 \text{ dm}^2 = 0,01 \text{ m}^2$
$1\,000\,000 \text{ mm}^2$	=	$10\,000 \text{ cm}^2 = 100 \text{ dm}^2 = 1 \text{ m}^2$

1 m^2	=	$0,01 \text{ a} = 0,000\,1 \text{ ha} = 0,000\,000\,1 \text{ km}^2$
100 m^2	=	$1 \text{ a} = 0,01 \text{ ha} = 0,000\,1 \text{ km}^2$
$10\,000 \text{ m}^2$	=	$100 \text{ a} = 1 \text{ ha} = 0,01 \text{ km}^2$
$1\,000\,000 \text{ m}^2$	=	$10\,000 \text{ a} = 100 \text{ ha} = 1 \text{ km}^2$

Pomůcka pro převody jednotek obsahu:



1 čtverečný centimetr je obsah čtverce o délce strany 1 cm.
 1 čtverečný centimetr je jedno sto čtverečných milimetrů.
 $1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2$
 1 čtverečný milimetr je jedna setina čtverečného centimetru.
 $1 \text{ mm}^2 = 0,01 \text{ cm}^2$

Písmenem a se označuje ar.
 1 ar je obsah čtverce o délce strany 10 m.
 $1 \text{ a} = 100 \text{ m}^2$

Jeden čtverečný kilometr je obsah čtverce o délce strany 1 kilometr.
 $1 \text{ km}^2 = 1\,000\,000 \text{ m}^2$

Příklad 1.

Převeď na jednotky uvedené v závorce:

$$\begin{aligned} & 67 \text{ cm}^2 (\text{mm}^2) \\ 1 \text{ cm}^2 &= 100 \text{ mm}^2 & 67 \cdot 100 &= 6\,700 \\ 67 \text{ cm}^2 &= 6\,700 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 8,5 \text{ dm}^2 (\text{cm}^2) \\ 1 \text{ dm}^2 &= 100 \text{ cm}^2 & 8,5 \cdot 100 &= 850 \\ 8,5 \text{ dm}^2 &= 850 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 34,8 \text{ ha} (\text{km}^2) \\ 1 \text{ km}^2 &= 100 \text{ ha} & 34,8 : 100 &= 0,348 \\ 34,8 \text{ ha} &= 0,348 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 14,8 \text{ m}^2 (\text{a}) \\ 1 \text{ a} &= 100 \text{ m}^2 & 14,8 : 100 &= 0,148 \\ 14,8 \text{ m}^2 &= 0,148 \text{ a} \end{aligned}$$

Shrnutí:

Téma – převody jednotek je pro naše žáky velmi obtížné. Pro úspěšné zvládnutí učiva je nutné, aby se žáci základní převody jednotek naučili nazpaměť a zapamatovali si algoritmus jednotlivých převodů. Slabším žákům umožníme nahlédnout do tabulky převodů jednotek. Žáci musí umět seřadit jednotky vzestupně i sestupně podle velikosti:

$$\text{mm}^2 < \text{cm}^2 < \text{dm}^2 < \text{m}^2 < \text{a} < \text{ha} < \text{km}^2$$

$$\text{km}^2 > \text{ha} > \text{a} > \text{m}^2 > \text{dm}^2 > \text{cm}^2 > \text{mm}^2.$$

Musíme vytvořit u žáků představu, že když převádíme z větších jednotek na menší, tak těch menších bude víc a obráceně.

Pomůcka: Převádíme-li z větších jednotek na menší, posunujeme čárku o tolik desetinných míst doprava, kolik nul má číslo, kterým při převodu násobíme.

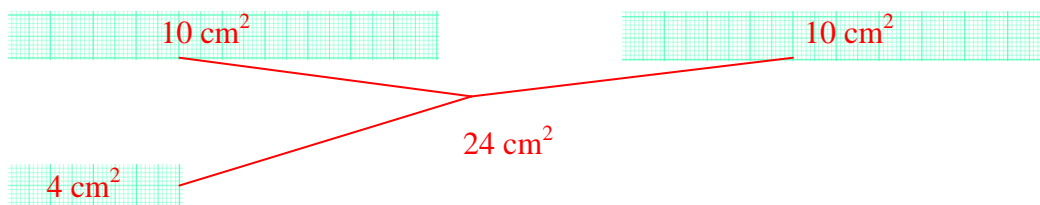
Příklad: $0,3 \text{ km} = ? \text{ m}$
 $0,300 \cdot \underbrace{1\,000}_{3 \text{ nuly}} = 300 \text{ m}$
 3 nuly → desetinnou čárku jsme posunuli o 3 místa vpravo

Převádíme-li z menších jednotek na větší, posunujeme čárku o tolik desetinných míst doleva, kolik nul má číslo, kterým při převodu dělíme.

Příklad: $500 \text{ g} = ? \text{ kg}$
 $500,0 : \underbrace{1\,000}_{3 \text{ nuly}} = 0,500 \text{ kg}$
 3 nuly → desetinnou čárku jsme posunuli o 3 místa vlevo

Užijeme všech dostupných metod, pomůcek i názoru, aby si žák uvědomil podstatu tématu.

Příklad: Vyjádři 24 cm^2 v mm^2 .



$$1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2$$

$$24 \text{ cm}^2 = 24 \cdot 100 = 2\,400$$

$$24 \text{ cm}^2 = 2\,400 \text{ mm}^2$$

10.5. Násobení desetinných čísel číslem přirozeným i desetinným (nejvýše trojciferného čísla dvojciferným)

Násobení desetinného čísla číslem přirozeným

Násobení desetinného čísla přirozeným číslem:

$$28,5 \cdot 7 = ?$$

Vynásobíme obě čísla, desetinné čárky si zatím nevšímáme:

$$\begin{array}{r} 28,5 \\ \cdot 7 \\ \hline 1995 \end{array}$$

Ve výsledku oddělíme odzadu tolik desetinných míst, kolik jich má desetinné číslo, které násobíme.

$$199,5$$

$$28,5 \cdot 7 = 199,5$$

Stejného výsledku je možné dosáhnout pomocí sčítání, které může být zároveň jedním druhem zkoušky k zadanému příkladu:

28,5	28,5
28,5	28,5
Násobení přirozeným číslem procvičujeme	28,5
na dalších příkladech.	28,5
Zdánlivě jednoduché příklady činí žákům	28,5
problém. Zejména ty příklady, kde se	28,5
vyskytuje větší počet nul.	<u>28,5</u>
	199,5

Jako první píšeme většinou to číslo, které má větší počet číslic.

$7 \cdot 0,02$	$700 \cdot 0,2$	$5 \cdot 0,82$	$0,514 \cdot 3$
$0,02$	700	$0,82$	$0,514$
$\cdot 7$	$\cdot 0,2$	$\cdot 5$	$\cdot 3$
$0,14$	$140,0$	$4,10$	$1,542$
$70 \cdot 0,02$	$59,1 \cdot 40$	$80 \cdot 0,028$	
$0,02$	$59,1$	$0,028$	
$\cdot 70$	$\cdot 40$	$\cdot 80$	
$01,40$	$2\,364,0$	$2,240$	

(nulu opíšeme a desetinné číslo násobíme sedmičkou)

$36,8 \cdot 87$	$0,049 \cdot 36$	$96 \cdot 0,529$
$36,8$	$0,049$	$0,529$
$\underline{87}$	$\underline{36}$	$\underline{96}$
2576	294	3174
$\underline{2944}$	$\underline{147}$	$\underline{4761}$
$3201,6$	$1,764$	$50,784$

Při výpočtech výsledky odhadujeme. Často to žáky upozorní na špatné umístění čárky i špatnou hodnotu výsledku.

Násobení desetinného čísla desetinným číslem

Příklad:

Zedník si za 1 den vydělá 449,60 Kč. Kolik korun si vydělá za 2,5 dne?

Výpočet: $449,60$ dvě desetinná místa
 $\underline{2,5}$ jedno desetinné místo

224800
$\underline{89920}$
$1124,000$ dvě + jedno = tři desetinná místa

Odpověď: Za 2,5 dne si zedník vydělá 1 124 korun.

Násobení desetinného čísla desetinným číslem:

$$9,2 \cdot 0,8 = ?$$

Vynásobíme obě čísla, desetinných čárek si zatím nevšímáme:

$$\begin{array}{r} 9,2 \\ \underline{.0,8} \\ 736 \end{array}$$

Desetinnou čárku umístíme tak, aby se počet desetinných míst v součinu rovnal součtu počtů desetinných míst v činitelích:

$$\begin{array}{r} 9,2 \dots\dots\dots 1 \text{ desetinné místo} \\ \underline{.0,8 \dots\dots\dots 1 \text{ desetinné místo}} \\ 7,36 \dots\dots\dots 2 \text{ desetinná místa} \end{array}$$

$0,003$	$0,12$	$0,005$	$8,11$
$\underline{0,06}$	$\underline{0,2}$	$\underline{0,6}$	$\underline{0,07}$
$0,00018$	$0,024$	$0,0030$	$0,5677$

8,2	0,27	3,06	0,279
<u>. 2,6</u>	<u>. 1,8</u>	<u>. 0,72</u>	<u>. 2,2</u>
492	216	612	558
<u>164</u>	<u>27</u>	<u>2142</u>	<u>558</u>
21,32	0,486	2,2032	0,6138

Násobení desetinných čísel má stejné vlastnosti jako násobení přirozených čísel:

Když změním pořadí činitelů, součin se nezmění:

$$0,2 \cdot 0,3 = 0,3 \cdot 0,2$$

Činitele můžeme libovolně sdružovat, součin se nezmění:

$$(0,2 \cdot 0,3) \cdot 0,4 = 0,2 \cdot (0,3 \cdot 0,4)$$

Stejně činitele můžeme vytknout před závorku, součin se nezmění:

$$0,2 \cdot 0,3 + 0,2 \cdot 0,4 = 0,2 \cdot (0,3 + 0,4)$$

10.6. Dělení dvou přirozených čísel – podíl číslo desetinné

Příklad 1.

Rozdělme 24 korun pěti dětem tak, aby každé mělo stejně.

