Jan Bílek; Eduard Čech; Karel Hruša; Vítězslav Jozífek; Karel Prášil; Karel Rakušan

Aritmetika pro první třídu středních škol

Státní nakladatelství učebnic, Praha, 1951, 145 s.

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/501454

ARITMETIKA

PRO PRVNÍ TŘÍDU STŘEDNÍCH ŠKOL

STÁTNÍ NAKLADATELSTVÍ UČEBNIC • PRAHA

ARITMETIKA

PRO PRVNÍ TŘÍDU STŘEDNÍCH ŠKOL

1951

Státní nakladatelství učebnic

Praha

UPOZORNĚNÍ.

V tomto vydání byly provedeny opravy v textu na str. 15, 58, 59, 60, 89, 91, 92, 94. Opraveny nebo doplněny byly tyto úlohy: 53; 90b; 103; 115c, b; 181; 205; 211c, h; 240b; 276; 292; 337; 346; 356a; 412a, b; 413; 424d; 445; 474; 497. Výsledky byly upraveny v příkladech: 117c; 179; 205; 213; 219; 269 m; 271i; 274; 292; 316; 326; 327b; 361a; 363a, b; 364a; 373c; 374b; 376a; 381; 397d; 403; 412b; 413; 417; 425e; 430c; 432a, b, c; 437; 439; 441; 444; 447; 450c; 452a, c; 474; 477; 481; 485; 493; 497; 499.

Tabulka na str. 4 a 8, srovnávající data úspěchu dnešního způsobu obdělávání půdy se způsobem dřívějším, je podkladem pro úlohy, které ukazují zvýšení úrovně dnešního života.
Při práci podle učebnice je třeba sestavovat další slovní úlohy, ukazující úspěchy budování socialismu, především úspěšný rozvoj našich JZD.

Úvodní poznámky.

Úkolem aritmetiky v první třídě je, aby si žáci uvědoměle osvojili provádění aritmetických výkonů, poznali jejich základní zákony, správně usuzovali, uspořádali a prohloubili poznatky, které si přinesli z národní školy. Výchova člověka budujícího socialismus předpokládá také výchovu k logickému myšlení. K logickému myšlení vedou nejen úsudkové úlohy slovní, ale i příklady s pouhými čísly, které lze zvolit vždy tak, aby v nich bylo stále něco nového, zajímavého a podněcujícího k přemýšlení. Usuzování v nich je abstraktnější a ovšem těžší.

Počítání zpaměti je třeba provádět v každé hodině po celý rok. Na začátku roku je třeba věnovat počítání zpaměti poněkud více času. Materiál pro tyto cviky je v 9. kapitole „Základní početní cviky". Čerpáme z ní po celý rok; to znamená, že ji neprobíráme soustavně na začátku nebo na konci roku. Ke cvikům se vracíme stále, zejména u těch žáků, kteří projeví kolísavé znalosti v počítání zpaměti. Ovládání pamětného počítání je nezbytnou podmínkou pro spolehlivé počítání písemné. Procvičujeme zejména ty cviky a spoje, v nichž žáci jeví nedostatky. Procvičování může být podle potřeby kolektivní, v stejnorodých skupinách, a individuální. Tabulek použijeme i pro procvičování doma. Nespokojíme se jen s cviky podle tabulek, ale procvičujeme i jednoduché slovní úlohy podle příkladů ve cvičeních. Při tom dané úlohy obměňujeme; někdy žádáme určení otázky úlohy, jindy postup řešení, jindy zase výpočet při volbě malých čísel. Velmi vhodnou přípravou pro násobení a dělení jsou cviky typu $ab+c$, $a—bc$. Rovněž zaokrouhlování čísel je důležité pro řešení slovních úloh a pro hrubou kontrolu písemného výpočtu. Při každém počítání přesvědčujeme žáka o nutnosti kontroly výpočtu, neboť nám nezáleží ani tolik na čase, jako především na správnosti.

Pro všecky aritmetické výkony je důležité, aby žáci 1) chápali vztahy mezi výkony přímými a obrácenými, 2) aby si ujasnili základní zákony aritmetických výkonů a z nich vyvozená pravidla o změnách součtu, rozdílu, součinu a podílu. Pravidla a věty nesmějí žáci memorovat. Nejtěžší je dělení několikaciferným číslem, protože je nelze plně zmechanisovat. Jestliže budeme důsledně dodržovat methodu při odhadu podílu, dosáhneme i zde úspěchu.

Slovní úlohy sestavujeme velmi pečlivě a dbáme, aby žáci dobře rozuměli jejich obsahu. U složitějších úloh je velmi důležité, aby se dbalo úpravy a přehlednosti zápisu při postupu řešení. Proto zavádíme závorky.

V desítkové soustavě se vychází od základního čísla a pokračuje se ve změně hodnoty číslice jejím posunutím vpravo nebo vlevo. Výhoda formulací s posunutím číslice je v tom, že pravidlo zůstane v platnosti i pro zlomky desetinné. Ty probíráme po zlomcích obyčejných.

Počet příkladů v učebnici je větší než lze pravděpodobně probrat. Je možno tedy učinit z nich vhodný výběr. Po stránce výchovné je velmi důležité, aby matematika umožnila porozumět úkolu budování socialismu v naší vlasti. Toho dosáhneme, ukážeme-li v příkladech vhodně zvolených na jeho úspěchy. Příklady volíme tak, aby se úzce přimykaly k látce právě probírané. Mimo to je nutné ukázat žákovi, že se téměř v žádném oboru lidského zaměstnání neobejdeme bez uvědomělých základů matematiky a bez správného logického myšlení. Matematika tak připravuje půdu vzdělání ve všech pracovních oborech. Chceme vychovat žáka tak, aby si dovedl správně poradit s každým problémem. Toho dosáhneme, klademe-li důraz na správné usuzování, na logické myšlení a na schopnost poznat důležité od méně důležitého, podstatné od vedlejšího.

Hektarové výnosy v q

Plodina	Při dřívějším způsobu obdělávání půdy	Při společném hospodaření
Pšenice	20,45	25
Žito	20,27	24
Oves	21,20	26
Brambory	140,45	160
Louky (v seně)	41,59	45

Kolik pracovních hodin ruční práce se spotřebovalo na 1 ha plodiny

Plodina	Při dřívějším způsobu obdělávání půdy	Při společném osevu
Pšenice	369	144
Žito	335	156
Oves	312	131
Brambory	913	328
Louky	457	159

Na osetí 1 ha obilnin bylo vynaloženo Kčs

Plodina	Dříve	Při společném osevu
Pšenice	435,20	142,02
Žito	434,86	140,44

Rozvrh učiva:

Po celý rok:	Početní cviky.
Září:	Desítková soustava. Násobení a dělení čísel deseti, stem, tisícem atd. Čítání a měření. Délkové míry. Váhy. Zaokrouhlování celých čísel.
Říjen:	Sčítání a odčítání čísel, pojmenovaných čísel. Úlohy řešené sčítáním a odčítáním, úlohy obrácené. Závorky. Současné odčítání několika čísel. Změna součtu a rozdílu. Znázornění čísel úsečkami.
Listopad:	Slovní úlohy na sčítání a odčítání. Vlastnosti násobení čísel. Písemné násobení dvou čísel. Násobení zpaměti. Násobení několika čísel. Závorky.
Prosinec:	Slovní úlohy. Dělení beze zbytku a jeho význam. Dělení se zbytkem. Zkouška při násobení.
Leden:	Dělení na nestejné části. Postup při dělení několikaciferným číslem.
Únor:	Změna součinu a podílu. Smíšené úlohy slovní.
Březen:	Pojem zlomku. Srovnávání zlomků podle velikosti. Nejjednodušší tvary zlomků. Druhy zlomků. Rozšiřování a krácení zlomků. Sčítání a odčítání zlomků.
Duben:	Zlomky desetinné: psaní, čtení, násobení a dělení deseti, stem atd. Sčítání a odčítání, násobení desetinných zlomků.
Květen:	Dělení desetinných zlomků celým číslem. Míry hromadné a časové. Diagramy.
Červen:	Opakování a shrnutí látky.

Čemu se budete učit.

V první třídě střední školy si prohloubíte svoje matematické znalosti z národní školy. V učebnici máte tabulku s početními cviky. Vracejte se k nim stále jak ve škole, tak hlavně doma. Bezpečné ovládání násobilky a dělení, a ovšem i sčítání a odčítání, je nutné k tomu, abyste mohli správně počítat. Abyste dovedli řešit slovní úlohy, musíte zachovat určitý postup usuzování, který budete krok za krokem zapisovat. Některé slovní úlohy budou obtížné. Abyste lépe a snadněji usuzovali, budete si pomáhat znázorňováním čísel zpravidla na úsečkách. I o tomto znázorňování se dovíte hned na začátku knihy.

Mnoho úloh v životě vyžaduje jen přibližných výpočtů. Máte-li určit výsledek na stovky nebo tisíce, budete si daná čísla i výsledky zaokrouhlovat. Toto zaokrouhlování je velmi jednoduché, jsou pro ně určitá pravidla, která mnozí z vás již znají.

Potom se seznámíte s desítkovou soustavou. V ní jste psali čísla hned od první třídy národní školy. Dozvíte se o výhodách zapisování čísel v této soustavě. Takové zapisování nebylo zavedeno hned od počátku. Mnozí i velmi vyspělí národové užívali dlouho jiných způsobů psaní čísel, mnohem nedokonalejších než je desítková soustava, které nyní užíváme.

V první třídě začínáme počítat s čísly celými. To jsou ta, k nimž dojdete, čítáte-li věci kolem sebe. Sčítání a násobení čísel celých je založeno na několika málo základních zákonech. Až je poznáte, pochopíte mnohé obraty ve výpočtech, které jste užívali, ale kterým jste dost dobře nerozuměli, a o nichž jste nevěděli, proč je takto děláte. Mezi sčítáním a odčítáním, násobením a dělením jsou úzké vztahy. Při dělení nevystačíme vždy s celými čísly, proto se naučíme počítat se zlomky. I o těch jste se již částečně dozvěděli na národní škole. Budete též vedeni k tomu, abyste uměli vždy zdůvodnit postup při počítání. Máte vždy klást důraz na správnost, více na správnost než na čas. Proto se po provedení výpočtu přesvědčujete, zda jste počítali správně. Máte-li řešit nějakou slovní úlohu, musíte rozumět jejímu obsahu. Musíte určit, co je dáno, na co se ptáme, zapsat si početní postup, umět odhadnout výsledek, a teprve potom počítat.

Budete-li postupovat podle těchto zásad, budete dobře připraveni k dalšímu studiu.

Při vyučování matematice se učíte také přesnému myšlení a tak i řešení úkolů jiných než početních. Tím přispívá matematika též k plnění budovatelských úkolů, které budete řešit, až se plně účastníte výstavby socialismu v naší vlasti. V učebnici jsou příklady z mnoha oborů lidské práce.

Při učení se matematice je třeba pevné vůle a soustředění. Matematika není rychlé sčítání a odčítání, ale správné usuzování a vyvozování důsledků.

Budete-li chtít být jednou dobrými pracovníky kdekoliv, zvláště v technice, neobejdete se bez dobré znalosti matematiky.

Vzestup mezd dělníků.

(měsíční průměr v Kčs)

1946	2251
1947	2849
1948	3239
1949	3557
1950	3894

Srovnání dovolených:

	v kapitalistické republice	v lidově demokratické republice
Dělníci	6 až 8 dnů	14 až 28 dnů
horníci	7 až 12 dnů	21 až 35 dnů
učňové	6 dnů	21 dnů
úředníci	14 až 28 dnů	14 až 35 dnů
Průměr	7 až 8 dnů	24 až 25 dnů

I. DESÍTKOVÁ SOUSTAVA. MÍRY A VÁHY.

1. Desítková soustava.

Chceme-li zjistit, kolik lidí (hus, jablek a pod.) je v nějaké skupině, zjistíme to nejsnáze tak, že je rozdělíme na menší skupiny o témž počtu a určíme, kolik je těchto menších skupin. Jestliže je na př. 60 žáků shromážděno na dvoře v řadě nestejně velikých skupin, nepoznáme na první pohled, kolik jich je. Mnohem snáze je odpočítáme, když budou stát ve třech skupinách, v každé skupině pět čtyřstupů za sebou. Zde tvoří vždy čtyři žáci jednu menší skupinu, pět menších skupin tvoří větší skupinu. Počet předmětů v jedné skupině může býti různý. Dodnes se ještě na př. užívá skupin po dvanácti předmětech, zvaných tucty; dvanáct tuctů tvoří veletucet. Staří Babyloňané zavedli skupiny po šedesáti; dodnes se tu a tam ještě říká kopa vajec (5 tuctů). Nejčastěji se však užívalo skupin po pěti, po deseti, po dvaceti: pět je prstů na ruce, deset je prstů na obou rukou, dvacet je prstů na rukou i na nohou. U Francouzů má dodnes číslo 20 samostatný název vingt (čti vent); číslo 93 se jmenuje quatre-vingt-treize (čti katrventréz), což znamená čtyři dvacítky a třináct.

Náš způsob čítání počtu předmětů je založen na čísle deset, což je počet prstů na obou rukou. Každý předmět čítané skupiny tvoří **základní jednotku.** Deset základních jednotek tvoří nejblíže vyšší jednotku zvanou desítka. Deset desítek tvoří další jednotku zvanou sto, deset set ještě vyšší jednotku zvanou tisíc atd. Mluvíme o **desítkové** neboli **dekadické soustavě** (řecké slovo deka znamená deset) a o **řádových jednotkách** této soustavy, které jsou:

1 (základní jednotka), 10 (desítka), 100, 1000, 10 000 atd. Každá následující řadová jednotka obsahuje deset řádových jednotek nejblíže nižších.

Číslo 10 se jmenuje základ desítkové soustavy.

Při zapisování čísel v desítkové soustavě potřebujeme značky pro čísla menší než deset; tyto značky se jmenují číslice neboli cifry. Vedle číslice 0 (nula), o jejímž významu si ještě promluvíme, máme číslice 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Ve středověku se při počítání vyznačovala čísla na tabulkách, na kterých byly vyznačeny sloupce pro jednotky, desítky, sta, tisíce atd. Takovým tabulkám se říkalo abakus.

Znázorněte si tuto tabulku nákresem:

	dt	t	s	d	j
I		○ ○ ○ ○		○ ○ ○	
II	○ ○ ○ ○		○ ○ ○		
III		4		3	
IV	4		3		

Tabulka č. 1.

Když chtěli vyznačit číslo 4030, položili do sloupce tisíců čtyři kaménky a do sloupce desítek tři kaménky (řádek I). V různých sloupcích vyznačovaly tytéž kaménky různá množství. Které číslo je takto vyznačeno v řádku II? Stejně je tomu dnes s číslicemi. Do sloupců neklademe kaménky, ale píšeme číslice (řádek III a IV). Protože však při zápisu čísla nekreslíme tabulku, musíme prázdná místa nějak vyznačit a k tomu nám slouží číslice 0. Bez tabulky píšeme 4030, 40300. Nejdůvtipnější na našem způsobu psaní je právě užívání nuly.

Vývoj zapisování čísel číslicemi byl velmi dlouhý. Trval celá tisíciletí. Snad nejstarší způsob byl vyznačování počtu předmětů čárkami, uzly a pod. Později, když čísla dostala jména (číslovky), zapisovali je těmito jmény. Z tohoto psaní čísel se vyvinulo zapisování čísel začátečními písmeny číslovek, nebo jako u starých Slovanů, písmeny v abecedním pořádku. Počítání bylo daleko obtížnější proti způsobu, jak počítáme dnes my. Proto můžeme náš způsob psaní čísel právem považovat za největší z lidských objevů. Již dávno před počátkem našeho letopočtu používali tohoto způsobu psaní čísel v Indii. Tam jej poznali na obchodních cestách Arabové a v 9. století přenesli jeho znalost do Evropy. Ale až do 16. století trval boj mezi abakisty, přívrženci abaku, algoritmiky, přívrženci dnešního způsobu počítání. Vítězství algoritmiků je vlastně vítězství nuly. V Indii slovo nula („sunya“) znamenalo prázdný. Arabové přeložili toto slovo „az-cifr“ a z toho vznikl výraz cifra; původně tedy znamenalo toto slovo nulu, dnes znamená číslici vůbec.

Nyní si promluvíme o čtení a psaní větších čísel. K tomu je třeba znáti názvy řádových jednotek. Víme již, že na základním místě jsou jednotky, potom dále doleva desítky a sta. Potom přijdou tisíce, desetitisíce, statisíce. Následují miliony, které jsou tedy o šest míst nalevo od základního místa. Pak přijdou zase složené názvy: desetimiliony, stamiliony, tisíce milionů, desetitisíce milionů, statisíce milionů. Následují biliony; tedy biliony jsou o šest míst nalevo od milionů, t. j. o 12 míst nalevo od základního místa. Pak přijdou zase složené názvy: desetibiliony, stabiliony, tisíce bilionů atd. O šest míst nalevo od bilionů jsou triliony, které už nemají žádný praktický význam; také praktický význam bilionů je již malý. Tisíc milionů se často nazývá miliarda.

V mnoha zemích (v SSSR, ve Francii, ve Spojených státech) se slovem bilion označuje již to, co u nás nazýváme miliarda, tedy tisíc milionů, a slovem trilion náš bilion. Naproti tomu v Anglii a v Německu znamená jako u nás milion milionů. Při čtení větších čísel rozdělíme si číslo na skupiny (třídy) po třech číslicích; počítáme od základního místa. Pak čteme tyto skupiny zleva doprava.

Na příklad:

a) 1385628 rozdělíme na skupiny 1/385/628 a čteme: 1 milion 385 tisíc 628.

b) 43156243806 rozdělíme na skupiny 43/156/243/806 a čteme: 43 tisíce (milionů) 156 milionů 243 tisíce 806.

Slovo „milionů“, které je v závorce, obyčejně nečteme. Toto číslo můžeme přečíst také takto: 43 miliardy 156 milionů 243 tisíce 806.

c) 2/438/086/135/006 čteme:

2 biliony 438 tisíc 86 milionů 135 tisíc 6, nebo též
2 biliony 438 miliard 86 milionů 135 tisíc 6.

Aby se větší čísla snáze četla, zapisujeme je tak, že jednotlivé trojmístné skupiny oddělíme od sebe malými mezerami. Na příklad:

a) 15 370 524; b) 243 785 243; c) 28 370 540 432.

Přečtěte tato čísla.

Cvičení.

1. Jaký je rozdíl mezi číslovkou a číslicí? Jaký je rozdíl mezi číslicí a číslem?
2. Číslovka dvacet vznikla z „dva-deset“, tedy dvě desítky. Jak vznikly číslovky třicet, čtyřicet, . . . devadesát?
3. Číslo 73 050 se skládá ze 7 desetitisíců, 3 tisíců a 5 desítek. Podle tohoto vzoru rozložte čísla:

   a) 625 000, 602 500, 60 205; b) 80 880, 8 808, 808 080;
   c) 100 204, 102 004, 120 004; d) 75 005, 50 076, 60 057.
4. Všímejte si v tabulce pro početní cviky na konci knihy pouze sloupců I. až VI. Vidíte v každém řádku šesticiferné číslo. Vyhledejte v těchto šesticiferných číslech všecky dvojky a čtyřky a čtěte jejich místní hodnoty. Opakujte totéž

   a) s osmičkami a devítkami; b) s trojkami a sedmičkami.
5. U každého řádku tabulky pro početní cviky si všímejte pouze číslic, které vidíte ve sloupcích II, III a IV. Po každé čtěte tři čtyřciferná čísla, která dostanete, když ke třem číslicím, které vidíte vedle sebe, připojíte ještě nulu. Tu nulu vsuňte: po prvé mezi první a druhou číslici, po druhé mezi druhou a třetí číslici, po třetí ji dejte na konec.

   Opakujte:

   a) se sloupci III, IV, V; b) se sloupci V, VI, VII;
   c) se sloupci VI, VII, VIII.
6. V tabulce pro početní cviky čtěte každou číslici ze sloupce II v tom významu, který má, je-li prvou číslicí tolikaciferného čísla, kolik čtete vedle ve sloupci III. Cvik provedený se sloupci II a III opakujte:

   a) se sloupci III a II; b) se sloupci V a VI; c) se sloupci VI a V.
7. Přečtěte čísla:

   a) 10 600; 10 060; 10 006; 10 601; 601 016;
   b) 4 040 404; 404 040; 40 404; 4 044 004; 4 400 044.
8. Přečtěte čísla:

   a) 1 378 653; b) 24 786 532 005; c) 786 532;
   d) 1 243 530 164; e) 134 037 653 765; f) 10 065 543 789.
9. Napište číslicemi:

   a) 4 miliony 5 tisíc 80;
   b) 10 bilionů 16 tisíc 200 milionů 16 tisíc 200;
   c) 85 miliard 8 milionů 25;
   d) 1 tisíc 60 milionů 90 tisíc.
10. Nadiktujte si několik větších čísel a zapište je. Napište několik větších čísel a přečtěte je.

11. a) Kolik je všech dvojciferných čísel?
b) Kolik je trojciferných čísel s první cifrou 5?
c) Kolik je všech čtyřciferných čísel?

12. Ve státech, které budují socialismus, stoupá výroba. Zvýšení výroby v těchto státech znamená zvýšení blahobytu. Základní surovinou pro průmysl je uhlí. Jak stoupala těžba uhlí v SSSR?

V SSSR se vytěžilo (v tunách):

r. 1913 (carské Rusko)	...... 29 mil. 100 tisíc
r. 1929	...... 40 mil. 100 tisíc
r. 1932	...... 76 mil. 300 tisíc
r. 1937	...... 127 mil. 900 tisíc
r. 1938	...... 132 mil. 900 tisíc
plán pro rok 1950	...... 250 mil.

Jak je tomu u nás?

V ČSR se vytěžilo uhlí (v tunách):

r. 1946	...... 33 mil. 572 tisíc
r. 1948	...... 41 mil. 546 tisíc
plán pro rok 1953	...... 53 mil.

2. Násobení a dělení deseti, stem, tisícem atd.

Promluvme si nyní podrobněji o psaní čísel v desítkové soustavě. Pro nejnižších deset čísel máme zvláštní znaky (číslice neboli cifry): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Větší čísla zapisujeme tak, že napíšeme několik číslic vedle sebe. Na př. k napsání čísla 7 368 potřebujeme čtyř číslic. Přitom má každá číslice určité místo. Místo, na kterém je poslední číslice, nazveme **základní místo.** U čísla 7 368 je na základním místě číslice 8.

Hodnota, kterou má číslice, stojí-li psána sama o sobě, nazývá se **vlastní hodnota** číslice. Hodnota, kterou číslice znamená v určitém čísle, nazývá se **místní hodnota** číslice.

Tedy u čísla 7 368 vlastní hodnoty číslice jsou: sedm, tři, šest, osm; ale místní hodnoty týchž číslic jsou: sedm tisíc, tři sta, šedesát, osm. Místní hodnota číslice na základním místě je její hodnota vlastní. U ostatních číslic, které jsou od základního místa nalevo, je místní hodnota vyšší než hodnota vlastní. Místní hodnota číslice, která je o jedno místo nalevo od základního místa, je desetkrát větší než její hodnota vlastní. Místní hodnota číslice, která je o dvě místa nalevo od základního místa, je stokrát větší než hodnota vlastní, tedy desetkrát větší, než by byla, kdyby ta číslice stála o jedno místo nalevo od základního místa atd. Místní hodnotu číslice dostaneme, když vlastní hodnotu znásobíme deseti tolikrát za sebou, o kolik míst je ta číslice nalevo od základního místa. Na př. v čísle 7 368 je trojka o dvě místa nalevo od základního místa a její místní hodnota je proto desetkrát desetkrát tři neboli tři sta; v témž čísle je sedmička o tři místa nalevo od základního místa a její místní hodnota je desetkrát desetkrát desetkrát sedm neboli sedm tisíc. U číslice 0 je ovšem místní hodnota stále 0, tedy se rovná hodnotě vlastní, protože desetkrát nula je zase nula.

Z předcházejícího výkladu je patrné základní pravidlo desítkové soustavy:

Místní hodnota číslice se desetkrát zvětší, posuneme-li ji o jedno místo nalevo, a desetkrát zmenší, posuneme-li ji o jedno místo napravo.

Aby stavba čísla z jeho cifer dobře vynikla, sestavíme si tabulku, do které si umístíme třeba čísla 63 584; 70 809; 3 040; 5 600; 8 007.

dt	t	s	d	j
6	3	5	8	4
7		8		9
	3		4	
	5	6		
	8			7

Tabulka č. 2.

Tabulka je rozdělena na řádky a sloupce. Každý řádek odpovídá jednomu číslu. V posledním sloupci je základní místo, tedy místo pro jednotky. Před ním je sloupec pro desítky, před tím zase sloupec pro sta, dále dopředu sloupec pro tisíce a sloupec pro desetitisíce. Kdybychom chtěli umístiti do tabulky čísla větší, přidali bychom doleva další sloupec. Nuly jsme do tabulky nezapisovali, protože nulu potřebujeme při psaní čísel pouze k tomu, abychom správně vyznačili místa cifer, a v tabulce je poloha těchto míst i bez nul zřetelná.

Z vyslovené základní vlastnosti desítkové soustavy plyne:

Číslo násobíme deseti, posuneme-li každou cifru o jedno místo nalevo.

Aby základní místo nezůstalo prázdné, musíme je ovšem vyplnit nulou. Na př.:

$$\begin{array}{r} 738 \cdot 10 \\ \hline 7380 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 210 \cdot 10 \\ \hline 2100 \end{array}$$

Zapisujeme-li do tabulky, je připisování zbytečné. Rovněž tak je tomu, jestliže na př. máme pouze přečíst (ne napsat), čemu se rovná 7 368 · 10. Víme, že v čísle 7 368 cifra 7 znamená tisíce, v součinu 7 368 · 10 táž cifra znamená desetkrát více, a proto snadno přečteme, čemu se rovná součin 7 368 · 10.

Číslo dělíme deseti, posuneme-li jeho cifry o jedno místo napravo.

Na př.:

$$\begin{array}{r} 5390 : 10 \\ \hline 539 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 6400 : 10 \\ \hline 640 \end{array}$$

V obou příkladech byla na základním místě dělence nula a dělení vyšlo beze zbytku. Máme-li však na př. 362 ořechy rozdělit mezi 10 dětí, dáme dva ořechy stranou a potom dělíme 360 : 10 beze zbytku. Vyjde podíl 36 ořechů na každé dítě a 2 ořechy zbudou.

Píšeme:

$$\begin{array}{r} 362 : 10 \\ \hline 36 \text{ (zb. 2).} \end{array} \quad \text{Podobně} \quad \begin{array}{r} 5378 : 10 \\ \hline 537 \text{ (zb. 8).} \end{array}$$

Pokud pracujeme pouze s celými čísly, nemůžeme dělit 362 : 10 beze zbytku. Až budeme opakovat počítání s desetinnými zlomky, budeme dělit 362 : 10 beze zbytku.

Vyjde 362 : 10 = 36,2 posunutím všech cifer, ale základní místo v podílu 36,2 nebude poslední místo, nýbrž poloha základního místa bude vystižena desetinnou čárkou.

Číslo násobíme stem, posuneme-li každou cifru o dvě místa nalevo.

Na vyplnění prázdných míst potřebujeme dvě nuly. (Při zapisování do tabulky nemusíme nuly psát.) Na př.:

$$\begin{array}{l} \underline{597 \cdot 100} \\ 59700 \end{array} \qquad \begin{array}{l} \underline{6340 \cdot 100} \\ 634000 \end{array}$$

Číslo dělíme stem, posuneme-li jeho cifry o dvě místa napravo.

Jsou-li na základním místě i na místě desítek nuly, jde to beze zbytku:

$$\begin{array}{l} \underline{45600 : 100} \\ 456 \end{array} \qquad \begin{array}{l} \underline{728000 : 100} \\ 7280 \end{array}$$

Nejsou-li na konci dělence dvě nuly, dělíme se zbytkem:

$$\begin{array}{l} \underline{62530 : 100} \\ 625 \text{ (zb. 30)} \end{array} \qquad \begin{array}{l} \underline{93804 : 100} \\ 938 \text{ (zb. 4)} \end{array}$$

Vyslovte sami pravidla, jak násobíme a jak dělíme tisícem, jak násobíme a jak dělíme desetitisícem.

Cvičení.

13. Rozhodněte, jak se změní místní hodnota číslice. Kontrolujte v tabulce 2.

a) Nejprve jsme číslici posunuli o 2 místa vlevo, potom o 3 místa vpravo.
b) Po posunutí o 3 místa vlevo jsme číslici posunuli o 2 místa vpravo.
c) Číslici jsme posunuli o 2 místa vlevo a potom ještě o 2 místa opět vlevo.
d) Číslici jsme posunuli dvakrát doprava. Jednou o 1 místo, po druhé o 2 místa.

14. Počítejte zpaměti:

a) 409 × 10;	b) 409 × 100;	c) 409 : 10;
d) 5 280 : 10;	e) 732 : 100;	f) 7 320 : 100;
g) 4 567 × 10;	h) 4 567 : 10;	i) 4 567 : 1000;
j) 4 567 × 100;	k) 3 027 : 100;	l) 15 645 : 1000.

15. Počítejte písemně:

a) 64 048 : 100;	b) 100 780 : 1000;	c) 348 060 · 100;
d) 64 380 : 10 000;	e) 673 589 : 100;	f) 81 925 · 1000;
g) 93 654 · 10 000;	h) 820 304 · 10;	i) 5 863 427 : 1000;
j) 6 934 872 · 10;	k) 705 400 : 1000;	l) 1 805 089 : 10 000.

16. Sestavte si tabulku, jako je na str. 14, a umístěte do ní napřed čísla 436 500, 970 200, 359 670, potom čísla desetkrát větší než první tři, dále čísla stokrát větší než první tři, potom čísla desetkrát menší než první tři, konečně čísla stokrát menší než první dvě.

3. Čítání a měření.

1. úloha.

Kolik žáků je přítomno ve třídě?

Tento počet zjistíme čítáním. Ukážeme na žáka a čítáme: jeden; na dalšího: dva; na dalšího: tři atd. Tím jsme jednomu žáku přidělili číslo 1, dalšímu číslo 2 atd. Přidělíme-li poslednímu žákovi číslo 38, pak toto číslo udává celkový počet žáků. Můžeme začít čítat u kteréhokoliv žáka?

Podobně čítáme na příklad stránky v knize. Zde to máme usnadněno tím, že každá stránka již má přiděleno jedno číslo z řady čísel 1, 2, 3, 4, 5 ..... Při čítání jsou již dány jednotky. V uvedených příkladech je jednotkou jednotlivý žák, jednotlivá stránka.

2. úloha.

a) Jak dlouhá je naše třída?

Tuto délku nezjistíme, dokud si nezvolíme jednotku čítání.

Měříme-li délku třídy metrem, pak je metr touto zvolenou jednotkou. Naneseme si tuto jednotku na délku třídy (myslíme si ji rozdělenu na části dlouhé 1 m) a spočítáme počet těchto jednotek.

Délku metru jsme nanesli na př. 12krát. Tím jsme srovnali délku metru s délkou třídy a zjistili jsme, že délka třídy je 12krát větší než metr, to je 12 m. Jen zřídka bude obsahovat délka třídy celý počet metrů, obyčejně nám zůstane ještě zbytek menší než metr.

Jak vyjádříme číslem tuto délku, která je menší než metr? Se kterou jednotkou ji budeme srovnávati?

b) Kolik vážíte?

Jakou jednotku jste volili pro srovnání se svou vahou? Co znamená, že žák váží 38 kg? Kolikrát je těžší než váha 1 kilogramu?

Takováto porovnávání nazýváme v praxi měřením. Měřit můžeme jen váhu vahou, délku délkou a pod.

Cvičení.

16. Rozhodněte, která množství jsme zjistili čítáním a která srovnáním: 25 kg, 17 stromů, 35 mm, 58 dělníků, 63 litrů, 78 Kčs, 5 g, 18 traktorů, 13 knih, 18 hodin, 328 obyvatel, 16 minut?

17. Uveďte příklady na zjišťování množství
a) čítáním,
b) měřením (srovnáváním).

4. Délkové míry.

Základní jednotka délky je **metr.**

Délky menší než metr měříme menšími jednotkami.

Jsou to: decimetr, centimetr a milimetr.

Poznámka.

Za starých časů se měřilo v každé zemi, po případě v každém městě jinými jednotkami. V českých zemích byly délkové míry odvozeny z rozměrů ječného zrna, prstu, palce, dlaně, střevíce, lokte a pod. Ale ani tyto jednotky neměly v celé naší vlasti všude stejnou délku. Tím vznikaly při vzájemném styku velké nesnáze. Proto byly u nás zákony z r. 1871 a r. 1876 zavedeny nové míry a váhy.

Základní jednotkou délkových měr byla určena délka, která se rovná desetimiliontě části čtvrtiny zemského poledníku. Tato jednotka byla nazvána metr (od řeckého „metrein", t. j. měřiti).

Všimněte si, že názvy těchto jednotek jsou složeny ze slova metr a z předpon latinského původu:

deci- (= 1 desetina),
centi- (= 1 setina),
mili- (= 1 tisícina).

Metr není největší délkovou jednotkou. Máme větší jednotky:

dekametr = 10 m,
hektometr = 100 m,
kilometr = 1000 m.

Názvy těchto jednotek jsou opět složeny ze slova metr a z předpon, zde původu řeckého:

deka- (= 10),
hekto- (= 100),
kilo- (= 1000).

Uspořádejme si tyto jednotky od největší k nejmenší a uveďme si značky jednotek:

kilometr = km,
hektometr = hm,
dekametr = dkm,
metr = m,

decimetr = dm,
centimetr = cm,
milimetr = mm.

Jaké jsou zkratky pro předpony latinského původu?

Jaké jsou zkratky pro předpony řeckého původu?

Rozlišujte dkm a dm!

Z uvedených jednotek je km největší. Každá následující jednotka je desetkrát menší. Na příklad hm je desetkrát menší než km, dkm je desetkrát menší než hm atd. Jinak řečeno: Postupujeme-li od nejmenší jednotky, pak každá následující větší jednotka je desetkrát větší. Tedy: 10 mm = 1 cm; 10 cm = 1 dm; 10 dm = 1 m; 10 m = dkm; 10 dkm = = 1 hm; 10 hm = 1 km.

Proto říkáme, že *délkové jednotky mají měnitele deset.*

Délkové jednotky jsou vybudovány na zásadách desítkové soustavy. Můžeme si proto nakreslit podobnou tabulku, jakou známe pro desítkovou soustavu.

	km	hm	dkm	m	dm	cm	mm
I				4	7	3	9
II	4	5	3	8			
III		4		3	6		
IV	2		5			8	
V		1	9		5		
VI			4	6			3
VII	6	4					
VIII	52			7	3	6	

Tabulka č. 3.

V každém řádku tabulky je napsána jiná délka.

V řádku I je délka 4 m 7 dm 3 cm 9 mm.

V řádku VIII délka 52 km 7 m 3 dm 6 cm.

Přečtěte délky zapsané v ostatních řádcích.

Délku zapsanou v řádku I můžeme číst několika způsoby:

4 739 mm; 473 cm 9 mm; 47 dm 3 cm 9 mm; 4 m 7 dm 3 cm 9 mm; 4 m 73 cm 9 mm atd.

Podobně délku v řádku III:

403 600 mm; 40 360 cm; 4 036 dm; 403 m 6 dm; 40 dkm 3 m 6 dm; 4 hm 3 m 6 dm.

4 739 mm a 4 m 7 dm 3 cm 9 mm je táž délka. Říkáme, že 4 739 mm je *jednojmenné vyjádření*, kdežto 4 m 7 dm 3 cm 9 mm je *vyjádření mnohojmenné*.

Přechod od jednojmenného vyjádření délky k mnohojmennému vyjádření se nazývá *rozvádění*.

Na příklad rozvedeme 4 739 mm = 4 m 7 dm 3 cm 9 mm,
= 473 cm 9 mm,
atd.

Obrácený přechod od vyjádření mnohojmenného k jednojmennému je *převedení*.

Na příklad převádíme

na mm ...: 47 dm 39 mm = 4 739 mm;
na dm ...: 4 km 3 m 6 dm = 40 036 dm;
na m ...: 6 km 4 hm = 6 400 m.

Hektometru a dekametru se u nás v praxi neužívá. Tyto jednotky jsme zavedli proto, aby stavba t. zv. **metrické soustavy** byla jasnější, srozumitelnější a abychom měli soustavu úplnou.

Proto délku v řádku II nebudeme číst jako 4 km 5 hm 3 dkm 8 m, nýbrž 4 km 538 m.

Podobně délku v řádku III přečteme a napíšeme 403 m 6 dm.

Cvičení.

18. Umíte odhadnout s dostatečnou přesností rozměry předmětů nebo vzdálenosti ve svém okolí?
Cvičte tyto odhady: Nejprve odhadněte a pak tento odhad kontrolujte měřením.

19. Řekněte, co měříme v praxi:
a) na metry; b) na kilometry; c) na decimetry;
d) na centimetry; e) na milimetry.

20. Rozveďte (neužívejte dkm ani hm):
a) 53 006 mm; b) 703 033 cm; c) 20 065 m; d) 63 087 dm;
e) 45 789 m; f) 140 500 mm; g) 7 480 cm; h) 48 000 dm.

21. Převeďte na cm:
a) 25 m 3 dm; b) 4 m 6 cm; c) 7 km; d) 9 dm 3 cm;
e) 13 m 3 dm 5 cm; f) 56 m 8 cm; g) 564 m; h) 2 km 56 m.

22. Převeďte na mm:
a) 7 m; b) 1 dkm; c) 1 hm; d) 1 km;
e) 10 km; f) 8 m 6 dm 3 cm; g) 8 m 6 dm 3 mm; h) 8 m 6 cm 3 mm

23. Napište mnohojmenné vyjádření (neužívejte dkm, ani hm) délek
a) desetkrát větších než 3 m 5 dm 7 cm; 47 m 8 cm; 5 dm 6 cm;
b) stokrát větších;
c) desetkrát menších.

5. Váhy.

Základní jednotka váhy je **gram.** Je to váha jednoho krychlového centimetru chemicky čisté vody 4° C teplé.

Větší jednotky než gram jsou:

dekagram (dkg) = 10 g,
hektogram (hg) = 100 g,
kilogram (kg) = 1000 g.

Kilogram neboli tisíc gramů je váha jednoho litru chemicky čisté vody při teplotě 4° Celsia.

Menší jednotky než gram jsou:

decigram (dg),
centigram (cg),
miligram (mg).

1 g = 10 dg; 1 g = 100 cg; 1 g = 1000 mg.

Uspořádejte tyto jednotky od největší k nejmenší.

Protože kilogram je poměrně malá váha, užíváme v praxi ještě dvou větších jednotek. Je to metrický cent se značkou q a tuna se značkou t.

1 q = 100 kg, 1 t = 10 q = 1000 kg.

Abychom měli úplnou desítkovou soustavu vah, potřebovali bychom ještě jednu jednotku, totiž 10 kg, ale ta nemá zvláštního jména.

Můžeme si opět sestavit podobnou tabulku, jakou známe u desítkové soustavy. Pro kg vyhradíme dva sloupce.

t	q		kg	hg	dkg	g	dg	cg	mg

Tabulka č. 4.

Hektogramu se u nás v praxi nepoužívá.

Cvičení.

24. Odpovězte.

a) Kolik vážíte?
b) Kolik metrických centů možno přibližně naložit na lehké nákladní auto?
c) Na těžké nákladní auto?
d) Na železniční vagon?
e) Kolik přibližně váží tyto dopravní prostředky?
f) Kolik váží naplněná konev mléka?
g) Naplněný kbelík uhlí?
h) Vědro vody?

25. Říkejte, co se v praxi váží:

a) na kilogramy; b) na metrické centy; c) na tuny;
d) na dekagramy; e) na gramy.

26. Rozveďte (neužívejte hg):

a) 4 923 g; b) 4 923 mg; c) 4 923 kg; d) 4 923 dkg;
e) 273 q; f) 835 g; g) 2 050 dg; h) 1 000 cg.

27. Převeďte na g:

a) 8 dkg 5 g; b) 5 kg 7 dkg; c) 2 kg 15 dkg; d) 1 q;
e) 6 kg 5 dkg 8 g; f) 2 kg 9 g; g) 2 kg 3 dkg.

28. Převeďte na kg:

a) 5 q 6 kg; b) 3 t 4 q; c) 10 t; d) 5 t 2 q 7 kg;
e) 9 t 87 kg; f) 100 q; g) 15 q 96 kg; h) 3 790 q.

29. Sestavte si tabulku podobnou tab. 4 a zapište do ní:
8 kg 5 dkg; 3 g; 6 t 7 q 8 kg 3 dkg; 6 q 7 dkg.

Čtěte z tabulky:

a) jednojmenná vyjádření zapsaných vah;
b) mnohojmenná vyjádření vah desetkrát větších;
c) mnohojmenná vyjádření vah desetkrát menších.

6. Zaokrouhlování celých čísel.

Při sčítání lidu 28. února 1950 napočítali v městě 6 839 obyvatel.

Tento přesný počet obyvatel platí jen velmi krátkou dobu; možná, že jen pro den, kdy bylo provedeno sčítání. Uveďte některé příčiny změn v počtu obyvatel.