$24 : 5 = 4$ Každé dítě dostane více než 4 koruny.
 4 Zbývající 4 koruny rozdělíme na desetníky:
 1 Kč = 10 desetníků
 4 Kč = 40 desetníků
 $40 : 5 = 8$
 $8 \text{ desetníků} = \frac{8}{10} \text{ Kč} = 0,80 \text{ Kč}$
 K dílčímu podílu přičteme 0,8 a dostaneme 4,8 ($4 + 0,80 = 4,80$)

Jiný zápis: $24,0 : 5 = 4,8$ Zkouška: $4,8$

$$\begin{array}{r} 40 \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{.5} \\ 24,0 \end{array}$$

Dělení dvou přirozených čísel, kde podílem je číslo desetinné:

$24 : 5 = ?$

Příklad tohoto typu není v rámci přirozených čísel dělitelný beze zbytku. V oblasti desetinných čísel dělitelných beze zbytku je.

Postup: Za dělitelem umístíme desetinnou čárku a nulu:

$$\begin{array}{r} 24,0 \\ \text{Dělíme: } 24,0 : 5 = 4,8 \\ 40 \\ 0 \end{array}$$
 Postup je stejný jako u dělení přirozených čísel. Než však překročíme desetinnou čárku v dělení, vyznačíme ji v podílu.

Příklad 2.

Za 5 hodin napršelo 426 litrů vody. Kolik l vody napršelo za 1 hodinu?

Výpočet: $426,0 : 5 = 85,2$ **Jaké číslo budeme nejprve dělit? (42)**

$$\begin{array}{r} 26 \\ 10 \\ 0 \end{array}$$
 (dovolujeme zatrhnout)

Zkouška: $85,2$

$$\begin{array}{r} \underline{.5} \\ 426,0 \end{array}$$

Odpověď: Za 1 hodinu napršelo 85,2 l vody.

Postupně zvyšujeme náročnost příkladů:

$$13 : 4 = ?$$

$$13,00 : 4 = 3,25$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ 20 \\ 0 \end{array}$$

$$20$$

$$0$$

$$52 : 6 = ?$$

$$52,00 : 6 = 8,66$$

$$\begin{array}{r} 40 \\ 40 \\ 4 \end{array}$$

$$40$$

$$4$$

V příkladu, kde se opakují stejné zbytky, dělíme obvykle na 2 desetinná místa.

Výsledek pak zaokrouhlíme:
 $8,66 \doteq 8,67$

$$134 : 12 = ?$$

$$134,00 : 12 = 11,16$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ 20 \\ 080 \\ 8 \end{array}$$

$$20$$

$$080$$

$$8$$

$$11,16 \doteq 11,20$$

$$457 : 34 = ?$$

$$457,00 : 34 = 13,44$$

$$\begin{array}{r} 117 \\ 150 \\ 140 \\ 4 \end{array}$$

$$150$$

$$140$$

$$4$$

$$13,44 \doteq 13,40$$

10.7. Dělení desetinného čísla číslem přirozeným

Příklad 1.

Anička zaplatila za tři perníkové tyčinky 22,20 Kč.
Kolik stála jedna tyčinka?

Rozbor: 3 tyčinky 22,20 Kč
1 tyčinka ? Kč

Výpočet: $22,20 : 3 = 7,40$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 00 \end{array}$$

Odpověď: Jedna tyčinka stála 7,40 Kč.

Dělení desetinného čísla přirozeným číslem

Než překročíme desetinnou čárku v dělenci, vyznačíme ji v podílu.

$$49,2 : 4 = 12,3$$

$$\begin{array}{r} 09 \\ 12 \\ 0 \end{array}$$

$$12$$

$$0$$

Kontrola výsledků při dělení:

$$\text{Dělení: } 49,2 : 4 = 12,3$$

$$\text{dělenec : dělitel = podíl}$$

$$\text{Zkouška: } 12,3 \cdot 4 = 49,2$$

$$\text{podíl \cdot dělitel = dělenec}$$

$5,3 : 2$	$35 : 40$
$5,30 : 2 = 2,65$	$35,000 : 40 = 0,875$
1 3	3 00
10	200
0	0

Podle potřeby doplňujeme za desetinnou čárkou nuly.
Mezi dělencem a znakem $:$ si necháváme větší mezeru.

Počítáme podíl na jednotky	$20 : 7 = 2$ (zbytek 6) 6 jednotek
Počítáme podíl na desetiny (na jedno desetinné místo)	$20,0 : 7 = 2,8$ (zbytek 0,4) 6 0 4 desetiny
Počítáme podíl na setiny (na dvě desetinná místa)	$20,00 : 7 = 2,85$ (zbytek 0,05) 6 0 40 5 setin

Postupně zvyšujeme náročnost příkladů:

Příklad 2.

Vypočítej na setiny. Výsledek zaokrouhli na desetiny:

$$93,7 : 31 = ?$$

$$93,70 : 31 = 3,02 \quad 3,02 \doteq 3,0$$

$$\begin{array}{r} 007 \\ 70 \\ 08 \end{array}$$

Příklad 3.

Děl číslo 5 480 postupně čísly: a) 10; b) 100; c) 1 000.

Výpočet:

a)	$5\,480,0 : 10 = 548,00$	$= 548$
b)	$5\,480,0 : 100 = 54,800$	$= 54,8$
c)	$5\,480,0 : 1\,000 = 5,4800$	$= 5,48$

Desetinné číslo dělíme deseti (stem, tisícem) tak,
že desetinnou čárku posuneme o jedno (dvě, tři) místa vlevo.

10.8. Dělení desetinného čísla číslem desetinným, nejvýše dvojciferným (např. $35,6 : 2,4$)

Příklad 1.

Vypočítej, výsledky porovnej:

$$5,82 : 2 = 2,91$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ 02 \\ 0 \end{array}$$

$$58,20 : 20 = 2,91$$

$$\begin{array}{r} 182 \\ 020 \\ 0 \end{array}$$

Když vynásobíme dělence i dělitele stejným číslem, podíl se nezmění.

Dělení desetinného čísla desetinným číslem

Dělence i dělitele násobíme takovým číslem (10, 100, 1 000 ...),
aby **dělitel** byl **přirozené číslo**.

$$\underline{28} : 1,4 = ? \quad / \cdot 10$$

$$\begin{array}{r} 280 : 14 = 20 \\ 00 \\ 0 \end{array}$$

$$28 : 1,4 = 20$$

$$\underline{10,5} : 0,05 = ? \quad / \cdot 100$$

$$\begin{array}{r} 1050 : 5 = 210 \\ 05 \\ 00 \\ 0 \end{array}$$

$$10,5 : 0,05 = 210$$

Příklad 2.

Láďa dostal za úkol vypočítat podíl $2,3 : 0,07$ na jednotky.

Výpočet:	$2,3 : 0,07 / \cdot 100$	Zkouška:	32	224
	$230 : 7 = 32$ (zbytek 6)		$\underline{}7$	$\underline{}6$
	20		224	230
	6			

Dělenec i dělitel jsou nyní stokrát větší než v původním zadání.

Chceme-li udělat zkoušku k původnímu zadání, musíme zbytek stokrát zmenšit.

Výpočet: $6 : 100 = 006 : 100 = 0,06$

$2,3 : 0,07 = 32$ (zbytek 0,06)

Zkouška:	32	2,24
	$\underline{}0,07$	$\underline{}0,06$
	2,24	2,30

Příklady se závorkami

Násobení a dělení má přednost před sčítáním a odčítáním.

Nejprve však vypočítáme vždy to, co je v závorkách.

Příklad 3. $(0,4 + 0,1) \cdot 0,2 = 0,5 \cdot 0,2 = 0,10$

$0,4 \cdot 0,2 + 5,1 = 0,08 + 5,1 = 5,18$

$0,4 : 0,2 + 0,1 = 2 + 0,1 = 2,1$

$(0,5 - 0,3) : 0,4 = 0,2 : 0,4 = 2 : 4 = 0,5$

Co platí pro násobení, nemusí platit pro dělení.

Počítání s desetinnými čísly je pro žáky obtížné hlavně proto, že si přes jakýkoliv názor z naší strany nedovedou desetinné číslo představit. Pak nezbyvá nic jiného, než žákům důsledně vštěpovat základní algoritmy počítání s desetinnými čísly a stálým opakováním – drilem – je základní postupy počítání naučit.

11.1. Procento, symbol %

Cílem tohoto tématu je seznámit žáky s pojmem procento a naučit je vypočítávat procentovou část. Nejde tedy o ovládní procentového počtu v celém rozsahu, ale o to, aby žáci byli schopni s porozuměním vnímat, registrovat a představovat si údaje v procentech ve zprávách ze sdělovacích prostředků a provádět jednoduché výpočty, na jejichž základě určí k danému počtu procent příslušné množství konkrétních předmětů – výrobků, potravin apod.

Úlohami na procenta vytváříme též spojení učiva matematiky s ostatními předměty v oboru přírodních a společenských věd.

Učivo o procentech těsně souvisí s učivem o desetinných číslech – vztah $1\% = \frac{1}{100} / = 0,01/$ je východiskem při zavádění pojmu procento. (**% = symbol pro procenta**)

Každou úlohu na procenta můžeme nahradit úlohou na desetinná čísla tak, že vezmeme desetinný zlomek $\frac{p}{100}$, kde p je počet procent (např. $7\% = \frac{7}{100} = 0,07$; $50\% = \frac{50}{100}$, resp. $= \frac{1}{2} = 0,5$).

V praxi užíváme k vyjádření určitého množství z nějakého celku místo setiny pojem

procento (symbol %) – $1\% = \frac{1}{100}$ z daného čísla.

Čteme: jedno procento se rovná jedna setina z daného čísla.