Proto na otázku „Kolik má město obyvatel?" neodpovídáme obvykle přesným číslem 6 839, ale přibližně čísly zaokrouhlenými:

6 840, nebo 6 800, nebo 7 000.

6 840 je číslo 6 839 zaokrouhlené na desítky. Při tomto zaokrouhlení jsme se rozhodovali mezi čísly 6 830 a 6 840. Zaokrouhlili jsme na 6 840, protože 6 840 je blíže k přesnému číslu 6 839 než číslo 6 830.

6 800 je číslo 6 839 zaokrouhlené na sta. Zde jsme se rozhodovali mezi 6 800 a 6 900. Přesné číslo 6 839 je o 39 větší než 6 800 a o 61 menší než 6 900. Proč jsme zaokrouhlili na 6 800, a ne na 6 900?

7 000 je číslo 6 839 zaokrouhlené na tisíce. Proč jsme nezaokrouhlili na 6 000? O kolik je 6 000 menší než 6 839? O kolik je 7 000 větší než 6 839? K číslu 6 839 je blíže 7 000, nebo 6 000?

Ve všech případech jsme zaokrouhlili na číslo, které bylo blíže k přesnému číslu.

Zaokrouhlení značíme takto:

$$6\,839 \doteq 6\,840,$$
$$6\,839 \doteq 6\,800,$$
$$6\,839 \doteq 7\,000.$$

Znaménko „$\doteq$" (tečka nad rovnítkem) čteme „rovná se přibližně". Nuly na konci zaokrouhlených čísel píšeme o něco menší, abychom naznačili, že na těchto místech v přesném čísle mohou býti číslice jiné než nula.

Cvičení.

30. Přečtěte a odůvodněte zaokrouhlení:

a) $9\,324 \doteq 9\,320$; $9\,324 \doteq 9\,300$; $9\,324 \doteq 9\,000$;

b) $7\,869 \doteq 7\,870$; $7\,869 \doteq 7\,900$; $7\,869 \doteq 8\,000$.

31. Čísla 72 836; 58 269; 34 567; 18 550; 546 328 zaokrouhlete:

a) na tisíce; b) na sta; c) na desetitisíce; d) na desítky.

32. Za jedno čtvrtletí vytěžili naši horníci 4 159 256 t kamenného uhlí, 5 496 039 t hnědého uhlí. V téže době se vyrobilo 1 014 623 t koksu. V novinové zprávě o těchto výsledcích byly tyto číselné údaje zaokrouhleny na tisíce tun. Jak zněla tato zpráva?

II. SČÍTÁNÍ A ODČÍTÁNÍ.

1. Sčítání a odčítání.

a) **Zákony.** Jiří přinesl v tomto měsíci již 15 kg odpadků do sběru. Ke konci měsíce přinesl ještě 7 kg kostí. Kolik kg přinesl Jiří celkem? $15 + 7 = 22$; Jiří přinesl celkem 22 kg sběru.

Při sčítání z daných velikostí částí určujeme velikost celku.

Na talíři je 5 jablek, na míse 8 jablek. Dáme-li jablka s talíře na mísu, bude na míse $8 + 5 = 13$ jablek. Kdybychom jablka s mísy dali na talíř, bylo by na talíři $5 + 8 = 13$ jablek. Počet všech jablek je stále stejný, tedy $8 + 5 = 5 + 8$.

Velikost součtu se nezmění, změníme-li pořadí sčítanců.

Této vlastnosti sčítání říkáme **zákon o záměně sčítanců.**

Zkoušku správnosti sčítání provádíme nejčastěji s pomocí zákona o záměně.

Na stole leží vedle sebe tři hromádky kostek; jedna s devíti černými kostkami, druhá se sedmi červenými, třetí s pěti modrými. Kolik je všech kostek dohromady? Spojíme-li černé a červené kostky v jedinou větší hromádku, máme $9 + 7 = 16$ kostek; připojíme-li modré kostky, máme $16 + 5 = 21$ kostek. Ale také jsme mohli napřed spojit třeba černé a modré kostky ve větší hromádku, $9 + 5 = 14$ kostek; připojením červených dostaneme znovu týž počet, $14 + 7 = 21$ kostek. Všech kostek dohromady je 21.

Sčítání více než dvou čísel můžeme provádět postupně; při tom platí zákon o záměně sčítanců.

V první třídě střední školy je 19 chlapců a 15 děvčat; ve druhé třídě je 18 chlapců a 17 děvčat. Kolik je žactva v obou třídách dohromady? Můžeme vypočísti, že v první třídě je $19 + 15 = 34$ žáků, ve druhé $18 + 17 = 35$ žáků, celkem tedy $34 + 35 = 69$ žáků. Můžeme však také vypočísti, že celkem je v obou třídách $19 + 18 = 37$ chlapců a $15 + 17 = 32$ děvčat, dohromady tedy $37 + 32 = 69$ žáků.

Při sčítání několika čísel můžeme sčítance rozdělit na skupiny, sečíst je v jednotlivých skupinách a potom sečíst částečné součty.

Této možnosti říkáme **zákon o sdružování sčítanců.**

Nyní si uveďme příklad na odčítání.

Na týdenní chmelové brigádě natrhala Zdena 56 věrtelů a Jiřina 38 věrtelů chmele. O kolik věrtelů chmele natrhala Zdena více než Jiřina? Otázka jest:

$$38 + \text{kolik} = 56?$$

Neznámého sčítance najdeme odčítáním: $56 - 38 = 18$. Zdena natrhala o 18 věrtelů více.

Odčítati znamená ze známého součtu a ze známého jednoho sčítance určiti sčítance druhého.

Krátce říkáme: **odčítání je obrácený výkon ke sčítání.**

Zkoušku správnosti odčítání provádíme nejčastěji sčítáním. Připomeňme si znovu názvy, kterých užíváme při odčítání:

známý součet se jmenuje menšenec,
známý sčítanec se jmenuje menšitel,
neznámý sčítanec se jmenuje rozdíl.

Při zkoušce správnosti počítáme:

$$\boxed{\text{menšitel}} + \boxed{\text{rozdíl}} = \boxed{\text{menšenec}}.$$

V žákovské knihovně je 560 knih. Dopoledne bylo půjčeno 80 knih, odpoledne 70 knih. Kolik knih zůstalo v knihovně?

Celkem bylo půjčeno $80 + 70 = 150$ knih, které máme odečíst od 560 knih; v knihovně zůstalo $560 - 150 = 410$ knih. Můžeme však počítati také jinak: v poledne zůstalo v knihovně $560 - 80 = 480$ knih, tedy večer tam zůstalo $480 - 70 = 410$ knih.

Součet odečteme, jestliže postupně odečteme jednotlivé sčítance. Tuto vlastnost odčítání nazveme **pravidlo o postupném odčítání.**

b) **Sčítání a odčítání zpaměti.**

Při sčítání zpaměti užíváme nejčastěji postupného sčítání. Máme na př. úkol: $56 + 47$. K číslu 56 máme připočíst 4 desítky a 7 jednotek. Vypočteme nejprve $56 + 40 = 96$ a potom $96 + 7 = 103$. Při hlasitém počítání vyslovíme: 56, 96, **103**. Nahlas řekneme jen 103, ostatní polohlasně.

Jiný příklad: $363 + 275$. K číslu 363 připočteme nejprve sta (200), potom desítky (70) a na konec jednotky (5). Vyslovíme: 363, 563, 633, **638**. Zase 638 nahlas, ostatní polohlasně.

Při odčítání zpaměti užíváme nejčastěji postupného odčítání. Máme na př. úkol $98 - 63$. Od čísla 98 máme odečíst 6 desítek a 3 jednotky. Vyslovíme: 98, 38, **35**.

Jiný příklad: $546 - 187$. Vyslovíme: 546, 446, 366, **359**.

Z počátku počítejte pomalu. Přesnost výpočtu je důležitější než rychlost. Až se v počítání zpaměti zdokonalíte, počítejte potichu a řekněte jen výsledek.

Při sčítání několika čísel je někdy možno s výhodou užít zákona o sdružování. Tak je tomu na př. už při sčítání dvou čísel, jestliže součet jednotek dá celou desítku. Máme na př. úkol: $43 + 67$. Máme sečíst 4 desítky, 3 jednotky, 6 desítek, 7 jednotek. Jednotky dohromady dají ($3 + 7 = 10$) 10 jednotek, neboli 1 desítku, desítky dají ($4 + 6 = 10$) 10 desítek, celkem máme $10 + 1 = 11$ desítek, tedy $43 + 67 = 110$.

Jiný úkol: $27 + 46 + 13 + 54$. Zde je výhodné sdružit prvního sčítance se třetím ($27 + 13 = 40$) a druhého se čtvrtým ($46 + 54 = 100$). Ježto $40 + 100 = 140$, je $27 + 46 + 13 + 54 = 140$. Částečné součty si můžeme poznamenat, abychom je nezapomněli.

Na př. $25 + 68 + 72 + 95$; sdružíme prvního sčítance se čtvrtým, druhého se třetím a částečné součty si poznamenáme: 120; 140. Dále počítáme zase zpaměti: $120 + 140 = 260$.

Cvičení.

34. Zapisujte částečné součty.

a)	Začněte	číslem	25	a stále přičítejte	37.	Přestaňte	u čísla	284.
b)	„	„	36	„	54.	„	„	414.
c)	„	„	359	„	28.	„	„	555.
d)	„	„	121	„	46.	„	„	443.

35. Zapište částečné rozdíly.

a) Začněte číslem 349 a postupně odčítejte 48, pokud to jde.
b) „ „ 453 „ „ 64.
c) „ „ 442 „ „ 57.
d) „ „ 252 „ „ 36.

36. a) Od čísla 829 odčítejte čísla 140; 281; 346; 672.
b) Od čísla 708 odčítejte čísla 128; 320; 528; 451.

37. Čísla 473; 259; 386; 356 odčítejte od čísel 510; 825; 675.

38. a) $47 + 59 + 3$; b) $12 + 79 + 88 + 21$; c) $489 + 499 + 11 + 1$;
d) $11 + 12 + 29 + 148$; e) $13 + 15 + 17 + 19 + 21 + 23 + 25 + 27$;
f) $237 + 42 + 63 + 158$; g) $159 + 73 + 117$; h) $216 + 184 + 387$.

c) Písemné sčítání a odčítání.

Při písemném sčítání převedeme sčítance na stejné jednotky a napíšeme je pod sebe tak, aby jednotky byly pod jednotkami, desítky pod desítkami atd. Pišme číslice zřetelně, přesně pod sebe a ne příliš hustě vedle sebe. Znaménko + psát nemusíme. Pojmenování sčítanců pišme stranou do kroužku. Před výpočtem výsledek odhadneme sečtením zaokrouhlených sčítanců. Všechny sčítance je třeba zaokrouhlit na tytéž řádové jednotky, zpravidla nejvyšší.

1. úloha.

Tři závodní dílny ušetřily zlepšovacími návrhy za měsíc 72 845 Kčs, 54 930 Kčs a 8 706 Kčs. Kolik Kčs celkem?

Zpaměti odhadneme výsledek zaokrouhlením sčítanců na desetitisíce:

$$70\,000 + 50\,000 + 10\,000 = 130\,000.$$

Odhad napíšeme do rámečku nad prvního sčítance.

$$\begin{array}{r} \boxed{130\,000} \text{ (Kčs)} \\ 72\,845 \\ 54\,930 \\ 8\,706 \\ \hline 136\,481 \end{array}$$

Sčítáme shora dolů. Začínáme od jednotek. Vyslovujeme jen ta čísla, která při sčítání nevidíme. Počítejte nahlas a kontrolujte výslovnost. (Neproložená čísla vyslovujeme polohlasně, proložená hlasitě.)

jedenáct; pět, osm; sedmnáct, dvacet čtyři; čtyři, osm, šestnáct; osm, třináct.

Srovnejte výpočet s odhadem.

Zkoušku při sčítání provedeme sčítáním opačným směrem. To znamená, že zaměníme pořadí sčítanců. Protože jsme sčítali shora dolů, budeme při zkoušce sčítat zdola nahoru. Při zkoušce nepíšeme, ale sledujeme součet již vypočítaný.

Vyslovujeme:

jedenáct; čtyři, osm; šestnáct, dvacet čtyři; deset, čtrnáct, šestnáct; šest, třináct.

Odpovíme:

Tři závodní dílny ušetřily zlepšovacími návrhy za měsíc celkem 136 481 Kčs.

Při odčítání píšeme čísla (menšence a menšitele) pod sebe, stejným způsobem jako při sčítání. Menšenec a menšitel musí být vyjádřen ve stejných jednotkách. Znaménko odčítání „—“ napíšeme. Pojmenování píšeme zase stranou v kroužku.

2. úloha.

V dubnu 1948 předpisoval plán našim hlubinným dolům těžbu 378 040 t uhlí. Naši horníci dosáhli však v tomto měsíci těžby 428 003 t uhlí. O kolik tun překročili plán?

Zpaměti odhadneme výsledek tak, že zaokrouhlíme menšence i menšitele na desetitisíce: 430 000 — 380 000 = 50 000. Odhad napíšeme do rámečku nad menšence.

$$\begin{array}{r} \boxed{50\,000}\ (t) \\ 428\,003 \\ -378\,040 \\ \hline 49\,963 \end{array}$$

Počítáme od jednotek:

0 a 3 jsou 3, zapíšeme 3;
4 a 6 je 10, zapíšeme 6;
1 a 9 je 10, zapíšeme 9;
1, 9 a 9 je 18, zapíšeme 9;
1, 8 a 4 je 12, zapíšeme 4;
1, 4 a 0 jsou 4.

Vyslovujeme:

tři; šest; jedna, devět; devět, devět; osm, čtyři.

Srovnejte odhad s výpočtem.

Jak provedeme zkoušku při odčítání? Víme, že sečteme-li rozdíl s menšitelem, obdržíme menšence. Sčítání provedeme přímo v zápisu (zdola nahoru):

tři; deset; deset; deset, osmnáct; pět, dvanáct; čtyři.
Odpovíme:
Naši horníci překročili v dubnu 1948 plán o 49 963 t uhlí.

Cvičení.

39. Sečtěte písemně. Pište správně pod sebe, provádějte zkoušky:

a) 9 876 + 65 459; b) 9 654 + 6 954; c) 86 912 + 34 587;
d) 27 546 + 8 297; e) 50 607 + 58 687; f) 37 096 + 8 987.

40. Sečtěte:

a) 8 979 + 385 + 10 026 + 45 897;
b) 1 234 + 56 789 + 12 345 + 6 789 + 123;
c) 13 579 + 35 791 + 57 913 + 79 135 + 91 357;
d) 97 531 + 19 753 + 31 975 + 53 197 + 75 319.

41. Odčítejte písemně, provádějte zkoušky:

a) 8 182 — 7 217; b) 787 078 — 65 099; c) 27 456 — 8 927;
d) 87 654 — 45 678; e) 90 909 — 8 234; f) 34 065 — 998;
g) 763 842 — 99 876; h) 93 939 — 73 462; i) 111 111 — 23 456.

2. Sčítání a odčítání pojmenovaných čísel.

Máme-li sečísti na př. 3 m + 12 dm, převedeme obě délky na dm a vypočteme 30 + 12 = 42; výsledek je 42 dm. Podobně při odčítání. Máme-li odečísti na př. 7 dkg — 52 g, převedeme obě váhy na g a vypočteme 70 — 52 = 18; výsledek je 18 g.

a) Máme-li sčítat

4 m 5 cm 8 mm + 3 m 5 dm 8 cm + 7 dm 6 mm,

napíšeme si délky v jednojmenném vyjádření:

4 058 mm + 358 cm + 706 mm,

a převedeme je na stejnou jednotku, zpravidla na jednotku z daných nejnižší:

4 058 mm + 3 580 mm + 706 mm.

Řekneme: Počítáme v milimetrech a poznamenáme si stranou v kroužku značku mm.

$\boxed{9\,000}$ (mm)

4 058	Odhad jsme počítali zaokrouhlením sčítanců na tisíce. V odpovědi součet můžeme vyjádřit jedním z těchto způsobů: 8 344 mm,
3 580	8 m 3 dm 4 cm 4 mm,
706	8 m 34 cm 4 mm.
8 344	

Který způsob je nejobvyklejší?

b) Žák sčítal 6 kg 3 dkg 6 g + 8 kg 9 g + 1 kg 35 dkg takto:

$\boxed{15\,000}$ (g)

6 036	Odpověď zapsal:
8 009	6 kg 3 dkg 6 g + 8 kg 9 g + 1 kg 35 dkg = 15 kg 39 dkg 5 g.
1 350	
15 395	

Vysvětlete postup!

V metrické soustavě s čísly mnohojmennými zpravidla nepočítáme. Mnohojmenná čísla převádíme na společnou jednotku a početní výkony provedeme s čísly nepojmenovanými. Teprve v odpovědi můžeme výsledek uvésti opět číslem mnohojmenným.

Cvičení.

42. Zpaměti:

a) 3 m + 26 dm;	b) 4 m — 24 dm;	c) 6 m — 47 cm;
d) 7 cm + 23 mm;	e) 1 kg — 25 dkg;	f) 2 q — 70 kg;
g) 1 m + 125 cm;	h) 3 dkg + 12 g;	i) 1 m — 645 mm.

43. Vypočítejte:

a) 8 m 5 dm 3 cm 6 mm + 7 m 9 dm 6 cm 8 mm + 8 m 3 dm 5 cm;
b) 3 t 8 q 7 kg + 2 t 7 q 3 kg + 1 t 8 q 76 kg;
c) 9 t 8 q 3 kg — 8 t 9 q 7 kg;
d) 8 m 45 cm + 26 cm 9 mm + 3 m + 7 m 4 mm;
e) 5 hl 4 l — 3 hl 76 l;
f) 100 m — 69 m 54 cm 5 mm;
g) 1 q — 62 kg 8 dkg;
h) 5 m 25 cm — 3 m 18 mm;
i) 6 m 68 cm + 16 m 68 mm + 68 m.

3. Úlohy řešené sčítáním a odčítáním. Obrácené úlohy.

Sčítáním řešíme úlohy, v kterých

a) známe části celku a ptáme se na celek (shrnujeme);

b) zvětšujeme dané množství o jiné množství (přidáváme).

1. úloha.

Ve třídě bylo 23 chlapců a 19 děvčat. Kolik bylo ve třídě žáků? Části celku — počet chlapců a počet děvčat. Celek (souhrn částí) — počet žáků ve třídě.

2. úloha.

Tři horníci narubali za směnu 56 q uhlí. Druhého dne narubali za směnu o 15 q více. Jaký byl jejich výkon druhého dne? Původní množství 56 q máme zvětšit o druhé množství 15 q.

Sestavte několik úloh se sčítáním a určete, zda shrnujete nebo zvětšujete (přidáváte).

Všimněme si úloh, které řešíme odčítáním:

3. úloha.

Chlapec měl ušetřeno 98 Kčs. Na řecké děti věnoval 46 Kčs. Kolik mu ještě zůstalo? Zbytek a dar je dohromady 98 Kčs; $46 + a = 98$? Známe celek a jednu část. Ptáme se na část druhou.

4. úloha.

Chlapec má ušetřených 98 Kčs, jeho sestra o 46 Kčs méně. Kolik Kčs úspor má sestra?

46 Kčs a úspory sestry je opět dohromady 98 Kčs; $46 + b = 98$.

5. úloha.

Chlapec má 98 Kčs, jeho sestra 46 Kčs. O kolik Kčs má bratr víc než sestra? O kolik Kčs má sestra méně než bratr? Bratr má o tolik více, kolik musíme k 46 přidat do 98:

$$46 + c = 98?$$

O totéž množství má sestra méně.

Všechny tyto příklady řešíme stejným odčítáním:

$$98 - 46 = 52$$

a kontrolujeme sčítáním:

$$46 + 52 = 98.$$

Uvedené úlohy jsou ukázkou tří druhů úloh vedoucích k odčítání:

a) z celku a části hledáme druhou část;

b) dané číslo zmenšujeme o jiné množství;

c) určujeme, o kolik je jedno číslo větší nebo menší než druhé.

Sestavte několik cvičení v odčítání podle a), potom podle b) a c).

Víme, že odčítání je obrácený početní výkon než sčítání.

Ke každé úloze na sčítání můžeme sestavit dvě obrácené úlohy na odčítání.

6. úloha.

Cyklista ujel dopoledne 56 km a odpoledne 49 km. Kolik km ujel za celý den?

Řešení: $56 + 49 = 105$.

K této úloze sestavíme dvě úlohy na odčítání:

a) Cyklista ujel za den 105 km. Dopoledne ujel 56 km. Kolik km ujel odpoledne?

Řešení: $105 - 56 = 49$.

b) Cyklista ujel za den 105 km. Odpoledne ujel 49 km. Kolik km ujel dopoledne?

Řešení: $105 - 49 = 56$.

7. úloha.

Jak kontrolujeme správnost součtu? Na příklad:

$$139 + 65 = 204.$$

Sčítáním: $65 + 139 = 204$ (záměna sčítanců);

odčítáním: $204 - 139 = 65$,

$$204 - 65 = 139.$$

Odůvodněte!

Ke každé úloze na odčítání můžeme sestavit jednu obrácenou úlohu na sčítání a jednu na odčítání.

8. úloha.

Ze zásoby 250 kg mouky prodali 86 kg. Kolik kg mouky jim zůstalo na skladě?

Řešení: 250 — 86 = 164.

Jak sestavíme k této úloze úlohy obrácené?

a) Ze 250 kg mouky zůstalo po prodeji 164 kg. Kolik kg mouky bylo prodáno?

Řešení: 250 — 164 = 86.

b) Když prodali 86 kg mouky, zůstalo jim ještě 164 kg. Kolik kg mouky měli původně?

Řešení: 164 + 86 = 250.

Cvičení.

44. Sestavte několik úloh na sčítání, ve kterých

a) shrnujeme, b) zvětšujeme.

45. Sestavte několik úloh na tři druhy odčítání a), b), c), uvedené na str. 32.

46. a) Ve třídě jsou 24 chlapci a 19 dívek. Kolik je ve třídě žáků? b) Sestavte texty obrácených úloh na odčítání:

a) 43 — 24 = 19; b) 43 — 19 = 24.

47. a) V podniku, kde pracovalo 148 dělníků, přijali dalších 29 dělníků. Kolik dělníků pracuje v podniku?

b) Sestavte obě obrácené úlohy:

a) 177 — 148 = 29; b) 177 — 29 = 148.

48. Sestavte slovní úlohy na sčítání: 38 + 45 = 83.
Jaký bude text obrácených úloh: 83 — 38 = 45; 83 — 45 = 38?

49. Je dán součet 85 + 47 = 132.

a) Vyjádřete prvního sčítance 85 pomocí součtu 132 a druhého sčítance 47.
b) Vyjádřete druhého sčítance 47 pomocí součtu 132 a prvního sčítance 85.

50. Sčítejte zpaměti a součet kontrolujte sčítáním a dvojím odčítáním:

a) 278 + 149; b) 115 + 75; c) 96 + 324;

51. Vypočítejte sčítance označeného písmenem. Každou úlohu vyjádřete samostatnou otázkou:

$a + 48 = 100$; $35 + f = 84$;
$s + 123 = 250$; $69 + x = 113$;
$p + 89 = 146$; $195 + t = 415$.

Jak vypočítáte z daného součtu a jednoho sčítance druhého sčítance?

52. Z Prahy do Pardubic je přes Kolín po železnici 105 km. Z Prahy do Kolína je 61 km. Kolik km je z Kolína do Pardubic?
Sestavte texty obou obrácených úloh:

a) 105 — 44 = 61; b) 61 + 44 = 105.

53. Společným obděláváním půdy v JZD se zvýšil průměrně hektarový výnos pšenice na 23 q. Při dřívějším způsobu hospodaření byl výnos jen 18 q na jednom hektaru. Sestavte otázku. Řešte a sestavte obě obrácené úlohy!

54. Učeň si vydělal týdně 243 Kčs. Za stravu a byt platil v internátě týdně 196 Kčs. Co můžeme vypočítat? Jak zní obrácené úlohy?

55. Sestavte obrácené úlohy na odčítání 420 — 156 = 264. Uveďte na tyto úlohy slovní příklady!

56. Místo odčítání 599 — 243 = 356 napište:
a) jiné odčítání, b) sčítání tak, aby v něm byla opět všecka tři daná čísla.

57. Kontrolujte odčítání 484 — 326 = 158 sčítáním i odčítáním.

58. Bylo provedeno odčítání: 351 — 186 = 165.
Jak vyjádříte menšence 351 pomocí rozdílu 165 a menšitele 186?
Jak vyjádříte menšitele 186 pomocí rozdílu 165 a menšence 351?

59. Odečteme-li od neznámého čísla 32, dostaneme 75. Vypočítejte neznámé číslo!

60. Vypočítejte menšence označeného písmenem. Každou úlohu vyjádřete samostatnou otázkou:

$c - 23 = 71$;	$h - 653 = 1000$;
$x - 75 = 140$;	$n - 386 = 414$;
$r - 148 = 356$;	$v - 207 = 365$.

61. Odečteme-li od 165 neznámé číslo, dostaneme 115. Vypočítejte neznámé číslo!

62. Vypočítejte menšitele označeného písmenem:

$36 - x = 21$;	$256 - p = 148$;
$150 - y = 85$;	$365 - q = 204$;
$100 - z = 193$;	$1000 - r = 639$.

4. Závorky.

1. úloha.

Traktorová stanice zorala šesti stroji za tři dny 86 ha pole. První den zorala 35 ha pole, druhý den 25 ha a třetí den zbytek. Kolik ha pole zorala třetího dne?

Za první dva dny zorala 35 + 25 = 60.

Třetího dne zorala 86 — 60 = 26.

Úlohu jsme řešili dvěma početními výkony, nejprve sčítáním, potom odčítáním.

Toto řešení můžeme zapsat pomocí závorek:

$$86 - (35 + 25).$$

Proč je součet 35 + 25 v závorkách? Protože máme nejdříve sčítat čísla 35 + 25, a teprve tento součet odčítáme od čísla 86.

2. úloha.

Jaký je smysl úlohy (t. j. co znamená) 100 — (65 — 28)? Od čísla 100 máme odečíst rozdíl čísel 65 — 28 = 37.

Počítáme zpaměti a píšeme:

$$100 - (65 - 28) = 100 - 37 = 63.$$

Jaký je smysl úlohy (100 — 65) — 28?

Od předešlé úlohy se tato úloha liší jen polohou závorek, ale smysl je jiný. Od rozdílu 100 — 65 = 35 máme odečíst číslo 28.

$$(100 - 65) - 28 = 35 - 28 = 7.$$

Výkon, kterým se má začít, je naznačen závorkami.

3. úloha.

Jak zapisujeme úlohy, jejichž smysl je dán slovy?

Dopočítejte!

a) Od součtu čísel 38 a 65 odečtěte rozdíl čísel 58 a 34.

$$(38 + 65) - (58 - 34).$$

b) Od čísla 49 odečtěte číslo o 15 menší než 52.

$$49 - (52 - 15).$$

c) Které číslo je o 16 větší než rozdíl čísel 60 a 37?

$$(60 - 37) + 16.$$

d) Sečtěte tři čísla: prvé je 24, druhé je o 19 větší než prvé a třetí je o 15 menší než prvé.

$$24 + (24 + 19) + (24 - 15).$$

e) Vypočtěte rozdíl, jehož menšenec je o 10 menší než 43 a jehož menšitel je o 15 menší než 32.

$$(43 - 10) - (32 - 15).$$

4. úloha.

Na správném zápisu řešení úlohy závisí správnost výpočtu. Proto zápis musí být přehledný a snadno kontrolovatelný.

Jak zapíšeme řešení úlohy:

$$(785 + 1\,693) - (1\,498 - 896)?$$

Napište nejprve

$$(785 + 1\,693) - (1\,498 - 896) =$$

a za rovnítkem ponechejme zatím prázdné místo. Po výkladu smyslu úlohy proveďte jednotlivé početní výkony písemně.

Tyto výkony pište jeden vedle druhého.

$$\begin{array}{r} \boxed{2\,500} \\ 785 \\ 1\,693 \\ \hline 2\,478 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \boxed{600} \\ 1\,498 \\ -\ 896 \\ \hline 602 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \boxed{1\,900} \\ 2\,478 \\ -\ 602 \\ \hline 1\,876 \end{array}$$

Za rovnítko v prvém řádku napište konečný výsledek 1876.

U každé úlohy se přesvědčte o správnosti výpočtu takto:

a) podívejte se, zda jste správně přepsali čísla;

b) přesvědčte se, zda jste neprovedli jiný výkon, než jste měli;

c) proveďte zkoušky u jednotlivých výkonů.

Závorky mohou mít různý tvar. Doposud jsme užívali závorek tvaru (), kterým říkáme *závorky okrouhlé*. Ve složitějších úlohách budeme používat ještě závorek tvaru []. Tyto závorky se jmenují *lomené závorky*.

5. úloha.

Dvojí tvar závorek potřebujeme pro úlohy, v nichž jedny závorky jsou uvnitř druhých, jako na příklad

$$50 - [60 - (25 - 8)].$$

V této úloze jsou okrouhlé závorky uvnitř lomených, proto říkáme, že okrouhlé jsou *vnitřní závorky* a lomené jsou *závorky vnější*. Jaký je smysl naší úlohy?

Od čísla 50 máme odečíst číslo naznačené vnějšími (lomenými) závorkami, tedy číslo $60 - (25 - 8) = 60 - 17 = 43$. Odčítáme-li 43 od 50, dostaneme 7.

Naznačme si postup.

1. krok: Provedeme odčítání naznačené v okrouhlých závorkách

$$\underbrace{50 - [\underbrace{60 - (\underbrace{25 - 8}_{17})}_{43}]}_{7}$$

2. krok: Provedeme odčítání naznačené v lomených závorkách.

3. krok: Odčítáme.

Písemně takto:

$$\begin{aligned} 50 - [60 - (25 - 8)] &= 50 - [60 - 17] = &&\ldots 1.\ \text{krok,}\\ &= 50 - 43 = &&\ldots 2.\ \text{krok,}\\ &= 7 = &&\ldots 3.\ \text{krok.}\end{aligned}$$

Začínáme výkonem naznačeným vnitřními závorkami. Všechna tři rovnítka pište do sloupce pod sebe.

6. úloha.

Jaký je smysl úlohy

$$[42 + (35 - 12)] - (54 - 18)?$$

Máme vypočítat rozdíl, kde menšenec je součet (v lomených závorkách) a menšitel je opět rozdíl.

Zdůvodněte postup a srovnejte se zápisem.

Postup: $\underbrace{\underbrace{[42 + \underbrace{(35 - 12)}_{23}]}_{65} - \underbrace{(54 - 18)}_{36}}_{29}$

Zápis:

$$\begin{aligned} [42 + (35 - 12)] - (54 - 18) &= [42 + 23] - 36 = \\ &= 65 - 36 = \\ &= 29 \end{aligned}$$

Všechna tři rovnítka jsou ve sloupci pod sebou.

Cvičení.

63. Vysvětlete smysl úloh a postup výpočtu:

a) $(35 + 16) + 24 = 51 + 24 = 75$;
b) $35 + (16 + 24) = 35 + 40 = 75$;
c) $(53 + 27) + (61 + 39) = 80 + 100 = 180$.

64. Vyložte slovy smysl úlohy. Jednotlivé výkony počítejte zpaměti a zapisujte jako u úloh provedených dříve.

a) $28 - (30 - 15)$; b) $(69 - 50) + 34$; c) $(78 - 12) - 42$;
d) $98 - (105 - 24)$; e) $(20 + 13) - (17 + 9)$; f) $(120 - 39) + (63 - 24)$;
g) $56 - (23 + 15) - 18$; h) $56 - (23 - 15) - 18$.

V dalších cvičeních nejdříve naznačte početní výkony pomocí závorek. Cvičení s menšími čísly počítejte zpaměti, ostatní písemně. Pište přesné zápisy řešení úlohy.

65. a) Které číslo je o 32 menší než je součet čísel 62 a 25?
b) Které číslo je o 375 větší než rozdíl čísel 9 687 a 7 238?
c) Které číslo je o 972 menší než rozdíl čísel 2 396 a 1 279?

66. a) K číslu 27 přičtěte číslo o 9 menší než 100.
b) Od čísla 2 734 odečtěte číslo o 1 376 větší než 1 257.
c) Od čísla 9 736 odečtěte číslo o 2 345 menší než 3 678.

67. a) Od součtu čísel 24 a 32 odečtěte rozdíl čísel 92 a 63.
b) Od rozdílu čísel 10 009 a 7 628 odečtěte součet čísel 1 024 a 986.
c) K rozdílu čísel 12 386 a 9 328 přičtěte součet čísel 923, 837 a 569.

68. a) Sečtěte tři čísla: prvé se rovná pěti, druhé je o tři větší a třetí o dvě větší než prvé.
b) Sečtěte tři čísla: prvé je 7 387, druhé je o 1 292 menší než prvé a třetí je o 834 menší než prvé.
c) Sečtěte tři čísla: prvé je 8 327, druhé je o 1 536 větší a třetí je o 2 365 menší než prvé.

69. a) Vypočtěte rozdíl, jehož menšenec je o 2 menší než 11 a jehož menšitel je o 3 menší než 8.
b) Vypočtěte rozdíl, jehož menšenec je o 1 789 menší než 32 486 a jehož menšitel je o 1 896 větší než 12 172.
c) Vypočtěte rozdíl, jehož menšenec je součet čísel 32 871 a 19 384 a jehož menšitel je rozdíl týchž čísel.

70. Zapisujte řešení podle úloh 5 a 6.

Počítejte zpaměti:

a) $[35 + (15 - 5)] - (27 - 10)$;
b) $(23 - 9) + [42 - (37 - 21)]$;
c) $200 - [32 + (64 - 53) + (83 - 26)]$;

71. Proveďte písemné podobně jako v úloze 4:

a) $27\,368 - [13\,452 - (10\,000 - 3567)]$;
b) $[83\,642 - (8\,532 + 47\,563)] - [12\,583 + (3\,654 - 2\,788)]$.

5. Současné odčítání několika čísel.

1. úloha.

Národní podnik zaměstnával ve čtyřech továrnách celkem 12 248 osob. V první továrně bylo 1 356 zaměstnanců, ve druhé 3 862 a ve třetí 2 173.

Kolik zaměstnanců měla čtvrtá továrna?

Zopakujme si řešení, které již známe:

$12\,248 - (1\,356 + 3\,862 + 2\,173) = 4\,857.$

$$\begin{array}{r}\boxed{7\,000}\\ 1\,356\\ 3\,862\\ \underline{2\,173}\\ 7\,391\end{array}\qquad\qquad\begin{array}{r}\boxed{5\,000}\\ 12\,248\\ \underline{-7\,391}\\ 4\,857\end{array}$$

Sčítání a odčítání jsme provedli odděleně, každý početní výkon ve zvláštním sloupci.

Ukážeme si způsob, kde oba tyto výkony provedeme najednou v jednom sloupci.

Napišme si pod menšence 12 248 všechny menšitele 1 356, 3 862 a 2 173, ovšem tak, aby vždy jednotky byly pod jednotkami. Další postup se od předešlého liší jen tím, že sčítáme-li členy menšitele, součet nezapíšeme, ale ihned odčítáme od menšence.

$$\begin{array}{r}\boxed{5\,000}\\ 12\,248\\ -1\,356\\ -3\,862\\ \underline{-2\,173}\\ 4\,857\end{array}$$

Odhad (v tisících): $12 - (1 + 4 + 2) = 12 - 7 = 5.$

Počítáme od jednotek zdola nahoru:

$3 + 2 + 6 = 11$; 11 a 7 = 18; napíšeme 7;
$1 + 7 + 6 + 5 = 19$; 19 a 5 = 24; napíšeme 5;
$2 + 1 + 8 + 3 = 14$; 14 a 8 je 22; napíšeme 8;
$2 + 2 + 3 + 1 = 8$; 8 a 4 je 12; napíšeme 4.

Vyslovujeme: pět, jedenáct a sedm je osmnáct;
osm, čtrnáct, devatenáct a pět je dvacet čtyři;
tři, jedenáct, čtrnáct a osm je dvacet dva;
čtyři, sedm, osm a čtyři je dvanáct.

Jak provedeme zkoušku při odčítání?
Sečteme rozdíl a všechny menšitele. Dostaneme menšence.
Sčítáme opět od jednotek zdola nahoru (nepíšeme);

deset, dvanáct, osmnáct;
šest, třináct, devatenáct, dvacet čtyři;
deset, jedenáct, devatenáct, dvacet dva;
šest, osm, jedenáct, dvanáct.

Odpovězte.

Cvičení.

72. Vypočítejte

a) 23 756 — 3 286 — 1 750 — 2 963.

b) 85 000 — (1 362 + 54 736 + 2 963 + 706)

73. Od čísla 38 705 odečtěte součet tří čísel: 5 728, 14 096 a 9 458.

74. O kolik je číslo 54 263 větší než daná čísla 28 623 a 3 789 dohromady?

75. O kolik je součet čísel 1 728, 5 693 a 15 869 menší než číslo 31 059?

6. Změna součtu.

1. úloha.

Ve třídě bylo 18 chlapců a 23 děvčat. Celkem bylo ve třídě

$$18 + 23 = 41 \text{ žáků.}$$

a) Kolik žáků bylo ve třídě, když přibyli 4 chlapci?

$$(18 + 4) + 23 = 41 + 4.$$

b) Kolik žáků bylo ve třídě, když přibyla 4 děvčata?

$$18 + (23 + 4) = 41 + 4.$$

O kolik zvětšíme jednoho sčítance, o tolik se zvětší součet.

2. úloha.

V jedné bedně bylo 86 kg zboží, v druhé 75 kg.
Dohromady bylo v obou bednách 86 + 75 = 161 kg zboží.
Z jedné bedny vzali 26 kg zboží. Kolik zboží zůstalo v bednách?
Když odebrali toto zboží z prvé bedny, zůstalo v bednách

$$(86 - 26) + 75 = 161 - 26$$

$$\text{neboli } 60 + 75 = 135 \text{ kg.}$$

Když odebrali zboží z druhé bedny, zůstalo ještě

$$86 + (75 - 26) = 161 - 26 \text{ neboli } 86 + 49 = 135 \text{ kg.}$$

O kolik zmenšíme jednoho sčítance, o tolik se zmenší součet.

Vyslovená dvě pravidla o změně součtu při změně jednoho sčítance je snadné si zapamatovat. Nebudeme vyslovovat pravidla o změně součtu při změně obou sčítanců, nýbrž provedeme úsudek v každém případě zvlášť.

3. úloha.

Jedna úderka narubala 156 q uhlí, druhá 138 q uhlí. Dohromady nakopaly obě 156 + 138 = 294 q uhlí. Kolik q uhlí narubaly obě úderky, jestliže první zvýšila výkon o 25 q a druhá o 42 q uhlí. První sčítanec se zvětší o 25, druhý o 42. Proto součet zvětšíme nejprve o 25, potom ještě o 42, celkem o $25 + 42 = 67$ q. Nový součet bude $294 + 67 = 361$. Po zvýšení výkonu nakopaly obě úderky dohromady 361 q uhlí. Zkouška: zvýšený výkon první úderky byl $156 + 25 = 181$ q uhlí, výkon druhé úderky byl $138 + 42 = 180$ q uhlí; skutečně jest $181 + 180 = 361$.

4. úloha.

Jirka měl 48 ořechů, Václav 39 ořechů. Dohromady měli tedy $48 + 39 = 87$ ořechů. Kolik jich měli dohromady, když Jirka snědl 15 ořechů a Václav 14 ořechů? První sčítanec se zmenšil o 15, druhý o 14. Součet se zmenší o $15 + 14 = 29$ ořechů, tedy $87 - 29 = 58$. Zůstalo jim dohromady 58 ořechů. Proveďte zkoušku!

5. úloha.

V oddělení továrny pracovalo 145 mužů a 89 žen, tedy dohromady $145 + 89 = 234$ dělníků.

Kolik dělníků zůstalo v oddělení, když odešlo 38 mužů a přišlo 43 žen?

Prvního sčítance zmenšíme o 38, součet musíme zmenšit též o 38. Druhého sčítance zvětšíme o 43, součet musíme zvětšit také o 43. Součet 234 máme zmenšit o 38, ale ihned zvětšit o 43. Tyto dvě změny můžeme provést najednou, zvětšíme-li součet o 5. V oddělení zůstalo 239 dělníků. Proveďte zkoušku.

Pravidla o změně součtu můžeme někdy užít s výhodou při sčítání zpaměti.

6. úloha.

a) Jak sčítáme výhodně $97 + 68$?

Počítáme: $100 + 68 = 168$.

Protože jsme zvětšili prvého sčítance o 3, dostali jsme součet o tři větší a musíme jej o 3 zmenšit.

Proto
$$\begin{aligned} 97 + 68 &= 168 - 3 \\ &= 165 \end{aligned}$$

b) Jak počítáme $396 + 287$?

Počítáme: $400 + 300 = 700$. Tento součet musíme zmenšit o $4 + 13 = 17$, protože jsme prvého sčítance zvětšili o 4 a druhého o 13.

$$396 + 287 = 700 - 17 = $$
$$= 683$$

c) $208 + 397$

$$200 + 400 = 600$$
$$208 + 397 = 600 + 8 - 3 =$$
$$= 600 + 5 =$$
$$= 605.$$

Vysvětlete postup!

Tímto způsobem počítáme tenkrát, když alespoň jeden ze sčítanců je blízký desítkám, stovkám atd.

Z následujících cvičení počítejme písemně jen příklady s většími čísly. Podstatnou část cvičení vypočítejte zpaměti (zčásti písemně).

Cvičení.

76. Jeden sčítanec je 36, druhý 85. Vypočtěte součet.

a) O kolik musíte zvětšit součet, zvětšíte-li prvého sčítance o 15? Vypočítejte nový součet.

b) O kolik zvětšíte součet, zvětšíte-li druhého sčítance o 4? Vypočítejte nový součet.

c) Prvý sčítanec je beze změny, místo druhého (85) je 95. Vypočtěte nový součet.

77. Součet dvou čísel je 256.

a) Jaký bude nový součet, zvětšíme-li prvého sčítance o 29?

b) Jaký bude nový součet, zvětšíme-li druhého sčítance o 63?

78. Součet dvou čísel je 185.
Vypočítejte nový součet, zmenšíme-li jednoho sčítance o 56; o 93; o 125? Vypočítejte nové součty.

79. Jak se změní součet, zmenšíme-li jednoho sčítance o 125; o 85?

80. Součet dvou čísel byl 360. Vypočítejte nový součet:

a) prvního sčítance zvětšíme o 120, druhého zvětšíme o 130;

b) druhého sčítance zvětšíme o 45, prvého zvětšíme o 52.

81. Jak se změní součet, zvětšíme-li jednoho sčítance o 12 a druhého sčítance o 24?

82. Součet dvou čísel byl 120. Vypočítejte nový součet, zmenšíme-li prvního sčítance o 65 a druhého o 43.

83. Jak se změní součet tří čísel, zmenšíme-li jednoho sčítance o 12, druhého o 15 a třetího o 28?

84. Jak se změní součet dvou čísel, zmenšíme-li každého sčítance o 85; o 140?

85. Součet dvou čísel byl 170. Vypočítejte nový součet, jestliže:
a) prvního sčítance zvětšíme o 45, druhého zmenšíme o 23;
b) jednoho sčítance zmenšíme o 28, druhého zvětšíme o 50.

86. Co musíme učinit se součtem, zmenšíme-li jednoho sčítance o 58 a zvětšíme-li druhého sčítance o 75?

87. a) Jak se změní součet, zmenšíme-li jednoho sčítance o 38 a současně druhého sčítance zvětšíme též o 38?
b) Jak se změní součet, zvětšíme-li jednoho sčítance o 235 a druhého zmenšíme o 235?

88. a) Jednoho sčítance zmenšíme o 23. Co musíme učinit s druhým sčítancem, aby se součet nezměnil?
b) Jednoho sčítance zvětšíme o 27. Co musíme učinit s jiným sčítancem, aby se součet nezměnil?

89. Součet tří čísel je 500. Prvního sčítance zvětšíme o 100, druhého sčítance zmenšíme o 80 a třetího sčítance zvětšíme o 40.
Vypočítejte nový součet.

90. a) Změnou sčítanců jsme zvětšili součet o 38.
Jednoho sčítance jsme zvětšili o 15. Jak byl změněn druhý sčítanec?
b) Součet se zmenšil o 20. Jak jsme změnili jednoho sčítance, jestliže jsme druhého zvětšili o 10?

91. Závodní kuchyně objednala pšeničnou a žitnou mouku, dohromady 375 kg. Pšeničné mouky bylo dodáno o 48 kg více a žitné mouky o 31 kg méně, než bylo objednáno. Kolik kg mouky bylo dodáno?

92. Ve třech továrních dílnách pracovalo celkem 180 dělníků. Když nově organisovali práci, provedli změny v počtu dělníků v dílnách. V první snížili počet o 16 dělníků, v druhé jej zvýšili o 23 dělníky a ve třetí zmenšili o 18 dělníků. Kolik dělníků bylo uvolněno pro jinou práci? Kolik dělníků pracovalo v těchto dílnách po nové organisaci práce?

93. Ve čtyřech třídách střední školy bylo na počátku roku celkem 166 žáků. Během roku přistoupilo do první třídy 7 žáků, ze druhé třídy odešlo 5 žáků, do třetí třídy přišel 1 žák a odešli 3 žáci, ze čtvrté třídy vystoupili 2 žáci a přistoupili 3 žáci. Kolik žáků měla na konci roku střední škola?

94. Na první stanici od města vystoupilo z autobusu 12 cestujících a nastoupilo 8 cestujících, na druhé stanici vystoupilo 14 cestujících a nastoupilo 16 cestujících. V jízdě autobusem pokračovalo 32 cestujících. Kolik cestujících nastoupilo v městě do autobusu?

95. V ovocném sadě rostly třešně a švestky. Na podzim vykáceli 6 zaschlých švestek a zasadili 14 nových švestek a několik jabloní. Kolik jabloní zasadili, bylo-li v sadě o 18 stromů více než předtím?

96. Vypočítejte zpaměti:

a) 99 + 135;	b) 468 + 198;	c) 167 + 204;
d) 596 + 347;	e) 304 + 495;	f) 691 + 294.

97. Nahraďte * správnými číslicemi:

a)
```
 37*6
 *65*
-----
 6*45
```

b)
```
 16*7
 1*27*
-----
 14*30
```

c)
```
  97*6
  **34
------
 1074*
```

7. Změna rozdílu.

1. úloha.

V košíku je 65 jablek. Kolik jich tam zůstane, ubereme-li 35 jablek? V košíku zůstane 65 — 35 = 30 jablek.

Kolik jablek by zůstalo, kdyby v košíku bylo původně o 15 jablek více?

$$\begin{aligned}(65 + 15) - 35 &= 30 + 15 \\ &= 45\end{aligned}$$

Z většího počtu jablek ubíráme stejné množství. Zbytek musí být větší o 15 jablek.

2. úloha.

Z pytle mouky o váze 48 kg bylo odsypáno 16 kg mouky. V pytli zůstalo 48 — 16 = 32 kg mouky.

Kolik kg mouky by zůstalo v pytli, kdyby v něm bylo původně o 12 kg méně?

$$\begin{aligned}(48 - 12) - 16 &= 32 - 12 \\ &= 20\end{aligned}$$

Ubíráme stejné množství z množství menšího. Zbytek bude o 12 kg menší.

Zvětšíme-li menšence o dané číslo, zvětší se rozdíl o totéž číslo.

Zmenšíme-li menšence o dané číslo, zmenší se rozdíl o totéž číslo.

3. úloha.

V žákovské knihovně je celkem 320 knih. Kolik knih zůstalo v knihovně, bylo-li 210 knih půjčeno?

$$320 - 210 = 110$$

a) Kolik knih zůstane v knihovně, když půjčíme o 36 knih více? Ze stejného množství 320 knih jsme půjčili o 36 knih více, proto nám v knihovně musí zůstat o 36 knih méně.

$$\begin{aligned} 320 - (210 + 36) &= 110 - 36 \\ &= 74 \end{aligned}$$

Menšitele jsme zvětšili o 36; rozdíl jsme musili **zmenšit** o totéž číslo 36.

b) Kolik knih zůstalo v knihovně, když se půjčilo o 42 knih méně? Když se půjčilo 210 knih, zůstalo jich v knihovně 110. Půjčíme-li o 42 knih méně, zůstane v knihovně o 42 knihy více.

$$\begin{aligned} 320 - (210 - 42) &= 110 + 42 \\ &= 152 \end{aligned}$$

Menšitele jsme zmenšili o 42; rozdíl jsme musili **zvětšit** o totéž číslo 42.

Zvětšíme-li menšitele o dané číslo, zmenší se o totéž číslo rozdíl.

Zmenšíme-li menšitele o dané číslo, zvětší se o totéž číslo rozdíl.

Srovnejme pravidla o změně rozdílu s pravidly o změně součtu.

U sčítání:

při zvětšení sčítance se zvětší součet,
při zmenšení sčítance se zmenší součet.

U odčítání:

při zvětšení menšence se zvětší rozdíl,
při zmenšení menšence se zmenší rozdíl,

avšak

při zvětšení menšitele se rozdíl zmenší,
při zmenšení menšitele se zvětší rozdíl.

Podle našich pravidel o změně rozdílu při změně menšence nebo při změně menšitele snadno rozhodneme v každém jednotlivém případě, co se stane s rozdílem, jestliže změníme i menšence i menšitele. Podobně jako u sčítání nevyslovujeme obecná pravidla, nýbrž usuzujeme v každém případě zvlášť.

4. úloha.

a) Rozdíl dvou čísel je 85. Jak se změní rozdíl, zvětšíme-li menšence o 32 a menšitele zvětšíme o 24?
Zvětšíme-li menšence o 32, zvětší se rozdíl o 32.
Zvětšíme-li menšitele o 24, zmenší se rozdíl o 24.
Rozdíl se tedy nejprve zvětší o 32 a potom zmenší o 24.
Nový rozdíl jest

$$85 + 32 - 24 = 93.$$

b) Jak se změní rozdíl, zmenšíme-li menšence o 25 a menšitele zvětšíme o 18?
Zmenšíme-li menšence o 25, zmenší se rozdíl o 25.
Zvětšíme-li menšitele o 18, zmenší se rozdíl o 18.
Rozdíl se zmenší nejprve o 25 a potom o 18, tedy celkem o $25 + 18 = 43$.

Otci je 35 let, synovi je 12 let. Věkový rozdíl je $35 - 12 = 23$ roky. Otec je o 23 roky starší než syn. Za 8 let bude otci o 8 let více, budou mu 43 roky; synovi bude také o 8 let více, bude mu 20 let. Věkový rozdíl $43 - 20 = 23$ zůstane stejný. Před pěti lety bylo otci $35 - 5 = 30$ let a synovi $12 - 5 = 7$ let. Věkový rozdíl $30 - 7 = 23$ byl zase týž.

Rozdíl se nezmění, jestliže menšence i menšitele zvětšíme o totéž číslo. Rozdíl se nezmění, jestliže menšence i menšitele zmenšíme o totéž číslo.

Cvičení.

98. Vypočtěte rozdíl čísel 96 a 68. Jak se změní rozdíl, zvětšíme-li menšence o 36?

99. Vypočtěte rozdíl čísel 144 a 98. Vypočtěte nový rozdíl, zmenšíme-li menšence o 16.

100. Rozdíl dvou čísel je 59. Jaký bude nový rozdíl, zvětšíme-li menšence o 36; o 45?

101. Rozdíl dvou čísel je 156. Jaký bude nový rozdíl, zmenšíme-li menšence o 100; o 150?

102. Rozdíl dvou čísel je 85. Určete nový rozdíl, jestliže:
a) menšitele zvětšíme o 15;
b) menšitele o 15 zmenšíme.

103. Jak se změní rozdíl, a) zmenšíme-li menšitele o 48; b) zvětšíme-li menšitele o 39?

104. Rozdíl se zvětšil o 38.
a) Jestliže se nezměnil menšitel, jak se změnil menšenec?
b) Jestliže se nezměnil menšenec, jak se změnil menšitel?

105. Rozdíl se zmenšil o 23.
a) Jestliže se nezměnil menšitel, jak se změnil menšenec?
b) Jestliže se nezměnil menšenec, jak se změnil menšitel?

106. Rozdíl dvou čísel je 60. Jak se změní rozdíl, když menšence zvětšíme o 20 a menšitele zvětšíme o 15?

107. Rozdíl je 100. Menšence zmenšíme o 48, menšitele zmenšíme o 23. Vypočítejte nový rozdíl.

108. Rozdíl je 80. Menšence zvětšíme o 59 a menšitele zmenšíme o 71. Vypočítejte nový rozdíl.

109. Rozdíl je 98. Zmenšíme menšence o 45 a menšitele zvětšíme o 53. Vypočítejte nový rozdíl.

110. a) Jak se změní rozdíl, zvětšíme-li menšence o 34 a menšitele zmenšíme o 45?
b) Zmenšíme-li menšence o 21 a menšitele zvětšíme o 16?

111. Jak se změní rozdíl, zvětšíme-li menšence i menšitele, oba o 32?

112. a) Menšence zvětšíme o 29. Jak změníme menšitele, aby se rozdíl nezměnil?
b) Menšence zmenšíme o 47. Jak změníme menšitele, aby se rozdíl nezměnil?

113. a) Menšitel byl zmenšen o 58. Jak jsme změnili menšence, jestliže se rozdíl nezměnil?
b) Menšitel byl zvětšen o 73. Rozdíl se nezměnil. Jak jsme změnili menšence?

114. Počítejte zpaměti naznačeným postupem. Postup zdůvodněte.
Příklad a) $408 - 355$ počítáme: $400 - 355 = 45$; $45 + 8 = 53$;
b) $800 - 497$ počítáme: $800 - 500 = 300$; $300 + 3 = 303$;
c) $306 - 252$;
d) $700 - 294$;
e) $509 - 365$;
f) $800 - 691$;
g) $401 - 197$.

115. Nahraďte * správnými číslicemi:

a) $\begin{array}{r} 3{*}45 \\ -\ {*}2{*}5 \\ \hline 93{*} \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 8{*}45 \\ -\ 59{*}7 \\ \hline {*}70{*} \end{array}$ c) $\begin{array}{r} {*}385{*} \\ -\ 98{*}3 \\ \hline 1{*}003 \end{array}$

Váha zboží i s obalem se v kupecké řeči jmenuje hrubá váha neboli brutto (btto), váha pouhého zboží bez obalu se jmenuje čistá váha neboli netto (ntto), váze obalu se říká tára (ta).

116. a) Hrubá váha se zvětšila o 436 kg, váha obalu se zvětšila o 23 kg. Jak se změnila čistá váha?

b) Hrubá váha se zvětšila o 45 kg, čistá váha se zvětšila o 38 kg. Jak se změnila váha obalu?

c) Hrubá váha i čistá váha se zmenšila o 12 kg. Jak se změnila váha obalu?

117. Jednotné zemědělské družstvo mělo jednoho dne 15 000 Kčs hrubého příjmu a 8 500 Kčs vydání. Jaký čistý příjem mělo toho dne družstvo?

a) Druhého dne přijalo družstvo o 3 000 Kčs více, ale mělo též o 1 600 Kčs větší vydání než prvého dne. Jak se změnil čistý příjem?

b) Třetího dne byl příjem o 4 500 Kčs větší a vydání o 3 200 Kčs menší než prvého dne. Jak se změnil čistý příjem?

c) Jak se změnil čtvrtého dne hrubý příjem družstva, byl-li čistý příjem o 2 300 Kčs větší a vydání o 1 200 Kčs menší než prvého dne?

8. Znázorňování čísel úsečkami.

Každá úsečka má určitou délku. Tuto délku můžeme změřit. Počet mm nebo cm a pod. vyjadřujeme číslem. Ale také obráceně můžeme každé číslo znázorniti úsečkou.

Číslo 5 můžeme znázorniti úsečkou 5 mm, 5 cm nebo 5 dm dlouhou. Při znázornění zvolíme takovou délkovou jednotku, která je vhodná pro náš případ. Na příklad číslo 96 znázorníme v sešitě úsečkou měřenou v mm, na tabuli v cm.

1. úloha.

Jak znázorníme úsečkami součet nebo rozdíl dvou čísel?

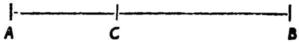
Na příklad máme znázornit součet $5 + 3$.

Znázorněním každého sčítance úsečkou převedeme úlohu na sčítání úseček (v cm):

Obr. 1.

$\overline{AB}$ je první sčítanec, $\overline{BC}$ druhý sčítanec a $\overline{AC}$ je součet.

Podobně rozdíl 5 — 3 (v cm):

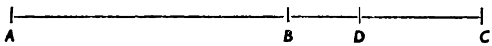


Obr. 2.

$\overline{AB}$ je menšenec, $\overline{BC}$ menšitel a $\overline{AC}$ je rozdíl.

Vysvětlete znázornění úloh:

a) $8 + 6 - 4$



Obr. 3.

b) $8 - 4 + 6$

Obr. 4.

c) $12 - 5 - 3$

Obr. 5.

2. úloha.

Nakresleme si přímku p a označme na ní bod 0. Zvolme si určitou jednotku délky, třeba 1 cm. Pak si můžeme na přímce p znázornit jednotlivá čísla úsečkami tak, že jeden krajní bod úsečky je v bodě 0 a úsečka leží od tohoto bodu napravo. Číslo 1 znázorníme úsečkou dlouhou 1 cm, číslo 2 úsečkou dlouhou 2 cm, číslo 15 úsečkou dlouhou 15 cm a pod. Všechny tyto úsečky mají jeden krajní bod označen číslem, jehož obrazem je příslušná úsečka. V obrazci jsou znázorněna čísla 1, 2, 5 a 7. Bod 0 sám znázorňuje číslo 0 (nulu).

Obr. 6.

Jak dlouhá bude úsečka znázorňující číslo 32 (59)?
Řekněte krajní body těchto úseček!

Každému číslu přísluší jeden bod na přímce p vpravo od bodu 0. Je to druhý krajní bod příslušné úsečky, který je označen číslem. Jednodušeji si můžeme znázornit každé číslo právě tímto bodem. Čím větší je číslo, tím dále napravo je tento bod. Číslo 5 je větší než číslo 2 (píšeme $5 > 2$). Bod znázorňující číslo 5 musí být dále napravo než bod znázorňující číslo 2. Číslo 5 je menší než číslo 7 (píšeme $5 < 7$). Bod znázorňující číslo 5 bude blíže k bodu 0 než bod, který znázorňuje číslo 7.

Protože číslo 5 je větší než 2 a menší než 7 ($5 > 2$ a $5 < 7$), je bod znázorňující číslo 5 mezi body znázorňujícími čísla 2 a 7.

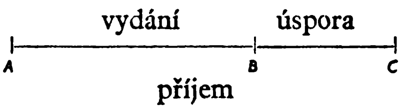
Poznámka:

Všimněte si, že znak nerovnosti je otevřený proti většímu číslu, tedy menší číslo je u hrotu znaku.

Přímka p, jejímiž body znázorňujeme číslo, jmenuje se **číselná osa**. Bodu 0 se říká **počátek**.

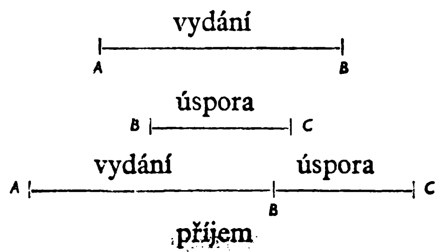
3. úloha.

Všimněte si znázornění příjmu, vydání a úspory.



Neznáme velikost příjmu ani vydání, ani úspory. Známe jen jejich vzájemnou závislost (příjem = vydání + úspora).

a) Znázorníme-li si vydání libovolně (třeba 5 cm) dlouhou úsečkou $\overline{AB}$, úsporu rovněž libovolně (třeba 3 cm) dlouhou úsečkou $\overline{BC}$, pak nám příjem znázorňuje úsečka $\overline{AC}$, která je součtem úseček $\overline{AB}$ a $\overline{BC}$:



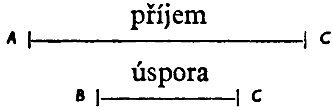
Obr. 7.

V tomto případě nám obrazec znázorňuje součet. Vydání je jeden sčítanec, úspora druhý.

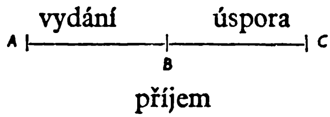
b) Jak znázorníme vydání, známe-li příjem a úsporu?

Vydání = příjem − úspora.

Označme si příjem úsečkou $\overline{AC}$, úsporu úsečkou $\overline{BC}$



Vydání znázorníme úsečkou $\overline{AB}$, jejíž délka se rovná rozdílu délek úsečky $\overline{AC}$ a úsečky $\overline{BC}$:



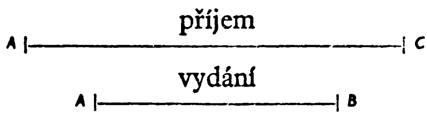
Obr. 8.

V tomto případě nám týž obrazec znázorňuje rozdíl. Příjem je menšenec, úspora menšitel.

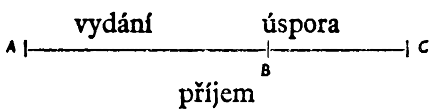
c) Jak znázorníme úsporu, známe-li příjem a vydání?

Úspora = příjem − vydání.

Označme si příjem úsečkou $\overline{AC}$, vydání úsečkou $\overline{AB}$:



Úspora je znázorněna úsečkou $\overline{BC}$, jejíž délka se rovná rozdílu délek úsečky $\overline{AC}$ a úsečky $\overline{AB}$.



Obr. 9.

V tomto případě nám týž obrazec opět znázorňuje rozdíl. Příjem je menšenec, vydání menšitel. Srovnejte všechny tři úlohy.

Ke každé z těchto úloh jsou ostatní dvě úlohy obrácené. Můžeme tedy říci, že obrazec

Obr. 10.

znázorňuje sčítání i odčítání. V obrazci jsou tři úsečky: $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ a $\overline{AC}$. Délky každé z těchto tří úseček můžeme vypočítat pomocí druhých dvou.

Které úsečky délku počítáme, je-li obrazec součtem; rozdílem?

Cvičení.

118. Volte si vhodné délkové jednotky a znázorněte úsečkami:

a) $23 + 46$; b) $57 — 29$; c) $30 + 18 + 27$;
d) $9 + 6 — 7$; e) $13 + 16 + 12 + 18$; f) $12 — 8 + 3$;
g) $15 — 6 — 5$.

119. Zvolte 1 mm za délkovou jednotku a znázorněte na číselné ose čísla 15; 23; 37; 46; 58.

120. Napište: číslo 46 je větší než 37; číslo 37 je menší než 58; číslo 23 je větší než 15; číslo 23 je menší než 37.

121. Zaznačte nerovnost dvojic čísel: 58, 15; 265, 256; 2 063, 2 603; 1 110, 1 101.

122. Ukažte na číselné ose součty: $5 + 3$; $4 + 3$; $2 + 9$.
Ukažte rozdíly: $5 — 3$; $10 — 4$; $8 — 6$.

123. Znázorněte obrazcem plánovanou výrobu, skutečnou (dosaženou) výrobu a nadplán. Skutečná výroba = plánovaná výroba + nadplán.
Jak vypočítáte dosaženou výrobu, znáte-li plán a nadplán?
Jak vypočítáte plán, znáte-li dosaženou výrobu a nadplán?
Jak vypočítáte nadplán, znáte-li plán a dosaženou výrobu?
Plánovaná výroba (bez čísel) je udána úsečkou libovolné délky, rovněž i nadplán.

124. Znázorněte si obrazcem prodejní cenu, kupní cenu a zisk. Postupujte obdobně podle cvič. 123.

125. Znázorněte si obrazcem prodejní cenu, kupní cenu a ztrátu. Postupujte obdobně podle cvič. 123.

126. Znázorněte si obrazcem brutto, táru a netto a postupujte obdobně podle cv. 123.

127. Řekněte, jak vypočítáte z obrazce

Obr. 11.

a) délku úsečky $\overline{AD}$, znáte-li délky úseček $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ a $\overline{CD}$;
b) délku úsečky $\overline{AC}$, znáte-li délky úseček $\overline{AD}$, $\overline{CD}$;
c) délku úsečky $\overline{BC}$, znáte-li délky úseček $\overline{AD}$, $\overline{AB}$ a $\overline{CD}$;
d) délky úseček $\overline{AB}$ a $\overline{CD}$, znáte-li délky úseček $\overline{AD}$, $\overline{AC}$ a $\overline{BD}$.

9. Jednoduché slovní úlohy na sčítání a odčítání.

Cvičení 128 až 141 počítejte zpaměti nebo polopísemně. Odpovídejte celou větou.

128. Chlapci je 12 let, jeho sestře 15, jejich otci je 43, jejich matce 37.
a) Kolik let bude dětem a matce, až bude otci 60 let?
b) Kolik let bylo rodičům, když se narodila dcera?
c) Kolik let bylo rodičům a dceři, když bylo chlapci 5 let?
d) Až bude chlapci 20 let, kolik bude rodičům a sestře?
e) O kolik let je otec starší než syn, matka než dcera?
f) O kolik let bude otec starší než syn za 10 let?
g) Až bude matce 50 let, o kolik let bude dcera mladší než matka?

129. V. I. Lenin se narodil r. 1870 a zemřel r. 1924. Kolik let mu bylo, když zemřel?
K. Marxovi bylo 52 let, když se V. I. Lenin narodil, a zemřel, když V. I. Leninovi bylo 13 let. Kdy se K. Marx narodil, kdy zemřel a jak dlouho žil?

130. Syn a dcera mají dohromady 23 let. Otec je o 24 let starší než syn a matka o 21 let starší než dcera. Kolik let je otci a matce dohromady?

131. Výška vody v řece byla ráno 165 cm. Dopoledne stoupla hladina řeky o 27 cm, navečer opět klesla o 18 cm. Určete výšku hladiny vody večer.

132. Bratr měl o 47 Kčs více úspor než jeho sestra. Koupil si knihu a měl pak o 56 Kčs méně než sestra. Zač byla kniha?

133. Osobní a nákladní auto vyjelo současně z jednoho místa. Osobní auto jelo průměrnou rychlostí 68 km za hodinu, nákladní auto rychlostí 46 km za hodinu. Jak daleko budou od sebe za 1 hodinu, jedou-li a) stejným směrem, b) opačným směrem?

134. Tři pionýrské oddíly soutěžily ve sběru odpadových surovin. Za týden sebral 1. oddíl 250 kg, druhý oddíl o 35 kg více než prvý oddíl, třetí oddíl o 120 kg méně než první a druhý oddíl dohromady.
a) Kolik kg sebral druhý oddíl?
b) Kolik třetí oddíl?
Pionýři z prvého oddílu vyhráli v dalším týdnu soutěž; měli celkem o 20 kg více než druhý oddíl a o 15 kg více než třetí oddíl.
c) O kolik kg sebrali ve druhém týdnu více než druhý oddíl?
d) O kolik kg více než třetí oddíl?

135. V jednom koši je o 65 vajec víc než v druhém. Kolik vajec musíme z prvého přeložit do druhého, aby v prvém koši bylo o 25 vajec víc než ve druhém?

136. Otec je o tři roky starší než matka a o 24 roků starší než syn. O kolik roků je syn mladší než matka?

Ve cvič. 137 až 143 sestavte sami otázky a řešte.

137. V ČSR je přibližně 13 000 km železničních tratí. Je to o 93 000 km méně než v SSSR (r. 1940).

138. R. 1948 bylo v podniku vyrobeno 290 vozidel.
R. 1937 se vyrobilo o 220 vozidel méně než r. 1948.
R. 1953 se vyrobí o 410 vozidel více než r. 1937.

139. V Polsku se vytěžilo r. 1949 průměrně 1 800 kg uhlí na 1 obyvatele. Bylo to o 1 080 kg uhlí více, než kolik činila průměrná těžba na 1 obyvatele r. 1938.

140. ROH vyšle r. 1952 na rekreaci 370 000 zasloužilých pracovníků a příslušníků jejich rodin. Je to o 180 000 osob více než r. 1949 a o 110 000 méně než plán na r. 1953. Před válkou nebylo ROH a nebyla rekreace pro pracující lid.

141. Žactvo všech našich škol se zavázalo sebrat ve šk. r. 1948/49 na nové učebnice 720 vagonů papíru a hadrů. Sebralo však 200 vagonů hadrů a o 1 500 vagonů papíru více než hadrů.

142. Nejvyšší horou v ČSR je Stalinův štít 2 663 m nadm. v. (Vys. Tatry), který je o 4 832 m nižší než nejvyšší hora v SSSR (Stalinův štít).

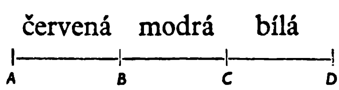
143. R. 1947 vyrobily naše národní podniky 2 219 250 radiových přijimačů, což bylo o 2 217 686 přijimačů více, než kolik činila výroba r. 1924.

10. Další slovní úlohy na sčítání a odčítání.

Při řešení složitějších slovních úloh na sčítání a odčítání je velmi užitečné znázornění čísel úsečkami.

1. úloha.

Tyč je pomalována červeně, modře a bíle.

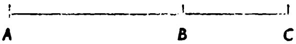


Obr. 12.

a) Znáte $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$; jak vypočítáte $\overline{AD}$?
b) Znáte $\overline{AD}$, $\overline{AB}$, $\overline{BC}$; jak vypočítáte $\overline{CD}$?
c) Znáte $\overline{AD}$, $\overline{AB}$, $\overline{CD}$; jak vypočítáte $\overline{BC}$?

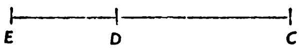
2. úloha.

Pokladník přijal 800 Kčs a ještě 500 Kčs. Vydal 600 Kčs a ještě 400 Kčs. Oč měl nakonec více v pokladně? Znázorníme nejprve, co přijal:



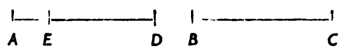
Obr. 13a.

Potom, co vydal:



Obr. 13b.

Znázorňujeme ovšem všecko v jedné přímce:



Obr. 13c.

Přijal $800 + 500 = 1\,300$, znázorněné úsečkami: $\overline{AB} + \overline{BC} = \overline{AC}$, vydal $600 + 400 = 1\,000$, znázorněné úsečkami: $\overline{CD} + \overline{DE} = \overline{EC}$.

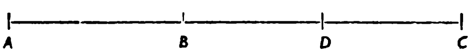
V pokladně bylo více o $1\,300 - 1\,000 = 300$, o 300 Kčs, znázorněné úsečkou $\overline{AE} = \overline{AC} - \overline{EC}$.

3. úloha.

V národním podniku chybělo v lednu ve výrobě jízdních kol 856 kol do splnění plánu, ale v únoru byl plán překročen o 1 024 kol a v březnu bylo překročení plánu o 736 kol větší než v únoru. Oč byl překročen plán za první čtvrtletí?

Rozumíte textu? Znáte počet vyrobených kol v jednotlivých měsících?

Zobrazme si úlohu úsečkami. Úsečka $\overline{AB}$ značí překročení plánu za únor, úsečka $\overline{BC}$ překročení plánu za březen. Úsečka $\overline{AC}$ znázorňuje tedy překročení plánu za únor a březen dohromady. Úsečka $\overline{CD}$ (od bodu C nalevo) značí, co scházelo do splnění plánu v lednu. Překročení plánu za první čtvrtletí je znázorněno úsečkou $\overline{AD}$.



Obr. 14.

Naznačíme početní výkony. Pojmenování nepíšeme.

Překročení plánu za únor: 1 024, znázorněné úsečkou $\overline{AB}$.

Překročení plánu za březen: 1 024 + 736, znázorněné úsečkou $\overline{BC}$.

Překročení plánu za únor i březen: 1 024 + (1 024 + 736), znázorněné úsečkou $\overline{AC}$.

Nesplnění plánu v lednu: 856, znázorněné úsečkou $\overline{CD}$.

Celkové překročení plánu: 1 024 + (1 024 + 736) − 856.

Výpočet:

$$\begin{array}{r} 1\,024 \\ 736 \\ \hline 1\,760 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1\,024 \\ 1\,760 \\ \hline 2\,784 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 2\,784 \\ -856 \\ \hline 1\,928 \end{array}$$

Přesvědčíme se, zda jsme opsali z textu správně čísla. Kontrolujeme výpočet odhadem. Provedeme zkoušky početních výkonů. Zapíšeme odpověď: Za první čtvrtletí byl plán překročen o 1 928 kol. Vypočítejte úlohu v sešitě. Pište úpravně a zřetelně.

Cvičení.

144. Tyč je pomalována červeně, modře a bíle.

a) Červená část má délku 27 cm, modrá 34 cm, bílá 23 cm. Jak dlouhá je tyč?

b) Tyč je 1 m dlouhá. Červená část je 3 dm dlouhá, modrá je ještě o 7 cm delší. Jak dlouhá je bílá část?

c) Tyč je 3 m 75 cm dlouhá. Červená část je o 123 mm kratší než 1 m, bílá část je o 237 mm delší než 96 cm. Jak dlouhá je modrá část?

145. a) Kůl je vražen na 1 m do dna řeky, část ponořená ve vodě je 3 m dlouhá a ještě 2 m vyčnívají nad vodu. Jak dlouhý je celý kůl?

b) Kůl dlouhý 7 m 45 cm je vražen do dna řeky 1 m 4 dm a nad vodou vyčnívá 3 m 57 cm. Jak dlouhá je část ponořená ve vodě?

c) Kůl dlouhý 8 m 325 mm je vražen do dna řeky v délce 1 m 738 mm a část ponořená ve vodě je o 1 m 426 mm delší než část vražená do dna. Jak dlouhá je část vyčnívající nad vodou?

146. Matce je 38 roků, syn je o 27 roků mladší než matka. Kolik let je otci, když je všem třem dohromady 92 let?

147. Ve stejnou dobu vyjel z Prahy do Čes. Budějovic rychlovlak a z Č. Budějovic do Prahy osobní vlak. Rychlovlak jel průměrnou rychlostí 55 km/hod., osobní vlak 31 km/hod. Jak daleko budou od sebe za hodinu, když z Prahy do Čes. Budějovic je po železnici 167 km?

148. Chlapec četl knihu. Prvý den přečetl 89 stránek, druhý den o 35 stránek meně než prvý den. Nepřečetl 112 stránek. Kolik stránek má kniha?

149. V podniku pracuje 591 mužů, žen o 276 méně než mužů. Kolik pracovníků má továrna?

150. V továrně na obuv vyráběli mužskou, ženskou a dětskou obuv. Na týden plánovali výrobu 40 000 párů mužské obuvi, ženské obuvi o 2 000 párů více a dětské obuvi 18 000 párů. Kolik párů obuvi plánovala továrna na týden?

151. a) Továrna vyrobila za týden celkem 105 726 párů obuvi, a to: 45 785 párů mužské obuvi, ženské o 4 168 párů méně než mužské obuvi. Kolik párů dětské obuvi vyrobili za týden?

b) Další týden vyrobili 112 380 párů obuvi. Mužské obuvi vyrobili o 6 726 párů méně než 60 000 párů, dětské obuvi o 2 376 párů více než 13 263 párů. Kolik párů ženské obuvi vyrobili za týden?

152. Do duté tyče 8 dm dlouhé je zastrčen 2 dm dlouhý kus tyče dlouhé 5 dm. Jak dlouhé jsou obě spojené tyče dohromady?

153. V první a druhé třídě střední školy je dohromady 83 žáků. Ve druhé a třetí třídě dohromady 85 žáků. V samotné druhé třídě je 39 žáků. Kolik žáků je ve všech třech třídách?

154. Otec koupil synovi klobouk, plášť a boty. Klobouk a plášť byl za 1 900 Kčs, plášť a boty za 2 030 Kčs. Kolik zaplatil celkem, byl-li plášť za 1 580 Kčs?

155. Do duté tyče dlouhé 6 dm je zastrčen takový kus tyče dlouhé 5 dm, že spojené tyče mají celkovou délku 9 dm. Jak dlouhý je zastrčený kus?

156. Ve třech školách je celkem 1 281 dětí. V první a druhé škole je dohromady 851 žáků, ve druhé a třetí dohromady 916 žáků. Kolik žáků má druhá škola?

157. Státní statek splnil dodávku takto: pšenice a žita dodal 83 t 6 q, žita a ječmene 100 t; celkem pšenice, žita a ječmene dodal 139 t 7 q. Kolik dodal žita?

158. Ve městě se narodilo v jednom roce 2 783 dětí a zemřelo 2 524 lidí. V témže roce se 3 157 lidí přistěhovalo a 1 738 lidí odstěhovalo. O kolik obyvatel bylo ve městě na konci roku víc než na začátku?

III. NÁSOBENÍ.

1. Vlastnosti násobení dvou čísel.

Jiří přinesl každý měsíc 20 kg sběru. Kolik přinesl za čtyři měsíce? Přinesl $20 + 20 + 20 + 20$ neboli čtyřikrát 20, t. j. 80 kg.

Násobiti znamená sčítati několik sobě rovných sčítanců.

Velikost každého sčítance je **násobenec**, počet sčítanců je **násobitel**, výsledek násobení je **součin.**

V našem případě násobenec je 20, násobitel je 4 a součin je 80. Tři chlapci mají po 5 jablkách. Kolik jablek mají celkem? Každý má 5 jablek, dohromady je to $5 + 5 + 5 = 15$ jablek. Ale můžeme usuzovati také takto. Položí-li každý chlapec na stůl jablko, bude na stole hromádka 3 jablek. To lze učiniti pětkrát, takže celkem bude $3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$ jablek. $5 \cdot 3 = 3 \cdot 5$.

Součin se nemění, vyměníme-li násobence s násobitelem.

Proto obyčejně dáváme násobenci i násobiteli společné jméno **činitelé** a pravíme: **Součin se nezmění, změníme-li pořadí činitelů.** Této vlastnosti násobení říkáme **zákon o záměně činitelů.** Zkoušku správnosti násobení provádíme mnohdy pomocí zákona o záměně činitelů.

Jest $1 + 1 + 1 = 1 \cdot 3 = 3$, $1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 1 \cdot 5 = 5$ a pod.

Je-li násobenec roven jedné, je součin roven násobiteli.

Jest $0 + 0 + 0 = 0 \cdot 3 = 0$, $0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0 \cdot 5 = 0$ a pod.

Je-li násobenec roven nule, je součin roven nule.

Jestliže násobení znamená sčítání sobě rovných sčítanců, je počet těch sčítanců roveň 2, 3, 4 atd., takže vlastně násobitel by nemohl být roven jedné ani nule. Pomůžeme si záměnou činitelů a máme: **Je-li jeden činitel roven jedné, rovná se součin druhému činiteli. Je-li jeden činitel roven nule, je součin roven nule.**

Jsou-li oba činitelé rovni nule, je také součin roven nule.

V první třídě je 40 žáků, ve druhé 38, ve třetí 43, ve čtvrté 37. Každý žák má 5 sešitů. Kolik je to celkem sešitů? Počet všech žáků je $40 + 38 + 43 + 37 = 158$ a mají celkem $158 \cdot 5 = 790$ sešitů. Ale můžeme usuzovati také takto. Žáci první třídy mají $40 \cdot 5 = 200$ sešitů, žáci druhé třídy $38 \cdot 5 = 190$ sešitů, žáci třetí třídy $43 \cdot 5 = 215$ sešitů, žáci čtvrté třídy $37 \cdot 5 = 185$ sešitů; celkem je to $200 + 190 + 215 + 185 = 790$ sešitů.

Součet můžeme znásobit číslem tak, že jím znásobíme každého sčítance a potom všecky ty součiny sečteme. To je zákon o roznásobení součtu, na kterém, jak uvidíme, je založeno násobení v desítkové soustavě.

Ve třídě je 50 žáků, z nichž jsou 3 nemocni. Každý z přítomných žáků má s sebou 4 učebnice. Kolik je to celkem učebnic? Počet přítomných žáků je $50 - 3 = 47$ a mají celkem $47 \cdot 4 = 188$ učebnic. Ale můžeme usuzovati také takto: Kdyby byli přítomni všichni žáci, měli by $50 \cdot 4 = 200$ učebnic. Z toho připadá $3 \cdot 4 = 12$ učebnic na nemocné žáky, takže zbývá $200 - 12 = 188$ učebnic.

Rozdíl můžeme znásobit číslem tak, že jím znásobíme menšence i menšitele a od prvního součinu odečteme druhý. To je zákon o roznásobení rozdílu.

Ukažme si, které úlohy se řeší násobením.

1. úloha.

Dělnice skládaly poháry do beden. Do každé bedny daly 24 poháry. Naplnily celkem 8 beden. Kolik pohárů zabalily?

V 8 bednách byly celkem: $24 + 24 + 24 + 24 + 24 + 24 + 24 + 24 = 192$ poháry. Psáno kratčeji: $24 \cdot 8$ (poháry). Při řešení úlohy jsme vzali číslo 24 osmkrát za sčítance.

Obecně: dané číslo jsme vzali několikrát za sčítance neboli dané číslo jsme znásobili.

2. úloha.

Dělník vydělal před válkou měsíčně 745 Kčs. Nyní je jeho výdělek šestkrát větší. Kolik vydělá nyní měsíčně?

Předválečný výdělek v Kčs ..... 745.

Dnešní výdělek v Kčs ....$745 + 745 + 745 + 745 + 745 + 745 = 745 \cdot 6$.

Dnešní výdělek je 4 470 Kčs. Vzrostl vícekrát, než ceny zboží.

Úlohou bylo určit číslo šestkrát větší, než je dané číslo, neboli dané číslo šestkrát zvětšit.

Násobením řeší se úlohy, kde je úkolem: a) položit dané číslo několikrát za sčítance, b) určit číslo několikrát větší, než je dané číslo.

Všimněme si, že úloha zvětšit dané číslo o nějaké číslo se řeší sčítáním, úloha zvětšit dané číslo několikrát se řeší násobením.

Na str. 40 jsme zkoumali, jak se změní součet, zvětšíme-li jednoho sčítance o několik jednotek. Nyní zkoumejme, jak se změní součin, zvětšíme-li jednoho činitele několikrát. Jestliže na př. každý dělník zhotoví 9 výrobků, zhotoví 6 dělníků $9 \cdot 6 = 54$ výrobků. Kolik výrobků zhotoví 24 dělníci? 24 je čtyřikrát více než 6, proto 24 dělníci zhotoví čtyřikrát více výrobků a číslo $9 \cdot 24 = 216$ je čtyřikrát větší než $9 \cdot 6 = 54$. 24 dělníci zhotoví 216 výrobků.