11.2. Pojem: základ, procentová část, počet procent, výpočet 1% ze základu

Příklad 1. $\frac{1}{100}$ ze 100 = 1 % ze 100 = 100 : 100 = 1

Příklad 2. $\frac{1}{100}$ z 2 600 = 1 % z 2 600 = 2 600 : 100 = 26

Příklad 3. dále je 1 % z 30 000 = 30 000 : 100 = 300

1 %	ze	100	=	1
počet procent		základ (celek)		procentová část (část základu, celku)

Žáci musí pochopit vztahy, které jsou mezi pojmy základ, procentová část a počet procent. Protože 1 % je setina základu, je obráceně základ 100 %. Součet jednotlivých částí vyjádřených v procentech musí dávat základ vyjádřený v procentech, tj. 100 %. Tento vztah nacvičujeme na jednoduchých úlohách, např.:

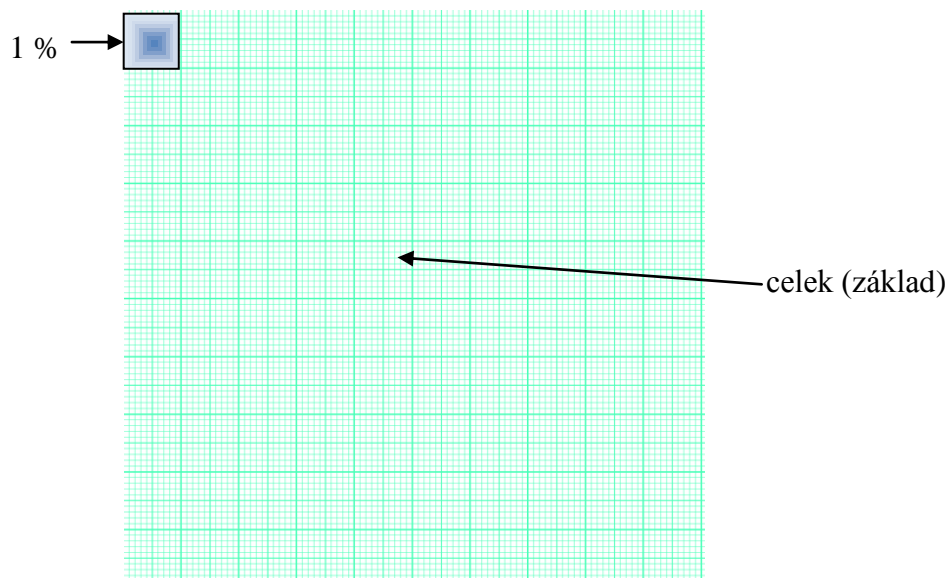
- V podniku pracuje 62 % žen. Kolik procent ze zaměstnanců podniku tvoří muži? (38 %)
- Ve třídě chybí 10 % žáků. Kolik % žáků je přítomných? (90 %)
- Při zhotovování výrobku představuje odpad 3,5 %. Kolik procent suroviny je využito? (96,5 %)
- Soutěže se zúčastnilo 42 % mužů a 36 % žen. Kolik procent soutěžících tvořila mládež? (42 % + 36 % = 78 %; 100 % - 78 % = 22 %)
- Ve strojírenském závodě dělníci splnili plán na 114 %. O kolik % překročili plán? (o 14 %)
- Ve zprávě bylo uvedeno, že půdní celek, na kterém zemědělci hospodaří, se dělí na: 76 % polí, 20 % luk a 7 % sadů. bylo hlášení správné? (76 % + 20 % + 7 % = 103 %. Hlášení nebylo správné. Součet jednotlivých částí celku musí být 100 %.)

Jsou-li základ i části vyjádřeny číslem, pak také platí, že součet jednotlivých částí se rovná základu – tentokrát ovšem v číselném vyjádření. Této skutečnosti využijeme při řešení slovních úloh, ale zejména při zkoušce správnosti.

Oba vztahy mezi základními pojmy procentového počtu je nutné rozlišovat. Zejména v otázce slovní úlohy si musí žáci všimnout, zda mají chybějící údaj vypočítat v procentech nebo v číslech.

Shrnutí:

Základ (celek) je vždy sto procent (100 %).
 Jedno procento (1 %) je jednou setinou ($\frac{1}{100} = 0,01$) základu (celku).
 Jedno procento ze základu vypočítáme tak, že základ dělíme stem.



11.3. Výpočet procentové části z daného základu

Určíme nejprve 1 % ze základu, a pak potřebný počet procent odpovídající části.

Příklad 1. 5 % z 2 600

$$\begin{array}{r} 1 \% \text{ z } 2\,600 = 2\,600 : 100 = 26 \\ 5 \% \text{ z } 2\,600 = 26 \cdot 5 = 130 \end{array} \quad \begin{array}{r} 26 \\ \underline{\cdot 5} \\ 130 \end{array}$$

Zápis výpočtu: $5 \% \text{ z } 2\,600 = \underbrace{(2\,600 : 100)}_{1 \%} \cdot 5 = 26 \cdot 5 = 130$

$$5 \% \text{ z } 2\,600 = 130$$

Příklad 2.

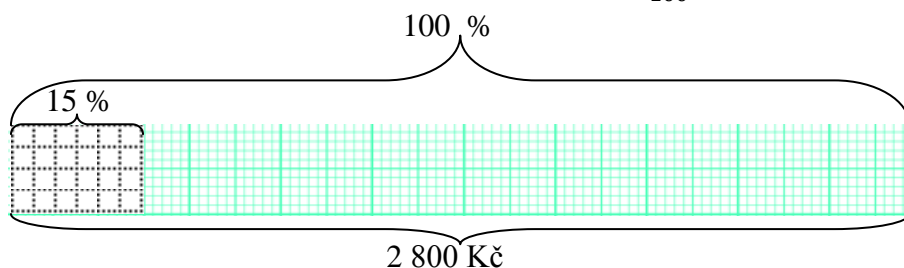
Vše od zítřka zlevněno o  15 %. 2 800 Kč

„Tyhle lyže bych chtěl. Rodiče mi slíbili dát dva tisíce a já mám našetřeno 450 Kč. Možná, že by to stačilo.“

Kdybych uměl určit patnáct procent, tak bych si mohl vypočítat cenu lyží po zlevnění.“

Řešení: 15 % se čte patnáct procent.

Zlevnit cenu 2 800 Kč o 15 % znamená snížit ji o $\frac{15}{100}$.



Výpočet: $15 \% \text{ z } 2\,800 = (2\,800 : 100) \cdot 15 = 28 \cdot 15 = 420$ 28

$$\begin{array}{r} 420 \text{ Kč} - \text{to je } 15 \% \text{ z dnešní ceny.} \\ 2\,800 \text{ Lyže budou po zlevnění stát } 2\,380 \text{ Kč.} \\ \underline{- 420} \\ 2\,380 \end{array} \quad \begin{array}{r} \underline{\cdot 15} \\ 140 \\ \underline{28} \\ 420 \end{array}$$

Od rodičů	2 000 Kč
<u>Ušetřeno</u>	<u>450 Kč</u>
Dohromady	2 450 Kč

Pepa si může lyže koupit.

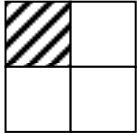
Tento příklad je vhodný pro vysvětlení, proč se žáci mají učit PROCENTA.

Pro nácvik výpočtu procentové části jsou vhodné příklady jednodušší.

25 % z daného celku znamená $\frac{25}{100}$ čili 0,25 z tohoto celku.

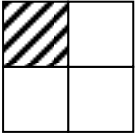
Při práci s procenty používáme většinou místo slova celek slovo základ.

$\frac{25}{100}$ z celku



celek

25 % ze základu



základ

Procentovou část vypočítáme tak, že základ dělíme stem a násobíme počtem procent.

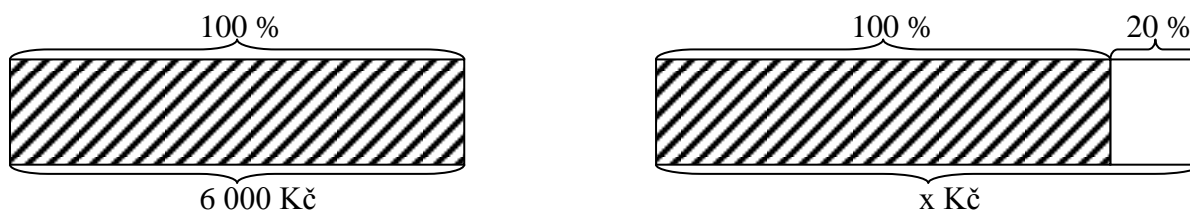
Když je počet procent větší než 100, je procentová část větší než základ.

Příklad:

Cena výrobku vzrostla z původní ceny 6 000 Kč na 120 %. Kolik korun bude stát výrobek po zdražení?

(U příkladu s procenty je třeba využívat ještě více názoru než v jiných tématech.)

Znázornění:



Výpočet: $120 \% z 6\ 000 = (6\ 000 : 100) \cdot 120 = 60 \cdot 120 = 7\ 200$ 120

Odpověď: Po zdražení bude stát výrobek 7 200 Kč. . 60

7 200

Doporučený postup při výkladu učební látky v procentech

- Pojem procento zavedeme pomocí motivačního příkladu.
- Dále učitel hovoří o výskytu procentových údajů ve sdělovacích prostředcích, obchodech, školách, podnicích apod.
- Žáci si takové údaje (%) donesou: z tisku, z internetu apod. (Pro tvorbu příkladů v následujících hodinách.)
- Žáci určují 1 % z čísel na tabuli. (Od jednodušších ke složitějším.)

$$1 \% \text{ ze } 100 = 1$$

$$1 \% \text{ ze } 74 = 0,74$$

$$1 \% \text{ ze } 400 = 4$$

$$1 \% \text{ z } 3\,820 = 38,2$$

$$1 \% \text{ ze } 7\,000 = 70$$

$$1 \% \text{ z } 1,6 = 0,016$$

$$1 \% \text{ z } 35\,000 = 350$$

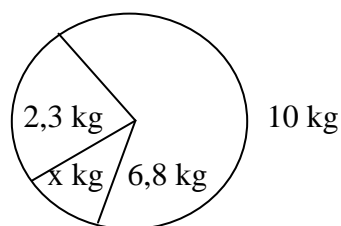
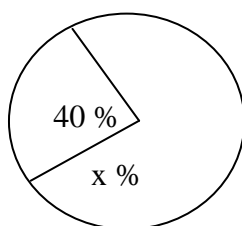
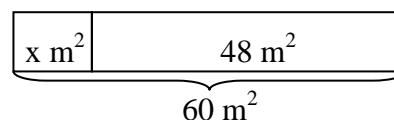
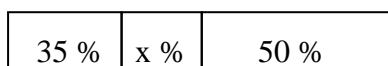
$$1 \% \text{ z } 0,81 = 0,0081$$

$$1 \% \text{ z } 350 = 3,50$$

$$1 \% \text{ z } 0,05 = 0,0005$$

- Přechod k procentové části:

- zavedení pojmů základ, procentová část, počet procent
- sdělení, že základ = 100 %
- grafické znázorňování základu – různé typy:



- procvičování na slovních úlohách z praxe

- Tvoření slovních úloh z materiálů dříve donesených žáky.