Kolikrát zvětšíme jednoho činitele, tolikrát se zvětší součin.

Můžeme se o tom přesvědčiti také podle zákona o roznásobení součtu. Číslo 24 se rovná součtu $6 + 6 + 6 + 6$ a podle zákona o roznásobení součtu je $9 \cdot 24$ rovno součtu $9 \cdot 6 + 9 \cdot 6 + 9 \cdot 6 + 9 \cdot 6$, který je čtyřikrát větší než $9 \cdot 6$.

Cvičení.

159. Vyložte na několika slovních úlohách
a) zákon o záměně činitelů,
b) zákon o roznásobení součtu,
c) zákon o roznásobení rozdílu.

160. Sestavujte slovní úlohy na násobení, ve kterých je třeba
a) položit dané číslo několikrát za sčítance,
b) zvětšit dané číslo několikrát.

161. Vyložte na několika slovních úlohách pravidlo o zvětšení součinu jednoho činitele několikrát.

2. Písemné násobení dvou čísel.

Písemné násobení je založeno na násobilce, kterou každý z vás musí dokonale ovládat. Součin dvou jednociferných čísel je přímo v násobilce na př. $7 \cdot 4 = 28$, $9 \cdot 4 = 36$. Protože číslo 70 je desetkrát větší než 7, je součin $70 \cdot 4$ desetkrát větší než 28, t. j. $70 \cdot 4 = 280$; podobně číslo 900 je stokrát větší než 9, tedy součin $900 \cdot 4$ je stokrát větší než 36, t. j. $900 \cdot 4 = 3\,600$.

Máme-li nyní znásobit třeba $978 \cdot 4$, uvážíme, že 978 je součet $900 + 70 + 8$. Podle zákona o roznásobení součtu je $978 \cdot 4 = 3\,600 + 280 + 32$ neboli $978 \cdot 4 = 3\,912$.

Píšeme:

$$\begin{array}{r} 978 \\ \times\ 4 \\ \hline 3912 \end{array}$$

Vyslovujeme: t ř i c e t d v ě; dvacet osm, t ř i c e t j e d n a; třicet šest, t ř i c e t d e v ě t. Slova proloženě vytištěná vyslovíme hlasitěji; za středníkem uděláme přestávku.

Protože 40 je desetkrát větší než 4, je součin $978 \cdot 40$ desetkrát větší než $978 \cdot 4$, a proto při výpočtu součinu $978 \cdot 40$ vypočteme napřed $978 \cdot 4$ a výsledek desetkrát zvětšíme.

Píšeme:

$$\begin{array}{r} 978 \\ \times\ 40 \\ \hline 39120 \end{array} \qquad \text{Podobně na př.} \qquad \begin{array}{r} 250 \\ \times\ 300 \\ \hline 75000 \end{array}$$

Zápisem je naznačeno, že jsme napřed znásobili $25 \cdot 3$, potom součin znásobili deseti a nový součin ještě stem.

Přejděme k násobení víceciferným číslem. Mějme na př. úkol $387 \cdot 642$. Zvolíme třeba 387 za násobence, kterého tedy máme násobiti součtem $2 + 40 + 600$. Provedení:

$$\begin{array}{r} \boxed{240\,000} \\ 387 \\ \times\ \ 642 \\ \hline 774 \\ 1548 \\ 2322 \\ \hline 248454 \end{array}$$

Nejdříve odhadneme zpaměti velikost součinu. Oba činitele zhruba zaokrouhlíme: $387 \doteq 400$, $642 \doteq 600$, znásobíme zpaměti $400 \cdot 600$ a výsledek 240 000 zapíšeme do obdélníčka nahoru. Potom postupně počítáme součiny $387 \cdot 2$, $387 \cdot 4$, $387 \cdot 6$, které píšeme pod sebe tak, že posunujeme po každé o jedno místo nalevo. Sečtením vyjde přesný součin 248 454. Odhadnutý součin 240 000 je mu dosti blízký. Výsledek kontrolujeme záměnou činitelů:

$$\begin{array}{r} 642 \\ \times\ 387 \\ \hline 4494 \\ 5136 \\ 1926 \\ \hline 248454 \end{array}$$

Oba způsoby dávají týž součin; vidíme, že jsme počítali správně.

Zkouška záměnou činitelů je někdy nevhodná, třeba v příkladě $384856 \cdot 27$. Výpočet

$$\begin{array}{r} 384856 \\ \times\ 27 \\ \hline 2693992 \\ 769712 \\ \hline 10391112 \end{array}$$

Správnost můžeme kontrolovat výpočtem:

$$\begin{array}{r} 384856 \\ \times\ 73 \\ \hline 1154568 \\ 2693992 \\ \hline 28094488 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 28094488 \\ 10391112 \\ \hline 38485600 \end{array}$$

Protože 27 + 73 = 100, dají podle zákona o roznásobení součtu oba součiny 10 391 112, 28 094 488 dohromady součin 384 856 · 100.

$$\begin{array}{r} 2987\\ \times\ 304\\ \hline 11948\\ 8961\\ \hline 908048 \end{array}$$

Zde je v násobiteli cifra 0, kterou nenásobíme, ale pod částečný součin 2987 · 4 = 11948 musíme druhý částečný součin 2987 · 3 = 8961 napsat o dvě místa doleva.

Cvičení.

162. Vynásobte: a) 270 · 4; b) 3 720 · 6; c) 7 530 · 8; d) 2 736 · 90; e) 780 · 50; f) 730 · 900; g) 7 060 · 800.

Výsledek určete nejprve odhadem, potom proveďte násobení a kontrolu správnosti v příkladech 163—168.

163. a) 48 · 35; b) 71 · 49; c) 79 · 84; d) 94 · 47; e) 82 · 67.

164. a) 654 · 32; b) 487 · 53; c) 720 · 68; d) 754 · 39; e) 356 · 79.

165. a) 754 · 389; b) 832 · 276; c) 395 · 726; d) 389 · 765.

166. a) 9 238 · 456; b) 8 647 · 9 875; c) 5 386 · 5 321; d) 2 987 · 643.

167. a) 3 900 · 27; b) 45 930 · 2 170; c) 6 790 · 8 900; d) 3 760 · 6 104.

168. a) 98 362 · 27 643; b) 3 587 · 9 517; c) 30 183 · 39 645.

169. Které číslo je 325krát větší než 197?

170. Zvětšete číslo 347 pětadvacetkrát.

171. Určete osminásobek čísla 647.

172. Ke kterému číslu musíme přičíst 54, abychom dostali číslo 35krát větší než číslo 15.

173. Které číslo je o 257 větší než číslo 27krát větší než číslo 94?

174. O kolik musíme zvětšit číslo 572, abychom dostali jeho patnáctinásobek?

175. V brigádě, která pracovala 5 dní, bylo 29 mužů a 13 žen. Každý muž pracoval 9 hodin denně, každá žena 7 hodin denně. Kolik hodin odpracovali celkem?

176. V závodě odpracoval každý zaměstnanec ve zvláštní směně 9 hodin denně. Kolik odpracovalo v těchto směnách za 9 dní všech 657 dělníků?

177. Auto jelo průměrně rychlostí 57 km za hodinu. První den jelo 6 hodin, druhý den o dvě hodiny méně a třetí den dvakrát více než druhý den. Kolik ujelo auto v každém dni a kolik celkem?

178. Na státním statku měli celkem 357 ovcí. Z nich 239 ovcí dalo po 5 kg vlny, zbytek po 4 kg. Kolik vlny celkem?

179. Na výrobu 1 t papíru je třeba šestkrát více tun surovin. Na učebnice bylo třeba 255 t papíru; kolik suroviny bylo na ně třeba?

180. Dělník narubal za směnu 58 q uhlí; druhý o 24 q více. a) Kolik narubali oba dohromady za 26 směn (dvěma způsoby)? b) O kolik narubal druhý dělník víc než v téže době prvý dělník?

181. V závodě vyrobí 1 dělník v úkolové práci za 2 hodiny 64 výrobků, druhý dělník za 3 hodiny o 20 výrobků víc než první dělník za 2 hod. Kolik vyrobí oba dohromady za 48 hodin?

182. Za vyvezený šicí stroj dostaneme ze zahraničí bavlnu na 168 košil. Na kolik košil dostaneme bavlnu za 657 strojů, které továrna připravila na vývoz?

183. Žáci odčítali od čísla 243 šestkrát po sobě číslo 35. Ke kterému číslu dospěli?

184. Žebřík má 18 příček. Sousední příčky jsou od sebe vzdáleny vždy 19 cm. Na každém konci je od první příčky ke konci žebříku vzdálenost 34 cm. Jak dlouhý je žebřík?

3. Násobení zpaměti.

Dvojciferné číslo násobíme jednociferným zpravidla zpaměti. Užíváme přitom obyčejně zákona o roznásobení součtu. Máme-li znásobiti třeba $46 \cdot 7$, rozvedeme $46 = 40 + 6$, najdeme zpaměti součin $40 \cdot 7$ a k němu přičteme zpaměti $6 \cdot 7$. Vyslovujeme: 280 (tišeji); 322 (hlasitěji). Pausa naznačená středníkem bude z počátku dosti dlouhá. To nevadí; nesnažte se o rychlost na úkor spolehlivosti. Cvičte se však vytrvale v násobení zpaměti dvojciferného čísla jednociferným, neboť tento výcvik vám bude velmi užitečný při písemném dělení několikaciferným číslem.

Někdy je výhodné užít zákona o roznásobení rozdílu. Na př. jest $9 = 10 - 1$, a proto $74 \cdot 9 = 740 - 74 = 666$. Také na př. při násobení $38 \cdot 6$ můžeme říci, že $38 = 40 - 2$, proto $38 \cdot 6 = 40 \cdot 6 - 2 \cdot 6$ neboli $38 \cdot 6 = 240 - 12 = 228$. Není však žádná chyba, užívá-li žák při násobení dvojciferného čísla jednociferným zásadně pouze pravidla o roznásobení součtu.

Cvičení.

186. V tabulce pro početní cviky na konci knihy si všímejte pouze sloupců I a II. Vidíte pod sebou deset dvojciferných čísel. Násobte je zpaměti sedmi. Tentýž cvik opakujte
a) se sloupci II a III (násobte osmi);
b) se sloupci III a IV (násobte šesti);
c) se sloupci IV a V (násobte devíti);
d) se sloupci V a VI (násobte pěti);
e) se sloupci VI a VII (násobte třemi);
f) se sloupci VII a VIII (násobte dvěma);
g) se sloupci VIII a IX (násobte čtyřmi);
h) se sloupci IX a X (násobte sedmi).

187. Všímejte si v tabulce pouze sloupců I a II. Vidíte pod sebou deset dvojciferných čísel. Každé z nich násobte číslem, které vidíte vedle vpravo ve sloupci III. Tentýž cvik opakujte:

a) se sloupci II, III a IV;
b) se sloupci III, IV a V;
c) se sloupci IV, V a VI;
d) se sloupci V, VI a VII;
e) se sloupci VI, VII a VIII;
f) se sloupci VII, VIII a IX;
g) se sloupci VIII, IX a X.

188. Všímejte si v tabulce pouze sloupců II a III. Vidíte pod sebou deset dvojciferných čísel. Každé z nich násobte zpaměti tím číslem, které vidíte vedle vlevo ve sloupci I. Tentýž cvik opakujte:

a) se sloupci III, IV a II;
b) se sloupci IV, V a III;
c) se sloupci V, VI a IV;
d) se sloupci VI, VII a V;
e) se sloupci VII, VIII a VI;
f) se sloupci VIII, IX a VII;
g) se sloupci IX, X a VIII.

4. Násobení několika čísel.

Škola má 4 třídy, v každé třídě je 40 žáků a každý žák má 7 sešitů. Kolik je to celkem sešitů? Počet všech žáků je $4 \cdot 40 = 160$, počet všech sešitů je $4 \cdot 40 \cdot 7$ neboli $160 \cdot 7$, t. j. 1 120 sešitů. Můžeme počítati také jinak: v každé třídě mají žáci $40 \cdot 7 = 280$ sešitů, to dá ve čtyřech třídách $40 \cdot 7 \cdot 4$ neboli $280 \cdot 4$, t. j. zase 1 120 sešitů.

Násobení více než dvou čísel můžeme prováděti postupně, při čemž platí zákon o záměně činitelů.

V 5 dílnách je po 22 dělnících; každý pracuje 8 hodin denně a zhotoví za hodinu 6 výrobků. Kolik výrobků se zhotoví dohromady za 3 pracovní dni? Můžeme usuzovat na př. takto: Každý dělník zhotoví za tři dni $6 \cdot 8 \cdot 3$ výrobků neboli 144 výrobky. Celkem je $22 \cdot 5 = 110$ dělníků, kteří zhotoví $144 \cdot 110 = 15\,840$ výrobků. Můžeme však také usuzovati na př. takto: za den se v každé dílně vyrobí $22 \cdot 8 \cdot 6$ výrobků neboli 1056 výrobků, a to dá v 5 dílnách za 3 dni $5 \cdot 3 = 15$krát 1056 výrobků neboli zase 15 840 výrobků. Celkový počet výrobků je součin pěti činitelů $(6 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 22 \cdot 5)$. Při prvním způsobu jsme provedli násobení

$6 \cdot 8 \cdot 3 = 144$, $22 \cdot 5 = 110$ a oba součiny 144 a 110 jsme znásobili mezi sebou. Při druhém způsobu jsme provedli násobení $22 \cdot 8 \cdot 6 = 1\,056$, $5 \cdot 3 = 15$ a oba součiny 1 056 a 15 jsme znásobili mezi sebou.

Při násobení několika čísel můžeme činitele rozdělit na skupiny, provést násobení v jednotlivých skupinách a potom znásobit částečné součiny. Této vlastnosti násobení říkáme zákon o sdružování činitelů.

Cvičení.

189. Sestavte několik slovních úloh, které se řeší násobením tří čísel.

190. Znásobte postupně

a) $22 \cdot 23 \cdot 24 \cdot 26$;   b) $17 \cdot 19 \cdot 32 \cdot 45$.

Potom napište činitele v obráceném pořádku, znovu znásobte postupně a porovnejte oba výsledky.

191. V součinu

a) $2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6$;   b) $12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16$

rozdělte činitele na dvě skupiny, jednu se třemi a druhou se dvěma činiteli, proveďte násobení v jednotlivých skupinách a tím určete součin všech pěti činitelů. Rozklad činitelů na dvě skupiny se dá provésti deseti různými způsoby. Vyberte aspoň tři způsoby a porovnávejte výsledky.

5. Závorky.

V následujících příkladech zapište postup řešení a všimněte si, v jakém pořadí provádíme jednotlivé početní výkony.

1. úloha.

Výroba stroje trvala 48 hodin. Zlepšovacím návrhem se zkrátila o 6 hodin. Za kolik hodin se vyrobilo 5 strojů?

Původní výrobní doba	. . . .	48	(hod.)
Snížená výrobní doba	1 stroje . . .	$48 - 6$	
	5 strojů . . .	$(48 - 6) \cdot 5$	

Zápis úlohy $(48 - 6) \,.\, 5$ znamená, že máme od 48 odečíst 6 a vzniklý rozdíl znásobit číslem 5.

Počítáme: $48 - 6 = 42$; $42 \cdot 5 = 210$

Odpověď: 5 strojů se vyrobí za 210 hodin.

2. úloha.

V sadě načesali 48 kg švestek, které dali do 6 košíků po 5 kg a na lísky. Kolik kg švestek bylo na lískách?

Všech švestek . . .	48	(kg)
V košících	$6 \cdot 5$	
Na lískách	$48 - (6 \cdot 5)$	

Smysl úlohy: $48 - (6 \cdot 5)$: od čísla 48 odečíst součin čísel 6 a 5.

Počítáme: $6 \cdot 5 = 30$, $48 - 30 = 18$.

Na lískách bylo 18 kg švestek.

3. úloha.

Pro hřiště byl vyhlédnut obdélníkový pozemek dlouhý 60 m a široký 48 m. Byl později vyměněn za výhodnější obdélníkový pozemek, o 5 m delší a o 4 m užší než první. Kolik m^2 měřil vyměněný pozemek?

Délka vyměněného pozemku	$60 + 5$	(m^2)
Šířka vyměněného pozemku	$48 - 4$	
Obsah	$(60 + 5) \cdot (48 - 4)$.	

Smysl úlohy $(60 + 5) \cdot (48 - 4)$: součet čísel 60 a 5 znásobit rozdílem čísel 48 a 4.

Počítáme: $60 + 5 = 65$, $48 - 4 = 44$; $65 \cdot 44 = 2\,860$.

Obsah pozemku je 2 860 m^2.

Ve všech třech úlohách jsme nejprve prováděli početní výkony v závorkách a potom další naznačené výkony.

Aby se u složitějších úloh závorky příliš nehromadily, zvykli si matematikové říditi se tímto pravidlem.

Není-li závorkami jinak naznačeno, provádíme nejdříve násobení a teprve potom sčítání a odčítání.

Podle tohoto pravidla se u úloh

$$8 + (2 \cdot 3) \text{ a } 8 - (2 \cdot 3)$$

obyčejně závorky vynechávají a píše se prostě

$$8 + 2 \cdot 3 \text{ a } 8 - 2 \cdot 3.$$

Není chyba ovšem, když se závorka napíše. Naproti tomu se u úloh

$$(8 + 2) \cdot 3 \text{ a } (8 - 2) \cdot 3$$

závorka napsat musí.

Poznámka.

Úlohy

$$(8 + 2) + 3 \text{ a } 8 + (2 + 3)$$

předpisují každá jiný početní postup, ale obě vedou k témuž výsledku 13. Proto můžeme závorku vynechat a psáti prostě

$$8 + 2 + 3.$$

Je-li psána závorka, znamená to, že postup výpočtu je předepsán. Není-li psána závorka, znamená to, že se můžete sami rozhodnout o způsobu výpočtu.

Docela stejné úlohy

$$(8 \cdot 2) \cdot 3 \text{ a } 8 \cdot (2 \cdot 3),$$

vedou každá jiným postupem k témuž výsledku 48.

Je-li psáno

$$8 \cdot 2 \cdot 3,$$

znamená to, že máte volnost rozhodnouti se pro jeden nebo druhý postup.

U každého z těchto příkladů vyložte nejprve slovy jeho smysl a potom proveďte zpaměti výpočet.

Cvičení.

192. a) $(3 + 4) \cdot (6 - 2)$; c) $3 + 4 \cdot 6 - 2$;
b) $3 + 4 \cdot (6 - 2)$; d) $(3 + 4) \cdot 6 - 2$.
U každého z těchto příkladů vyložte nejprve slovy smysl a potom proveďte zpaměti výpočet.

193. a) Součet čísel 53 a 17 znásobte rozdílem týchž čísel.
b) Od součinu čísel 832 a 3 264 odečtěte součet týchž čísel.
c) K součinu čísel 208 a 1 903 přičtěte rozdíl týchž čísel.

194. Vypočtěte součin tří čísel: první se rovná deseti, druhé je o tři menší a třetí o dvě větší než prvé.

195. Vypočtěte rozdíl, jehož menšenec je třikrát větší a menšitel o tři větší než 17.

196. K součinu čísel 5 a 7 přičtěte součin čísel o 1 menších než předešlá.

6. Slovní úlohy.

197. Na státním statku měli 26 krav. Počítali se spotřebou 6 kg sena pro jednu krávu na den. Jakou zásobu museli připravit na 157 dní pro všecky krávy?

198. Od kterého čísla musíme odečítat číslo 237, abychom dostali 27násobek čísla 906?

199. Ke kterému číslu musíme přičíst číslo 98, abychom dostali číslo o 27 menší než 13násobek čísla 372?

200. Dva vlaky vyjedou ze dvou stanic proti sobě na dvojkolejné trati. První jede rychlostí 50 km za hodinu, druhý 35 km za hodinu. Setkají se za 2 hodiny. Jak daleko jsou stanice od sebe vzdáleny?

201. Obvod kola je 87 cm; na dráze se otáčí 347krát. Jakou dráhu kolo urazilo?

202. Podnik vyslal na práci 2 brigády. Jedna měla 15 lidí a pracovala na úpravě dětského hřiště. Každý člen brigády pracoval 3 dny po 8 hodinách. Druhá brigáda měla 10 lidí, pracovala na silnici. Každý její člen pracoval po 12 dní, denně 9 hodin. Kolik hodin odpracovali všichni dohromady? Kolik darovali veřejnosti, oceníte-li jednu pracovní hodinu první brigády po 12 Kčs a druhé brigády po 15 Kčs?

203. V továrně na hospodářské stroje plánovali na jeden rok výrobu 5 136 strojů. Týdně jich vyrobili 127. Jak plnili plán (1 rok počítejte 48 pracovních týdnů)?

204. V jednotném zemědělském družstvu měli pro 36 krav zásobu sena na 45 dní. Počítali se spotřebou 8 kg sena denně pro jednu krávu. Odprodali část sena a 6 krav. Se zbytkem sena vydržely potom zbývající krávy 26 dní. Počítalo se se spotřebou 6 kg sena denně pro jednu krávu. Kolik sena odprodali?

205. 5 dní se těžilo na dole po 200 t uhlí denně, následující 4 dni po 270 t; kolik se vytěžilo celkem za 9 dní?

206. 1 m sukna stojí 837 Kčs; 1 m sukna jiné jakosti je o 48 Kčs lacinější. Kolik stojí 5 m sukna dražšího a 4 m sukna lacinějšího dohromady?

207. Ze 7 kusů látky po 28 metrech bylo odstřiženo na 15 košil po 3 metrech a na 23 košile po 2 metrech. Kolik látky zbylo?

208. Materiál ze silničních staveb odváželo 18 vozů po 9 dní. Jeden vůz odvezl na jedno naložení 540 kg hlíny a jel denně sedmkrát. Kolik materiálu bylo odvezeno?

209. Světelný paprsek proletí za 1 vteřinu dráhu asi 300 000 km. Dráhu ze Slunce na Zem urazí paprsek za 8 min. 5 vteřin. Jak daleko je Slunce od Země?

210. V družstvě bylo jednoho dne prodáno 245 kg jablek po 15 Kčs za 1 kg; druhého dne o 40 kg méně, při čemž 1 kg jablek, která byla lepší jakosti, byl za 18 Kčs. Kolik utržilo družstvo za jablka v obou dnech?

IV. DĚLENÍ.

1. Dělení beze zbytku a jeho význam.

27 sešitů časopisu bylo rozděleno do tří tříd. Kolik sešitů dostala každá třída? Hledáme, kolikrát 3 je 27. Označíme-li si **s** hledený počet sešitů, je $\mathbf{s} \cdot 3 = 27$. Neznámý činitel **s** se určí dělením; $\mathbf{s} = 27 : 3 = 9$. Každá třída dostala 9 sešitů.

Děliti znamená ze známého součinu a ze známého jednoho činitele určit druhého činitele.

Jako bylo odčítání obrácený početní výkon než sčítání, tak je **dělení obrácený početní výkon než násobení.**

Zkoušku správnosti dělení provádíme obyčejně násobením.

Nulou děliti nelze. Co by znamenalo $9 : 0$? To by znamenalo určit číslo x tak, aby bylo $x \cdot 0 = 9$. Takové číslo však žádné není, protože ať písmeno x znamená jakékoli číslo, vždycky bude $x \cdot 0 = 0$ a nikdy nebude $x \cdot 0 = 9$. Co by znamenalo $0 : 0$? To by znamenalo takové číslo x, pro které $x \cdot 0 = 0$, t. j. každé číslo vůbec. Znak $0 : 0$ nemůže znamenat žádné určité číslo, a proto nemá smyslu. Znáte názvy dělenec, dělitel, podíl. Podíl je takové číslo, kterým musíme znásobit dělitele, abychom dostali dělence:

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

Dělením se řeší především čtyři druhy úloh:

a) Celek je rozdělen na části dané velikostí a hledá se počet těch částí. Na př.: Ujdu-li za hodinu 4 km, za jak dlouho ujdu 24 km? Celek je 24 km, velikost jedné části 4 km, počet částí je $24 : 4 = 6$; 24 km ujdu za 6 hodin.

b) Celek je rozdělen na daný počet stejných částí a hledá se velikost jedné části. Na př.: Z 15 m látky bylo ušito 5 obleků; kolik látky připadlo na jeden oblek? Velikost celku (v metrech) je 15, počet částí je 5, velikost jedné části je $15 : 5 = 3$; na jeden oblek připadlo 3 m.

c) Zmenšit dané číslo několikrát. Na př.: Karel má 80 Kčs, Jan má 5krát méně: kolik má Jan? Číslo pětkrát menší než 80 je $80 : 5 = 16$. Jan má 16 Kčs.

d) Určit, kolikrát je jedno číslo větší nebo menší než druhé. Na př.: V zahradě jsou 42 jabloně a 7 hrušní; kolikrát více je jabloní než hrušní? Protože $42 : 7 = 6$, je jabloní šestkrát víc.

Srovnání, oč je jedno číslo větší nebo menší než druhé, děje se odčítáním. Srovnání, kolikrát je jedno číslo větší nebo menší než druhé, děje se dělením. Kterákoli dvě čísla můžeme porovnávat, oč je jedno větší než druhé; 8 je o 3 větší než 5, 17 je o 6 větší než 11 atd. Ale porovnávat, kolikrát je jedno číslo větší než druhé, můžeme pouze tehdy, když dělení vyjde beze zbytku; 8 je dvakrát větší než 4, 21 je třikrát větší než 7, ale žádným celým číslem nemůžeme odpovědět na otázku, kolikrát je 8 větší než 6.

Ke každé úloze, která se řeší násobením, jsou dvě opačné úlohy, které se řeší dělením. Na př.:

1. a) Za hodinu vyrobí stroj 15 výrobků. Kolik jich vyrobí za 4 hodiny?
   b) Za 4 hodiny vyrobí stroj 60 výrobků. Kolik jich vyrobí za hodinu?
   c) Za hodinu vyrobí stroj 15 výrobků. Za kolik hodin jich vyrobí 60?
2. a) Úderník ušetřil při obrábění jednoho výrobku 8 minut. Kolik minut ušetřil při 6 výrobcích?
   b) Při obrábění jednoho výrobku ušetřil úderník 8 minut. Při kolika kusech ušetřil 48 minut?
   c) Při obrábění 6 výrobků ušetřil úderník 48 minut. Kolik minut ušetřil při jednom výrobku?

Zvláštní případy dělení.

1. Rovná-li se dělenec děliteli, je podíl rovný jedné. Na př.: $6 : 6 = 1$, neboť $6 \cdot 1 = 6$.
2. Rovná-li se dělitel jedné, je podíl rovný dělenci. Na př.: $7 : 1 = 7$, neboť $1 \cdot 7 = 7$.
3. Rovná-li se dělenec nule, je podíl rovný nule. Na př.: $0 : 5 = 0$, neboť $5 \cdot 0 = 0$.

$$\begin{array}{l} 65352 : 7 \\ \hline 9336 \end{array}$$

Při písemném dělení, které je vedle provedeno, vyslovujte: v šedesáti pěti *devětkrát*; ve dvaceti třech *třikrát*; ve dvaceti pěti *třikrát*; ve čtyřiceti dvou *šestkrát*; (položeně vytištěná slova se vysloví hlasitěji; středníky naznačují přestávky).

Cvičení.

211. Dělte zpaměti pokud dovedete:

a) dvěma: 314; 846; 978; 698; 1 984;
b) třemi: 732; 234; 345; 189; 267; 954;
c) čtyřmi: 56; 96; 132; 612; 244; 148;
d) pěti: 75; 125; 95; 155; 230; 160; 250;
e) šesti: 84; 132; 252; 174; 444; 222;
f) sedmi: 84; 126; 133; 231; 364; 455;
g) osmi: 120; 248; 336; 440; 576; 672;
h) devíti: 135; 270; 549; 144; 738; 675.

212. Počítejte a) polovinu z: 564, 7 486; 9 864; 2 468; 1 068;
b) třetinu z: 198; 2 358; 9 723; 8 694; 8 652;
c) čtvrtinu z: 1 956; 4 864; 7 968; 78 648; 86 524;
d) pětinu z: 1 950; 34 650; 98 755; 8 650; 6 955; 4 500;
e) šestinu z: 1 926; 8 730; 78 624; 88 836; 98 784;
f) sedminu z: 8 463; 9 177; 7 847; 6 517; 9 940;
g) osminu z: 600; 904; 1 888; 2 568; 3 640;
h) devítinu z: 9 639; 3 429; 8 640; 1 989; 5 670; 6 876.

213. Dělte: a) 87 656 : 8; b) 97 641 : 9; c) 845 677 : 7; d) 86 454 : 6;
e) 67 890 : 5; f) 897 456 : 4; g) 78 954 : 3.

214. Zmenšete čísla: a) 3 848, 64 168 osmkrát,
b) 9 342, 8 451 devětkrát.

215. Kolikrát musíte zmenšit:
a) číslo 3 647, abychom dostali číslo 7;
b) číslo 25 640, abychom dostali číslo 8?

216. Určete devítinu čísel: a) 4 689; b) 1 233.

217. Které číslo musíme znásobit devíti, abychom dostali číslo 657?

218. Kterým číslem musíme znásobit číslo 9, abychom dostali číslo 9 765?

219. Kolikrát je obsaženo číslo 7 v čísle 973 714?

220. O podporu na stavbu ve výši 45 684 300 Kčs se dělily čtyři obce stejným dílem. Kolik dostala každá?

221. V továrně vyrobila jedna dílna za směnu 30 součástí, druhá, která měla poloviční počet osazenstva a starší stroje, jen 5 součástí. Kolikrát více součástí připadlo na zaměstnance první dílny než na zaměstnance druhé dílny?

222. Dělník vykonal práci za 5 směn po 9 hodinách. Druhý dělník vykonal touž práci za dobu třikrát kratší. Za jakou dobu tedy?

223. Učedník obráběl za 1 hodinu 8 součástí; dělník úderník za 7 hodin 224 kusy; kolikrát rychleji pracoval úderník?

224. Ze 6 ha pole bylo odvedeno 900 q brambor, v době socialistických smluv se zavázal rolník odevzdat ze 3 ha 588 q. O kolik více odevzdal z 1 ha nyní než dříve?

225. Chodec ušel za 7 hodin 42 km; auto ujelo za 4 hodiny 216 km. O kolik km ujelo auto více za hodinu než ušel chodec, a kolikrát bylo rychlejší?

226. Kolo kočáru má obvod 3 m. Kolikrát se otočí na trati 37 km 350 m?

227. Divadelní hra se dávala 7krát při vyprodaném domě a vidělo ji celkem 19 390 návštěvníků. Kolik míst je v divadle?

228. Ze zásoby 1 000 kg se plnily bedničky po 8 kg. Kolik bedniček se naplnilo?

229. Dvě místa jsou od sebe vzdálena 126 km. Z obou míst vyjely současně proti sobě dva povozy a každý ujel za hodinu 9 km. Kdy se setkaly?

230. V jedné pekárně se upeče za 6 dní 3 900 chlebů; v druhé totéž množství v 10 dnech. Kolik chlebů se upeče v obou pekárnách za 3 dny?

2. Dělení se zbytkem.

O dělení beze zbytku bylo řečeno, že je to obrácený výkon k násobení. Dělit znamenalo z daného součinu a jednoho činitele určit činitele druhého. Dělení beze zbytku se v praxi vyskytuje velmi ojediněle. Tak na př.: nemůžeme rozdělit 27 m na 4 stejné díly tak, aby podíl byl číslo celé. Není takové celé číslo, které bychom mohli násobit číslem 4, abychom dostali číslo 27. Kdybychom měli rozdat 27 sešitů 4 žákům, dostal by každý žák 6 sešitů. Tak by byly rozdány 24 sešity a 3 sešity by zbyly. Říkáme, že dělení 27 : 4 je se zbytkem. Číslo 3 je zbytek dělení: $3 = 27 - 6 \cdot 4$. Zbytek je rozdíl dělence a součinu podílu a dělitele. Píšeme:

$$27 : 4 \doteq 6.$$
$$3\ (\text{zb.})$$

Nad rovnítkem napíšeme tečku na znamení, že podíl 6 není úplný.

Zbytek při dělení musí být menší než dělitel, tedy v daném případě číslo 0, 1, 2 nebo 3. Kdyby byl zbytek roven děliteli, byl by podíl číslo o jednotku větší ($28 : 4 = 7$).

Rozdíl dělence a zbytku je číslo, v kterém je dělitel obsažen beze zbytku ($27 - 3 = 24$, $24 : 4 = 6$).

V daném příkladě 27 : 4 nerovná se součin dělitele a podílu dělenci, ale je o zbytek (3) menší. Musíme tedy k součinu $6 \cdot 4$ přičíst zbytek (3), abychom dostali dělence; $27 = 6 \cdot 4 + 3$.

$$57\,329 : 8 \doteq 7\,166$$
$$1\ (\text{zb.})$$

Vyslovujeme: 8 v padesáti sedmi sedmkrát; ve třinácti jednou; v padesáti dvou šestkrát; ve čtyřiceti devíti šestkrát; zbude jedna.

V tomto případě je 57 329 dělenec, 8 je dělitel; 7 166 je podíl a 1 je zbytek.

Zkoušku provedeme tak, že podíl znásobíme dělitelem a k součinu přičteme zbytek. Oba tyto početní výkony provádíme najednou a vyslovujeme: čtyřicet devět; padesát dvě; třináct; padesát sedm.

$$\frac{7\,166 \cdot 8 + 1}{57\,329}$$

Zajímavé jsou úlohy obrácené.

Je dán dělitel 6, podíl 7 a zbytek 4. Jaký je dělenec? Kdyby se zbytek rovnal nule, rovnal by se dělenec součinu $6 \cdot 7$. V daném případě je

dělenec větší o zbytek, tedy $6 \cdot 7 + 4 = 46$. A skutečně $46 : 6 \doteq 7$.
4 (zb.)

Proberme si nyní případy, kdy máme 0 v podílu nebo v dělenci.

1. Dělení s nulou v podílu.

$$6\,307 : 3 \doteq 2\,102$$
1 (zb.)

Při dělení čísla 63 třemi dostaneme zbytek 0, $(63 : 3 = 21)$, dělíme v dalším čísle, t. j. v 0; podíl bude 0, kterou zapíšeme. Nulu v podílu bychom dostali také, kdyby místo číslice 0 za trojkou byla jednička nebo dvojka. Tedy v případech, kdy dělenec je 6 317 nebo 6 327. (Proč?) Někdy se ovšem také stane, že v podílu dostaneme dvě nuly za sebou. Dělíme $64\,074 : 8$.

$64\,074 : 8 \doteq 8\,009$
2 (zb.)

Zde dělíme opět 8 v nule nulkrát, 0 zapíšeme do podílu; 8 v sedmi nulkrát, druhou 0 zapíšeme do podílu. 8 v 74 atd.

2. Dělení s nulou na konci dělence.

$370 : 7 \doteq 52$
6 (zb.)

Musíme dělit tak, že vyčerpáme celého dělence. Tak na př.: $8\,280 : 9 = 920$.

Dělení $828 : 9 = 92$ vyjde beze zbytku. Podíl při dělení $8\,280 : 9$ musí být desetkrát větší, neboť dělenec 8 280 je desetkrát větší, než byl dělenec 828. Abychom se vyvarovali chyb při dělení, naučme se napřed odhadovat hodnotu podílu. To provedeme podobně jako při násobení. Místo $6\,307 : 3$ dělíme zpaměti $6\,000 : 3$, podíl je 2 000 a podíl $6\,307 : 3$ musí být také asi 2 000. Lze také určit, kolik číslic podíl bude mít. Tak dělíme-li $3\,704 : 7$, bude mít podíl 3 číslice, neboť dělíme nejdříve $37 : 7$ a tím dostaneme první číslici podílu. K ní přistoupí v podílu tolik číslic, kolik jich ještě obsahuje dělenec, v uvedeném případě dvě číslice. Podíl tedy bude mít celkem tři číslice; budou to sta. Naproti tomu bude mít podíl při dělení $8\,452 : 7$ tolik číslic, kolik jich má dělenec, neboť můžeme dělit první číslici dělence dělitelem $(8 : 7)$ a dostaneme podíl, který je větší než nula. Má tedy podíl (při dělení jednociferným číslem) stejný počet číslic jako dělenec, začíná-li dělenec stejnou číslicí nebo číslicí, jejíž vlastní hodnota je větší než vlastní hodnota dělitele; podíl bude mít o jednu číslici méně než dělenec, začíná-li číslicí, jejíž vlastní hodnota je menší než vlastní hodnota číslice dělitele.

Cvičení.

231. Dělte: a) 2 865 : 7; b) 3 498 : 9; c) 6 987 : 8; d) 34 567 : 6; e) 80 904 : 5; f) 30 106 : 7; g) 2 495 : 2; h) 30 796 : 3.

232. V cukrovaru se má zpracovat za 6 dní 11 350 q řepy. Kolik q řepy se zpracuje za jeden den? Kolik q zbude na poslední den, aby byla všecka řepa zpracována?

233. Studující měl propočítáno, že musí prostudovat denně 27 stránek, má-li být s přípravou včas hotov. Denně prostudoval však jen 25 stránek, takže mu na poslední den zbylo k prostudování ještě o 10 stránek víc. Na kolik dní měl propočítánu přípravu? Kolik stránek čítala příprava? Přesvědčte se o správnosti dělením.

234. Ve třídě je 35 žáků. Do kolika a) čtyrstupů, b) šestistupů je seřadíte? Budou všecky úplné?

235. Jak velký zbytek látky zůstane, odprodáme-li z látky mající délku 98 m kusy po 3 metrech? Kolik kusů po 3 metrech nastříháme?

236. Učitel rozdal ve třídě 232 sešity. Každý žák dostal 6 sešitů. Kolik žáků bylo ve třídě? Kolik sešitů zbylo?

237. 285 cvičenců nastupovalo v devítistupech. Kolik cvičenců bylo v posledním neúplném devítistupu a v kolikátém?

238. 286 kg cukru rozvažovali do sáčků po 5 kg. Zbytek cukru se počítal na ztrátu při vážení. Jak velký byl zbytek?

239. Dělte číslo 389 číslem 9 a zjistěte zbytek.
Sečtěte $3 + 8 + 9$ a součet dělte číslem 9. Jaký dostanete zbytek? Dovedete odůvodnit proč? Přesvědčte se dělením jiných čísel devíti o správnosti výsledku.

* 3. Zkouška při násobení.

Není člověka, který by se nezmýlil. Proto se u každé práce musí dávat stále pozor na možné omyly. Kde se na to nedbá, dělá se často práce zbytečná a bezvýsledná. Dělají-li chyby dospělí, dělá je také žák. Kontrola vlastní práce je v matematice ještě mnohem důležitější než u jiných žákovských úkolů. Napíšete-li při počítání někde nesprávnou číslici, je obyčejně výsledek vaší práce úplně bezcenný. Proto jste byli vždy vedeni k tomu, abyste při každém početním výkonu dělali zkoušku. Při násobení jsme prováděli kontrolu správnosti výpočtů tak, že jsme zaměnili pořadí činitelů. Zkoušky správnosti provádíme v některých případech raději tak, že při nich volíme jiný početní výkon.

Násobme:

$$
\begin{array}{rll}
 & 367849 & \\
\times & 32684 & \\
\hline
 & 1471396 \ldots\ldots & \text{násobek: } 367849 \cdot 4 \\
 & 2942792 \ldots\ldots & \text{„} \quad 367849 \cdot 8 \\
 & 2207094 \ldots\ldots & \text{„} \quad 367849 \cdot 6 \\
 & 735698 \ldots\ldots & \text{„} \quad 367849 \cdot 2 \\
 & 1103547 \ldots\ldots & \text{„} \quad 367849 \cdot 3 \\
\hline
 & 12022776716 \ldots\ldots & \text{součet všech násobků.}
\end{array}
$$

Zkoušku správnosti našeho výpočtu můžeme provádět v daném případě několika způsoby:

1. Dělíme zpaměti násobek 1 471 396 čtyřmi, podíl je násobenec 367 849, a to beze zbytku (proč?). Podobně dělíme zpaměti násobek 2 942 792 osmi, podíl bude opět násobenec 367 849, a to beze zbytku. Tak bychom pokračovali dál a vyčerpali všechny násobky.
2. Přesvědčíme se, že čtyrnásobek násobence (1 471 396) je dvojnásobek dvojnásobku násobence (735 698). Dělíme číslo 1 471 396 dvěma (co dostaneme?) nebo násobíme číslo 735 698 dvěma (co dostaneme?). Podobně šestinásobek násobence (2 207 094) je dvojnásobek trojnásobku (1 103 547) nebo trojnásobek dvojnásobku (735 698) násobence. Jak se o tom přesvědčíme?
3. Ze zákona o roznásobení plyne, že součet dvojnásobku a šestinásobku téhož čísla je osminásobek tohoto čísla: $367\,849 \cdot 2 + 367\,849 \cdot 6 = 367\,849 \cdot 8$, t. j. součet $735\,698 + 2\,207\,094 = 2\,942\,792$. Tyto zkoušky provádíme zpaměti; naposled zkontrolujeme součet tak, že sčítáme všechny násobky v obráceném pořádku.

Cvičení.