11.4. Řešení jednoduchých úloh z praxe

Příklad 1.

Ve třídě, do které chodí Honza, je 32 žáků. Z toho je 25 % chlapců. Kolik je ve třídě chlapců? Kolik je ve třídě dívek?

100 %	32 žáků	
25 % z 32	$(32 : 100) \cdot 25 = 0,32 \cdot 25 = 8$	0,32
Ve třídě je 8 chlapců.		<u>. 25</u>
		1 60
$32 - 8 = 24$		<u>6 4</u>
Ve třídě je 24 dívek.		8,00

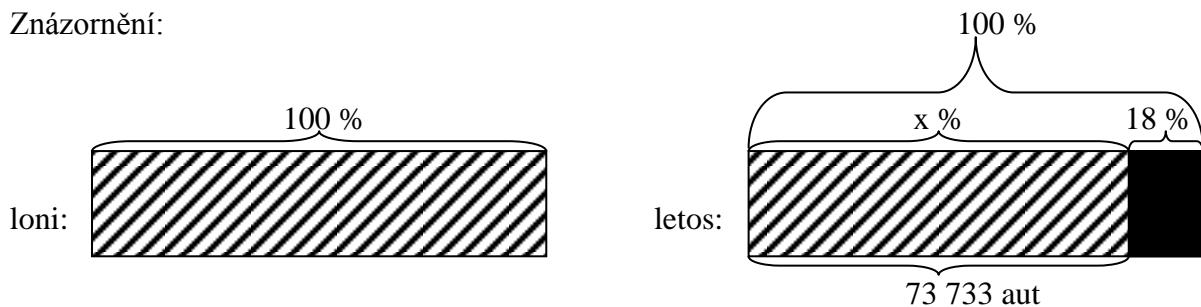
Příklad 2.

(Pozorně si přečti tuto informaci z novin a urči, co bys mohl na základě uvedených údajů vypočítat.)

Český trh s novými osobními auty poklesl v prvním pololetí letošního roku ve srovnání se stejným obdobím loňského roku o 18 %. Celkem se letos do konce června prodalo 73 733 nových osobních vozů. Můžeme se ptát:

Kolik % aut se prodalo v letošním roce? (Vzhledem k loňskému prodeji.)

Znázornění:



Zápis:

loni	100 %
letos	$100 \% - 18 \% = x \% \dots\dots\dots 73\,733 \text{ aut}$

Výpočet:	100
	<u>- 18</u>
	82

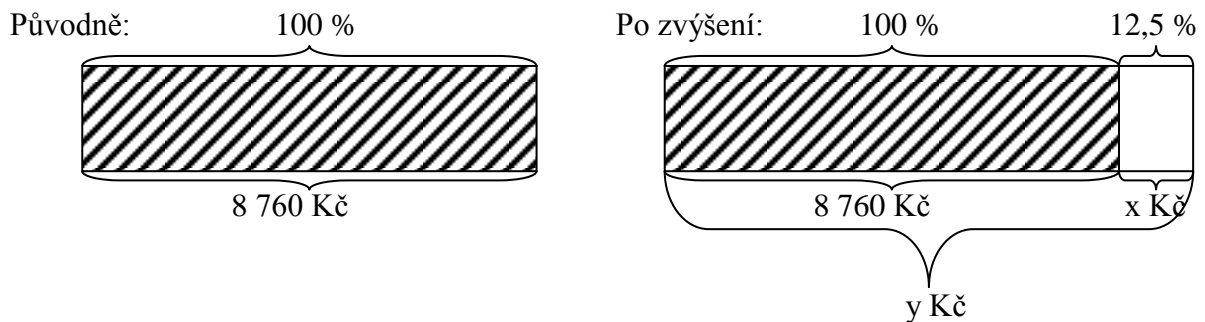
Odpověď: V letošním roce se prodalo 82 % aut vzhledem k prodeji aut v loňském roce.

Příklad 3.

Hrubá měsíční mzda pana Nováka je 8 760 Kč. Od příštího měsíce mu bude mzda zvýšena o 12,5 %. Jaká bude jeho hrubá měsíční mzda po zvýšení?

Zápis: 100 % 8 760 Kč
 12,5 % x Kč
Mzda po zvýšení o 12,5 % y Kč

Znázornění:



Výpočet:

$$12,5 \% \text{ z } 8\,760 \text{ Kč} = (8\,760 : 100) \cdot 12,5 = 87,6 \cdot 12,5 = 1\,095 \text{ Kč}$$

$$12,5 \% = 1\,095 \text{ Kč} \quad 8\,760 \text{ Kč} \quad \text{zk.} \quad 9\,855 \quad 87,6$$

$$x = 1\,095 \text{ Kč} \quad \underline{1\,095 \text{ Kč}} \quad \square \underline{1\,095} \quad \underline{\cdot 12,5}$$

$$9\,855 \text{ Kč} \quad 8\,760 \quad 4380$$

$$1752$$

$$\underline{876}$$

$$1095,00$$

Odpověď:

Panu Novákovi byla mzda zvýšena o 1 095 Kč.

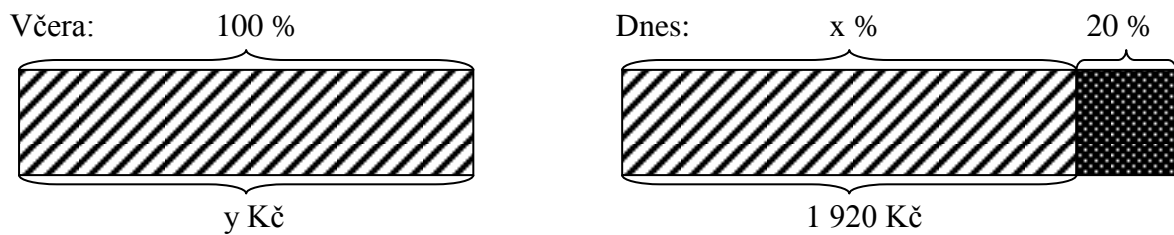
Hrubá měsíční mzda po zvýšení bude 9 855 Kč.

Příklad 4.

Elektrická vrtačka je ode dneška zlevněna o 20 %, stojí 1 920 Kč.

- a) Kolik je to % z původní ceny?
 b) Kolik za ni zaplatil pan Novotný včera?

Znázornění:



Výpočet:

a) $100 \% - 20 \% = 80 \%$
 $x = 80 \%$

b) 1 920 Kč 80 %
 y Kč 100 %
 $100 \% = (1\,920 \text{ Kč} : 80) \cdot 100 = 24$
 $24 \cdot 100 = 2400$ $1920 : 80 = 24$
 $y = 2\,400 \text{ Kč}$ 320
 00

Odpověď:

- a) 1 920 Kč je 80 % z původní ceny.
 b) Včera pan Novotný zaplatil za vrtačku 2 400 Kč.

Příklad 5.

Rozpočet na výstavbu montovaného rodinného domu byl 962 000 Kč. Při konečném vyúčtování se cena zvýšila o 5 %. Určete celkové náklady na výstavbu.

Znázornění: 100 % 962 000 Kč
 zvýšení o 5 % x Kč
 celkové náklady y Kč

$$\begin{array}{c} 100 \% \\ \downarrow \\ \textcircled{962\,000 \text{ Kč}} \end{array} \quad \begin{array}{c} 100 \% \\ \downarrow \\ \textcircled{962\,000 \text{ Kč}} \end{array} + \begin{array}{c} 5 \% \\ \downarrow \\ \textcircled{x \text{ Kč}} \end{array} = \begin{array}{c} 100 + 5 = 105 \% \\ \downarrow \\ \textcircled{x \text{ Kč}} \end{array}$$

Výpočet: $5\% \text{ z } 962\,000 \text{ Kč} = (962\,000 : 100) \cdot 5 = 9\,620 \cdot 5 = 48\,100$

$$5\% = 48\,100 \text{ Kč}$$

962 000	zk.	1 010 100		9620	zk.	$48\,100 : 5 = 9620$
<u>48 100</u>		<u>48 100</u>		<u>5</u>		31
1 010 100		962 000		48100		10
						00

Odpověď:

Celkové náklady na výstavbu domu jsou 1 010 100 Kč.

Během počítání vyžadujeme pravidelnou kontrolu (zkoušku správnosti) výpočtů.

Doplňujícími otázkami se utvrzujeme, zda žáci příkladu rozumí.

11.5. Úrok, úroková míra

Úrok je odměna za to, že jste někomu něco půjčili. Např.:

- peníze, které si chceme ušetřit, vkládáme do spořitelny nebo do banky. Dostáváme za to úrok.
- rovněž z půjček od spořitelny nebo od banky platíme úrok.

Velikost úroku specifikuje úroková sazba spolu s časovým intervalem a počítá se z peněz, které jste si půjčili.

Příklad 1.

Tatínek má naspořeno 26 000 Kč. Ročně mu připisuje spořitelna úrok 9 % (vkladní knížka s dvouletou výpovědní lhůtou). Vypočítejte úrok za 1 rok.

Termíny z **FINANČNÍ MATEMATIKY**:

vklad (jistina) – vždy 100 %

úrok – roční poplatek z jistiny vyjádřený v procentech

úroková míra (9 %) – úrok vyjádřený procentem

doba – základní doba při úrokování je 1 rok

Vklad: 26 000 Kč

Úroková míra: 9 %

$$9 \% \text{ z } 26\,000 = (26\,000 : 100) \cdot 9 = 260 \cdot 9 = 2\,340$$

Úrok za 1 rok činí 2 340 Kč.

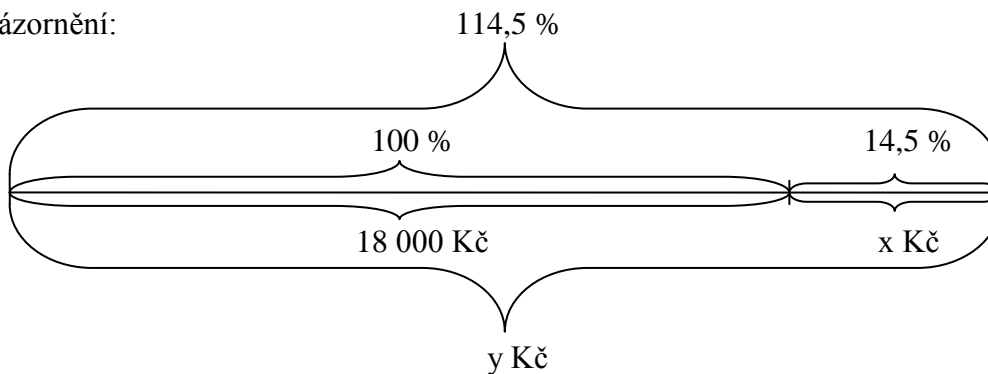
Jistinu dělíme stem a násobíme úrokovou mírou.

Příklad 2.

Paní Krausová si vypůjčila v bance na jeden rok částku 18 000 Kč. Po roce zaplatí podle smlouvy bance navíc 14,5 % z vypůjčené částky.

- Kolik korun navíc za půjčku bance zaplatí?
- Kolik korun celkem zaplatí bance?

Znázornění:



Výpočet:

a) 100 % 18 000 Kč	14,5
----------	-----------------	------

14,5 % z 18 000 = (18 000 : 100) · 14,5 = 180 · 14,5 = 2 610	<u>180</u>
--	------------

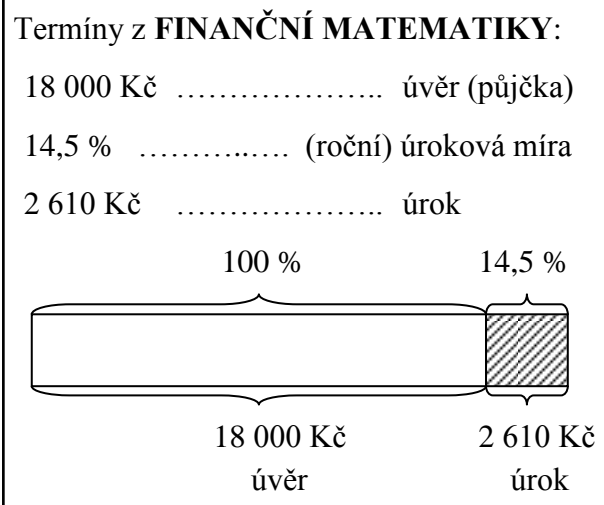
Paní Krausová zaplatí bance navíc 2 610 Kč.	<u>11600</u>
---	--------------

	<u>145</u>
--	------------

b) 18 000 + 2 610 = 20 610	18 000	2610,0
----------------------------	--------	--------

Paní Krausová zaplatí bance	<u>2 610</u>
-----------------------------	--------------

celkem 20 610 Kč.	20 610
-------------------	--------



Výpočet úroku procvičujeme na příkladech z praxe (výše uvedené příklady), v tabulkách či v samostatných příkladech.

Příklad 3.

Vypočítejte podle tabulky:

Vklad v korunách	500	1 000	20 000	50 000	120 000
Úroková míra	4 %	5 %	8 %	9 %	11 %
Úrok za 1 rok	20	50	1 600	4 500	12 200
Výsledný vklad	520	1 050	21 600	54 500	132 200

Příklad 4.

Tatínek vkládá měsíčně do stavební spořitelny 1 000 Kč. Úroková míra spolu se státním příspěvkem tvoří 29 %.

- Vypočítejte, kolik korun uspoří tatínek za 1 rok.
- Kolik Kč bude činit úrok za 1 rok?
- Kolik Kč tatínek uspoří spolu s úrokem za 1 rok?

ad a) za 1 měsíc 1 000 Kč

za 1 rok = 12 měsíců $12 \cdot 1\,000 = 12\,000$ Kč

Tatínek uspoří za 1 rok 12 000 Kč.

ad b) $29\% \text{ z } 12\,000 \text{ Kč} = (12\,000 : 100) \cdot 29 = 120 \cdot 29 = 3\,480$

$$\begin{array}{r} 120 \\ \cdot 29 \\ \hline 1080 \\ 240 \\ \hline 3480 \end{array}$$

ad c) $\begin{array}{r} 12\,000 \\ 3\,480 \\ \hline 15\,480 \end{array}$

Tatínek uspoří spolu s úrokem za 1 rok 15 480 Kč.

„Žák má více produkovat než reprodukovat!“

„Žákovi práce, učitelé řízení.“

„Nic není v rozumu, co neprošlo nejdříve smysly.“

12. Matematické symboly

Symboly	Název nebo čtení	Příklady, vysvětlivky, doplňky
=	rovnítko (rovná se, je rovno)	$3 \cdot 5 = 15$
≠	není rovno (nerovná se)	$3 \neq 5$
≐	je po zaokrouhlení rovno	$637 \doteq 640$
<	je menší než	$3 < 5$
>	je větší než	$7 > 4$
Závorky		
()	- okrouhlé	Závorky určující prioritu operátorů a pro sloučení výrazů $(4 + 2) : (2 + 1)$
[]	- hranaté	Označení pořadí početních výkonů $5 \cdot [8 - (3 - 1)]$
{ }	- složené	{2,3} množina, která má prvky 2 a 3
$0,\overline{2}$	0 celá, dvě periodické	$0,\overline{2} = 222\ 2\dots\dots$
$0,\overline{643}$	0 celá, 643 periodických	$0,\overline{643} = 0,643\ 643 \dots$
3,14	v počítačích a počítačkách	Desetinná tečka místo desetinné čárky; $3.14 = 3,14$
*	krát, násobeno (v počítačích)	$2 * a = 2a$
+	plus	Znak sčítání: $3 + 2$
−	mínus	Znak odčítání: $9 - 7$
x , .	krát, násobeno	Znak násobení: $a \cdot b = a \times b$
: , ≠	děleno (ku)	Znak dělení: $a : b$; $b \neq 0$ V poměrech a úměrách: $a : b = c : d$
÷	děleno (v počítačích, počítačkách)	$12 \div 4 = 3$
- , /	lomeno	Zlomková čára: $\frac{3}{5}$ v písmu; $\frac{3}{5}$ v tisku; v programových jazycích je „/“, znak pro dělení
%	značka procent	$3\% \text{ z } j \text{ je } \frac{3}{100}j = \frac{j}{100} \cdot 3$

Symboly	Název nebo čtení	Příklady, vysvětlivky, doplňky
Matematické konstanty		
π	„Pí“ je Ludolfovo číslo	Používá se nejčastěji v geometrii a v rýsování, protože pomocí Pí se počítá např. průměr kruhu. Znak π je písmeno řecké abecedy. Přibližná hodnota je 3,14... Protože se jedná o iracionální číslo, nedá se celé vyčísřit.
e	„e“ je Eulerovo číslo (Tato konstanta se na našem typu školy neužívá. Je tu uvedena pro rozšíření znalostí vyučujícího.)	Tato konstanta je pojmenována po Leonhartu Eulerovi, což byl významný švýcarský matematik. Používá se nejčastěji u logaritmů. Je také iracionální, taktéž nejde vyčísřit. Přibližná hodnota je 2,71.

Užité výrazy

Výraz	Vysvětlení
adaptivní edukace	přizpůsobování vyučování a výchovy potřebám a možnostem jednotlivých žáků
algoritmus	je schematický postup pro řešení určitého druhu problémů, který je prováděn pomocí konečného množství přesně definovaných kroků
alternativní	jiný, zástupný, náhradní
analogie	existující nebo zjištěná shodnost některých vlastností mezi netotožnými jevy, obdoba, shoda základních matematických jevů
aplikace	použití, uplatnění, přiložení, přenesení prvků
aplikace, aplikační software	v informatice programové vybavení počítače (tj. software), které umožňuje provádět nějakou užitečnou činnost
asociativnost	schopnost nebo možnost seskupování, jedna z vlastností algebraických operací (sdružování)
demonstrace	(vyučovací metoda) předvádění, názorná ukázka
edukace	výchova a vyučování
fixace	upevnění, zpevnění, ustálení
frontální	obrácený čelem k někomu nebo něčemu, čelní
generování	vyvíjení, vytváření, vyrábění
interaktivní (tabule)	umožňující vzájemnou komunikaci, tj. přímý vstup do činnosti stroje nebo programu
inverzní (matematické operace)	převrácený, obrácený
komutativnost	zaměnitelnost, jedna z vlastností algebraických operací
korekce	oprava, náprava, úprava, číselné vyjádření odchylky hodnoty
kreativní	tvořivý
kreativní edukace	tvořivá edukace, vyučování a výchova k aktivní tvořivosti
numerace	počítání, číslování, opatřování číslem
participativní	podílející se na něčem, účastňující se, spolupracující

Výraz	Vysvětlení
portfólium	osobní <u>kolekce</u> samostatných žákovských prací jako nástroj pro sebehodnocení a hodnocení <u>procesu</u> a stavu <u>edukace</u> žáka
přirozená čísla	jsou kladná celá čísla 1, 2, 3, 4, ... a 0
relace	vzájemný vztah, poměr
reprodukce (poznatků)	vytvoření, napodobení, obnovení, rozmnožení
simulace	napodobování dějů a procesů
strukturovaný	členěný, uspořádaný, hierarchizovaný
typologie	vědecká metoda, založená na rozčlenění soustavy objektů a jejich seskupování pomocí zobecněného modelu nebo typu
vyučovací metody	jsou didaktickým prostředkem, jehož prostřednictvím lze formovat osobnost žáka ve smyslu výchovně vzdělávacích cílů; metody je možno dělit z různých hledisek