240. Kontrolujte součiny:

a) $2\,789 \cdot 369$; b) $6\,457 \cdot 842$;
c) $7\,986 \cdot 426$; d) $1\,257 \cdot 218$.

241. a) $6\,542 \cdot 362$; b) $2\,579 \cdot 4\,583$; c) $5\,723 \cdot 2\,436$;
d) $6\,435 \cdot 2\,548$; e) $3\,894 \cdot 4\,683$.

4. Dělení na nestejné díly.

1. úloha.

16 jablek máme rozdělit mezi tři chlapce tak, aby jeden dostal o jedno víc než ostatní. Kolik dostane každý? Můžeme počítati takto: Jedno jablko dáme stranou. Zbude rozdělit 15 jablek. Jest $15 : 3 = 5$, dáme tedy každému chlapci po 5 jablkách. Na konec přidáme jablko, které máme stranou tomu chlapci, který má mít o jedno jablko více. Ten bude mít 6 jablek, ostatní dva po pěti.

Docela stejně postupujeme i v jiných úlohách, ve kterých má býti jeden díl o něco větší než ostatní.

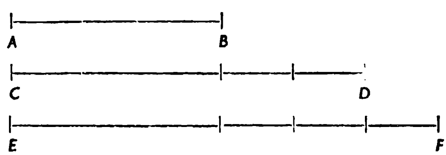
2. úloha.

Máme-li rozdělit 14 jablek mezi tři chlapce tak, aby jeden dostal o jedno méně než ostatní, vypůjčíme si jablko, dělíme $15 : 3 = 5$ a pak zase vypůjčené vrátíme.

3. úloha.

Tři děti sbíraly borůvky. Celkem nasbíraly 14 litrů borůvek, přitom nejstarší František natrhal o jeden litr víc než mladší Josef a ten o dva litry více než nejmladší Karel. Kolik litrů natrhal každý?

Pro plán řešení použijeme znázornění na úsečkách.



Obr. 14.

Úsečkou $\overline{AB}$ libovolné délky si naznačíme množství, které natrhal nejmladší Karel. Množství, které natrhal starší Josef, označíme si úsečkou $\overline{CD}$ delší o dvě jednotky, na př. o 2 cm. Množství nejstaršího je naznačeno úsečkou $\overline{EF}$ o 1 cm delší, než je úsečka $\overline{CD}$. Celkové množství borůvek je naznačeno součtem všech tří úseček. Tento součet je o pět jednotek (5 cm) větší než trojnásobek úsečky $\overline{AB}$. Proto odečteme od celkového množství 14 litrů 5 litrů a dostaneme trojnásobek množství, které natrhal Karel. $14 - 5 = 9$, $9 : 3 = 3$. Karel natrhal 3 litry, Josef 5 litrů, František 6 litrů.

Dosud jsme hledali velikosti jednotlivých částí celku, při čemž bylo předem řešeno, o kolik je jedna část větší než druhá. Řešme nyní úlohy, kde dělíme opět celek na jednotlivé části nestejně veliké, máme-li udáno, kolikrát je jedna část větší než druhá.

4. úloha.

Most délky 32 m má tři oblouky. Krajní oblouky jsou stejně dlouhé, prostřední oblouk je dvakrát delší než krajní. Jaké jsou délky oblouků?

Je-li prostřední díl dvakrát delší než krajní, můžeme ho nahraditi dvěma krajními. Potom by měl most čtyři stejné dlouhé oblouky. Rozdělíme tedy délku mostu na čtyři stejné části. Po jedné části připadne na krajní oblouk, dvě části na prostřední oblouk. $32 : 4 = 8$. Krajní oblouky měří po 8 m, prostřední oblouk 16 m. Dohromady $8 + 16 + 8 = 32$.

Cvičení.

242. Rozdělte čísla: a) 47, b) 39, c) 87 na dvě části tak, aby jedna část byla o 7 větší než druhá.

243. Rozdělte čísla: a) 87, b) 93, c) 126 na dvě části tak, aby jedna část byla dvakrát větší než druhá.

244. Rozdělte čísla: a) 91, b) 154, c) 224 na tři části tak, aby druhá část byla dvakrát větší než první a třetí dvakrát větší než druhá.

245. Rozdělte délku 3 m 43 cm na 3 díly tak, aby každý následující díl byl dvakrát větší než předcházející díl.

246. V jednom měsíci byly vyrobeny ve dvou podnicích 354 motocykly.

a) Jestliže jeden podnik vyrobí o 26 motocyklů víc než druhý, kolik jich vyrobí každý?

b) Kolik jich vyrobí druhý podnik, vyrobí-li jich dvakrát tolik co první?

c) Druhý podnik vyrobí o 6 motocyklů víc než dvojnásobný počet, který vyrobí první podnik; kolik jich vyrobí každá továrna?

247. Ve městě je 32 576 mužů a žen. Žen je o 1 878 více než mužů. Kolik je mužů a kolik žen?

248. Tři podniky vyrobily dohromady 15 600 párů bot. Z toho druhý podnik vyrobil o 6 350 párů víc než první a třetí o 3 850 párů víc než první. Kolik vyrobil každý podnik?

249. Rolník odevzdal v roce 1947 a v roce 1948 ze 7 ha polí dohromady 385 q pšenice. V roce 1948 odevzdal z 1 ha o 5 q pšenice více než v roce 1947. Kolik pšenice odevzdal každý rok?

250. Otec a matka mají celkem 83 roky. Otec je o 7 let starší než matka. Kolik let je otci? Kolik matce?

251. Dva dospělí a dvě děti jeli vlakem. Zaplatili za jednu cestu celkem 237 Kčs. Děti platily poloviční lístek. Kolik stála jedna cesta?

252. Na cestě trvající čtyři dny ušel cestující po tři dny stejně, poslední den polovinu toho, co v každý předchozí den. Celkem ušel 98 km. Kolik ušel každý z prvních dnů a kolik poslední den?

253. V prodejně prodali celkem 2 obleky levnější a 4 dvakrát dražší. Celkem za 15 000 Kčs. Kolik stál levnější a kolik dražší oblek?

254. Kupující koupil 2 m látky na body a 1 m látky na volném trhu. 1 m této látky byl čtyřikrát dražší než jeden metr látky koupené na body. Kupující zaplatil za oboje 1 500 Kčs. Kolik stál metr každé látky?

255. Číslo 280 rozdělte na dvě čísla, jejichž podíl je 6.

256. Pětina myšleného čísla zmenšená o 4 rovná se 8. Určete myšlené číslo.

257. Ve dvou bednách je 128 kg zboží. Jestliže odebereme z první bedny 4 kg a dáme je do druhé, bude v obou bednách stejně. Kolik je v každé bedně?

258. Železniční most dlouhý 248 m má 4 oblouky, z nichž tři jsou stejně velké, čtvrtý je o 12 m delší; kolik měří každý oblouk?

259. Součet dvou čísel je 13 248, podíl obou čísel je 35. Určete je. (Je-li podíl obou čísel 35, znamená to, že jedno je 35krát větší než druhé.)

260. Součet dvou čísel je 350, jejich rozdíl je 100. Určete čísla. (Rozdíl dvou čísel znamená, že jedno je o 100 větší než druhé.)

261. Ve dvou bednách bylo stejné množství zboží. Když bylo z první bedny odebráno 15 kg a z druhé 13 kg, bylo v druhé dvakrát tolik zboží co v první bedně. Kolik zboží bylo v bednách na počátku?

262. Rozdíl dvou čísel je 15, jejich podíl je 6. Jaká jsou to čísla? (Jedno číslo je o 15 větší než druhé a zároveň šestkrát větší).

263. Tři dražší lístky do divadla a pět lacinějších lístků stojí dohromady 270 Kčs. 3 dražší a 7 lacinějších stojí 330 Kčs. Zač jsou lístky lacinější a za kolik dražší?

264. Dva páry obuvi pro děti a tři pro dospělé stojí celkem 2 500 Kčs. Jeden pár obuvi pro dospělé je o 250 Kčs dražší než jeden pár obuvi pro děti. Kolik stála obuv jednotlivě?

265. Ve dvou továrnách je celkem 400 zaměstnanců.

a) V menší je třikrát méně zaměstnanců než ve větší. Kolik zaměstnanců je v druhé továrně?

b) Ve větší továrně je o 250 zaměstnanců více než v malé továrně. Kolik je v které továrně zaměstnanců?

c) Ve větší továrně je 6krát a ještě o 50 více zaměstnanců než v menší. Kolik zaměstnanců je v každé z nich?

266. Matka koupila na body 3 m ženské látky a 2 m mužské látky, celkem za 1 350 Kčs. 3 m ženské látky byly o 150 Kčs dražší než 2 m mužské látky. Kolik stál 1 m každé látky?

5. Postup při dělení několikaciferným číslem.

37	1	222	6
74	2	259	7
111	3	296	8
148	4	333	9
185	5	370	10

Dělení jednociferným číslem je proto tak jednoduché, že známe násobilku. Dělení větším číslem si můžeme ulehčit tím, že si napřed sestavíme násobilku dělitele. V učebnici vidíte násobilku sedmatřiceti. Sestavujeme ji postupným přičítáním čísla 37. Poslední součin $37 \cdot 10$ nepotřebujeme, ale užíváme ho ke kontrole, že jsme násobilku sestavili správně.

$$\begin{array}{l} 92586 : 37 \doteq 2502 \\ 185 \\ \quad 86 \\ \quad 12 \text{ (zb.)} \end{array}$$

Je-li násobilka dělitele sestavena, provádíme dělení stejně jako u jednociferného dělitele až na to, že zápis je podrobnější. Popis: Podle násobilky je 37 v 92 obsaženo dvakrát; zapíšeme cifru podílu 2 a od 92 odečteme 74 ($= 37 \cdot 2$). K rozdílu 18 připíšeme další cifru dělence 5. Podle násobilky je 37 ve 185 obsaženo pětkrát; zapíšeme cifru podílu 5. Připíšeme další cifru 8; 37 v 8 je nulkrát; zapíšeme cifru podílu 0 a připíšeme poslední cifru 6. 37 v 86 je dvakrát; zapíšeme cifru podílu 2 a určíme zbytek 12. Protože dělení nevyšlo beze zbytku, zapíšeme nad rovnítko tečku.

Má-li podíl málo cifer, je zdlouhavé sestavovat celou násobilku dělitele. Proto obyčejně dělíme bez násobilky. Postup je stejný až na to, že určování cifer podílu je obtížnější. Zručnosti v tomto určování lze nabýti jen počítáním mnoha příkladů. Cvičte napřed příklady s dvojciferným dělitelem. Jednak se takoví dělitelé vyskytují nejčastěji a mimo to po dobrém výcviku s dvojcifernými děliteli nečiní větší dělitelé žádnou novou obtíž.

Cifru podílu napřed *odhadneme*, potom provedeme *kontrolu odhadu* a teprve pak cifru zapíšeme; tím zabráníme nehezkému škrtání.

Odhad cifry se děje podle zásady: Daného dělitele nahradíme dělitelem blízkým, kterým se snáze dělí. Na př. dělitele 42 nahradíme menším dělitelem 40, dělitele 63 menším dělitelem 60, ale dělitele 48 větším dělitelem 50, dělitele 67 větším dělitelem 70.

Nahradíme-li daného dělitele *menším dělitelem*, je buďto odhadnutá cifra správná, nebo je třeba ji *snížit*.

Nahradíme-li daného dělitele *větším dělitelem*, je buďto odhadnutá cifra správná, nebo je třeba ji *zvýšit*.

Příklad odhadu: 219 : 42. Dělitel je přibližně 40, t. j. 4 desítky, dělenec obsahuje 21 desítek. Odhad provedeme slovy:

42 ve 219 jako 4 ve 21, t. j. pětkrát.

(Odhad je v tomto případě správný.) Jiný příklad: 542 : 67. Dělitel je přibližně 70, t. j. 7 desítek, dělenec obsahuje 54 desítky. Odhad provedeme slovy:

67 v 542 jako 7 v 54, sedmkrát.

(Odhad v tomto případě se při kontrole zvýší; správná cifra je 8.)

Kontrolu odhadu provádíme tím, že znásobíme zpaměti dělitele odhadnutou cifrou. I v nejnepříznivějších případech stačí k určení správné cifry provésti jediné násobení. Na př.

13 v 99 jako 1 v 9, devětkrát

je nesprávný odhad. Vypočteme zpaměti $13 \cdot 9 = 117$, což je příliš mnoho. Najdeme $13 \cdot 8 = 104$ odečtením $117 - 13$, i to je příliš mnoho. Najdeme $13 \cdot 7 = 91$ odečtením $104 - 13$; správná cifra je 7.

Zkoumání všech možných případů ukazuje, že jestliže první (desítková) cifra dělitele je 4 nebo větší než 4, odhadnutá cifra je buďto správná nebo jest ji třeba změnit o jedinou jednotku.

Je-li dělitel více než dvojciferný, nahradíme jej při odhadu jednociferným a při kontrole odhadu dvojciferným dělitelem. Příklad: 49753:6318. Odhad provedeme slovy:

63 sta ve 497 stech jako 6 ve 49, osmkrát.

Znásobíme zpaměti $63 \cdot 8 = 504$, opravíme odhad na 7 a zapíšeme do podílu cifru 7. Případy, kdy tento způsob dá nesprávnou cifru podílu, jsou velmi řídké.

Při každém dělení provádíme zkoušku podle pravidel

$$\boxed{\text{dělitel}} \cdot \boxed{\text{podíl}} + \boxed{\text{zbytek}} = \boxed{\text{dělenec}}.$$

Cvičení.

267. Určete, kolikrát je dosaženo:

a) 32 ve 217;	b) 43 ve 360;	c) 53 ve 429;	d) 64 v 597;
e) 38 ve 217;	f) 47 ve 380;	g) 56 ve 429;	h) 69 v 597;
i) 74 v 642;	j) 82 v 793;	k) 84 v 756;	l) 93 v 820;
m) 75 v 684;	n) 86 v 793;	o) 96 v 500;	p) 37 ve 320;
r) 34 ve 302;	s) 23 ve 182;	t) 13 ve 100;	u) 17 ve 138;
v) 35 ve 317;	x) 26 ve 209;	y) 17 ve 138;	z) 25 ve 203.

268. Dělte:

a) 918 : 27;	b) 7 140 : 35;	c) 12 669 : 41;	d) 37 814 : 73;
e) 19 598 : 82;	f) 35 334 : 78;	g) 20 586 : 94;	h) 57 856 : 64;
i) 48 412 : 76;	k) 30 970 : 38;	l) 73 377 : 93;	m) 79 443 : 97;
n) 35 322 : 87;	o) 29 232 : 48;	p) 40 356 : 57;	r) 41 276 : 68.

269. Dělte:

a) 578 : 22;	b) 647 : 53;	c) 1 024 : 73;	d) 2 000 : 84;
e) 496 : 38;	f) 923 : 27;	g) 1 893 ; 68:	h) 3 120 : 67;
i) 2 365 : 43;	j) 3 724 : 93;	k) 5 555 : 63;	l) 5 456 : 66;
m) 3 126 : 58;	n) 6 725 : 98;	o) 3 333 : 46;	p) 2 345 : 76.

270. Dělte:

a) 3 236 437 : 32;	b) 590 364 : 85;	c) 706 429 : 68;	d) 639 287 : 27;
e) 872 865 : 22;	f) 384 756 : 54;	g) 567 809 : 91;	h) 639 287 : 29.

271. Dělte (provádějte zkoušku):

a) 57 608 : 429;	b) 636 774 : 7 321;	c) 620 729 : 646;
d) 86 543 : 283;	e) 590 687 : 573;	f) 390 587 : 2 874;
g) 66 666 : 137;	h) 542 876 : 242;	i) 396 542 : 346:
j) 906 325 : 1 781;	k) 369 425 : 2 503;	l) 876 442 : 351.

272. Dělte (provádějte zkoušku):

a) 894 654 : 760;	b) 423 756 : 8 200;	c) 2 345 678 : 4 700;
d) 896 245 : 2 700;	e) 548 673 : 790;	f) 8 260 307 : 63 000.

273. Přečte-li studující denně průměrně 40 stránek, kolik dní potřebuje k přečtení knihy, která má 240 stran?

274. Kolikrát musíme odčítat 49 od 3 721, abychom dosáhli zbytku menšího než 49 nebo žádného?

275. Má-li arch 16 stránek, kolik archů má vaše aritmetika? Stojí-li vaše aritmetika 10 Kčs, kolik stojí jeden její arch?

276. Letí-li orel 28 m za vteřinu
a) v které době uletí 21 840 m;
b) za jakou dobu by uletěl dráhu 112 km?

277. Dělo vystřelilo náboj 215 kg těžký 20 230 m daleko; k prolétnutí této trati potřeboval náboj 70 vteřin. Vypočtěte jeho rychlost za vteřinu.

278. V cukrovaru se zpracovaly za 24 hod. 1 944 q řepy.
a) Kolik q řepy se zpracovalo za hodinu?
b) Za kolik hodin se zpracovalo 1 539 q řepy? (Dvojím způsobem.)

279. V průvodu bylo 15 480 osob. Ty postupovaly v 1 290 řadách; kolik osob bylo v jedné řadě průvodu?

280. Dvě kolečka zasahují do sebe; větší má 238 zubů, menší 34 zuby. Kolikrát se otočí druhé, otočí-li se první (větší) a) jednou, b) pětkrát atd.?

281. Cyklista ujede na jedno šlápnutí 6 m; za jednu minutu šlápne 46krát. Za kolik minut ujede 9 660 m?

282. Zinková koruna má průměr 25 mm, nová koruna 21 mm. Kolik korun protektorátních (zinkových) a kolik československých se vejde do jedné řady po délce a na šířku na dno krabice tvaru kvádru rozměrů 105 cm a 525 mm? Kolik korun se celkem vejde na dno?

283. Ve vlaku jsou oddíly pro 10 osob; kolik jich bude plně obsazeno 215 osobami? Do kolika vozů přijdou tito cestující, má-li vůz vždy 8 oddílů?

284. Výprava čítá 845 členů. Do jednoho vozu se umístí 40 cestujících. Kolik vozů bude zapotřebí, aby se umístila celá výprava?

6. Změna součinu a podílu.

Víme (viz str. 60), jak se změní součin, jestliže jednoho činitele zvětšíme několikrát a druhého necháme beze změny.

Kolikrát zvětšíme jednoho činitele, tolikrát se zvětší součin.

Protože

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

dostaneme z připomenuté vlastnosti součinu dvě vlastnosti podílu podle toho, zvětšíme-li podíl či dělitele.

I. Zvětšíme-li podíl, musíme zvětšiti také dělence, a dělitel zůstane beze změny.

Kolikrát zvětšíme dělence, tolikrát se zvětší podíl, ovšem při nezměněném děliteli. Na př. $7 \cdot 5 = 35$, tedy $35 : 7 = 5$. Obě čísla 5, 35 zvětšíme čtyřikrát ($5 \cdot 4 = 20$, $35 \cdot 4 = 140$) a číslo 5 zůstane beze změny; máme $20 \cdot 7 = 140$, tedy $140 : 7 = 20$.

II. Zvětšíme-li dělitele, musíme zvětšit také dělence a podíl zůstane beze změny.

Podíl se nezmění, jestliže dělence i dělitele znásobíme týmž číslem. Na př. $8 \cdot 6 = 48$, tedy $48 : 8 = 6$. Obě čísla 8, 48 zvětšíme třikrát ($8 \cdot 3 = 24$, $48 \cdot 3 = 144$) a číslo 6 zůstane beze změny; máme $24 \cdot 6 = 144$, tedy $144 : 24 = 6$.

Opačný výkon než zvětšování je zmenšování, ale opakovat zmenšování není vždycky možné, chceme-li pracovat pouze s celými čísly. Každé celé číslo můžeme na př. zvětšit čtyřikrát, Některá čísla, jako 8, 12, 20, 28 a pod. můžeme zmenšit čtyřikrát, ale čísla 6, 9, 15, 22 a pod. nemůžeme čtyřikrát zmenšit, pokud pracujeme pouze s celými čísly.

Pokud je zmenšování možné, platí o něm táž pravidla jako o zvětšování. Především:

Kolikrát zmenšíme jednoho činitele, tolikrát se zmenší součin při nezměněném druhém činiteli. Na př. $6 \cdot 9 = 54$; jestliže činitele 6 zvětšíme čtyřikrát, zvětší se také součin 54 čtyřikrát; dostaneme $24 \cdot 9 = 216$. Obráceně, máme-li součin $24 \cdot 9 = 216$, zmenšíme činitele 24 i součin 216 čtyřikrát a dostaneme zpět součin $6 \cdot 9 = 54$, od kterého jsme vyšli.

Pravidlo o zmenšování součinu můžeme zase dvojím způsobem přenést na podíl.

I. Při prvním způsobu zmenšíme stejněkrát dělence i podíl. **Kolikrát zmenšíme dělence, tolikrát se zmenší podíl při nezměněném děliteli,** ovšem jenom tehdy, když staré i nové dělení vyjde beze zbytku.

Na př. $72 : 8 = 9$; zmenšíme-li dělence třikrát, zmenší se také podíl třikrát a dostaneme $24 : 8 = 3$; kdybychom však dělence 72 zmenšili šestkrát, měli bychom dělení $12 : 8$, které nevyjde beze zbytku.

II. Při druhém způsobu zmenšíme stejněkrát dělence i dělitele:

Podíl se nezmění, jestliže dělence i dělitele dělíme týmž číslem. Na př. $32 : 8 = 4$; týž podíl dostaneme, jestliže dělence i dělitele dělíme na př. dvěma; $16 : 4 = 4$.

Sledujme ještě, jak se změní podíl při změně dělitele (a při nezměněném dělenci). Co se stane na př. s podílem dělení $24 : 6 = 4$, jestliže dělitele 6 dvakrát zvětšíme? Zvětšíme-li dvakrát dělence i dělitele, podíl dělení $48 : 12 = 4$ se nezmění, a vrátíme-li se k původnímu dělenci 24, zmenšíme dělence dvakrát, což zmenší podíl dvakrát. Tedy: **kolikrát zvětšíme dělitele, tolikrát se zmenší podíl.**

Příklady:

$100 : 5 = 20$, dělitele zvětšíme dvakrát, podíl dělení $100 : 10 = 10$ se dvakrát zmenšil;

240 : 12 = 20, dělitele zvětšíme pětkrát, podíl dělení 240 : 60 = 4 se pětkrát zmenšil atd.

Ale náš výsledek platí pouze tehdy, jestliže staré i nové dělení vyjde beze zbytku. Na př. 100 : 20 = 5; jestliže dělitele zvětšíme třikrát, dělení 100 : 60 nevyjde beze zbytku. Co se stane s podílem dělení 24 : 6 = 4, jestliže dělitele dvakrát zmenšíme? Zmenšíme-li dvakrát dělence i dělitele, podíl 12 : 3 = 4 se nezmění, a vrátíme-li se k původnímu dělenci 24, zvětšíme dělence dvakrát, což zvětší podíl dvakrát. Tedy: **kolikrát zmenšíme dělitele, tolikrát se zvětší podíl.**

Příklady:

100 : 20 = 5, dělitele zmenšíme dvakrát, podíl dělení 100 : 10 = 10 se dvakrát zvětšil,

240 : 12 = 20, dělitele zmenšíme třikrát, podíl dělení 240 : 4 = 60 se třikrát zvětšil.

Přehled změn součtu a součinu:

a) Součet:

1. O kolik zvětšíme jednoho sčítance, o tolik se zvětší součet.
2. O kolik zmenšíme jednoho sčítance, o tolik se zmenší součet.

b) Součin:

1. Kolikrát zvětšíme jednoho činitele, tolikrát se zvětší součin.
2. Kolikrát zmenšíme jednoho činitele, tolikrát se zmenší součin.

Přehled změn rozdílu a podílu:

a) Rozdíl:

1. O kolik zvětšíme menšence, o tolik se zvětší rozdíl.
2. O kolik zmenšíme menšence, o tolik se zmenší rozdíl.
3. O kolik zvětšíme menšitele, o tolik se **zmenší** rozdíl.
4. O kolik zmenšíme menšitele, o tolik se **zvětší** rozdíl.

b) Podíl:

1. Kolikrát zvětšíme dělence, tolikrát se zvětší podíl.
2. Kolikrát zmenšíme dělence, tolikrát se zmenší podíl.
3. Kolikrát zvětšíme dělitele, tolikrát se **zmenší** podíl.
4. Kolikrát zmenšíme dělitele, tolikrát se **zvětší** podíl.

Kdy se nezmění rozdíl?

1. Rozdíl se nezmění, přičteme-li k menšenci i menšiteli totéž číslo.

2. Rozdíl se nezmění, odečteme-li od menšence i menšitele totéž číslo.

Kdy se nezmění podíl?

1. Podíl se nezmění, znásobíme-li dělence i dělitele týmž číslem.
2. Podíl se nezmění, dělíme-li dělence i dělitele týmž číslem.

Cvičení.

285. Čísla 135; 425; 156 znásobte šesti. Jak můžete na základě toho vypočíst součiny 135 . 24; 425 . 24; 156 . 24? Kontrolujte obyčejným násobením.

286. Jak se změní součin, jestliže jednoho činitele zvětšíme osmkrát a druhého zvětšíme dvakrát? Přesvědčte se o správnosti výsledku na součinu 23 . 56.

287. Jak se změní součin, jestliže jednoho činitele zvětšíme šestkrát a druhého zmenšíme dvakrát? Přesvědčte se o správnosti výsledku na součinu 624 . 246.

288. Jak se změní podíl, jestliže dělence zmenšíme dvakrát a dělitele zvětšíme třikrát? Přesvědčte se o správnosti výsledku na podílu 1 224 : 17.

289. Proveďte dělení 3 240 : 36. Jak na základě tohoto výsledku můžete vypočíst podíly 3 240 : 18; 3 240 : 108? Přesvědčte se obyčejným dělením.

7. Smíšené úlohy slovní.

290. Na dráze 312 m vykonalo přední kolo lokomotivy 78 obrátek. Zadní kolo mělo obvod o 8 dm větší. Kolik obrátek na této dráze vykonalo? Jaký je obvod předního kola?

291. Auto jezdilo denně 6 hodin a za 5 dní ujelo 1 200 km. Po druhé jezdilo touž rychlostí a za 4 dny ujelo 1 120 km. Kolik hodin jezdilo denně?

292. Mezi dvěma městy vzdálenými od sebe 165 km jezdily dva autobusy. Jeden ujel za hodinu 25 km, druhý 30 km. Vyjely proti sobě ve stejnou hodinu.
a) Jak daleko byly od sebe za dvě hodiny?
b) Za kolik hodin se setkaly?
c) Jak dlouho trvala cesta druhému autobusu?

293. Mezi týmiž dvěma městy jely dva autobusy proti sobě. Jeden z nich ujel za 1 hod. 33 km. Setkaly se za 3 hodiny. Jak rychle jel druhý?

294. Rychlík ujel za hodinu 54 km; osobní vlak 36 km; cestující v osobním vlaku naměřili, že rychlík jel kolem nich 10 vteřin. Jak dlouhý byl rychlík, jestliže osobní vlak a) stál; b) jel týmž směrem?

295. Voda se vypumpuje za 24 hodiny. Za kolik hodin se vypumpuje dvakrát tolik vody, pumpuje-li pumpa čtyřikrát rychleji?

296. V podniku je celkem 296 zaměstnanců. Dělnic je třikrát více, a dělníků čtyřikrát více než kancelářských zaměstnanců. Kolik je každých?

297. Ve 3 směnách pracovalo celkem 144 dělníků. V první směně je pětkrát více dělníků než v druhé, ve třetí tolik dělníků, kolik v obou směnách dohromady. Kolik je jich v každé směně?

298. Pro osvětlení 80 místností bylo zakoupeno 560 žárovek. Aby bylo možno osvětlovat více místností, dali do každé o 2 žárovky méně. Kolik místností přibylo? Každá místnost má stejný počet žárovek.

299. Traktor může pracovat celkem asi 27 600 hodin. Počítá se, že vydrží asi 15 let. S kolika dny jeho práce v 1 roce se počítá, pracuje-li denně 8 hodin?

300. Na zahájení výstavy bylo pozváno 80 lidí a přichystáno pro ně 480 knih. Dostavilo se však více návštěvníků, takže každý dostal o 2 knihy méně, než bylo propočteno. O kolik lidí přišlo více?

301. Na rekreaci pro 92 lidí se počítalo s nákladem 41 860 Kčs. Poněvadž došly další přihlášky, jelo na rekreaci 108 lidí. O kolik Kčs stoupl náklad?

302. K jednomu litru šťávy za 68 Kčs se přidalo 10 litrů sodové vody po 2 Kčs za 1 litr. Kolik bude stát 1 litr limonády?

303. Z 200 l mléka se vyrobí 6 kg sýra. 1 kg sýra stojí 250 Kčs. Kolik l mléka je potřebí na sýr za 3 000 Kčs?

304. V prodejně prodali za jeden den 36 m látky na ženské šaty a sedmkrát více látky na mužské šaty. 1 m ženské látky byl za 254 Kčs. 6 m látky na ženské šaty stálo tolik jako 2 m látky na mužské šaty. Kolik stál 1 m látky na mužské šaty? Za kolik Kčs prodali látek?

305. V prodejně Jasu se prodalo za jeden den dětské a ženské obuvi celkem za 13 440 Kčs. 3 páry ženské obuvi stály tolik, kolik stálo 5 párů dětské obuvi. 1 pár ženských bot stál 420 Kčs. Za ženskou obuv bylo zaplaceno o 5 880 Kčs více než za dětskou obuv. Kolik párů ženské a dětské obuvi se prodalo?

V. ZLOMKY.

A. Zlomky obyčejné.

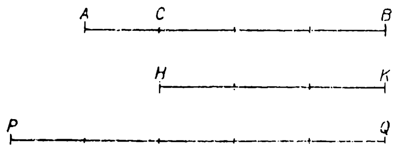
1. Pojem zlomku, druhy zlomků, čísla smíšená.

Dosud jsme probírali v této učebnici pouze čísla celá, ale již na národní škole jste se seznámili také s nejjednoduššími zlomky, na př. s polovinami, čtvrtinami, desetinami a setinami.

Jsou otázky, na které můžeme odpovědět pouze číslem celým. Na př. kolik žáků je ve třídě? Ve třídě může být 18 žáků, 30 žáků, 48 žáků a pod., ale nemůže tu být 25 a půl žáka. Žák je nedělitelnou jednotkou. Naproti tomu může dítě sníst dvě a půl jablka. Jablko je zde jednotkou, která se dá dělit na menší díly.

Na str. 17 jsme mluvili o čítání a měření. Při čítání počtu předmětů vycházejí vždy čísla celá. Naproti tomu při měření se velmi často vyskytují také zlomky. Délka, šířka a výška místnosti budou zřídka vyjádřeny celým počtem metrů; obyčejně se tu vyskytnou zlomky. V praxi se při měření nejčastěji vyskytují jenom t. zv. desetinné zlomky, o kterých budeme mluvit v následujícím oddílu, kdežto nyní se budeme zabývat jakýmikoli zlomky.

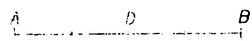
O zlomcích mluvíme tehdy, jestliže máme určitý celek dělitelný na stejné části; přitom celek považujeme za **jednotku** a jeho velikost vyjadřujeme číslem 1.



Obr. 15.

Jednotkou může býti na př. úsečka $\overline{AB}$ (v obr. 15). Rozdělíme-li ji na čtyři stejné díly, pak každý díl je čtvrtina úsečky. Ubereme-li z úsečky $\overline{AB}$ jednu její čtvrtinu, na př. úsečku $\overline{AC}$, zbude nám úsečka $\overline{CB}$, což jsou tři čtvrtiny naší jednotky $\overline{AB}$. Ale úsečka $\overline{HK}$, která není částí úsečky $\overline{AB}$, tvoří tři čtvrtiny úsečky $\overline{AB}$, protože se skládá ze tří dílů téže velikosti jako čtvrtina úsečky $\overline{AB}$. Úsečka $\overline{PQ}$ tvoří pět čtvrtín úsečky $\overline{AB}$, protože se skládá z pěti dílů téže velikosti, jakou má čtvrtina úsečky $\overline{AB}$. Píšeme $\frac{1}{4}$ (jedna čtvrtina), $\frac{3}{4}$ (tři čtvrtiny), $\frac{5}{4}$ (pět čtvrtin). Čísla $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{4}$ jsou **zlomky**. Číslo 4 je **jmenovatel** zlomků $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{4}$; jmenovatel udává, na kolik dílů byla jednotka rozdělena. Číslo 1 je **čitatel** zlomku $\frac{1}{4}$, 3 je čitatel zlomku $\frac{3}{4}$, 5 je čitatel zlomku $\frac{5}{4}$; čitatel nám udává, kolik dílů jednotky zlomek obsahuje. **Tedy jmenovatel udává počet dílů v jednotce, čitatel udává počet dílů ve zlomku.** Mezi čitatele a jmenovatele se píše vodorovná **zlomková čárka**. Jmenovatel se píše pod zlomkovou čáru, čitatel nad ni. Zlomkovou čáru píšeme v té výši jako rovnítko $=$ a jako značky $+$ (plus) $-$ (minus).

Zlomky s malým jmenovatelem čteme obyčejně: čtvrtiny, šestiny, osminy a pod. U větších jmenovatelů čteme častěji jinak, na př. $\frac{7}{38}$ čteme sedm lomeno třiceti osmi, $\frac{144}{625}$ čteme 144 lomeno šesti sty dvaceti pěti.

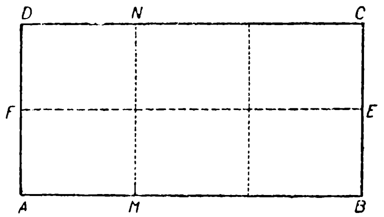


Obr. 16.

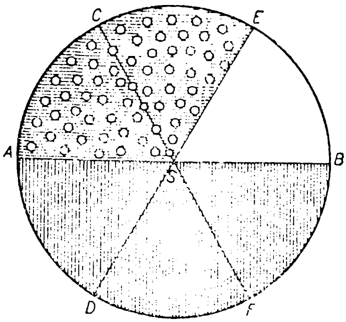
Příklady zlomků.

I. V obr. 16 úsečka $\overline{AD}$ je polovina úsečky $\overline{AB}$, ale táž úsečka $\overline{AD}$ tvoří také $\frac{2}{4}$ úsečky $\overline{AB}$; $\frac{2}{4}$ a $\frac{1}{2}$ jsou dva různé tvary téhož zlomku.

II. Zvolme za jednotku obdélník $ABCD$ z obr. 17. Obdélník $ABEF$ je $\frac{1}{2}$ jednotky, ale týž obdélník tvoří také $\frac{3}{6}$ jednotky. Obdélník $ADNM$ je $\frac{1}{3}$ jednotky, ale týž obdélník tvoří také $\frac{2}{6}$ jednotky. $\frac{3}{6}$ a $\frac{1}{2}$ jsou dva různé tvary téhož zlomku. Vysvětlete totéž na obr. 18, ve kterém je jednotkou kruh a vyčárkované výseče tvoří zlomky jednotky.

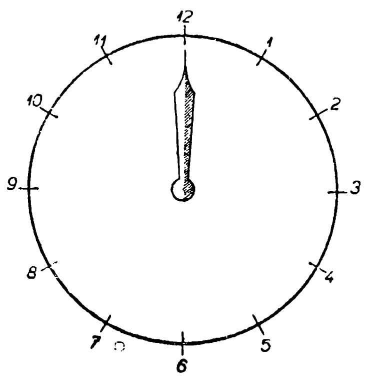


Obr. 17.



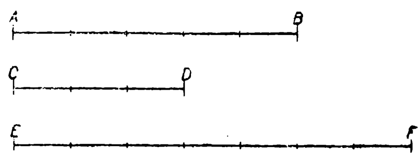
Obr. 18.

III. V obr. 19 je jednotkou dráha, kterou urazí velká ručička na hodinách za dobu jedné hodiny. S touto volbou jednotky si ujasněte, že $\frac{1}{2} = \frac{6}{12}$; $\frac{1}{4} = \frac{3}{12}$; $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$; $\frac{1}{3} = \frac{4}{12}$; $\frac{2}{3} = \frac{8}{12}$; $\frac{1}{6} = \frac{2}{12}$; $\frac{5}{6} = \frac{10}{12}$.



Obr. 19.

IV. Jednotkou ve zlomku může být jakýkoli pojmenovaný neb nepojmenovaný celek, který se skládá z jiných jednotek. Na př. $\frac{1}{3}$ z 54 Kčs je 18 Kčs, $\frac{2}{3}$ z 54 Kčs je dvakrát více, tedy 36 Kčs.



Obr. 20.

Jestliže úsečku $\overline{AB}$ v obr. 20 zvolíme za jednotku, potom úsečka $\overline{CD}$ jsou $\frac{3}{5}$ jednotky a úsečka $\overline{EF}$ je $\frac{7}{5}$ jednotky. Úsečka $\overline{AB}$ sama se skládá z 5 dílů a 3 takové díly tvoří úsečku $\overline{CD}$, 7 takových dílů tvoří úsečku $\overline{EF}$. V úsečce $\overline{CD}$ je méně dílů než v jednotce, v úsečce $\overline{EF}$ je více dílů než v jednotce. Zlomek $\frac{8}{5}$ je menší než 1, je to zlomek pravý. Zlomek $\frac{7}{5}$ je větší než jedna, je to zlomek nepravý. Hodnota pravého zlomku je menší než jedna, hodnota nepravého zlomku je větší než jedna; píšeme $\frac{3}{5} < 1$, nebo $1 > \frac{3}{5}$, $\frac{7}{5} > 1$ nebo $1 < \frac{7}{5}$. U pravého zlomku je čitatel menší než jmenovatel, u nepravého zlomku je čitatel větší než jmenovatel.

Zlomky $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$, $\frac{4}{4}$, $\frac{5}{5}$ atd. se rovnají celému číslu 1, zlomky $\frac{4}{2}$, $\frac{6}{3}$, $\frac{8}{4}$ atd. se rovnají celému číslu 2, zlomky $\frac{12}{2}$, $\frac{60}{10}$, $\frac{120}{20}$ atd. se rovnají celému číslu 6 a pod. To jsou zlomky nevlastní. Hodnota nevlastního zlomku je číslo celé; každé celé číslo můžeme psát rozmanitými způsoby ve tvaru nevlastního zlomku. Naproti tomu zlomky $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{2}{3}$ atd. jsou zlomky vlastní; žádný z nich se nerovná celému číslu. Zlomek nevlastní není nepravý.

$\frac{9}{4}$ jablka jsou 2 celá jablka a ještě $\frac{1}{4}$ jablka; $\frac{9}{4} = 2 + \frac{1}{4}$. Je zvykem vynechávat znak plus a píše se kratčeji $\frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}$. $\frac{43}{10}$ metru jsou 4 celé metry a ještě $\frac{3}{10}$ metru; $\frac{43}{10} = 4\frac{3}{10}$. $\frac{65}{12}$ roku je 5 celých roků a ještě $\frac{5}{12}$ roku; $\frac{65}{12} = 5\frac{5}{12}$. Říkáme, že $2\frac{1}{4}$, $4\frac{3}{10}$, $5\frac{5}{12}$ jsou čísla smíšená. Smíšené číslo se skládá z celého čísla a z pravého zlomku.

Každý nepravý zlomek můžeme psát ve tvaru smíšeného čísla. Máme na př. zlomek $\frac{51}{8}$. Jeden celek obsahuje 8 osmin; ve zlomku $\frac{51}{8}$ je tedy obsaženo tolik celků (jednotek), kolikrát je 8 obsaženo v 51. 8 je v 51 obsaženo šestkrát a zbudou 3; tedy $\frac{51}{8}$ je 6 celých jednotek a ještě $\frac{3}{8}$. $\frac{51}{8} = 6\frac{3}{8}$. Nepravý zlomek upravíme tedy na tvar smíšeného čísla dělením. Na př. dělení

$$\begin{array}{l} 2\,354 : 67 \doteq 35 \\ 344 \\ 9\ \text{(zb.)} \end{array}$$

ukazuje, že ve zlomku $\frac{2354}{67}$ je obsaženo 35 celých jednotek a ještě $\frac{9}{67}$; píšeme $\frac{2354}{67} = 35\frac{9}{67}$.

Při dělení jsme dosud užívali rovnítka jenom v tom případě, že dělení vyšlo beze zbytku. Užíváme-li smíšených čísel, můžeme každý výsledek dělení napsat s rovnítkem. Na př. místo $356 : 9 \doteq 39$ (zb. 5) můžeme napsati ve tvaru $356 : 9 = 39\frac{5}{9}$.

Jak převedeme smíšené číslo na tvar nepravého zlomku? Máme na př. smíšené číslo $3\frac{3}{7}$. Jedna jednotka obsahuje 7 sedmin; tedy tři jednotky mají třikrát 7 neboli 21 sedmin; k tomu přijdou ještě 3 sedminy.

Celkem máme $21 + 3 = 24$ sedmin; $3\frac{3}{7} = \frac{24}{7}$. V takovém jednoduchém příkladě počítáme na př. u smíšeného čísla $21\frac{38}{59}$: vypočteme postupně

$$21 \cdot 59 = 1\,239;\ 1\,239 + 38 = 1\,277;\ 21\tfrac{38}{59} = \tfrac{1277}{59}.$$

Cvičení.