Použitá literatura

- SLAPNÍČKOVÁ H., ČMOLÍKOVÁ S., REMUTOVÁ P., *Matematika pro 6. ročník zvláštní školy*, Praha 5: Septima, spol. s r.o., 1995.
- KOUŘILOVÁ A., TRÁVNÍČKOVÁ M., *Matematika 7*, Praha 5: Septima, spol. s r.o., 2004.
- VLK F., MOSKOVSKÁ J., *Matematika 8*, Praha 5: Septima, spol. s r.o., 2004.
- TRÁVNÍČKOVÁ M., *Matematika 9*, Praha 5: Septima, spol. s r.o., 2004.
- ODVÁRKO O., KADLEČEK J., *Matematika pro 6. ročník základní školy, 1. díl*, Praha 1: Prometheus, spol. s r.o., 1998 (Dotisk 1. vydání).
- ODVÁRKO O., KADLEČEK J., *Matematika pro 6. ročník základní školy, 2. díl*, Praha 1: Prometheus, spol. s r.o., 1997.
- ODVÁRKO O., KADLEČEK J., *Matematika pro 7. ročník základní školy, 1. díl*, Praha 1: Prometheus, spol. s r.o., 1998.
- ODVÁRKO O., KADLEČEK J., *Matematika pro 9. ročník základní školy, 3. díl*, Praha 1: Prometheus, spol. s r.o., 2001.
- URBANOVÁ J., BLÁŠKA R., KABELE J., JANKŮ M., MELICHAR J. a ŠMELHAUS J., *Metodická příručka pro učitele k učebnicím matematiky pro 5. ročník ZŠ*, Praha: SPN, 1981.
- ZAPLETAL F., BOBOK J., ŘABÍČKOVÁ D. a URBANOVÁ J., *Metodická příručka k učebnicím matematiky pro 6. ročník základní školy*, Praha: SPN, 1981.
- ZAPLETAL F., EBEROVÁ J., STOPENOVÁ A., ČECHUROVÁ S. a, KYSUČAN J., *Metodická příručka k matematice pro 8. ročník zvláštní školy*, Praha: SPN, 1989.
- MÜLLEROVÁ J., ČÍŽMÁR J., DIVÍŠEK J., MACHÁČEK V., *Metodická příručka k vyučování matematiky v 7. ročníku základní školy*, Praha: SPN, 1990.
- BINTEROVÁ H., FUCHS E., TLUSTÝ P., *Matematika 6 (Aritmetika.Geometrie), Příručka učitele pro základní školy a víceletá gymnázia*, Plzeň: Fraus, 2007.
- MIKULČÁK J., (*Matematická část*)
- KLIMEŠ B., ŠIROKÝ J., ZEMÁNEK F., ŠŮLA V. (*Fyzikální a chemická část*), *Matematické, fyzikální a chemické tabulky pro střední školy*, Praha 1: Prometheus, spol. s r.o., 1988.

Internetové adresy:

<http://www.matweb.cz/uroky>

<http://www.matweb.cz/procenta>

<http://datakabinet.cz/matematika> a její aplikace

pytel

https://www.google.cz/search?hl=cs&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1366&bih=618&q=pytel&oq=pytel&gs_l=img_12...0.0.1.46419.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.1ac..35.img..0.5.1020.yGoc1aHpttk#facrc= &imgdii= &imgsrc=x3Fci1sJQdKAiM%253A%3BzRxL7xboWxqM%3Bhttp%253A%252F%252Fcomps.canstockphoto.com%252Fcan-stock-photo_csp8630227.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.canstockphoto.cz%252Fpytel-neobsazen%2525C3%2525BD-piktogram-8630227.html%3B387%3B470

lyže

https://www.google.cz/search?hl=cs&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1366&bih=631&q=ly%C5%BEe+kreslen%C3%A9&oq=ly%C5%BEe&gs_l=img_1.3.0I10.12285.13568.0.17152.4.4.0.0.0.0.0.162.538.1j3.4.0.medr...0...1ac.1.60.img..0.4.533.C_35y4pB7II#hl=cs&tbm=isch&q=ly%C5%BEe+star%C3%A9&revid=908142490&facrc= &imgdii= &imgsrc=OpNG5O_ehLgWEM%253A%3BPUWiGQ26ns4CKM%3Bhttp%253A%252F%252Fceskelyze.cz%252Fimg%252Fp%252F1380-3944-thickbox.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fceskelyze.cz%252Fsportovni-lyze%252F1380-sporten-ahv-05-sl-14-15.html%3B800%3B600

PŘÍLOHA
k metodice matematiky

Soubor matematických pomůcek

Obsah:

I.	Seznam pomůcek – kabinet 2. stupně	117
II.	Seznam výukových programů na PC	117 - 118
III.	Tabulky, číselné osy apod. k jednotlivým kapitolám	118 - 173

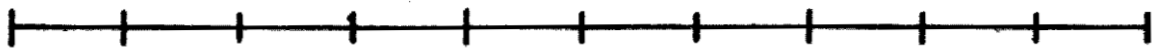
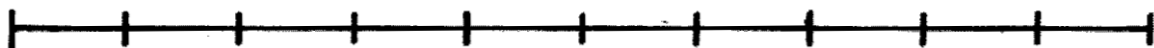
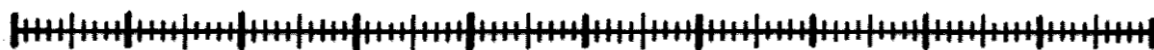
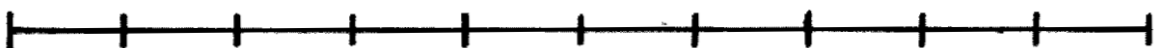
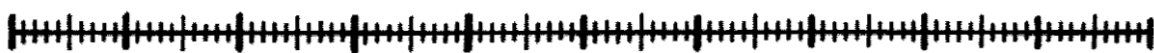
I. Seznam pomůcek – kabinet 2. stupně

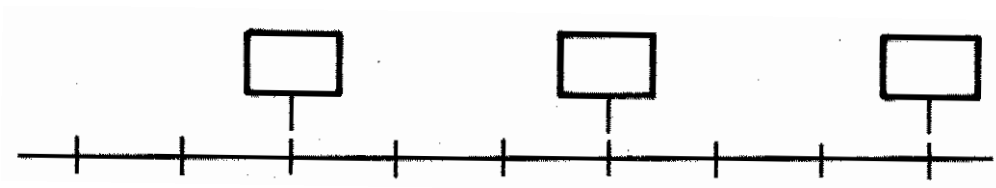
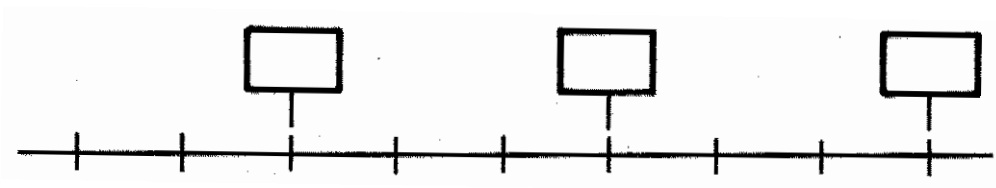
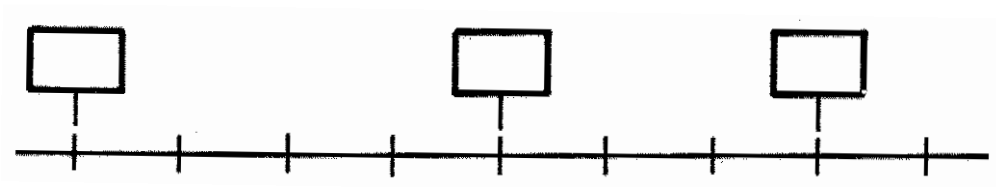
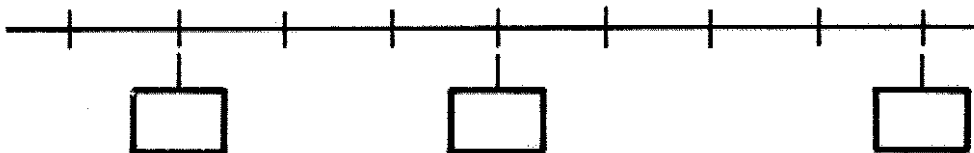
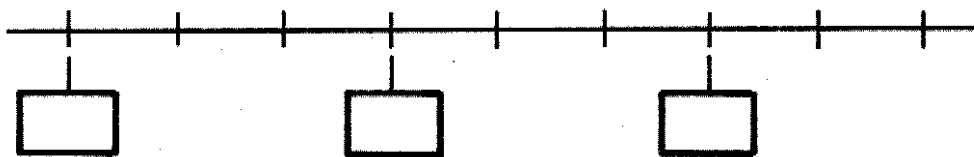
- Násobilka 1 – 5 – karty s příklady
- Přehled malé a velké násobilky – kartičky
- Domino – sčítání a odčítání do 10
- Sbíрка úloh z matematiky 4. – 6. ročník
7. – 9. ročník
- Převody jednotek – základní jednotky – plastové karty
- Počítání s velkými čísly – pracovní sešit pro 4. ročník
- Počítadla
- Matematické pohádky
- Karty příkladů (+, \square , .., :)
- Už počítám do 20 (s přechodem přes základ 10) – pracovní sešit pro 2. ročník
- Pětiminutovky v matematice (2. – 4. ročník)
- Zlomky
- Modely geometrických těles (velké, malé)
- Čtvercové síť
- Kartičky povrchu a objemu těles
- Pravítka a kružítko
- Geometrické modelování

II. Seznam výukových programů na PC

- Matematika 1 – 4
Výukový program je určen pro žáky 1. – 4. tříd ZŠ. Na našem typu školy ho můžeme využít pro výuku v 1. – 7. ročníku, pro opakování i v 8. a 9. ročníku. (Obsahuje numeraci až do 1 000 000.)
- TS Matematika
Obsah programu: 1. Přirozená čísla (numerace do a přes milion)
2. Desetinná čísla

Program je vhodný pro 6. – 9. ročník (na našem typu školy)





Písemné sčítání a odčítání přirozených čísel do 10 000

Příklady 1. – 4. jsou seřazeny podle obtížnosti.

Přepiš do tabulky a sečti:

Příklad 1.: $24\,950 + 18\,927$

DT	T	S	D	J
2	4	9	5	0
1	8	9	2	7
4	3	8	7	7

Příklad 2.: $35\,968 + 1\,594$

3	5	9	6	8
	1	5	9	4
3	7	5	6	2

Přepiš správně pod sebe a sečti:

Příklad 3.: $87\,420 + 50\,836$

$$\begin{array}{r} 87\,420 \\ 50\,836 \\ \hline 138\,256 \end{array}$$

Příklad 4.: $3\,828 + 12\,978$

$$\begin{array}{r} 3\,828 \\ 12\,978 \\ \hline 16\,806 \end{array}$$

.....

DT	T	S	D	J

.....

.....

.....

Podobně postupujeme při písemném odčítání.

Písemné sčítání a odčítání přirozených čísel do 1 000 000

Přepiš do tabulky a sečti:

Příklad 1.: $765\,297 + 5\,119$

M	ST	DT	T	S	D	J
	7	6	5	2	9	7
			5	1	1	9
	7	7	0	4	1	6

Příklad 2.: $426 + 769\,842$

				4	2	6
	7	6	9	8	4	2
	7	7	0	2	6	8

Přepiš správně pod sebe a sečti:

Příklad 3.: $879\,026 + 113\,246$

879 026	
113 246	
992 272	

Příklad 4.: $347\,114 + 39\,290$

347 114	
39 290	
386 404	

.....

M	ST	DT	T	S	D	J

.....

.....

.....

Podobně postupujeme při písemném odčítání.

Písemné sčítání a odčítání desetinných čísel

Přepiš do tabulky a sečti:

Příklad 1.: $28\,396,54 + 13\,400,9$

M	ST	DT	T	S	D	J	DES.	SET.	TIS.
		2	8	3	9	6	5	4	
		1	3	4	0	0	9		
		4	1	7	9	7	4	4	

Příklad 2.: $139\,178,125 + 30\,098,09$

	1	3	9	1	7	8	1	2	5
		3	0	0	9	8	0	9	
	1	6	9	2	7	6	2	1	5

Přepiš správně pod sebe a sečti:

Příklad 3.: $115\,940,2 + 12\,908,46$

115 940,2	
12 908,46	
128 848,66	

Příklad 4.: $827\,150,008 + 36,5$

827 150,008	
36,5	
827 186,508	

.....

M	ST	DT	T	S	D	J	DES.	SET.	TIS.

.....

.....

.....

Podobně postupujeme při písemném odčítání desetinných čísel.

Pamětné násobení a dělení přirozených čísel

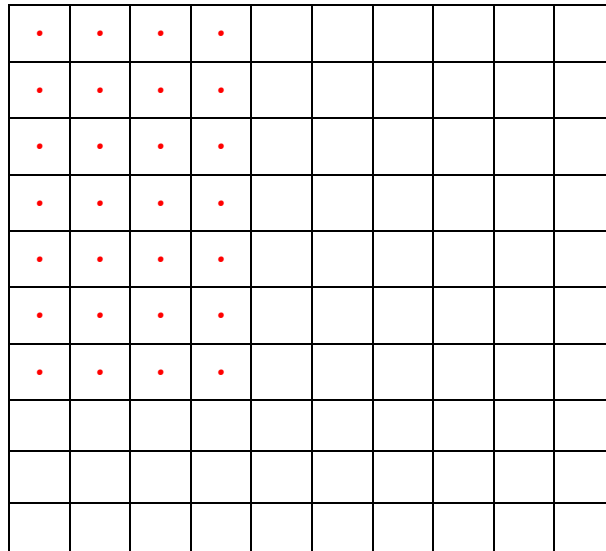
Tabulka násobení

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Příklad 1.

Znázorni a vypočítej. Udělej zkoušku.

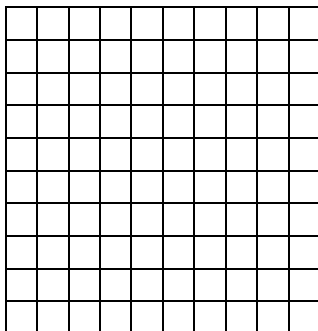
$$4 \cdot 7$$



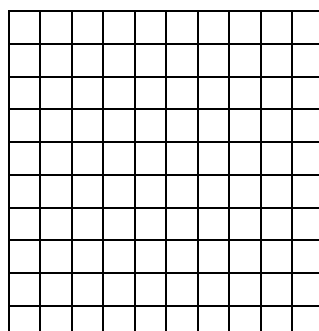
$$\underline{4 \cdot 7 = 28}$$

$$\underline{28 : 7 = 4}$$

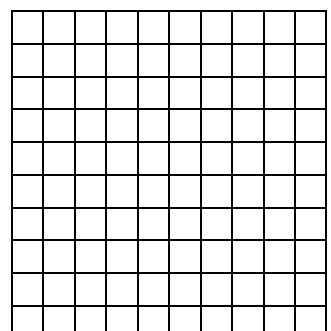
.....



.....



.....



Písemné násobení jednociferným číslem

Přepiš do tabulky a vypočítej:

Příklad 1.: $125 \cdot 8$

M	ST	DT	T	S	D	J
				1	2	5
					.	8
			1	0	0	0

Příklad 2.: $3394 \cdot 9$

M	ST	DT	T	S	D	J
			3	3	9	4
					.	9
		3	0	5	4	6

Přepiš pod sebe a vypočítej:

Příklad 3.: $856 \cdot 4$

856
.4
3 424

Příklad 4.: $1234 \cdot 6$

1 234
.6
7 404

.....

M	ST	DT	T	S	D	J

.....

M	ST	DT	T	S	D	J

.....

.....

.....

.....

Písemné násobení jednociferným číslem

.....

=====

.....

=====

.....

=====

.....

=====

.....

=====

.....

=====

.....

=====

.....

=====

Písemné násobení dvojciferným číslem

Přepiš do tabulky a vypočítej:

Příklad 1.: $496 \cdot 28$

Příklad 2.: $4\,597 \cdot 54$

M	ST	DT	T	S	D	J
				4	9	6
					2	8
			3	9	6	8
			9	9	2	
		1	3	8	8	8

M	ST	DT	T	S	D	J
			4	5	9	7
					5	4
		1	8	3	8	8
	2	2	9	8	5	
	2	4	8	2	3	8

Přepiš pod sebe a vypočítej:

Příklad 3.: $787 \cdot 17$

Příklad 4.: $2\,406 \cdot 45$

<i>787</i>	
<i>. 17</i>	
<i>5509</i>	
<i>787</i>	
<i>13379</i>	

<i>2406</i>	
<i>. 45</i>	
<i>12030</i>	
<i>9624</i>	
<i>108270</i>	

.....

M	ST	DT	T	S	D	J

.....

M	ST	DT	T	S	D	J

Písemné násobení dvojciferným číslem

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Písemné dělení jednociferným dělitelem

Vypočítej písemně:

Příklad 1.: 648 : 2

6	4	8	: 2 = 324
0	4		
	0	8	
		0	

Zkouška:

3	2	4
	.	2
6	4	8

.....

			: <input type="text"/> = _____

.....

				: <input type="text"/> = _____

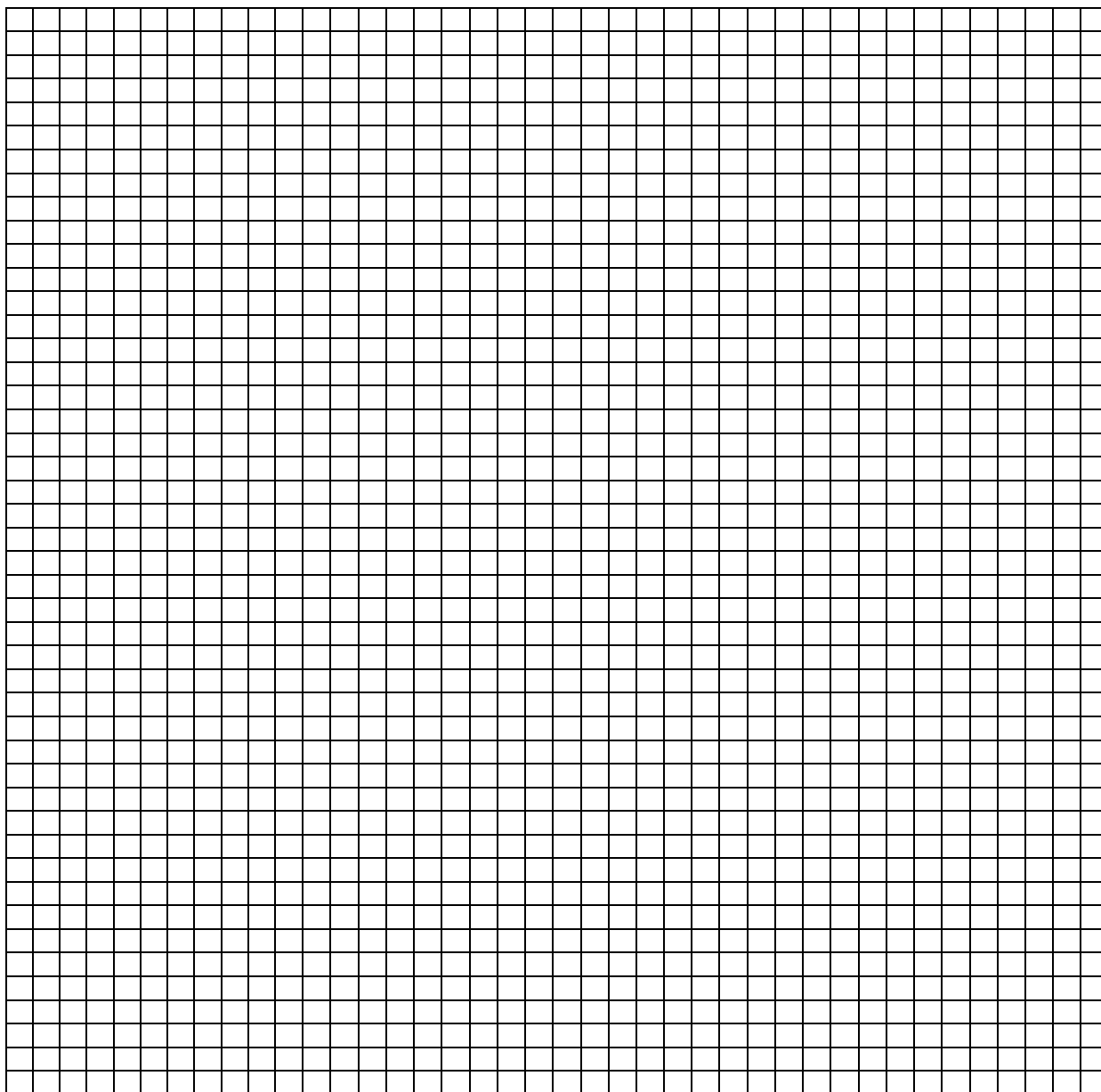
.....