306. Napište číslicemi: dvě třetiny, pět šestin, sedm devítin, jedenáct osmin, padesát lomeno třiceti třemi, sto dvacet lomeno pěti sty šedesáti sedmi. Diktujte si navzájem různé zlomky.

307. Přečtěte zlomky:

$\frac{3}{4}, \frac{7}{8}, \frac{2}{5}, \frac{4}{9}, \frac{8}{13}, \frac{7}{2}, \frac{9}{11}, \frac{4}{10}, \frac{3}{8}, \frac{6}{7}, \frac{21}{20}, \frac{17}{12}, \frac{79}{35}, \frac{123}{456}, \frac{456}{123}, \frac{1539}{3007}, \frac{3007}{1539}$.

308. a) Kolik kusů je $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{5}{6}$ tuctu?

b) Kolik kusů je $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{2}{6}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{5}{6}$ kopy?

c) Kolik hodin je $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{1}{8}, \frac{1}{12}, \frac{1}{24}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{5}{6}$ dne?

d) Kolik minut je $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{6}, \frac{5}{6}, \frac{1}{12}, \frac{5}{12}, \frac{7}{12}$ hodiny?

309. a) Jaký zlomek tuctu je 4, 3, 9, 10, 20, 100 kusů?

b) Jaký zlomek kopy je týž počet kusů?

c) Jaký zlomek dne je 12, 6, 8, 4, 16, 20, 50, 90 hodin?

d) Jaký zlomek hodiny je 30, 15, 45, 20, 40, 10, 5, 90, 100 minut?

310. Vypočítejte: $\frac{1}{12}$ ze 144 Kčs, $\frac{1}{8}$ z 24 kg, $\frac{3}{11}$ z 88 m, $\frac{5}{8}$ z 24 l, $\frac{5}{9}$ z 36 ha, $\frac{7}{60}$ ze 120 km, $\frac{8}{9}$ z 99 hl, $\frac{8}{15}$ ze 120 g.

311. Vypište zvlášť pravé a zvlášť nepravé zlomky:

$\frac{3}{4}, \frac{7}{9}, \frac{10}{7}, \frac{8}{11}, \frac{12}{5}, \frac{1}{8}, \frac{5}{17}, \frac{16}{5}, \frac{12}{4}, \frac{11}{15}, \frac{24}{8}$.
Jsou všecky ty zlomky vlastní?

312. Napište ve tvaru smíšeného čísla nepravé zlomky:

a) $\frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \frac{9}{2}, \frac{5}{3}, \frac{11}{3}, \frac{9}{4}, \frac{13}{4}, \frac{13}{6}, \frac{241}{8}, \frac{231}{4}$.

b) $\frac{1375}{16}, \frac{1013}{21}, \frac{1623}{31}, \frac{4701}{50}, \frac{8743}{78}, \frac{11111}{111}$.

313. Kolika osminám se rovnají čísla $\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 2\frac{1}{4}, 3\frac{1}{4}, 5\frac{1}{2}$?

314. Napište ve tvaru nevlastních zlomků se jmenovatelem

a) 7, b) 13 celá čísla 15, 22, 36, 84, 123.

315. Napište ve tvaru nepravého zlomku smíšená čísla

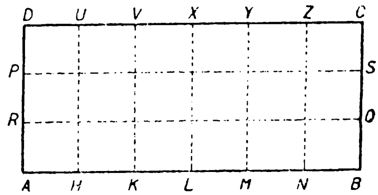
$3\frac{1}{3}, 2\frac{3}{4}. 5\frac{11}{12}, 28\frac{11}{16}, 2\frac{101}{107}, 25\frac{19}{36}$.

316. Proveďte dělení a zapište výsledek s pomocí rovnítka:

137 925 : 37; 48 637 : 45; 483 658 : 37; 986 300 : 4 600; 178 000 : 13 000; 85 936 : 470; 1 000 000 : 999; 206 000 : 2 500.

2. Krácení a rozšiřování zlomků. Srovnávání velikosti zlomků.

V předcházející kapitole jsme poznali, že týž zlomek se dá psát v různých tvarech, na př. že $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$, $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$; $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$, $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$. To je velmi důležité, proto si to nyní probereme podrobněji. V obr. 21 vidíme obdélník *ABCD*, jehož obsah zvolíme za jednotku. Svislé úsečky *HU*, *KV*, *LX*, *MY*, *NZ* rozdělí tuto jednotku na šest obdélníků, z nichž každý tvoří šestinu jednotky. Připojíme-li ještě vodorovné úsečky, rozloží se každý z těchto obdélníků na tři menší části. Všech menších částí dohromady je 18 a každá tvoří osmnáctinu jednotky. Každá šestina jednotky je rovna 3 osmnáctinám jednotky. Na př. obdélník *ADZN* tvoří 5 šestin jednotky a zároveň 15 osmnáctin jednotky. Počet osmnáctin $15 = 5 \cdot 3$ je třikrát větší než počet 5 šestin, ale každá šestina znamená 3 osmnáctiny, tedy 5 šestin je totéž co 15 osmnáctin, $\frac{5}{6} = \frac{15}{18}$.



Obr. 21.

Hodnota zlomku se nezmění, jestliže čitatele i jmenovatele násobíme týmž číslem.

Jestliže na př. čitatele i jmenovatele znásobíme třemi, bude počet dílů třikrát větší, ale velikost každého dílu bude třikrát menší, takže hodnota zlomku zůstává táž. Tedy znásobení čitatele i jmenovatele zlomku týmž číslem způsobí pouze změnu tvaru zlomku, ale hodnota zlomku zůstane táž. Taková změna tvaru zlomku se jmenuje **rozšiřování.**

Na př. ze zlomku $\frac{4}{7}$ dostaneme rozšiřováním zlomky

$$\frac{8}{14}, \frac{12}{21}, \frac{16}{28}, \frac{20}{35}, \frac{24}{42} \text{ atd.},$$

které jsou všecky pouze jinými tvary téhož zlomku $\frac{4}{7}$.

Protože na př. $\frac{8}{20}$ je týž zlomek jako $\frac{2}{5}$, jsou také obráceně $\frac{2}{5}$ týž zlomek jako $\frac{8}{20}$.

Hodnota zlomku se nezmění, dělíme-li čitatele i jmenovatele týmž číslem, jestliže toto dělení můžeme provést beze zbytku.

Taková změna tvaru se jmenuje **krácení.** Na př. zlomek $\frac{30}{42}$ se dá krátit třemi a dostaneme jednodušší tvar $\frac{10}{14}$ téhož zlomku; tento tvar $\frac{10}{14}$

se dá krátit dvěma a dostaneme ještě jednodušší tvar $\frac{5}{7}$ téhož zlomku. Přitom jsme od tvaru $\frac{30}{42}$ dospěli ke tvaru $\frac{5}{7}$ dvojím krácením; mohli jsme k němu dospět také najednou, a to krácením šesti. Tvar $\frac{5}{7}$ se už krácením zjednodušit nedá; takový tvar se jmenuje **základní tvar zlomku.**

Abychom mohli zlomek uvést na základní tvar, musíme najít co největší číslo, kterým se dá zlomek krátit. Jak se to provede ve složitějších případech, tím se budeme zabývat až ve druhé třídě; v jednoduchých případech, na které se omezíme v této třídě, je to snadné.

Nyní budeme srovnávat velikost dvou zlomků. Na otázku, co je více (nebo: větší číslo), zda $\frac{2}{5}$ či $\frac{3}{5}$, odpovíme snadno. Zlomek $\frac{2}{5}$ obsahuje dva díly a zlomek $\frac{3}{5}$ tři díly jednotky. V obou případech jsou to stejné díly (pětiny) a větší je ten zlomek, který obsahuje více dílů; $\frac{3}{5} > \frac{2}{5}$ neboli $\frac{2}{5} < \frac{3}{5}$ ($\frac{3}{5}$ jsou větší než $\frac{2}{5}$ a $\frac{2}{5}$ jsou menší než $\frac{3}{5}$).

Ze dvou zlomků s týmž jmenovatelem je větší ten, který má většího čitatele.

Co je větší, $\frac{1}{6}$ nebo $\frac{1}{8}$? Abychom dostali celou jednotku, musíme mít 6 šestin, ale 8 osmin, t. j. více než 6 osmin. Proto je $\frac{1}{6}$ větší než $\frac{1}{8}$. Protože každá šestina je větší než každá osmina, je také 5 šestin více než 5 osmin a 11 šestin více než 11 osmin.

Ze dvou zlomků s týmž čitatelem je větší ten, který má menšího jmenovatele; $\frac{5}{6} > \frac{5}{8}$; $\frac{11}{6} > \frac{11}{8}$. Podobně $\frac{23}{70} < \frac{23}{45}$; $\frac{15}{49} > \frac{15}{87}$ a pod.

Co je více, $\frac{4}{5}$ nebo $\frac{5}{6}$? Zlomku $\frac{4}{5}$ chybí do celé jednotky jedna pětina, zlomku $\frac{5}{6}$ chybí do celé jednotky jedna šestina, tedy méně než jedna pětina. Proto je $\frac{5}{6}$ více než $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6} > \frac{4}{5}$.

Cvičení.

317. a) Rozšiřte dvěma: $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{12}{13}$, $\frac{20}{17}$.

b) Rozšiřte třemi: $\frac{2}{5}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{9}{12}$, $\frac{13}{7}$, $\frac{25}{18}$.

318. a) Zlomek $\frac{5}{7}$ vyjádřete ve tvarech: $\frac{10}{}$, $\frac{}{14}$, $\frac{5}{}$, $\frac{}{35}$, $\frac{35}{}$, $\frac{}{63}$, $\frac{75}{}$, $\frac{}{77}$, $\frac{90}{}$.

b) Zlomek $\frac{8}{9}$ vyjádřete ve tvarech: $\frac{16}{}$, $\frac{}{18}$, $\frac{48}{}$, $\frac{}{27}$, $\frac{72}{}$, $\frac{}{81}$, $\frac{96}{}$, $\frac{}{99}$, $\frac{144}{}$.

c) Zlomek $\frac{13}{6}$ vyjádřete ve tvarech: $\frac{}{12}$, $\frac{26}{}$, $\frac{}{24}$, $\frac{65}{}$, $\frac{}{48}$, $\frac{104}{}$, $\frac{}{66}$, $\frac{91}{}$, $\frac{}{78}$.

319. a) Zapište se jmenovatelem 60 zlomky: $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{7}{12}$, $\frac{4}{15}$, $\frac{31}{20}$, $\frac{7}{6}$.

b) Zapište s čitatelem 36 zlomky: $\frac{3}{5}$, $\frac{6}{11}$, $\frac{9}{13}$, $\frac{12}{17}$, $\frac{18}{5}$, $\frac{4}{3}$, $\frac{18}{17}$.

320. Doplňte:

$\frac{3}{7} = \frac{21}{}$; $\frac{8}{9} = \frac{}{18}$, $\frac{4}{15} = \frac{12}{}$, $\frac{6}{13} = \frac{}{52}$, $\frac{8}{11} = \frac{56}{}$, $\frac{9}{16} = \frac{}{48}$, $\frac{9}{20} = \frac{18}{}$.

321. a) Kraťte dvěma: $\frac{4}{6}, \frac{6}{10}, \frac{14}{8}, \frac{14}{20}, \frac{46}{16}, \frac{30}{50}, \frac{68}{56}$.

b) Kraťte třemi: $\frac{3}{9}, \frac{9}{12}, \frac{21}{12}, \frac{15}{27}, \frac{30}{21}, \frac{60}{36}, \frac{45}{66}, \frac{99}{81}$.

c) Kraťte devíti: $\frac{18}{36}, \frac{45}{54}, \frac{72}{36}, \frac{108}{81}, \frac{99}{126}, \frac{117}{153}, \frac{189}{135}, \frac{243}{144}$.

322. a) Zlomek $\frac{72}{360}$ upravte na tvar: $\frac{36}{\quad}, \frac{\quad}{120}, \frac{18}{\quad}$.

b) Zlomek $\frac{28}{140}$ upravte na tvar: $\frac{14}{\quad}, \frac{\quad}{20}, \frac{4}{\quad}, \frac{\quad}{35}, \frac{\quad}{70}$.

323. Doplňte: $\frac{12}{44} = \frac{3}{\quad}, \frac{42}{28} = \frac{\quad}{14}, \frac{15}{90} = \frac{\quad}{18}, \frac{60}{24} = \frac{30}{\quad}, \frac{35}{140} = \frac{7}{\quad}$.

$\frac{14}{42} = \frac{1}{\quad}, \frac{16}{64} = \frac{8}{\quad}, \frac{16}{64} = \frac{\quad}{16}, \frac{84}{28} = \frac{12}{\quad}, \frac{84}{28} = \frac{\quad}{7}$.

324. Uspořádejte podle velikosti od nejmenšího k největšímu zlomky:

a) $\frac{4}{11}, \frac{5}{11}, \frac{2}{11}, \frac{3}{11}, \frac{8}{11}, \frac{9}{11}, \frac{6}{11}$.

b) $\frac{6}{7}, \frac{6}{11}, \frac{6}{9}, \frac{6}{13}, \frac{6}{15}, \frac{6}{19}, \frac{6}{31}, \frac{6}{27}$.

c) $\frac{3}{5}, \frac{3}{9}, \frac{3}{7}, \frac{3}{8}, \frac{3}{21}, \frac{3}{15}$.

325. Určete, který z obou zlomků je větší:

a) $\frac{4}{5}, \frac{5}{6}$; b) $\frac{5}{7}, \frac{9}{11}$; c) $\frac{8}{13}, \frac{4}{9}$; d) $\frac{6}{7}, \frac{4}{5}$; e) $\frac{2}{5}, \frac{3}{7}$; f) $\frac{5}{8}, \frac{8}{11}$.

3. Sčítání a odčítání zlomků.

Sčítati dva zlomky znamená určit zlomek, jehož velikost je taková, jako velikost obou zlomků dohromady. Sčítání zlomků je jednoduché v tom případě, kdy oba zlomky mají téhož jmenovatele, neboli jak se obyčejně říká, když to jsou **zlomky stejnojmenné.** Kolik je na př. $\frac{3}{7} + \frac{2}{7}$? Jedna celá jednotka obsahuje 7 sedmin; tyto díly (sedminy) obsahuje první daný zlomek tři, druhý daný zlomek dva, tedy oba dohromady $3 + 2 = 5$. **Stejnojmenné zlomky sčítáme tak, že sečteme jejich čitatele;** jmenovatel zůstane týž: $\frac{3}{7} + \frac{2}{7} = \frac{5}{7}$. Podobně na př. $\frac{8}{11} + \frac{7}{11} = \frac{15}{11}$, ale výsledek upravíme raději na tvar smíšeného čísla: $\frac{8}{11} + \frac{7}{11} = 1\frac{4}{11}$, protože smíšené číslo dá lepší představu o velikosti než nepravý zlomek. $\frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8}$, ale výsledek raději krátíme: $\frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$, protože je výhodné psát zlomek v základním tvaru, který je nejjednodušší. $3\frac{1}{5} + 4\frac{2}{5} = 7\frac{3}{5}$, 3 celé jednotky a 4 celé jednotky dají dohromady 7 celých jednotek; k tomu přijde ještě $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$. Podobně $4\frac{6}{7} + 8\frac{4}{7} = 12\frac{10}{7}$; ale $\frac{10}{7}$ dá jednu celou jednotku a ještě $\frac{3}{7}$, takže výsledek bude $13\frac{3}{7}$.

Obrácený výkon než sčítání je odčítání. Odečíst $\frac{5}{11} - \frac{3}{11}$ znamená najít zlomek, který přičten ke zlomku $\frac{3}{11}$ dá dohromady $\frac{5}{11}$; je to patrně zlomek $\frac{2}{11}$. **Stejnojmenné zlomky odčítáme tak, že odečteme jejich čitatele;** jmenovatel zase zůstane týž: $\frac{5}{11} - \frac{3}{11} = \frac{2}{11}$.

Podobně na př. $\frac{5}{8} - \frac{3}{8} = \frac{2}{8}$, ale zde výsledek zkrátíme a napíšeme: $\frac{5}{8} - \frac{3}{8} = \frac{1}{4}$.

Jak odčítáme smíšená čísla? Máme na př. $3\frac{5}{7} - 2\frac{3}{7}$. Od tří celých jednotek a 5 sedmin máme ubrat napřed dvě celé jednotky a potom ještě $\frac{3}{7}$. Dostaneme $(3 - 2 = 1)$ jednu celou jednotku a $(5 - 3 = 2)$ dvě sedminy, tedy $3\frac{5}{7} - 2\frac{3}{7} = 1\frac{2}{7}$.

Podobně na př. $4\frac{5}{6} - 2\frac{1}{6} = 2\frac{4}{6}$, ale zde výsledek zkrátíme: $4\frac{5}{6} - 2\frac{1}{6} = 2\frac{2}{3}$. Trochu složitější je věc v příkladě $5\frac{4}{9} - 2\frac{8}{9}$. Když od čísla $5\frac{4}{9}$ ubereme 2 celé jednotky, dostaneme $3\frac{4}{9}$; od tohoto čísla máme ubrat ještě $\frac{8}{9}$. Avšak od $\frac{4}{9}$ není možno ubrat $\frac{8}{9}$. Proto upravíme napřed menšence. Smíšené číslo $5\frac{4}{9}$ se skládá z 5 celých jednotek a ze 4 devítin. Z pěti celých jednotek jednu rozložíme na devítiny: $1 = \frac{9}{9}$; proto $5\frac{4}{9} = 4\frac{13}{9}$ a píšeme: $5\frac{4}{9} - 2\frac{8}{9} = 4\frac{13}{9} - 2\frac{8}{9} = 2\frac{5}{9}$.

Podobně na př. $7\frac{1}{4} - 4\frac{3}{4} = 6\frac{5}{4} \quad 4\frac{3}{4} = 2\frac{2}{4} = 2\frac{1}{2}$. $\frac{2}{4}$ jsme zde zkrátili na $\frac{1}{2}$.

Jak sčítáme zlomky s různými jmenovateli neboli, jak říkáme, **nestejnojmenné zlomky?** Činíme to tak, že napřed rozšiřováním **uvedeme oba dané zlomky na společného jmenovatele.** Hledejme na př. součet $\frac{3}{8} + \frac{1}{4}$.

Rozšiřováním uvedeme zlomek $\frac{1}{4}$ na tvar $\frac{2}{8}$ a potom snadno provedeme sčítání:

$$\frac{3}{8} + \frac{1}{4} = \frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \frac{5}{8}.$$

Podobně při odčítání:

$$\frac{6}{7} - \frac{3}{14} = \frac{12}{14} - \frac{3}{14} = \frac{9}{14}.$$

Jiné příklady:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6},$$

$$\frac{5}{6} - \frac{3}{4} = \frac{10}{12} - \frac{9}{12} = \frac{1}{12}.$$

Jak se nestejnojmenné zlomky uvádějí na společného jmenovatele, o tom se budeme důkladně učit až ve druhé třídě. V jednoduchých příkladech na to snadno přijdete sami.

Cvičení.

326. Vypočítejte:

a) $\frac{5}{7} + \frac{2}{7}$, $\frac{3}{5} + \frac{2}{5}$, $\frac{6}{13} + \frac{7}{13}$, $\frac{5}{9} + \frac{4}{9}$, $\frac{9}{10} + \frac{3}{10}$, $\frac{5}{9} + \frac{7}{9}$.

b) $3 + 2\frac{3}{5}$, $4\frac{5}{9} - 2\frac{7}{9}$, $7\frac{8}{11} + 9\frac{9}{11}$, $1\frac{4}{13} + 3\frac{7}{13}$, $6\frac{9}{10} - 3\frac{6}{10}$, $9 - \frac{9}{15}$, $2 - \frac{12}{15}$, $1\frac{13}{20} + 9\frac{15}{20}$.

327. Odečtěte:

a) $\frac{16}{17} - \frac{8}{17}$, $\frac{8}{9} - \frac{5}{9}$, $\frac{9}{13} - \frac{4}{13}$, $\frac{12}{15} - \frac{9}{15}$, $\frac{17}{21} - \frac{13}{21}$.

b) $8\frac{9}{10} - 4\frac{5}{10}$, $8\frac{7}{9} - 2\frac{3}{9}$, $6\frac{5}{7} - 5\frac{2}{7}$, $9\frac{6}{8} - 4\frac{3}{8}$, $5\frac{9}{13} - 2\frac{5}{13}$, $6\frac{8}{11} - 3\frac{3}{11}$, $7\frac{2}{5} - 3\frac{4}{5}$, $8\frac{5}{10} - 6\frac{9}{10}$, $9\frac{8}{11} - 2\frac{9}{11}$, $5\frac{3}{9} - 1\frac{7}{9}$, $8\frac{6}{14} - 5\frac{9}{14}$, $7\frac{1}{9} - 4\frac{8}{9}$.

328. Sečtěte:
a) $\frac{2}{3} + \frac{5}{6}$; b) $\frac{1}{2} + \frac{3}{4}$; c) $\frac{3}{5} + \frac{2}{15}$; d) $\frac{6}{7} + \frac{5}{14}$.

329. Sečtěte:
a) $2\frac{1}{3} + 1\frac{5}{6}$; b) $6\frac{1}{4} + 1\frac{5}{8}$; c) $7\frac{3}{5} + 2\frac{7}{10}$; d) $9\frac{1}{8} + 2\frac{5}{16}$.

330. Odečtěte:
a) $\frac{5}{6} - \frac{1}{3}$; b) $\frac{9}{14} - \frac{1}{7}$; c) $\frac{11}{24} - \frac{5}{12}$; d) $\frac{7}{12} - \frac{1}{6}$.

331. Odečtěte:
a) $2\frac{5}{8} - 1\frac{1}{4}$; b) $6\frac{5}{14} - 2\frac{1}{7}$; c) $8\frac{5}{16} - 1\frac{1}{8}$; d) $3\frac{2}{15} - 1\frac{1}{5}$.

332. Vypočítejte:
a) $2\frac{1}{2} + 1\frac{1}{4} + 3\frac{3}{4}$; b) $6\frac{5}{18} + 1\frac{1}{9} + 3\frac{2}{9}$;
c) $6\frac{1}{4} - 2\frac{1}{2} - 1\frac{1}{2}$; d) $9\frac{5}{8} - 2\frac{3}{4} - 1\frac{1}{2}$;
e) $5\frac{8}{15} - 3\frac{1}{3} - 2\frac{1}{5}$.

4. Slovní úlohy se zlomky.

333. List rozdělím na polovinu a každou tuto polovinu ještě dále na polovinu. Jakou částí listu bude získaný díl?

334. Rozdělme celek na 3 stejné části. Každou část na polovinu a tu ještě jednou na polovinu. Jakou částí celku bude každý výsledný díl?

335. Celek byl rozdělen mezi tři lidi tak, že druhý dostal dvakrát tolik co první, třetí dvakrát tolik co druhý. Jakou část celku dostal první, jakou druhý a jakou třetí? Za celek si zvolte vhodné číslo, na př. 14.

336. Jakou částí km jsou 3 m, 15 m, 25 m, 250 m?

337. JZD odvedlo při společném osevu r. 1949 o $\frac{1}{5}$ víc obilí než se odevzdalo z jednotlivých hospodářství roku 1948. Rozdíl činil 150 q. Kolik se odevzdalo roku 1948?

338. Letošní obrat (t. j. součet příjmů a vydání) družstva činil 2 500 000 Kčs, což je o $\frac{1}{4}$ více než loni. Jaký obrat mělo družstvo loni?

339. Letos bylo ve městě jen 15 případů nakažlivých nemocí, což je o $\frac{2}{3}$ méně než loni. Kolik případů bylo loni?

340. Loni vyrobilo 156 zaměstnanců za týden 3 550 výrobků. Letos se po zlepšovacím návrhu vyrobilo o $\frac{1}{5}$ více. Zaměstnanců bylo o jednu čtvrtinu loňského počtu méně. Kolik zaměstnanců bylo letos a kolik výrobků vyrobili?

341. Počet novorozeňat v okrese stoupl o $\frac{1}{25}$ na 650. Kolik jich bylo loni?

342. V týdnu vzorné práce vyrobili 366 jízdních kol, což je o $\frac{1}{5}$ více než dříve. Kolik jich vyrobili dříve?

343. Roku 1948 se v podniku zmenšil počet pracovních sil o jednu osminu. Ubylo 40 pracovníků. Kolik dělníků pracovalo potom v podniku?

344. Do země byl zatlučen kůl třetinou své délky. Nad zemí byly 4 m kůlu. Jak byl dlouhý?

345. Na rekreaci se jelo pět osmin celé cesty vlakem, dvě osminy cesty autobusem a 15 km se šlo pěšky. Jak daleko od podniku bylo rekreační místo?

346. Úsporným plánováním zlepšil jeden dělník svůj čas potřebný k vykonání úkolu o jednu osminu, druhý dělník o jednu šestnáctinu dřívějšího času. První byl o 2 hodiny dříve hotov než druhý. Jaký byl původní a snížený čas potřebný k vykonání úkolu?

347. V Jednotném zemědělském družstvu potřebovali na zimu o šestinu více sena, neboť letos měli o 20 kusů dobytka více. Kolik dobytka měli letos, kolik loni?

348. K polovině čísla přičti jeho čtvrtinu. Dostaneš-li šest, které číslo sis myslel?

349. K dvěma třetinám čísla 27 přičti devítinu tohoto čísla. Které číslo dostaneš?

350. První den prodali polovinu balíku sukna, druhý den čtvrtinu zbytku, takže na třetí den zbylo k prodeji 15 m. Kolik m sukna bylo v balíku?

351. Továrna vyrobila 545 q zboží nad plán. V propočtu zjistili, že překročili plán o devět setin toho množství, které plánovali. Kolik měli plánováno?

352. Z kancelářských zaměstnanců odešla sedmina do výroby, takže zůstalo 48 zaměstnanců. Kolik jich tam bylo původně?

353. Jeden zemědělec odevzdal letos o dvanáctinu více plodin než loni. Druhý se stejnou dodávkovou povinností dodal o šestinu více než loni. První dal o 20 q méně než druhý. Kolik dal každý zemědělec?

354. V roce 1948 vzrostl počet příslušníků jedné organisace Československého svazu mládeže o 258, t. j. o desetinu počtu členů z roku 1947. Kolik jich bylo ve Svazu mládeže roku 1947 a kolik roku 1948?

355. Dvě školy soutěžily v přihláškách dětí do pionýrského oddílu. První škola měla o 15 členů víc než druhá. Aby měly obě stejně, k tomu potřebovala druhá, aby se přihlásila ještě osmina všeho žactva. Kolik žáků měla druhá škola? Na druhé škole se přihlásily dvě třetiny žactva, na první škole polovina. Kolik žáků a kolik pionýrů měla první škola?

B. Desetinné zlomky.

1. Psaní a čtení desetinných zlomků.

Opakujte, co víte o délkových měrách. Víte, že délky vyjadřujeme buďto v jediné jednotce, nebo v několika jednotkách (jednojmenné a mnohojmenné vyjádření). Když na př. řekneme, že sloup je vysoký 6 m 35 cm, je to dvojjmenné vyjádření. Víte však, že se lépe počítá s jednojmenným vyjádřením. Máme-li na př. vypočíst, oč je ten sloup vyšší než pomník vysoký 4 m 7 dm, můžeme si obě délky vyjádřit v cm. Výška sloupu je 635 cm, výška pomníku je 470 cm; vypočteme 635 — 470 = = 165; rozdíl výšek je tedy 165 cm. V odpovědi udáme rozdíl takovým způsobem, jakým byly udány výšky obou předmětů: Sloup je o 1 m 65 cm vyšší než pomník.

Při výpočtu jsme obě výšky vyjadřovali v cm. Ale není zvykem vyjadřovati tak velké délky v cm. Je lépe vyjadřovat je v metrech, protože pak máme lepší představu o skutečných velikostech.

Dokud jsme měli pouze čísla celá, nebylo ovšem možno vyjádřit výšku našeho sloupu nebo pomníku jen v metrech. Ale teď už známe také zlomky a s pomocí zlomků nebo smíšených čísel můžeme říci, že výška sloupu je $6\frac{30}{100}$ m, výška pomníku je $4\frac{7}{10}$ m.

Jako u délek je tomu také na př. u vah. Na př. 3 kg 28 g můžeme vyjádřit jen v kilogramech: je to $3\frac{28}{1000}$ kg, což je přirozenější vyjádření než 3028 g.

Míry a váhy nás tedy vedou ke zlomkům, ale ne ke všem, nýbrž pouze k desetinám, setinám, tisícinám (po případě desetitisícinám atd.).

Pro takové zlomky je zaveden jiný způsob psaní než se zlomkovou čarou. Nový způsob psaní je takový, že je možno provádět s nimi početní výkony zrovna tak lehce jako s celými čísly. To je velká výhoda.

Musíme si znovu připomenout známý způsob psaní větších čísel s pomocí deseti cifer, jak jsme to měli na str. 11. Řekli jsme si tam, že místní hodnota cifry (není-li to nula) se rovná její vlastní hodnotě pouze tehdy, je-li psána na základním místě, kdežto cifra posunutá vlevo má místní hodnotu větší, než je hodnota vlastní. Jak víme, platí jednoduché pravidlo: **Posunutím o jedno místo vlevo se místní hodnota číslice desetkrát zvětší.** Tedy posunutím o dvě místa vlevo se místní hodnota zvětší stokrát, posunutím o tři místa vlevo se zvětší tisíckrát atd.

Totéž pravidlo si můžeme ovšem vyslovit ještě druhým způsobem: **Posunutím o jedno místo vpravo se místní hodnota číslice desetkrát zmenší.** Tedy posunutím o dvě místa vpravo se místní hodnota zmenší stokrát, posunutím o tři místa vpravo se zmenší tisíckrát atd.

Jakmile si však to pravidlo vyslovíme takto, přijdeme hned na myšlenku, jak rozšířit desetinný způsob psaní čísel nad obor čísel celých. Píšeme prostě některé číslice ještě také vpravo od základního místa. Na př. číslice 3 napsaná o jedno místo vpravo od základního místa znamená $\frac{3}{10}$, napsaná o dvě místa vpravo od základního místa znamená $\frac{3}{100}$ atd.

Jen jedné maličkosti je třeba, aby se tato jednoduchá myšlenka dala provést. Dokud jsme psali jen celá čísla, bylo základní místo poslední, takže bylo hned patrné. Ale když chceme psát některé číslice také vpravo od základního místa, musíme si zřetelně vyznačit, které místo je základní. To dnes děláme tím, že **za základní místo napíšeme čárku,** t. zv. **desetinnou čárku.** Dříve se u nás psala místo čárky tečka a říkalo se jí ovšem **desetinná tečka.**

Tedy na př. v čísle 375 je na základním místě pětka, ale v čísle 37,5 je na základním místě sedmička a v čísle 3,75 je na základním místě trojka. Co znamená 375 víme; 37,5 znamená $37\frac{5}{10}$, 3,75 znamená $3\frac{75}{100}$. Číslo 37,5 je desetkrát menší než 375 a číslo 3,75 je zase desetkrát menší než 37,5 neboli stokrát menší než 375. Chceme-li napsat číslo ještě desetkrát menší než 3,75, přijdou všecky tři významné cifry za desetinnou čárku a tu si pomůžeme nulou: napíšeme 0,375. (Podobně potřebujeme nulu také k zapsání čísla desetkrát většího než 375, tedy čísla 3 750.) Číslo ještě desetkrát menší než 0,375 bude 0,0375 atd.

Čísla, která můžeme zapsat desetinným způsobem, jmenuji se **desetinné zlomky.** Jsou trojí:

Předně čísla celá, na př. 375 nebo 3 750. K jejich napsání nepotřebujeme desetinnou čárku. Základní místo je na konci vpravo. Poslední cifra jiná než nula je buďto na základním místě, nebo nalevo od základního místa.

Za druhé pravé zlomky se jmenovatelem deset nebo sto nebo tisíc atd., na př. $0{,}3 = \frac{3}{10}$; $0{,}37 = \frac{37}{100}$; $0{,}375 = \frac{375}{1000}$; $0{,}03 = \frac{3}{100}$; $0{,}003 = \frac{3}{1000}$; $0{,}037 = \frac{37}{1000}$ atd. Všecky cifry jiné než nula jsou za desetinnou čárkou. Před desetinnou čárkou je jediná cifra 0.

Za třetí smíšená čísla složená z celého čísla a z pravého zlomku se jmenovatelem deset nebo sto nebo tisíc atd., neboli nepravé zlomky se jmenovatelem deset nebo sto nebo tisíc atd. Na př. $3{,}7 = 3\frac{7}{10} = \frac{37}{10}$; $37{,}5 = 37\frac{5}{10} = \frac{375}{10}$; $3{,}75 = 3\frac{75}{100} = \frac{375}{100}$ atd. I před desetinnou čárkou i za ní jsou cifry jiné než nula.

Poznámky: Kdy se musí psát cifra nula? Je to ve třech případech. Předně vždycky mezi jinými ciframi; na př. 305. Za druhé na konci, a to tehdy, když jsou všecky jiné cifry před základním místem; na př. 350. Za třetí na začátku, a to tehdy, když jsou všecky jiné cifry za základním místem; na př. 0,35.

Kam smíme připsat zbytečnou nulu? Vždycky před všecky cifry, na př. 035 je totéž co 35; 03,5 je totéž co 3,5; 00,35 je totéž co 0,35. Ale také za všecky cifry, jen musíme vyznačit desetinnou čárku, i když jí původně nebylo třeba. Na př. 35,0 je totéž co 35; 3,50 je totéž co 3,5.

Čtení desetinných zlomků. 3,5 čteme 3 celé 5 desetin. 37,5 čteme 37 celých 5 desetin. 3,75 čteme 3 celé 75 setin, 3,05 čteme 3 celé 5 setin, 1,849 čteme jedna celá 849 tisícin. 0,3 čteme žádná celá tři desetiny. 0,037 čteme žádná celá 37 tisícin.

Přídavné jméno je tu v ženském rodě. Myslíme si je totiž doplněno podstatným jménem jednotka.

Složitější desetinné zlomky čteme raději tak, že si místa napravo od desetinné čárky rozdělíme na skupiny po třech. (Poslední skupina nebude ovšem mít vždy tři cifry.) Na př. 3,141 59 čteme tři celé 141 tisícina 59 stotisícin. 3,141 592 65 čteme tři celé 141 tisícina 592 miliontiny 65 stomiliontin.

Aby stavba desetinného zlomku z jeho cifer lépe vynikla, sestavíme si podobnou tabulku, jako je na str. 14. Umístíme do ní čísla 302,507; 8,054; 0,058 3; 40,000 8; 2 503,07.

tisíce	sta	desítky	jednotky	desetiny	setiny	tisíciny	deseti-tisíciny
	3		2	5		7	
			8		5	4	
					5	8	3
		4					8
2	5		3		7		

Tabulka č. 5.

Nuly, které při psaní čísel vyznačují pouze místa významných cifer, jsme jako na str. 14 ani zde do tabulky nepsali. Při zapisování dalších čísel bychom musili tabulky prodlužovat doleva i doprava.

Cvičení.

356. Zhotovte si podobnou tabulku. Svislou čáru za základním místem vyznačte barevně.

a) Umístěte do tabulky čísla:

3,2; 0,8; 1,24; 3,07; 30,7;
0,095; 40,26; 91,003; 0,004; 103,607;

b) Umístěte do ní další diktovaná čísla.

357. Čtěte čísla:

a) 0,6; 0,48; 0,004;
b) 4,3; 5,07; 3,008;
c) 30,5; 40,06; 80,002;
d) 0,080 4; 0,100 37; 200,045 6;
e) 1,010 101; 2,345 689;
f) 3,141 592 653 589.

358. a) Pište ve tvaru pravých nebo nepravých zlomků čísla ze cvič. 357 a) a b).
b) Pište ve tvaru smíšených čísel čísla ze cvič. 357 c) a d).

359. Pište jako desetinné zlomky:

a) $30\frac{4}{100}$; $6\frac{8}{1000}$; b) $\frac{327}{10}$; $\frac{327}{100}$; $\frac{327}{1000}$;
c) diktovaná čísla.

360. Číslo 30,502 se skládá ze tří desítek, pěti desetin a dvou tisícin. Podle tohoto vzoru rozveďte čísla ze cvič. 357 a), d) a e).

2. Přehled metrické soustavy.

Desetinných zlomků užijeme při převádění a rozvádění měr a vah. Převeďte 3 a 5 m² na ary.

Daná míra bude zapsána desetinným zlomkem, jehož jednotka jsou ary. 1 m² je jedna setina aru, 5 m² je 5 setin aru. Potom 3 a 5 m² = 3,05 a. Abychom nemusili takto po každé uvažovat, vštípíme si v mysl přehledné tabulky, které zde vidíte.

I. Délkové míry.

km			m	dm	cm	mm
			4		6	

II. Plošné míry.

km²		ha		a		m²		dm²		cm²		mm²
				8	3	6	5					

III. Prostorové míry.

km^3									m^3			dm^3			cm^3			mm^3
||||||									8		4	9	2					
	9 sloupců									hl		l	dl					

IV. Váhy.

t	q		kg		dkg	g	dg	cg	mg
||||||	3		6	5					

Každou míru délkovou, plošnou nebo prostorovou nebo váhu si můžeme umístit do příslušné tabulky; přitom přijde do každého sloupce jen jediná číslice, až na vyčárkovaný sloupec, do kterého může přijít i několik číslic. Tak v tabulce I. je 4 m 6 cm převedeno na 4,06 m, v tab. II. 8 a 36 m^2 50 dm^2 na 8,365 a, v tab. III. 8 m^3 49 dm^3 200 cm^3 na 8,0492 m^3 a v tab. IV. 3 q 6 kg 50 dkg na 3,065 q.

U tabulky prostorových měr je naznačeno, kam patří jednotky duté. U téže tabulky je pro přehlednost také výslovně uveden počet sloupců mezi km^3 a m^3.

Zapisujeme-li míru nebo váhu do tabulky, nemusíme zapisovat nuly (s výjimkou u vyčárkovaného sloupce).

Jakmile máme míru nebo váhu zapsánu do tabulky, přečteme (nebo napíšeme) snadno její mnohojmenné vyjádření; stejně snadno je třeba si pamatovat i na jednojmenná vyjádření, že na základním místě je ta číslice, která je ve sloupci nadepsaném příslušnou jednotkou.

Máme-li na příklad v tabulce plošných měr zapsáno:

km^2		ha		a		m^2		dm^2		cm^2		mm^2
||||||				3	7		5					

znamená to plošnou míru, jejíž mnohojmenné vyjádření je 3 a 70 m^2 50 dm^2 a jejíž jednotlivá jednojmenná vyjádření jsou

$0{,}000\,3705\ km^2$; $0{,}037\,05\ ha$; $3{,}705\ a$; $370{,}5\ m^2$; $37\,050\ dm^2$; $3\,705\,000\ cm^2$; $370\,500\,000\ mm^2$.

Každé z těchto vyjádření vyčteme z tabulky na první pohled.

Skutečné zapisování do úhledné tabulky by bylo velmi zdlouhavé, ale zpravidla stačí, když si umístění do tabulky pouze představíme.

Cvičení.

361. Převeďte na jednotky, udané v závorkách:
a) 5 km 60 m (na km, m);
b) 7 a 5 m^2 (na a, m^2);
c) 4 ha 3 a 5 m^2 (na ha, a, m^2);
d) 8 hl 8 l (na hl, l);
e) 4 dm^3 5 cm^3 (na hl, l, dm^3);

362. Převeďte na jednotky udané v závorkách:
a) 7 t 5 kg 3 dkg (na q, g); b) 7 a 5 m^2 3 dm^2 (na ha, cm^2);
c) 8 hl 5 l 3 dl (na m^3, cm^3); d) 8 dm^3 25 cm^3 (na m^3, hl).

363. Převeďte na jednotky udané v závorkách:
a) 48,65 dkg (na kg, g); b) 4,38 m (na km, dm);
c) 65,3 a (na ha, m^2); d) 38,45 m^3 (na dm^3); e) 5,04 hl (na l; dm^3).

364. Převeďte na jednotky udané v závorkách:
a) 370,84 dkg (na kg, dkg); b) 45,384 m^2; (na a, cm^2);
c) 39,458 hl (na m^3, cm^3); d) 0,000 048 6 cm^3 (na mm^3, l).

3. Zaokrouhlování desetinných zlomků.

Desetinné zlomky zaokrouhlujeme jako čísla celá.

Na př. číslo 362, 728 4 má tyto zaokrouhlené hodnoty:
400 (zaokrouhleno na sta),
360 (zaokrouhleno na desítky),
363 (zaokrouhleno na jednotky),
362,7 (zaokrouhleno na desetiny neboli na jedno desetinné místo),
362,73 (zaokrouhleno na setiny neboli na 2 desetinná místa),
362,728 (zaokrouhleno na tisíciny neboli na 3 desetinná místa).

Je výhodné míti pro zaokrouhlená čísla určitý způsob psaní, ze kterého je hned patrné, že bylo číslo zaokrouhleno a jak. U desetinných zlomků užíváme k tomu teček; na př. 3,14 ... znamená číslo 3,14 zaokrouhlené na setiny, kdežto na př. 3,140 ... je zase číslo 3,14 ale zaokrouhlené na tisíciny.

Cvičení.

365. Zaokrouhlete na 1 desetinné místo:

a) 3,548; 6,274; 1,906; b) 8,379; 4,847; 0,666;
c) 2,963; 7,498; 9,092; d) 6,798; 3,982; 7,096.

366. Čísla ze cvič. **365** zaokrouhlete na 2 desetinná místa:

367. Zaokrouhlete na celky:

a) 5,807 49; 5,486 85; b) 18,629 71; 25,709 63;
c) 9,712 55; 37,309 68; d) 45,515 47; 99,699 71.

368. Čísla ze cvič. 367 zaokrouhlete na tisíciny.

369. Zaokrouhlete na cm:

a) 1 328 mm; 2 736 mm; b) 3,256 m; 8,321 m;
c) 47, 56 dm; 56, 47 dm; d) 17 cm 6 mm; 8 dm 27 mm; 5 m 673 mm.

370. Zaokrouhlete:

a) 13,579 a; 2,584 76 ha; 37 m² 7 dm² (na m²);
b) 2 139,8 l; 9,543 hl; 3,568 9 m³ (na hl);
c) 3 259 g; 4,258 kg; 37 dkg 8 g (na dkg).

4. Sčítání a odčítání desetinných zlomků.

Sečtěte: 8 m 5 dm; 34 m 7 cm; 97 m 5 dm 6 cm. Převedeme na metry a počítáme:

$$\begin{array}{r} 8{,}5 \\ 34{,}07 \\ 97{,}56 \\ \hline 140{,}13 \end{array} \quad (m)$$

Součet: 140,13 m.

Sčítáme metry s metry; decimetry s decimetry; centimetry s centimetry, t. j. opět jednotky s jednotkami, desetiny s desetinami, setiny se setinami.

Také odčítání 6 m 4 dm — 8 dm 3 cm provedeme takto:

$$\begin{array}{r} 6{,}40 \\ -0{,}83 \\ \hline 5{,}57 \end{array}$$

Odčítáme opět setiny od setin, desetiny od desetin, jednotky od jednotek.

Zlomky desetinné sčítáme a odčítáme stejně jako čísla celá.

Cvičení.

371. Sčítejte zpaměti:

a) 3,5 + 4,9;	b) 6,3 + 4,9;	c) 6,8 + 4,2;	d) 12,4 + 25,6;
e) 6,8 + 2,7;	f) 7,8 + 2,9;	g) 7,9 + 2,4;	h) 3,9 + 24,3;
i) 0,08 + 3,42;	j) 2,45 + 8,55	k) 19,4 + 1,3;	l) 2,8 + 12,9;
m) 2,9 + 7,6;	n) 18,4 + 83,6;	o) 3,7 + 7,3;	p) 5,4 + 4,6.
r) 12,4 + 33,6;	s) 5,9 + 14,4;	t) 6,2 + 3,8;	u) 7,9 + 3,1.

372. Odčítejte zpaměti:

a) 6,9 — 2,3;	b) 5,8 — 2,4;	c) 12 — 9,4;	d) 3,9 — 0,6;
e) 14,1 — 2,1;	f) 2,4 — 1,8;	g) 3,8 — 2,7;	h) 12,5 — 10,4;
i) 7,4 — 3,8;	j) 5,1 — 0,7;	k) 0,95 — 0,7;	l) 8,7 — 6,7;
m) 8,3 — 5,5;	n) 6,2 — 3,8;	o) 0,084 — 0,034;	p) 3,89 — 2,19;
r) 37 — 2,47;	s) 5,19 — 2,49;	t) 6,35 — 2,45;	u) 0,68 — 0,38.

373. Přepište do sloupců a sečtěte:

a) 29,45 + 32,9 + 0,065;	b) 15,24 + 4,987 + 0,09 987;
c) 0,009 8 + 3,299 + 4,378 9;	d) 243,5 + 24,35 + 2,435;
e) 6,32 + 25,004 + 32,718;	f) 397,6 + 39,76 + 3,976;
g) 24,87 + 2,487 + 0,268 7;	h) 0,0987 + 0,987 + 9,87.

374. Převeďte na označené jednotky a sečtěte:

a) 3,8 km + 24,8 m + 254,5 dm (km);
b) 6,8 t + 2,49 q + 46,87 kg (q);
c) 3,25 ha + 45,62 a + 357,49 m^2 (a);
d) 2,34 m^3 + 64,87 dm^3 + 457,9 cm^3 (dm^3, hl);
e) 29,4 hl + 395,7 l + 4 899,2 dl (dm^3).

375. Vyjádřete slovy smysl úlohy a proveďte:

a) (7,7 + 21,9) — 14,049;
b) (12,45 — 3,897) — (14,39 — 8,668);
c) 7,8 + (16,59 — 8,073);
d) (3,9 + 2,7) — (6,45 — 4,089);
e) (3,84 + 2,95 — 1,078) + (6,47 — 2,095);
f) (6,45 — 1,87 — 2,097) — (2,8 — 1,9);
g) (13,9 + 8,74) — (16,25 — 4,83 — 2,99).

376. a) Které číslo je o 43,27 menší než 58,71;
b) o 8,32 větší než 33,79;
c) o 98,7 větší než součet čísel 354,7 a 89,4;
d) o 3,27 větší než rozdíl čísel 63,27 a 48,39;
e) o 2,93 menší než součet čísel 2,54 a 9,87;
f) o 49,7 menší než rozdíl čísel 587,2 a 298,7?

377. a) Od součtu čísel 38,47 a 29,76 odečtěte součet čísel 9,75 a 5,94;
b) od součtu čísel 231,9 a 57,8 odečtěte rozdíl čísel 297,3 a 83,4;

c) od rozdílu čísel 6,839 a 1,857 odečtěte součet čísel 0,379 a 0,849;
d) od rozdílu čísel 28,71 a 9,83 odečtěte rozdíl čísel 3,51 a 2,94.

378. Od čísla 45,26 odečtěte číslo o 1,29 menší než rozdíl čísel 32,47 a 13,97.

379. K číslu 3,14 přičtěte jeho desetinásobek a odečtěte jeho desetinu.

380. Součet dvou čísel je 357,093; jeden sčítanec je 235,87; jaký je druhý sčítanec?

381. K číslu 1,47 přičtěte desetinu čísla 45,73 a setinu čísla 4,89; součet znásobte stem.

382. Součet dvou čísel je stejný jako součet čísel 2,4 a 3,8 a 0,07; jedno číslo ze sčítanců je devětadevadesátkrát větší než druhé; určete obě čísla.

383. Dělník v továrně utkal první den 18,4 m sukna, druhý den o 6,8 m více než první den a v třetím dnu o 0,9 m více než druhý den. Kolik utkal třetí den a kolik ve všech třech dnech?

384. Padající těleso uletí v první vteřině 4,9 m, v každé následující vteřině o 9,8 m více než v předcházející. Kolik m ve třetí vteřině a kolik za všecky tři vteřiny?

385. Dělník vyrobil jednu součástku za 12,15 hodin. Zlepšovacím návrhem ušetřil ve výrobě 1 kusu kolem 5,3 hodin. Kolik času potřeboval potom na vyrobení 1 kusu?

386. Železná tyč délky 7,35 m je rozdělena na dvě části; délka jedné je 4,98 m; jak je dlouhá druhá část?

387. Železný most měl 3 oblouky. Střední byl dlouhý 74,6 m, krajní byly o 10,4 m kratší. Jak je most dlouhý?

388. Družstevní pekárny zpracovaly první den 4,25 t mouky, druhý den o 1,75 t méně než první den a třetí den o 2,39 t méně než v prvním a druhém dni dohromady. Kolik za všecky 3 dny dohromady?

389. Slitina 64,85 kg mědi, 32,75 kg cínu a 2,1 kg olova dá nový kov. Kolik bude vážit tato směs?

390. V družstevním mlýně zpracovali 3 druhy žita. Prvního druhu bylo 98,6 q, druhého druhu 160,4 q, třetího druhu 132,7 q. Dostali 355,5 q mouky a 34,9 q otrub. Jaká byla ztráta na váze žita a výrobků (mouky a otrub)?

5. Násobení desetinných zlomků.

Máme-li násobit desetinný zlomek číslem celým, na př. $3{,}6 \,.\, 4$, můžeme i zde převésti násobení na sčítání čtyř stejných sčítanců: $3{,}6 + 3{,}6 + 3{,}6 + 3{,}6 = 14{,}4$. Je tedy $3{,}6 \cdot 4$ rovno 14,4. Umíme dosud násobit jen čísla celá. Jak budeme násobit zlomky desetinné? Na př. $22 \cdot 3{,}5$?

Budeme předpokládat, že pro násobení $22 \cdot 3{,}5$ platí pravidlo o změně součinu. Pak je součin $22 \cdot 3{,}5$ desetkrát menší než součin $22 \cdot 35$, neboť zde jsme činitele 3,5 znásobili deseti.

Zapsáno: $22 \cdot 3{,}5 = (22 . 35) : 10 = 770 : 10 = 77$. Že je to správné, odvodíme si na příkladu.

1. úloha.

Vysoustruhování jednoho výrobku trvalo 3,5 pracovní hodiny. Mzda za jednu hodinu činí 22 Kčs. Kolik stojí vysoustruhování jednoho výrobku?

Odpověď: $22 \cdot 3{,}5$ korun.

Uvažujeme takto: Vysoustruhování deseti výrobků trvá 35 hodin a stojí $22 \cdot 35 = 770$ korun.

Vysoustruhování jednoho výrobku bude desetkrát lacinější; bude stát desetinu ze 770 Kčs, t. j. desetinu součinu $22 \cdot 35$.

Platí tedy: $22 \cdot 3{,}5 = (22 \cdot 35) : 10 = 770 : 10 = 77$, jak jsme předpokládali.

Pravidlo: **Kolikrát zvětšíme jednoho činitele, tolikrát zvětšíme součin.** Toto pravidlo platí také pro zlomky desetinné.

2. úloha.

Násobme $0{,}07 . 0{,}3$.

Znásobme činitele 0,07 stem. Máme $7 \cdot 0{,}3$. Tento součin je ovšem stokrát větší než součin $0{,}07 \cdot 0{,}3$. V součinu $7 \cdot 0{,}3$ znásobme i druhého činitele deseti. Potom dostaneme součin $7 \cdot 3$. Ten je desetkrát větší než součin $7 \cdot 0{,}3$ a tento součin stokrát větší než součin $0{,}07 \cdot 0{,}3$. Je tedy $7 \cdot 3$ $(100 \cdot 10)$ krát, t. j. tisíckrát větší než součin $0{,}07 \cdot 0{,}3$. Součin $7 \cdot 3$, t. j. 21, musíme tedy dělit tisícem, abychom dostali hodnotu součinu $0{,}07 \cdot 0{,}3$. Proto: $0{,}07 \cdot 0{,}3 = 21 : 1000 = 0{,}021$.

$0{,}07 \cdot 0{,}3$ jsme znásobili tak, že jsme násobili $7 \cdot 3$ a součin dělili tisícem.

Postup vysvětlíme také takto: znásobme $7 \cdot 3$.

Součin $0{,}07 \cdot 3$ je setina součinu $7 \cdot 3$, neboť 0,07 je setina činitele 7; 0,3 je desetina ze 3; je tedy $7 \cdot 0{,}3$ desetina součinu $7 \cdot 3$. Poněvadž 0,07 je setina ze 7 a 0,3 desetina ze 3, dostaneme hodnotu součinu $0{,}07 \cdot 0{,}3$ když nejprve hodnotu $7 \cdot 3 = 21$ dělíme stem a potom deseti, t. j. zmenšíme stokrát, potom ještě desetkrát.

Proto je $0{,}07 \cdot 0{,}3 = \dfrac{21}{100 \cdot 10} = 0{,}021$.

3. úloha.

Podobně násobíme 700 · 0,3.

700 je stokrát více než 7; 0,3 je desetkrát méně než 3. Místo součinu 700 · 0,3 násobíme 7 · 3.

Hodnotu součinu 7 · 3 musíme nejprve násobit stem, abychom dostali hodnotu součinu 700 · 3 a potom dělit deseti, abychom dostali hodnotu součinu 700 · 0,3, t. j. hodnotu součinu 700 · 3 dělíme deseti. Je tedy: $700 \cdot 0{,}3 = (7 \cdot 3) \cdot 100 : 10 = (7 \cdot 3) \cdot 10 = 210.$

4. úloha.

Složitější příklady počítáme písemně. Násobme 49,5 · 37

$$\begin{array}{r}
\boxed{2000} \\
49{,}5 \\
\times 3\,7 \\ \hline
346\,5 \\
1\,485 \\ \hline
1\,831{,}5
\end{array}$$

Odhad: $50 \cdot 40 = 2\,000$.
Násobíme jako číslo celé, t. j. $495 \cdot 37 = 18\,315$. Prvního činitele jsme násobili deseti. Proto je součin 18 315 desetkrát větší než hodnota součinu 49,5 · 37. Abychom dostali hodnotu součinu 49,5 · 37, musíme dělit 18 315 deseti.

Jinak řečeno: Součin 49,5 · 37 má proti součinu 495 · 37 prvního činitele desetkrát menšího. Součin 49,5 · 37 je také desetkrát menší. Dělíme tedy $495 \cdot 37 = 18\,315$ deseti.

Při zkoušce správnosti nejprve zkontrolujeme, zda jsme správně určili ve výsledku pořadí číslic. Kontrolu provedeme buď záměnou pořadí činitelů nebo zkouškou částečných násobků (3 465 dělíme sedmi, 1 485 dělíme třemi). Umístění desetinné čárky, t. j. určení základního místa, zkontrolujeme odhadem $50 \cdot 40 = 2\,000$.

5. úloha.

Znásobme 34,2 · 6,84.

$$\begin{array}{r}
\boxed{210} \\
3\,4{,}2 \\
\times\ 6{,}8\,4 \\ \hline
1\,3\,6\,8 \\
27\,3\,6 \\
205\,2 \\ \hline
233{,}9\,2\,8
\end{array}$$

Odhad: $30 \cdot 7 = 210$
Součin 342 · 684 je desetkrát větší než součin 34,2 · 684 a tento součin stokrát větší než součin 34,2 · 6,84. (Proč?) 342 · 684 je proto (10 · 100) krát větší než 34,2 · 6,84. Hodnotu $342 \cdot 684 = 233\,928$ musíme dělit tisícem, abychom dostali hodnotu daného součinu 34,2 · 6,84.

Jinak řečeno: Činitel 34,2 je desetkrát menší než 342; činitel 6,84 je stokrát menší než 684. Je tedy součin 34,2 · 6,84 (10 · 100) krát menší než součin 342 · 684, t. j. 233 928 musíme dělit tisícem.

Zkouška správnosti:

Nejprve překontrolujeme, zda jsme správně určili ve výsledku pořadí číslic. Kontrolu provedeme buď záměnou činitelů nebo zkouškou částečných násobků (1368 : 4; 2736 = 2 · 1368). Zkoušku proveďte sami! Určení základního místa zkontrolujeme odhadem: 30 · 7 = 210.

Cvičení.

391. Znásobte zpaměti:

a) (3,3 + 2,2) · 0,5; b) (24,7 — 14,7) · 3,8;
c) (2,5 + 1,3 + 1,2) · 7,5; d) (9,6 — 2,3 — 2,3) · 4,7.

392. Znásobte zpaměti:

a) 6,7 · 30; b) 6,9 · 70; c) 3,3 · 90;
d) 0,65 · 700; e) 2,09 · 200; f) 13,4 · 50.

393. Násobte:

a) 5,2 · 1,24; b) 3,8 · 9,76; c) 0,097 · 3,14;
d) 3,75 · 9,08; e) 16,9 · 0,097; f) 9,85 · 0,019.

394. Vynásobte:

a) 3,104 · 0,107 9; b) 7,89 · 3,4; c) 2,13 · 3,17;
d) 8,109 · 6,704; e) 8,29 · 3,74.

395. Znásobte výhodně:

a) 2 · 7,9 · 5; b) 4 · 3,7 . 25; c) 5 · 8,7 · 4;
d) 2,5 · 15,2 . 4; e) 8 · 1,25 . 6; f) 8 · 8,7 · 1,25.

396. Znásobte (vždy dvěma způsoby):

a) (23,542 + 7,89) · 0,309; b) (6,84 + 3,45) · 8,93;
c) (3,45 — 1,87) · 9,84; d) (16,84 — 3,55) · 12,38.

397. Vypočítejte:

a) (49,67 + 38,68) · (7,924 — 3,876);
b) 3,145 · 3,142 · 6870;
c) (4,84 + 4,59) · (4,84 — 4,59);
d) (1 — 0,2) · (3 — 2,68) — 1,2 · 0,12.

398. Které číslo je 37krát větší než 2,54?

399. Neznámé číslo dělené číslem 3,456 dá podíl 7,89. Určete je.

400. Ke kterému číslu musíme přičíst 27,42, abychom dostali číslo 3,5krát větší než 18,4?

401. V kterém čísle je 5,27 obsaženo 2,4krát?

402. Kterým číslem musíme násobit dané číslo, na př. 3,57, aby se násobením nezměnilo? Aby součin byl větší než dané číslo? Aby součin byl menší než dané číslo?

403. Určete: a) 8 desetin čísla 31,8; b) 7 setin čísla 204,17.

404. O kolik musíme zvětšit číslo 3,84, abychom dostali jeho desetinásobek?

405. Vypočtěte součin, jehož jeden činitel je rozdíl s menšencem 2 700 a menšitelem 2,7 a druhý činitel je o 0,005 9 menší než 0,081 3.

406. Vypočtěte délku plotu a plochu zahrádky tvaru obdélníku, je-li její šířka 13,4 m a délka čtyřikrát větší.

407. Podstavec pomníku je kamenný a má tvar kvádru. Jeho délka je 6,4 m, šířka se rovná 0,7 jeho délky a výška je 0,76 m. 1 m^3 kamene váží 3 t. Kolik váží podstavec?

408. Jaká je váha smrkového dříví objemu 16,250 m^3, víte-li, že 1 m^3 smrkového dřeva váží 0,85 t. Kolik q papíru se z něho vyrobí, je-li z 1 t dřeva 211,8 kg papíru?

409. Horník narubal za směnu 124,8 q uhlí; úderník zvýšil tento výkon o 68,9 q. O kolik narubal úderník za 6 směn víc než druhý horník a kolik narubali oba dohromady?

410. Za 1 m damašku můžeme dovézt bavlnu na 3,6 m látky nebo kůže na 1,1 páru bot nebo 1,5 kg vepřového nebo uzeného masa, anebo také 3,3 kg olejové suroviny na margarin. Jakou hodnotu v jednotlivých druzích dovezeného zboží by představovalo 1 000 m vyvezeného damašku?

411. Poloměr kružnice je 3,45 dm; víte-li, že obvod je 3,14krát větší než průměr a obsah že je roven součinu polokružnice a poloměru, vypočítejte obvod a obsah kruhu.

412a. Kolik se zaplatí za pronájem bytu o 3 místnostech, má-li byt rozměry v metrech: 5,5 · 4,7; 4,8 · 4,2; 5,2 · 4,8? Za 1 m^2 je roční nájem 125 Kčs.

b. Za hodinu vyteče špatně utěsněným kohoutkem 0,75 l vody. Kolik vody uniká takto v domě s pěti byty za 1 den? Jakou hodnotu má uniklá voda, platí-li se za 1 m^3 2 Kčs?

413. R. 1948 onemocnělo z pojištěných dělníků:

Nemoc	Mužů	Žen	1 případ nemoci trval u muže (dnů)	1 případ nemoci trval u ženy (dnů)
Chřipka	58 930	34 543	12,2	13,9
Tuberkulosa	10 003	6 221	99	108,1
Katar průdušek	26 825	11 379	20,1	21,1
Angina	25 152	17 353	10,3	11,—

Vypočítejte ztrátu v pracovních dnech způsobenou každou nemocí. Vypočítejte, kolik týdnů bylo zameškáno každou nemocí (1 týden pracovní = 6 dní.)

414. Jeden litr vodíku váží 0,089 g. Kolik vážil balon naplněný vodíkem, jehož objem činil 30 m³, má-li obal 7 kg? A kolik by vážil stejný objem vzduchu, váží-li 1 litr vzduchu 1,293 g?

415. Jeden kg dříví dá tolik tepla jako 0,58 kg uhlí. Kolik q uhlí se vyrovná vydaným teplem 35 q dříví?

416. Auto spotřebuje na 1 km v rovině 0,15 l benzinu, do kopce 0,18 l, s kopce 0,10 l benzinu. Kolik l benzinu spotřebuje při cestě 178 km dlouhé, bylo-li stoupání 48 km a klesání 37 km?

417. 1 dm³ vody dá 1,696 dm³ páry. Kolik dm³ páry dostaneme z 2,32 l vody?

418. Z 1 ha pole se sklidilo 28 hl 35 l obilí; kolik hl se sklidí ze 3 ha 34 a?

419. Na 1 m³ zdiva se spotřebuje 320 kusů cihel a 240 l malty. Kolik cihel a malty je potřebí na zeď 8,3 m dlouhou, 17 cm širokou a 35 dm vysokou?

420. Na našich tratích se užívá zpravidla kolejnic dlouhých 25 m o váze 49,7 kg na metr, nebo kolejnic 20metrových o běžné váze 44,35 kg na metr. Kolik váží taková kolejnice? Jednu kolejnici zdvíhá 18 lidí. Kolik kg musí každý z nich vyzdvihnout?

421. V SSSR sklidili v roce 1936 s pole rozlohy 150 ha 4 860 q bavlny. V roce 1937 sklidili na téže ploše 2,2krát více. Kolik je to q?

422. Ze dvou stanic A, B vyjedou současně proti sobě dva vlaky. Jeden jede rychlostí 55,4 km za hodinu, druhý 52,6 km za hodinu. Oba vlaky se setkají za 0,9 hodiny. Jak daleko jsou stanice od sebe vzdáleny?

423. Uhlí se nakládá do vozu tvaru kvádru s rozměry 64 dm, 274 cm a 0,76 m. 1 dm³ uhlí váží přibližně 1,3 kg. Kolik uhlí se naloží do vozu?

6. Dělení celých čísel a desetinných zlomků.

Zatím jsme poznali dělení s celými čísly: Dělence a dělitele volme zatím tak, aby dělení vyšlo beze zbytku.

Na př.: 1 073 : 37 = 29
333
0

Zkouška:
$$\begin{array}{r} 29 \\ \times\ 37 \\ \hline 203 \\ 87 \\ \hline 1\,073 \end{array}$$

Dělili jsme správně, neboť $29 \cdot 37 = 1\,073$.

Máme-li dělit 107,3 číslem 37, dělíme dělence desetkrát menšího týmž dělitelem.

V pravidlech o změnách dělence a podílu jsme si řekli, že zmenšíme dělence tak, aby dělenec i podíl byla čísla celá. Potom platilo: Kolikrát se zmenší dělenec, tolikrát se zmenší podíl. Bude toto pravidlo platit i tenkrát, rozšíříme-li obor celých čísel o zlomky desetinné?

Podíl při dělení 107,3 : 37 je takové číslo, které znásobeno dělitelem dá dělence; dělenec je desetkrát menší, než byl při dělení 1 073 : 37; tedy i podíl bude desetkrát menší, t. j. 2,9. A skutečně $2{,}9 \cdot 37 = 107{,}3$

Dělíme takto: Zkouška: $2{,}9 \cdot 37 = 107{,}3$.

```
107,3 : 37 = 2,9
 33 3
    0
```

Toto dělení vypadá stejně jako dělení 1 073 : 37 až na jedinou změnu. Když připisujeme číslici 3 z dělence, překročíme desetinnou čárku. V tom okamžiku si vyznačíme desetinnou čárku také v podílu. Pravidlo o změnách podílu při změně dělence zmenšením několikrát platí i tenkrát, jestliže podíl nebude číslo celé, ale zlomek desetinný.

Proveďme několik příkladů:

a) $38{,}4 : 64 = 0{,}6$ Zkouška: $0{,}6 \cdot 64 = 38{,}4$

```
0
```

Dělíme číslem 64 nejprve část dělence, která je před desetinnou čárkou, tedy 38 : 64. Nulu zapíšeme do podílu za rovnítko. Při dělení 384 : 64 překročíme desetinnou čárku, kterou zapíšeme do podílu.

b) $2{,}73 : 39 = 0{,}07$ Zkouška: $0{,}07 \cdot 39 = 2{,}73$

```
0
```

Dělíme opět 2 : 39; nulu zapíšeme. Při dělení 27 : 39 jsme překročili desetinnou čárku; zapíšeme ji do podílu. Podíl 27 : 39 je nula; zapíšeme ji za desetinnou čárku. Dělíme 273 : 39 jako při číslech celých.

c) $0{,}345 : 15 = 0{,}023$ Zkouška: $0{,}023 \cdot 15$

```
0
```

```
 0,023
  × 15
 -----
   115
   23
 -----
 0,345
```

Dělíme 0 : 15; nulu zapíšeme do podílu. Při dělení 3 : 15 jsme překročili desetinnou čárku, zapíšeme ji tedy do podílu. Podíl 3 : 15 je nula; zapíšeme. Dělíme 34 : 15 atd.

Všechny dosavadní příklady byly dělením beze zbytku.

Dělení se zbytkem je častější.

Dříve než začneme dělit desetinný zlomek, řekneme si několik poznámek. Při dělení se zbytkem počítáme někdy s podílem, který je číslo celé, a uvádíme zbytek. Na př.: 35 žáků má jít ve čtyrstupech. Kolik čtyrstupů to bude?

Dělení 35 : 4 dává podíl 8 a zbytek 3; odtud dostaneme správné řešení úlohy: Žáci utvoří 8 úplných čtyrstupů a v posledním (devátém) půjdou jen tři žáci. Zde bychom nemohli dělit tak, aby podíl byl zlomek desetinný. Jindy nemůžeme v odpovědi uvádět zbytek.

Tyč délky 3 m 4 dm máme rozdělit přesně na 4 díly. Dělení: 34 : 4 dá podíl 8 a zbytek 2. To znamená, že každý díl bude 8 dm dlouhý a z tyče zůstane ještě zbytek 2 dm; tato odpověď neuspokojuje. Měli jsme totiž rozdělit celou tyč rovnoměrně na 4 díly. Budeme proto dělit dále:

Dělence 34 si myslíme zapsaného ve tvaru 34,0 a dělíme dále, při čemž překročíme desetinnou čárku: 34 : 4 = 8,5. Délka jednoho dílu je 8 dm 5 cm.

Představme si, že bychom měli rozdělit tyč na 6 stejných dílů. Dělíme: $34 : 6 \doteq 5$. Délka jednoho dílu je 5 dm a 4 dm zbudou. Jestliže bychom uměli dělit přesně i na milimetry, dělili bychom $34{,}00 : 6 = 5{,}66\frac{4}{6}$.

Délka jednoho dílu je 5 dm 6 cm 6 mm a ještě $\frac{2}{3}$ mm.

Početně můžeme dojít ještě k přesnějšímu řešení, které však má praktický význam jen ve zvláštním případě. Proto se zpravidla spokojíme s takovým podílem, který je změřitelný nebo se dá zvážit. Na více desetinných míst potom nepočítáme.

Početně provádíme dělení se zbytkem tak, že po vyčerpání všech číslic v dělenci připisujeme nuly. Někdy se stane, že dělení vyjde potom beze zbytku.

Nuly do dělence nepřipisujeme, stačí si je tam myslit připsány.

Příklady: a) 218 : 16 = 13,625	Zkouška:	$\boxed{260}$	
58		13,625	Odhad 13 · 20
100		× 16	
40		81 750	
80		136 25	
0		218,000	

Dělení vyšlo beze zbytku.

b) $212 : 56 \doteq 3{,}7857$

440
480
320
400
8

Dělení nevyšlo beze zbytku, zbytek je 0,0008, ne 8, jak by se zdálo. O tom se přesvědčíme. Zbytek vznikne, když odečteme od dělence součin podílu a dělitele.

Zkouška: $\boxed{240}$

$$\begin{array}{r} 3{,}7857 \\ \times \quad 56 \\ \hline 227142 \\ 189285 \\ \hline 211{,}9992 \end{array}$$

Odhad $4 \cdot 60 = 240$

$$\begin{array}{r} 212 \\ -211{,}9992 \\ \hline 0{,}0008 \end{array}$$

Při dělení se zbytkem bývá někdy určeno, na kolik desetinných míst máme počítat.

Máme-li počítat na příklad na dvě desetinná místa, počítáme v podílu o jedno místo navíc a podíl zaokrouhlíme. Na př.: 1 624,5 : 35.

$1624{,}5 : 35 \doteq 46{,}414$

224
145
50
150
10

Podíl zaokrouhlíme na dvě desetinná místa: $1\,624{,}5 : 35 \doteq 46{,}41$.

$\boxed{1500}$

Zkouška:

$$\begin{array}{r} 46{,}414 \\ \times \quad 35 \\ \hline 232070 \\ 139242 \\ \hline 1624{,}49 \\ 0{,}01 \\ \hline 1624{,}50 \end{array}$$

Odhad $50 \cdot 30 = 1\,500$

Zbytek je 0,01

Průměrná hodnota.

1. úloha.

Jestliže automobilista ujel 180 km za 3 hodiny, můžeme říci, že jeho průměrná rychlost byla 60 km za hodinu nebo 1 km za minutu. To neznamená, že ujel opravdu 60 km každou hodinu nebo dokonce přesně 1 km každou minutu, nýbrž že ujel celou dráhu 180 km za stejnou dobu, jako kdyby ujel každou hodinu 60 km nebo každou minutu 1 km.

2. úloha.

Někdo šel pět hodin a ušel první hodinu 4,8 km, druhou 5,2 km, třetí 4,5 km, čtvrtou 5,3 km a pátou 4,7 km. Kolik ušel průměrně za hodinu?

Napřed si vypočteme, kolik ušel celkem. Jest

$$4{,}8 + 5{,}2 + 4{,}5 + 5{,}3 + 4{,}7 = 24{,}5.$$

Celkem ušel 24,5 km. Průměrná hodinová rychlost chůze je 4,9 km za hodinu a vypočte se dělením $24{,}5 : 5 = 4{,}9$, neboť jest $4{,}9 \cdot 5 = 24{,}5$. Kdyby byl naopak ušel každou hodinu 4,9 km, byl by ušel stejnou celkovou dráhu, t. j. 24,5 km.

Průměrnou hodnotu několika čísel dostaneme, sečteme-li je a dělíme-li součet jejich počtem.

Průměrnou hodnotu obyčejně zaokrouhlujeme. Jel-li na příklad někdo autem 7 hodin a ujel-li za jednotlivé hodiny

49 km, 58 km, 62 km, 63 km, 42 km, 57 km, 65 km,

řekneme, že jeho průměrná rychlost byla 57 km za hodinu nebo snad 56,6 km za hodinu, ale neřekneme, že průměrná rychlost byla 56 571 m za hodinu nebo dokonce 56 571 m 429 mm za hodinu.

3. úloha.

Někdo jel 3 hodiny vlakem rychlostí 60 km za hodinu a potom ještě hodinu autobusem rychlostí 30 km za hodinu. Jaká byla průměrná rychlost pro obojí cestu dohromady?

Vlakem ujel 180 km za 3 hodiny.
Autobusem ujel 30 km za 1 hod.
Celkem vykonal cestu 210 km za 4 hod.
Průměrná rychlost byla 52,5 km za hodinu.

Vidíte, že průměrná rychlost pro obojí cestu dohromady je větší než průměr rychlosti 60 km pro cestu vlakem a rychlosti 30 km pro cestu autobusem; ten průměr by byl 45 km. Důvod je ovšem ten, že ten člověk cestoval delší dobu rychlostí 60 km než rychlostí 30 km, takže průměrná rychlost 52,5 km je blíže k 60 km než ke 30 km.

Cvičení.

424. a) 332,661 : 7; b) 15,5244 : 6; c) 3 524,85 : 9;
d) 2,46834 : 7; e) 0,23456 : 8; f) 0,018704 : 7.

425. a) 2 467,92 : 84; b) 204,819 : 67; c) 20,0836 : 37;
d) 49,83154 : 83; e) 0,59993 : 17; f) 0,0343546 : 53.

426. Dělte beze zbytku:
a) 0,37 : 4; b) 12,3 : 8; c) 17,1 : 6.

427. Dělte na čtyři desetinná místa:
a) 3,71 : 6; b) 3,2 : 7; c) 0,8 : 11.

428. Dělte beze zbytku:
a) 2 608,9 : 56; b) 11 055 : 24; c) 0,9 : 64.

429. Dělte na tři desetinná místa:
a) 8 370 : 39; b) 105 : 47; c) 291 : 800.

430. Dělte na dvě desetinná místa:
a) 102,88 : 29; b) 77,6 : 37; c) 219 : 72;
d) 127,2 : 21; e) 87,3 : 35; f) 632 : 207;
g) 2 294,05 : 373; h) 657 : 314; i) 761 : 371.

431. Dělte na dvě desetinná místa:
a) 1,645 : 35; b) 5,07 : 78; c) 0,16 : 17;
d) 0,27 : 37; e) 72 : 204; f) 15,59 : 31;
g) 28,6 : 39; h) 26,8 : 307; i) 9,7 : 105.

432. Dělte na dvě desetinná místa:
a) 1 641 : 24; b) 1 247 : 32; c) 2 505 : 97;
d) 5 156 : 56; e) 3 318 : 78; f) 7 925 : 89.

7. Slovní úlohy.

433. Součet čísel 0,49 a 0,25 zmenšete 25krát.

434. Na dráze 264,5 m se otočilo kolo 115krát; jaký je obvod kola?

435. Délka kolejnice je 20 m; kolik kolejnic se položí na trať 32,4 km?

436. Pole tvaru obdélníka má rozlohu 45,3 a; délka pole je 75 m; jaká je šířka pole?

437. Podle statistiky bylo roku 1930 z 2 132 668 zaměstnaných v jednom oboru 1 840 717 dělníků a zřízenců, 179 687 učedníků, zbytek úředníků. Roku 1947 bylo z 1 800 210 zaměstnaných v témže oboru 1 492 298 dělníků a zřízenců, 143 169 učedníků a zbytek úředníků.
Vypočítejte, kolik dělníků a zřízenců, učedníků a úředníků připadlo na každý 1 000 zaměstnaných v tomto oboru roku 1930 a roku 1947.

438. V roce 1947 bylo v republice 18 500 dopravních nehod. Následky těchto nehod byly: zabito 911, těžce raněno 5 366, lehce raněno 9 552 osob. Kolik lidí zabitých, zraněných a lehce zraněných připadá na každých 100 dopravních nehod?

439. V roce 1937 bylo v ČSR 879 655 včelstev, v roce 1947 694 823. V roce 1937 bylo vymetáno 43 460 q medu, v roce 1947 8 498 q. Vypočítejte průměrný výnos medu v kg v roce 1937 a v roce 1947 na 1 včelstvo (na 2 deset. místa).

440. Na přípravu 1 ha půdy pro setbu žita potřebuje jeden muž 4,8 dne, na ošetření půdy 0,9 dne, na sklizeň 12,5 dne a na další zpracování 3,7 dne.
Na státním statku s 25 ha půdy je po celý rok zaměstnáno 6 pracovních sil. Kolik dnů v roce potřebují tyto síly jen na tuto práci?

441. Při splnění pětiletého plánu připadne průměrně na 1 obyvatele toto množství potravin za rok:

	1948		1953	
mléka	107	l	203,1	l
másla	2,5	kg	3,8	kg
vajec	82	kusů	147	kusů
masa vepřového	8,1	kg	16,8	kg
jiného masa a mas. výrobků	17	kg	22	kg
sádla vepř.	2,60	kg	5,8	kg
slaniny	14	dkg	60	dkg
pokrmového tuku	60	dkg	1,6	kg

Vypočítejte (na 2 deset. místa), kolikrát a o kolik se zlepší spotřeba jednotlivých potravin v roce 1953 proti roku 1948.

442. Z příkopu dlouhého 8 m, širokého 0,75 m a hlubokého 1,9 m odváží se hlína. 1 m^3 hlíny váží 1,8 t a na vůz se vejde 4,2 t; na kolika vozech se hlína odveze?

443. Tržní výroba v SSSR činila v rocích:

	1927 (v milionech pudů)	1938 (v milionech pudů)	
bavlny	33	157,1	
lněných vláken	8	19,8	(1 pud = 16,35 kg)
cukrové řepy	374	1 309,5	
brambor	183	713,2	
mléka	264	489,3	
masa	76	89,4	
vlny	2	4,9	

Kolikrát se zvýšila tržní výroba v SSSR? Jednou z příčin je uváděno zavedení kolchozů a jejich strojní zařízení. (Na 2 deset. místa.)

444. V roce 1949 bylo sklizeno průměrně

	s jednoho stromu (v kg)	celkem (v q)
sliv	9	123 325
meruněk	6	26 579
rybízu	2	126 258

Určete na stovky počet stromů nebo keřů.

445. Náklad na tunel Gotthardský, který byl postaven r. 1873—1880 a je 11 984 m dlouhý, byl asi 57 150 000 franků; co stál průměrně jeden metr? Tunel v ČSR na dráze Horná Štubňa—Handlová, postavený roku 1930—34, je 3 012 m dlouhý, náklad na něj byl 56 700 700 Kčs.
Srovnejte náklady na 1 m každého tunelu.

446. Dne 25. VII. 1909 přeletěl Blériot, francouzský letec, na svém letadle po prvé úžinu Doverskou v šíři 32 400 m asi za 27 minut. Vypočtěte, kolik uletěl za 1 minutu, kolik za 1 vteřinu?

447. Nehody v silniční dopravě v prvním pololetí roku 1949 v ČSR:

Měsíce	Srážky za účasti motor. voz.	Ostatní srážky	Ostatní nehody
I.	636	7	199
II.	708	11	168
III.	768	17	179
IV.	910	27	269
V.	1 073	37	283
VI.	1 188	36	319

Počet osob při srážkách	usmrcených	těžce zraněných	lehce zraněn.
I.	30	215	376
II.	58	253	493
III.	43	246	450
IV.	82	464	734
V.	104	480	936
VI.	100	562	945

Vypočítejte (na 1 deset. místo) měsíční průměr jednotlivých nehod, úmrtí a zranění.

448. Roku 1949 bylo v republice:

Měsíc	Narozených	Zemřelých
I.	20 754	13 821
II.	21 210	12 591
III.	24 618	14 666
IV.	23 314	13 456
V.	23 233	12 290
VI.	22 916	11 379

Vypočítejte průměrný měsíční počet narozených a zemřelých v prvním pololetí roku 1949 (na 1 deset. místo).

VI. MÍRY ČASOVÉ.

Hodina má 60 minut a minuta má 60 vteřin neboli sekund. Na rozdíl od úhlových minut a vteřin nebudeme užívat pro časové míry žádných značek. Užíváme zkratek hod., min., vt. Všecky výkony s měrami časovými provádíme stejně jako s měrami úhlovými. (Viz učebnice geometrie.)

449. Převeďte na vteřiny:

a) 2 hod. 30 min. 14 vt.; b) 17 min. 54 vt.; c) 6 hod. 7 min. 28 vt.

450. Rozveďte:

a) 248 vt.; b) 3 546 vt.; c) 1 054 vt.; d) 2 005 vt.

451. Opatřte si jízdní řád vlaků, které projíždějí vaším městem.

a) Jmenujte několik měst, do kterých se z vašeho města nejčastěji jezdí. Pro tato města počítejte, jak dlouho trvá cesta vlakem od vás tam a jak dlouho cesta zpět.

b) Čtěte z jízdního řádu doby příjezdů a odjezdů vlaků, ale ne tak, jak jsou natištěny, nýbrž lidovým způsobem (za pět minut půl deváté dopoledne atd.).

452. Rok má zpravidla 365 dní a je to pak obyčejný rok. Jsou také přestupné roky, které mají o den více. Přestupný rok má letopočet dělitelný čtyřmi, ale je-li letopočet dělitelný stem, je rok přestupný pouze tehdy, je-li letopočet dělitelný čtyřmi sty. Tedy roky 2 000 a 2 400 budou přestupné, rok 2 100 nebude přestupný. Toto pravidlo platí od r. 1582 (zavedení gregoriánského kalendáře).

a) Kolik přestupných roků je ve dvacátém století? Platí totéž pro každé jiné století?

b) Kolik přestupných roků bylo v minulých 50 letech?

c) Kolik přestupných roků bude v příštích 50 letech?

d) Kolik dní má tento rok spolu s následujícími osmi lety?

453. Vypůjčil jsem si knihu 25. října a vrátil jsem ji 6. listopadu téhož roku. Kolik dní jsem ji měl vypůjčenu?

454. Víte, kolik se platí za uložení zavazadla v nádražní šatně?
Někdo si tam uložil zavazadlo 27. března a 3. dubna téhož roku si je vyzvedl. Kolik zaplatil?

455. Kolik dní jste byli ve škole od počátku kalendářního roku až po dnešní den? (Počítejte pouze ty dny, ve kterých bylo vyučování. Neděle a svátky odpočítejte podle kalendáře.)

VII. DIAGRAMY.

Vzpomeňme, jak jsme při řešení úloh znázorňovali čísla obrazem, t. j. graficky. Takové záznamy nám dávají lepší přehled než čísla sama; říkáme jim diagramy.

1. úloha.