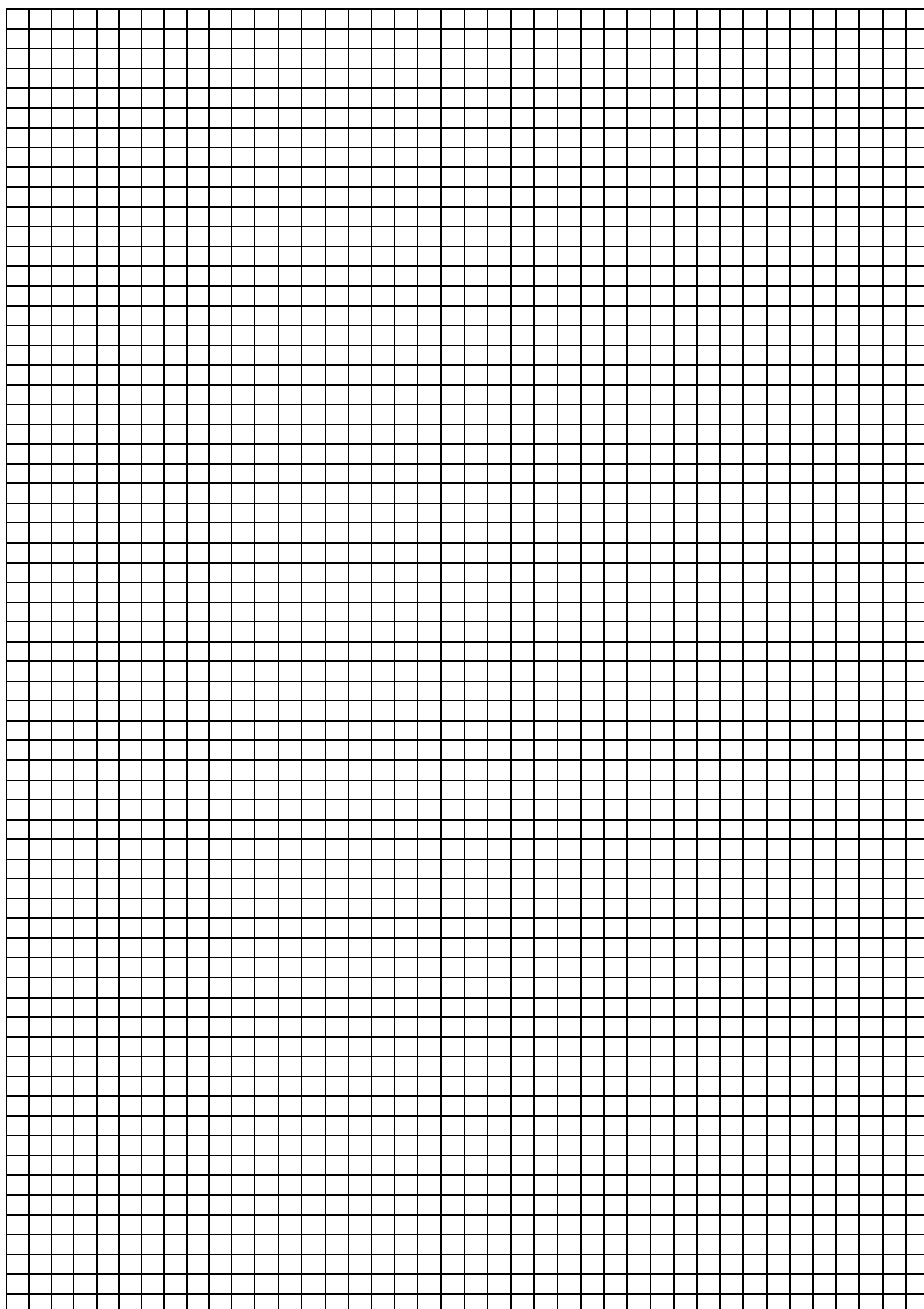
				: <input type="text"/> = _____

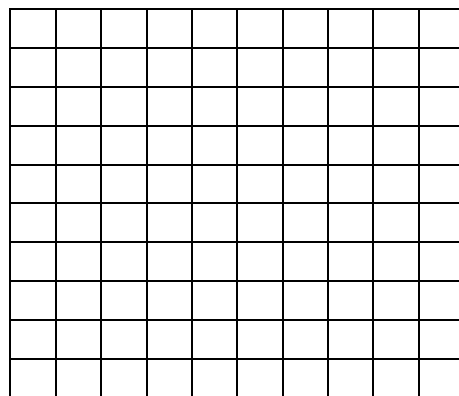
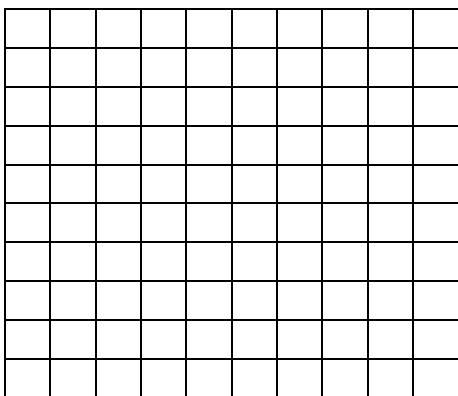
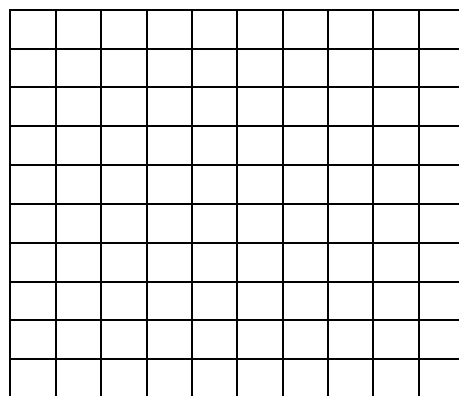
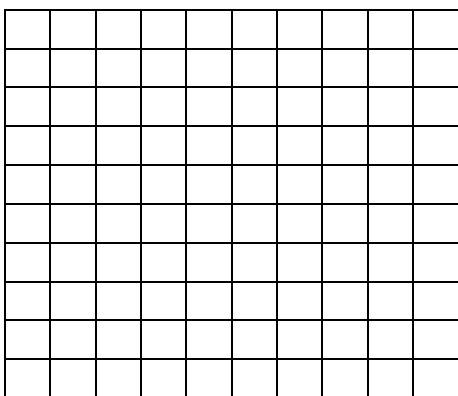
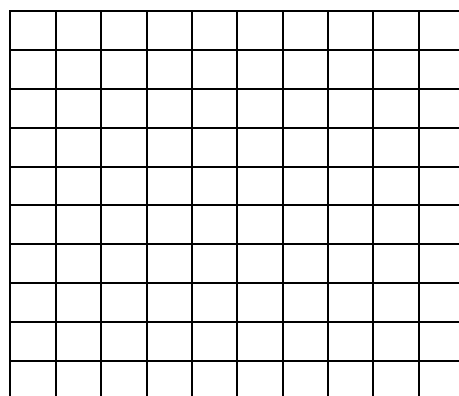
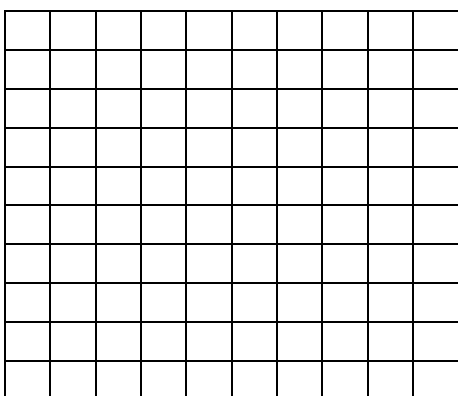
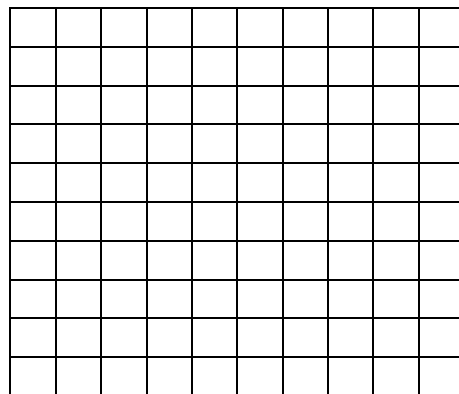
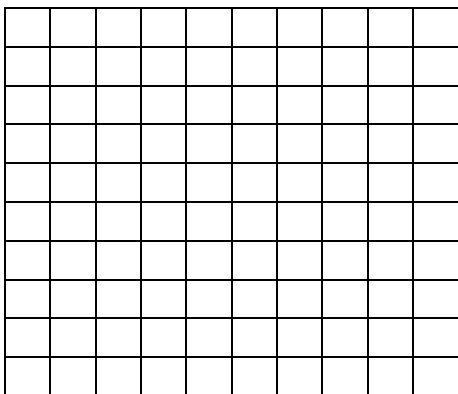
Čtverečné tabulky

Možnost využití:

- sčítání
- odčítání
- násobení, dělení
- zlomky
- znázorňování slovních úloh
- vyjádření plošných jednotek
- atd.







Napodobené peníze





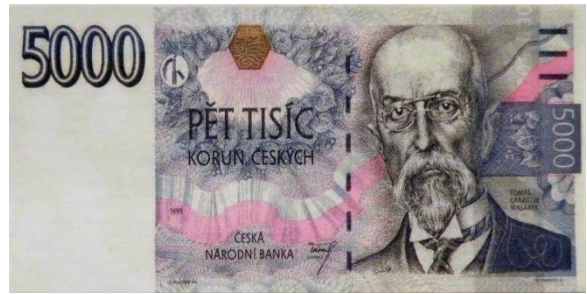
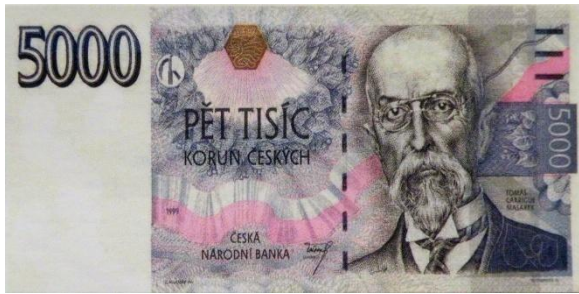












Základní škola Cheb, Kostelní náměstí 14, příspěvková organizace

Vypracovala: Mgr. Libuše Caranová

Grafická úprava: Anita Čučelová

CHEB 2014