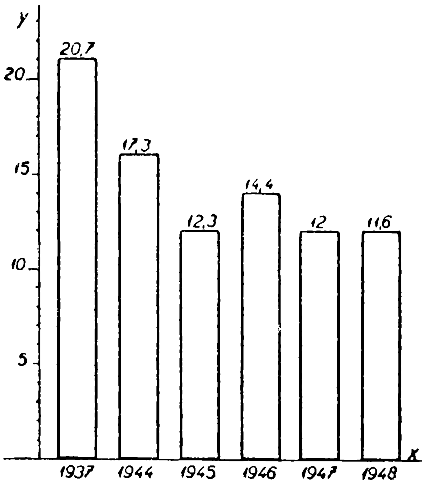
Srovnejme výnosy chmele z 1 ha z několika let. (Výnos je udán v t. zv. celních centech; 1 c. c. = 50 kg)

1937	20,7	c. c.
1944	17,3	„
1945	12,3	„
1946	14,4	„
1947	12,—	„
1948	11,6	„

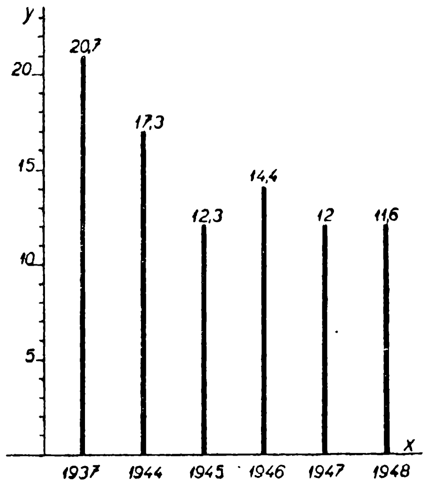
Z tohoto číselného přehledu nedovedeme si udělat dosti jasný názor o tom, jak klesaly jednotlivé výnosy.

Daná čísla zaokrouhlujeme na jednotky, aby byla jednodušší. Dostaneme

21; 17; 12; 14; 12; 12.



Obr. 22.



Obr. 23.

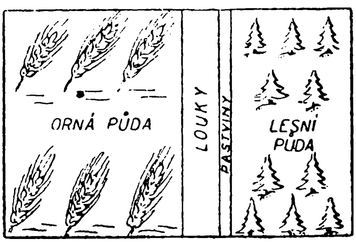
Nyní si je znázorníme. Výnos z 1 ha každého roku znázorníme obdélníkem. Všechny obdélníky budou mít stejnou základnu. Její délku zvolíme libovolně, na př. 1 cm, aby se nám obdélníky vhodně umístěné vešly na šířku stran. Výšky obdélníků budou různé podle výše jednotlivých výnosů. Za jednotku zvolíme takovou délku, aby se obdélníky vešly na stránku; výnos 1 c. c. naznačíme délkou 5 mm; potom výška největšího obdélníka bude 104 mm. Výšky obdélníků ostatních budou v mm: 85; 60; 70; 60; 60. Nejdříve narýsujeme vodorovnou přímku, kterou nazýváme také osou *x*, potom přímku kolmou, které říkáme také osa *y*. Od jejich průsečíku naneseme na osu *x* 6 stejných dílů v určitých vzdálenostech od sebe. Každý z nich je základnou obdélníku. Na ose *y* sestrojíme měřítko, jehož počátek je v průsečíku obou os. Jeden díl je dlouhý 5 mm, každý pátý díl označíme pro přehlednost číslem. Nad každým dílkem na ose *x* sestrojíme obdélník, jehož výška je udána. Pod osou *x* zapíšeme ke každému obdélníku letopočet, abychom viděli, z kterého roku naznačuje výnos. Nad horní základnu obdélníku zapíšeme přesnou hodnotu výnosu tak, jak je v úloze udána.

Místo obdélníků bychom mohli volit také jenom úsečky, jejichž délky by se rovnaly výškám již vyrýsovaných obdélníků. Takový diagram by vypadal, jak znázorněno na obr. 23.

2. úloha.

Na státním statku bylo 47 ha orné půdy, 10 ha louky, 3 ha pastvin, 32 ha lesní půdy. Znázorněte graficky.

Celkem to bylo 92 ha půdy. 1 ha půdy si znázorníme obdélníkem libovolné výšky a délky 1 mm. V tom případě obdélník, který znázorňuje ornou půdu, bude mít zvolenou výšku a základnu 47 mm. Výšky všech ostatních obdélníků budou stejné. Základny postupně 10 mm, 3 mm, 32 mm dlouhé. Srovnáme-li obdélníky vedle sebe tak, aby vždycky 2 sousední měly společnou výšku, bude základna obdélníku, který je součtem všech těchto menších obdélníků, dlouhá 92 mm; obdélník nám znázorňuje veškerou půdu státního statku. Obrázek je v polovičním měřítku.



Obr. 24.

Často volíme nejdříve délku i výšku výsledného obdélníku, který znázorňuje veškerou půdu. Oba rozměry volíme zcela libovolně tak, jak je to v daném případě nejvýhodnější. Úměrně k tomu musíme také určit základny menších obdélníků. Tak kdybychom na př. zvolili délku obdélníka, který je součtem všech menších obdélníků, 138 mm, byly by základny obdélníka postupně v mm: 71; 15; 4,5; 48.

Délka 138 mm je 1,5krát větší než rozloha celkové půdy, a proto číslo udávající rozlohu jednotlivých půd, znásobíme číslem 1,5.

Kdybychom délku obdélníka, který znázorňuje veškerou půdu statku, zvolili zcela obecně, na př. 30 cm, dělili bychom 300 : 92; podílem takto vzniklým znásobili bychom rozlohy jednotlivých půd. Obdržená čísla jsou délkami jednotlivých obdélníků v mm.

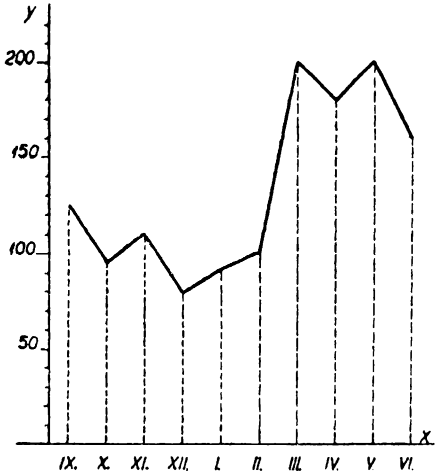
3. úloha.

Sledujme sběr odpadových hmot jedné třídy v jednotlivých měsících školního roku.

Měsíce	Sběr v kg
IX.	125
X.	95
XI.	110
XII.	80
I.	91
II.	100
III.	200
IV.	180
V.	200
VI.	160

Třebaže se sběr mění každým dnem, kdy žáci nosí odpadové hmoty do školy, zjišťujeme jeho stav vždy jen koncem každého měsíce. Zajímá nás nejen to, kolik v každém měsíci sebrala každá třída, ale i průběh sběru, t. j. zda se zlepšil nebo zhoršil jeho výsledek na konci každého měsíce. Měsíční výsledky sběru bychom mohli znázornit obdélníky jako v první úloze. Poněvadž nám jde o průběh sběru a chceme zachytit změny výsledků sběru na konci každého měsíce, použijeme k zobrazení lomené čáry.

Nejprve narýsujeme dvě na sebe kolmé přímky (osy x, y). Jejich průsečík zvolíme za počáteční bod měřítek na obou osách a zvolíme vhodně jednotky těchto měřítek. Tak na osu x (vodorovnou) nanášíme po 1 cm. Krajní body těchto dílů značí měsíce, a také je tak označíme. V nich vztyčíme kolmice a nanášíme na ně ve zvolené jednotce úsečky, které odpovídají výši sběru. Jednotky zvolíme tak, aby byl diagram vhodně vysoký. 10 kg sběru vyznačíme délkou 5 mm. Sběr 124 kg bude tedy vyznačen úsečkou dlouhou 62 mm, 200 kg úsečkou dlouhou 100 mm atd. Spojíme-li krajní body těchto úseček opět úsečkami, dostaneme dia-



Obr. 25.

gram. Takovýmto způsobem znázorňujeme na př. změnu teploty, vývoz a dovoz v měsících nebo v letech, plnění plánu, docházku do školy nebo do podniku, nepřítomnost ve škole nebo v podniku, počet narozených v jednotlivých měsících atd. Diagramu se užívá při znázornění průběhu různých jevů fysikálních, chemických a jiných. Diagramy jsou zpravidla jen pomůckou k představě o průběhu nějakého jevu a neužíváme jich jako podkladu k přesným výpočtům.

Cvičení.

Příklady **465—472** znázorněte graficky. Podle druhu úlohy volte nejvhodnější diagram!

456. V zahraničí žije (žilo před repatriací) Čechů a Slováků: V SSSR 50 000, v Německu 30 000, v Polsku 28 000, v Bulharsku 8 000, v Rumunsku 51 000, v Jugoslavii 150 000, v Maďarsku 305 000, v Rakousku 110 000. (Zaokrouhlit na desetitisíce, počet 10 000 znázorníme délkou 0,5 cm.)

457. Přírůstek obyvatel ČSR v letech před válkou:

v roce 1931	106 000
1932	102 000
1933	82 000
1934	82 000
1935	67 000
1936	62 000
1937	60 000

(Počet 1 000 znázorníme 1 mm.)

458. Množství poražených kusů dobytka v pražských jatkách:

1896	260 000 kusů
1913	723 000 kusů
1918	682 000 kusů
1919	66 000 kusů

5 000 kusů znázorněte délkou 1 mm.

159. Vysoké školy v českých zemích (zaokrouhleno na desítky):

Jednotlivé obory:	Počet posluchačů		
	1937	1945	
Práva	3 520	7 080	
Lékařství	4 510	8 730	
Filosofie	2 160	6 300	
Přírodní vědy	840	2 890	
Zvěrolékařství	280	720	
Inženýrské stavitelství	800	1 730	
Strojní a elektrotechn. inž.	1 190	5 180	
Architektura	510	1 480	
Chemie	540	2 400	
Zemědělství a lesnictví	750	3 090	
Vysoká obchodní škola	1 100	5 530	
Speciální nauky	460	750	
Vysoká škola báňská a hutní	160	510	
Výtvarné umění	30	370	

Zaokrouhlíme na sta, 100 posl. znázorněte délkou 1 mm.)

160. Spotřeba brambor v Praze ročně na 1 obyvatele:

Před válkou	50 kg
1945	155 kg

($\frac{1}{2}$ q brambor znázorněte délkou 5 cm.)

161. Počet lidí v českých zemích, kteří onemocněli r. 1924 a 1935 některými nakažlivými nemocemi.

Nemoc	1924	1935	
Záškrt	22 669	23 515	
Spála	19 712	10 665	
Přenosná dětská obrna	193	295	
Tyf střevní a paratyf	2 558	4 332	
Přenosná úplavice	159	753	
Malarie	27	131	

Zaokrouhlete na tisíce; 1 000 znázorněte délkou $\frac{1}{2}$ cm.)

462. Na vyzbrojení armád v poslední válce vydaly:

Německo	409	miliard dolarů
USA	317	„ „
SSSR	192	„ „
Anglie	120	„ „

1 miliardu znázorněte délkou $\frac{1}{4}$ mm.

463. Území a obyvatelstvo sovětských republik.

Republika	km²	Milionů obyvatel
Ruská sovětská federativní socialistická republika	17 000 000	109,0
Ukrajinská SSR	577 000	41,3
Běloruská SSR	208 000	10,6
Azerbajdžanská SSR	86 000	3,2
Gruzínská SSR	76 000	3,5
Armenská SSR	30 000	1,3
Turkmenská SSR	485 000	1,3
Uzbecká SSR	408 000	6,3
Tadžická SSR	142 000	1,5
Kazachská SSR	2 744 000	6,1
Kirgizská SSR	197 000	1,5
Karelofinská SSR	179 000	0,5
Moldavská SSR	34 000	2,4
Litevská SSR	81 000	3,0
Lotyšská SSR	64 000	2,0
Estonská SSR	45 000	1,1
Celkem SSSR	22 356 000	194,6

(Znázorněte na výkresu. 100 000 km² znázorněte 2 mm.)
(Znázorněte na výkresu 1 milion = 2 mm.)

VIII. SOUHRNNÉ OPAKOVÁNÍ.

464. Mládežnický úderník lokomotivky snížil úkolový čas výroby vložek pro ložiska o $4\frac{1}{2}$ minuty na $10\frac{1}{2}$ minut u jednoho kusu. Tím zvýšil počet za směnu vyrobených kusů o 16 na 48 kusů. Za kolik minut vyrobil jeden kus a kolik kusů za směnu vyráběl dříve?

465. R. 1937 činil starobní a invalidní důchod průměrně na osobu 1 710 Kčs ročně. R. 1947 byl již o 8 893 Kčs vyšší než r. 1937. Zvýšením výkonnosti dělníků mohl být r. 1948 tento průměrný důchod zvýšen o dalších 7 837 Kčs.

466. Jak horníci plnili nadplány v jedněch dolech v dubnu 1948:

V lomech:	
Plán předpisoval	222 840 tun.
Nadplánem bylo stanoveno	258 225 tun.
Ve skutečnosti bylo dosaženo	268 583 tun.

O kolik tun se horníci zavázali zvýšit nadplánem měsíční těžbu? O kolik tun překročili svůj socialistický závazek?

Hlubinné doly:	
Plán předpisoval	378 040 tun.
Nadplán požadoval	458 430 tun.
Skutečně bylo dosaženo . . .	428 003 tun.

Kolik tun skutečně činil nadplán?

O kolik tun byl skutečný nadplán nižší než předpokládaný? Proč? Výkon horníků neklesl; ale počet brigádníků se snížil.

467. Cyklista ujel dopoledne 49 km, odpoledne o 38 km více než dopoledne. Druhého dne ujel o 19 km méně než předešlého dne. Kolik km ujel za oba dny?

468. V knihovně je celkem 20 583 knih zábavných, poučných a cizojazyčných. Zábavných je 12 934, poučných o 8 259 méně než zábavných. Kolik je cizojazyčných knih?

469. a) Družstevní prodejna objednala 12 q pšeničné mouky, 18 q žitné mouky a 21 q ječné mouky. Kolik q mouky objednala?

b) Prodejna má na skladě celkem 32 q 65 kg mouky. Z toho je 3 q 38 kg ječné mouky a 12 q 83 kg žitné mouky. Kolik q je pšeničné mouky?

c) Prodejna měla celkem 21 q 96 kg mouky, z toho 7 q 14 kg žitné a ječné o 2 q 52 kg méně než pšeničné. Kolik q bylo pšeničné mouky?

470. Někdo jel část cesty vlakem, část autobusem a část na kole. Autobusem ujel 73 km. Autobusem a na kole ujel celkem 95 km. Autobusem a vlakem ujel celkem 187 km. Kolik km procestoval dohromady?

471. SSSR plánoval ve čtvrté pětiletce (1946—1950) výrobu 500 000 automobilů; z toho 434 400 nákladních automobilů a autobusů, 72 000 osobních automobilů a autobusů. Kolik plánoval autobusů?

472. Součet tří čísel je 1 829. První číslo s třetím dává 1 046, první a druhé spolu je 1 235. Jak je velké první číslo?

473. Vodní nádržka má dva přítoky a dva odtoky. Jeden přítok přivádí za hodinu 5 827 l, druhý 4 736 l vody. Jeden odtok odvádí za hodinu 4 217 l, druhý 3 697 l vody. Všecky čtyři otvory byly hodinu otevřeny. Kolik vody přibylo do nádržky?

474. Za kolik minut dohoní pes zajíce, který je o 630 m napřed, běží-li pes rychlostí 322 m a zajíc 280 m za minutu? Jakou rychlostí by musel běžet pes, aby dohonil zajíce již za 9 minut?

475. Dva vlaky vyjedou současně ze dvou stanic od sebe 82,5 km vzdálených a) proti sobě, b) v témže směru. První ujede za hodinu 38,63 km, druhý 32,94 km. Položte si sami otázky k této úloze.

476. Rak vážící 7 dkg utáhne sevřením klepet 2,1 kg. Kolik by asi uzdvihl dospělý člověk vážící 77 kg, kdyby měl poměrně stejně síly?

477. Vzduch se čistí deštěm a ještě lépe padajícím sněhem. Sníh spadlý na 1 m^2 ve vrstvě 4 mm vydal táním 0,5 l vody a obsahoval 1,2 g prachu. Kolik q nečistoty pojme sníh spadlý a) na plochu hlavního města Prahy (175 km^2), b) na plochu vaší obce?

478. Jak dlouhý musí být motouz, má-li se jím převázat na šířku a na délku krabice 65 cm dlouhá, 17 cm široká a 130 cm vysoká, počítáme-li na uzel 14 cm?

479. Která dvě po sobě jdoucí čísla přirozené řady číselné mají součet 39 089? Která tři po sobě jdoucí čísla mají součet 8 862? Která čtyři po sobě jdoucí čísla dají součet 40 002?

480. Je pravda, že k stránkování knihy o 2 748 stránkách bylo třeba 10 681 číslic?

481. Když chodil slavný matematik Gauss do obecné školy, učitel, aby zabavil žáky na delší dobu, uložil jim sečíst všechna čísla od 1 do 100. Sotva dořekl, hlásil malý Gauss: „To jest 5 050.“ Jak to vypočítal? (Všiml si, kolik mu vyjde, sečte-li první a poslední číslo, pak druhé a předposlední číslo řady atd.) Kolik takových dvojic bylo? Určete podle toho součet všech lichých čísel od 1 do 999.

482. Otec je starší o 40 let než syn; dohromady mají oba 50 let. Kolik let je otci a kolik synovi?

483. Lyžař šel na hřeben hor a odtud jel zpět. Cesta trvala celkem 4 hod. 30 min. Jak dlouho šel nahoru a jak dlouho trvala cesta dolů, jestliže dolů jel čtyřikrát rychleji než šel nahoru?

484. Bylo zakoupeno 850 g tří druhů cukrovinek. Jeden kg prvního druhu stál 155 Kčs, druhého druhu 200 Kčs a třetího druhu 400 Kčs. Kolik kterého druhu cukrovinek se koupilo, jestliže druhého druhu bylo o 250 g více než prvního druhu? Třetího druhu bylo tolik, co prvního. Kolik stála zakoupená směs?

485. Žák přečetl ve třech dnech knihu o 270 stránkách. První den přečetl třetinu knihy; druhý den polovinu zbytku, třetí den zbytek. Kolik stran přečetl každý den?

486. Na mapě se sítí je obdélník o stranách 5 cm a 4 cm. Mapa má měřítko 1 : 10 000. Jaký obsah má obdélník ve skutečnosti?

487. V lese s rozlohou 1 ha bylo poraženo průměrně 30,65 m^3 dřeva. Kolik dřeva získáme z lesa, jehož půda je obdélník dlouhý 417 m s šířkou, která je 4 desetiny délky? (Odpověď s přesností na 1 desetinné místo.)

488. Který obsah je větší, obsah obdélníka s rozměry 98,5 m a 65,4 m nebo čtverec se stranou 78,9 m?

489. Kolik vozíků vyveze zem vykopanou z jámy ve tvaru kvádru, který má délku 7 m, šířku 2,5 m a hloubku 3,5 m, váží-li 1 m^3 2 t a každý vozík uveze 350 kg?

490. Chlapec šel ze školy domů. Domov byl vzdálen od školy 5,5 km. Když šel 15 minut rychlostí 4 km za hodinu, dohonil ho povoz, na kterém se svezl až domů. Povoz jel rychlostí 9 km za hodinu. Jak dlouho jel na povozu a o kolik minut si zkrátil cestu?

491. Číslo 280 rozdělte na dvě čísla, jejichž podíl je 6.

492. Je-li číslo zvětšeno o desetinu, je 33 836; určete dané číslo.

493. Zmenšíme-li číslo o jeho jednu setinu, dostaneme 3 316,5; určete dané číslo.

494. Váha 1 000 žárovek i s obalem je 27,756 kg; obal váží 3,819 kg. Vypočítejte váhu jedné žárovky (s přesností do jednoho gramu).

495. Ze skladu, který obsahoval 570,4 m^3 dřeva, bylo odvezeno o 115,8 m^3 dřeva méně než na skladě zůstalo. Kolik bylo odvezeno a kolik zůstalo na skladě?

496. Ve skladišti družstva bylo celkem 40,5 q brambor. První den prodali celkem $\frac{3}{10}$ veškeré zásoby; druhý den $\frac{1}{5}$ zbytku. Třetí den prodali dvakrát více než čtvrtý den. Celou zásobu prodali ve čtyřech dnech. Kolik v každém dnu?

497. Dva doly soutěžily. První vytěžil v jedné hodině o 6,98 t uhlí více než druhý. Kdyby byl vytěžil první důl dvakrát více než dosud, druhý stejně jako dosud, byl by rozdíl těžby 31,18 t. Kolik vytěžil každý?

498. Chodec prošel $\frac{1}{5}$ své cesty rychlostí 4,5 km za hodinu, $\frac{3}{5}$ cesty rychlostí 4 km za hodinu a zbytek cesty, 6 km, rychlostí 5 km za hodinu. Kolik km ušel a za jaký čas?

499. Dva dělníci měli složit 19,6 t cihel. Jeden dělník složil za 8 hodin 12,5 t cihel, druhý dělník za 8 hodin 10,4 t cihel. Za kolik hodin složí oba dělníci dohromady tyto cihly?

IX. ZÁKLADNÍ POČETNÍ CVIKY.

1. Cviky ve sčítání.

$$\boxed{\text{sčítanec}} + \boxed{\text{sčítanec}} = \boxed{\text{součet}}$$

Zvykejte si znak „+“ číst latinským slovem „plus“ (česky slovo plus znamená „více“), znak „=“ číst slovy „rovná se“. Na př. 35 + 42 = 77 jste na národní škole četli: 35 a 42 jest 77; nyní budete čísti: 35 plus 42 rovná se 77. Znak „=“ se nazývá r o v n í t k o.

Čtvercová tabulka, kterou vidíte na str. 128 a která je ve větším měřítku otištěna na volném listě na konci knihy, vám poslouží dobře při výcviku ve hbitém a spolehlivém počítání.

Tabulka obsahuje velkou řadu číslic. Ty jsou rozděleny v tabulce jednak na vodorovné skupiny, kterým říkáme stručně **řádky**, jednak na svislé skupiny, kterým říkáme stručně **sloupce**. V tabulce je deset řádků a deset sloupců. V každém řádku je deset číslic; také v každém sloupci je deset číslic. Celkem je v tabulce sto číslic. Tabulka je vyplněna obyčejnými t. zv. **arabskými číslicemi.**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	7	2	4	0	9	7	9	0	5	9
II	8	6	5	0	9	1	7	2	3	2
III	0	4	9	8	2	3	0	6	7	1
IV	8	1	6	3	4	1	6	8	4	2
V	2	5	9	0	8	8	6	7	7	0
VI	3	9	4	9	7	2	5	9	8	6
VII	0	7	3	8	4	3	6	7	4	2
VIII	6	4	5	6	9	7	0	5	5	3
IX	1	5	1	6	4	8	7	2	4	7
X	1	2	3	8	1	7	3	0	6	8

K označení jednotlivých řádků a sloupců bylo užito římských číslic.

Římské číslice:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Arabské číslice:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Číslo deset je psáno jedinou římskou číslicí X, ale dvěma arabskými číslicemi.

Při provádění početních cviků se nesnažte o přílišnou rychlost. Rychlost při počítání je bezcenná, je-li na újmu spolehlivosti. Provedení početního cviku je správné, jestliže čísla odříkáváte zřetelně a **rytmicky**, t. j. v pravidelných intervalech.

Cvičení.

1. Všímejte si v tabulce pouze řádků I a II. Říkejte součty pod sebou natištěných čísel, tedy 15; 8; 9 atd. Neříkejte sčítance, říkejte pouze součty! Opakujte s tím rozdílem, že místo řádků I a II vezmete vždy další dva sousední řádky.

2. Všímejte si v tabulce pouze sloupců I a II. Říkejte součty vedle sebe natištěných čísel, tedy 9; 14; 4 atd. Neříkejte sčítance, říkejte pouze součty. Opakujte s tím rozdílem, že místo sloupců I a II vezmete vždy další 2 sousední sloupce.
3. Všímejte si v tabulce pouze sloupců I a II. Vidíte pod sebou deset dvojciferných čísel: 72; 86; 04; 81 atd. Některá z nich začínají nulou — třetí 04, sedmé 07. Ta si myslete zvětšena o 100. V tom případě bude třetí 104, sedmé 107. Každé z těchto deseti čísel zvětšete o 6. Říkejte pouze součty: 78; 92; 110; 87 atd.
   Tentýž cvik, který jste provedli ve sloupci I a II, opakujte i s dalšími dvěma sloupci (II, III atd.). Přičítejte různá jednociferná čísla.
4. Všímejte si v tabulce nejprve sloupců I a II. Vidíte pod sebou deset dvojciferných čísel. Čísla začínající nulou si myslete zvětšena o 100. Ke každému z těchto deseti čísel přičtěte číslo, které vidíte vedle něho ve sloupci III. Říkejte pouze součty: 76; 91; 113 atd.
   Tentýž cvik, který jste provedli se sloupci I, II a III, opakujte s dalšími sloupci, na př. II, III, IV atd.
5. Všímejte si v tabulce nejprve třeba sloupců IV a V. Vidíte pod sebou deset dvojciferných čísel. Čísla začínající nulou si myslete zvětšena o 100. Ke každému z těchto deseti čísel přičtěte číslo, které vidíte vedle něho ve sloupci III. Říkejte pouze součty: 113; 114; 91 atd.
   Tentýž cvik, který jste provedli se sloupci IV, V a III, opakujte na příklad se sloupci II, III a I atd.

2. Cviky v odčítání.

$\boxed{\text{menšenec}} - \boxed{\text{menšitel}} = \boxed{\text{rozdíl}}$

Zvykejte si znak „—“ číst latinským slovem „minus“ (česky slovo minus znamená „méně“). Na př. 12 — 5 = 7 jste na národní škole četli: 12 bez pěti je 7; nyní budete čísti: 12 minus 5 rovná se 7.

Cvičení.

6. V tabulce pro početní cviky si všímejte pouze řádků I a II. Od čísla, které čtete v řádku I, budete odčítat číslo, které vidíte pod ním v řádku II. Kde by to nešlo, tedy třeba hned v prvním sloupci, tam si napřed číslo z řádku I zvětšete o 10. Říkejte jen rozdíly: 9; 6; 9 atd. Tentýž cvik, který jste provedli s řádky I a II, opakujte vždy s dvěma dalšími sousedními řádky.
7. Všímejte si v tabulce pouze sloupců I a II. Od čísla, které vidíte ve sloupci I, odečtěte číslo, které vidíte vedle ve sloupci II; kde by to nešlo, tam si napřed číslo ze sloupce I zvětšete o 10. Říkejte jen rozdíly: 5; 2; 6 atd. Tentýž cvik, který jste provedli se sloupci I a II, opakujte se sloupci II a III atd.

8. Všímejte si v tabulce pouze sloupců I a II. Vidíte pod sebou deset dvojciferných čísel. Ta, která začínají nulou, zvětšete o 100. Od každého z těch deseti čísel odečtěte 6. Říkejte jen rozdíly: 66; 80; 98 atd.
Tentýž cvik, který jste provedli se sloupci I a II, opakujte s dalšími sloupci (na př. II a III). Odčítejte různá jednociferná čísla.

9. Všímejte si v tabulce nejprve sloupců I a II. Vidíte pod sebou deset dvojciferných čísel; ta čísla, která začínají nulou, zvětšete o 100. Od každého z těch deseti čísel odečtěte číslo, které vidíte vedle ve sloupci III. Říkejte jen rozdíly: 68; 81; 95 atd. Tentýž cvik, který jste provedli se sloupci I, II a III, opakujte na příklad se sloupci II, III a IV atd.

10. Všímejte si v tabulce nejprve sloupců IV a V. Vidíte pod sebou deset dvojciferných čísel. Čísla začínající nulou zvětšete o 100. Od každého z těch deseti čísel odečtěte číslo, které vidíte vedle ve sloupci III. Říkejte jen rozdíly: 105; 104; 73 atd. Tentýž cvik, který jste provedli se sloupci IV, V a III, opakujte se sloupci II, III a I atd.

3. Násobilka.

$$\boxed{\text{násobenec}} \times \boxed{\text{násobitel}} = \boxed{\text{součin}}$$

nebo také (obyčejně)

$$\boxed{\text{činitel}} \times \boxed{\text{činitel}} = \boxed{\text{součin.}}$$

Znak „×“ čteme u malých čísel „krát“, u větších čísel raději „násobeno“. Na př. $28 \times 13 = 364$ čteme: 28 násobeno 13 rovná se 364. Místo znaku „×“ se v matematice často píše tečka, na př. $28 \cdot 13 = 364$.

Jakmile se některý činitel rovná nule, rovná se součin nule. Na př. $8 \times 0 = 0$; $0 \times 6 = 0$; $0 \times 0 = 0$ nebo $8 \cdot 0 = 0$; $0 \cdot 6 = 0$; $0 \cdot 0 = 0$.

Číslici 0 čteme slovem „nula“; na př. 8krát nula rovná se nule.

Cvičení.

11. Cvičte podle tabulky. Říkejte 7 × řádek I, t. j. sedmkrát každé číslo z řádku I. Neříkejte nic než součiny: 49; 14; 28 atd. Stejně říkejte ještě:

a) 5 × řádek II,	b) 8 × řádek III,	c) 6 × řádek IV,
d) 9 × řádek V,	e) 3 × řádek VI,	f) 2 × řádek VII,
g) 8 × řádek VIII,	h) 4 × řádek IX,	i) 7 × řádek X.

12. Říkejte 7 × sloupec I, t. j. sedmkrát každé číslo ze sloupce I. Říkejte jen součiny: 49; 56; 0 atd.

Stejně říkejte ještě:

a) 5 × sloupec II,	b) 8 × sloupec III,	c) 6 × sloupec IV,
d) 9 × sloupec V,	e) 3 × sloupec VI,	f) 2 × sloupec VII,
g) 6 × sloupec VIII,	h) 4 × sloupec IX,	i) 7 × sloupec X.

13. Všímejte si v tabulce jen sloupců I a II. Znásobte čísla, která vidíte vedle sebe. Říkejte jen součiny. Opakujte: se sloupci II a III a dalšími.

14. Všímejte si v tabulce jen řádků I a II. Znásobte čísla, která vidíte pod sebou. Říkejte jen součiny: 56; 12; 20 atd. Tentýž cvik, který jste provedli s řádky I a II, opakujte s řádky II a III a dalšími.

15. Opakujte cvičení 11, ale říkejte čísla desetkrát větší.

16. Opakujte cvičení 12, ale říkejte čísla desetkrát větší.

17. Opakujte cvičení 13, ale říkejte čísla desetkrát větší.

18. Opakujte cvičení 14, ale říkejte čísla desetkrát větší.

19. Opakujte některá cvičení 15 až 18, ale říkejte čísla stokrát větší.

4. Další cviky.

20. Všímejte si v tabulce pouze sloupců I, II a III. Sečtěte čísla, která vidíte vedle sebe ve sloupcích I a II. Od tohoto součtu odečtěte číslo, které vidíte vedle ve sloupci III. Kde by to nešlo, tam si součet zvětšete o 10. Říkejte jen výsledky: 5; 9; 5 atd. Tentýž cvik opakujte se sloupci II, III a IV atd.

21. Všímejte si pouze řádků I, II a III. K číslu, které vidíte v řádku I, přičtěte číslo, které vidíte v řádku II, a od tohoto součtu odečtěte číslo, které vidíte v řádku III. Kde by nešlo odčítat, tam si součet zvětšete o 10. Hlaste jen výsledky: 15; 4; 0 atd. Tentýž cvik opakujte s ostatními řádky, na př. II, III, IV atd.

22. Všímejte si nejprve sloupců I a II. Vidíte pod sebou deset dvojciferných čísel; čísla začínající nulou si myslete zvětšena o 100. Od každého z těchto deseti čísel odečtěte číslo, které vidíte vedle ve sloupci III. K rozdílu přičtěte vždy 8. Říkejte jen výsledky: 76; 89; 103 atd. Tentýž cvik, který jste provedli ve sloupci I, II a III, opakujte s jinými sloupci, na př. II, III, IV atd. Přičítejte různá čísla.

23. Všímejte si v tabulce pouze sloupců I a II. Projděte je nejprve shora dolů, znásobte po každé čísla, která v nich vidíte vedle sebe, a k součinu přičtěte 6. Potom projděte ty dva sloupce zdola nahoru, zase po každé znásobte čísla, která v nich vidíte vedle sebe, ale teď od součinu odečtěte 6. Kde to nejde (na př. hned v řádku X), řekněte místo rozdílu slovo „nemožné“.
Tentýž cvik, který jste provedli se sloupci I a II, opakujte se sloupci II a III (přičítejte a odčítejte 8) a dalšími. Přičítejte a odčítejte různá čísla.

24. Všímejte si v tabulce nejprve sloupců I a II. Projděte je shora dolů, po každé znásobte čísla, která v nich vidíte vedle sebe, a k součinu přičtěte číslo, které

čtete vedle ve sloupci III. Potom projděte sloupce I a II zdola nahoru, zase po každé znásobte čísla, která v nich vidíte vedle sebe, ale od součinu teď odečtěte číslo, které čtete vedle ve sloupci III. Kde to nejde, řekněte místo rozdílu slovo „nemožné".
Tentýž cvik, který jste provedli ve sloupci I, II a III, opakujte se sloupci II, III a IV atd.

25. K číslům ze sloupce I přičtěte součin čísel, která vidíte vedle ve sloupcích II a III. Říkejte jen výsledky: 15; 38; 36 atd. Tentýž cvik, který jste provedli se sloupci I, II a III, opakujte vždy s dalšími třemi po sobě následujícími sloupci.

26. Každé číslo řádku II znásobte číslem, které je nad ním v řádku I, a k součinu přičtěte číslo, které je pod ním v řádku III. Tentýž cvik opakujte

a) s řádky III, II a IV, b) s řádky IV, III a V,
c) s řádky V, IV a VI, d) s řádky VI, V a VII,
e) s řádky VII, VI a VIII, f) s řádky VIII, VII a IX,
g) s řádky IX, VIII a X.

5. Cviky v dělení.

Rozeznáváme dělení beze zbytku a dělení se zbytkem. Při dělení beze zbytku máme:

$$\boxed{\text{dělenec}} : \boxed{\text{dělitel}} = \boxed{\text{podíl}}.$$

Znak „:" čteme nejčastěji (zejména při písemném dělení) slovem „děleno". Na př. 168 : 14 = 12 čteme: 168 děleno 14 rovná se 12. Při malých číslech a ústním dělení užívá se také jiných způsobů čtení. Na př.: 20 : 4 = 5 čteme buď: dvacet děleno čtyřmi rovná se pěti, nebo také: 4 ve 20 obsaženo pětkrát (nebo krátce: 4 ve 20 pětkrát) nebo také čtvrtina ze dvaceti rovná se pěti.

Při dělení se zbytkem píšeme nad rovnítko tečku a za podíl poznamenáme do závorky zbytek; slovo zbytek budeme zkracovati zb. Na př. píšeme:

$$160 : 17 \doteq 9 \text{ (zb. 7)},$$

což můžeme čísti: 160 děleno 17 dává podíl 9 a zbytek 7. U mnoha praktických úloh na zbytku nezáleží a potom jej ani nepíšeme. Na př. můžeme psáti 100 : 9 $\doteq$ 11 a čísti: 100 děleno devíti rovná se přibližně 11. O znaku $\doteq$ pro přibližnou rovnost viz str. 23. U malých čísel se užívá velmi často druhého způsobu čtení. Na př. 23 : 7 $\doteq$ 3 (zb. 2) čteme často: 7 ve 23 obsaženo třikrát se zbytkem 2 nebo kratčeji: 7 ve 23 třikrát, zbytek 2. Méně často se při dělení se zbytkem užívá třetího způsobu čtení: sedminu ze 23 dává 3, zbytek 2.

Cvičení.

27. Nahraďte písmeno správným číslem a přečtěte:

$a \cdot 6 = 300$;	$c \cdot 9 = 720$;	$4 \cdot t = 52$;	$7 \cdot x = 91$;
$8 \cdot e = 480$;	$3 \cdot h = 39$;	$s \cdot 2 = 28$;	$y \cdot 6 = 84$.

28. Dělte čísla: a) dvěma, b) třemi, c) čtyřmi, d) pěti, e) šesti, f) sedmi, g) osmi, h) devíti.

0; 21; 2; 12; 32; 42; 52; 3; 63; 4; 14; 24; 64; 5; 15; 25; 35; 45; 6; 16; 36; 56; 7; 27; 8; 18; 28; 9; 49; 10; 20; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100.

29. Kolikrát je

a) dvě,	b) tři,	c) čtyři,	d) pět,
e) šest,	f) sedm,	g) osm,	h) devět

obsaženo v číslech:

22; 34; 58; 72; 82; 26; 93; 51; 78; 44; 99; 33; 48; 76; 88; 38; 66; 56; 98; 62; 39; 69; 81; 68; 75; 46; 77?

30. Vypočítejte z čísel:

11; 23; 31; 41; 53; 61; 71; 84; 91; 13; 29; 37; 43; 57; 65; 73; 85; 92; 17; 47; 87; 19; 95; 59; 97; 74; 86; 96; 79; 67; 94; 89

a) polovinu,	b) třetinu,	c) čtvrtinu,	d) pětinu,
e) šestinu,	f) sedminu,	g) osminu,	h) devítinu.

6. Rozklady čísel ve sčítance.

Každé číslo, mimo nulu, dostaneme sčítáním čísel menších. Na příklad: $1 = 0 + 1$, $2 = 1 + 1$, $3 = 1 + 1 + 1$ nebo $3 = 2 + 1$ atd. Čím větší číslo, tím více způsobů sčítání. Hledáme-li sčítance, z kterých číslo vzniklo, říkáme, že číslo rozkládáme ve sčítance. Na příklad číslo 20 můžeme rozložit ve sčítance:

$$10 + 10; 15 + 5; 19 + 1; 8 + 6 + 3 + 2 + 1 \text{ atd.}$$

Protože pořadí sčítanců můžeme libovolně měnit, považujeme rozklady $15 + 5$ a $5 + 15$ za stejné. V rozkladech uvádíme jen jeden, buď $15 + 5$ nebo $5 + 15$.

1. úloha.

Matka měla mouku v sáčcích po 1 kg, 2 kg, 3 kg a 5 kg. 7 kg měla ve třech sáčcích. Které sáčky to byly? Řešení není jediné, protože

$$7 = 3 + 3 + 1;\ 7 = 3 + 2 + 2;\ 7 = 5 + 1 + 1.$$

2. úloha.

Když dělíme zpaměti, rozkládáme často dělence ve sčítance.

a) Rozdělte 67 na čtyři stejné díly.
$67 : 4 = (40 + 27) : 4 \doteq 16$ a zbytek 3.
Číslo 67 rozložíme na $40 + 27$. Proč? Dělíme každého sčítance čtyřmi $40 : 4$, $27 : 4$. Součet částečných podílů je výsledný podíl.

b) Dělte 91 sedmi.
$91 = 70 + 21$
$91 : 7 = (70 + 21) : 7 = 13$

c) Kolikrát jsou 3 obsaženy v 83?
$83 = 60 + 23$ nebo $83 = 30 + 30 + 23$
$83 : 3 = (60 + 23) : 3 \doteq 27$ (zb. 2)
$= (30 + 30 + 23) : 3 \doteq 27$ (zb. 2)

Cvičení.

31. Rozložte číslo 9 všemi způsoby ve dva sčítance. Kolik způsobů jste našli?

32. Máte koruny, dvoukoruny, pětikoruny a desetikoruny. Napište deset způsobů, jak můžete vyplatit 12 Kčs.

33. Počítejte zpaměti pomocí rozkladů dělence ve sčítance:

a) kolikrát je 5 obsaženo v 81; 8 ve 100; 2 v 91; 3 v 72; 8 v 96; 4 v 93; 6 v 84; 2 v 59; 3 v 95?

b) polovinu z 56; sedminu z 90; třetinu z 87; čtvrtinu ze 67; polovinu ze 77; pětinu z 83; šestinu z 94; třetinu z 54.

c) Dělte 93 dvěma; 72 pěti; 86 třemi; 57 čtyřmi; 83 sedmi; 96 čtyřmi; 100 sedmi; 63 dvěma; 83 šesti; 79 třemi.

7. Rozklady čísel v činitele.

1. úloha.

Rozložte 12 knoflíků do řad se stejným počtem knoflíků v každé řadě.
Počítejme knoflíky v rozkladech:
jedna řada o dvanácti $\quad 1 \cdot 12 = 12$

dvě řady po šesti	$2 \cdot 6 = 12$
tři řady po čtyřech	$3 \cdot 4 = 12$
čtyři řady po třech	$4 \cdot 3 = 12$
šest řad po dvou	$6 \cdot 2 = 12$
dvanáct řad po jednom	$12 \cdot 1 = 12$

Celkem máme 6 rozkladů. Z nich vždy dva jsou stejné až na polohu činitelů. 12 knoflíků jsme rozložili třemi různými způsoby:

1.	2.	3.
$1 \cdot 12$	$2 \cdot 6$	$3 \cdot 4$
$12 \cdot 1$	$6 \cdot 2$	$4 \cdot 3$

2. úloha.

Rozložte číslo 24 v činitele.
Postupujeme jako v první úloze.
Rozklady budou:

1.	2.	3.	4.
$1 \cdot 24$	$2 \cdot 12$	$3 \cdot 8$	$4 \cdot 6$
$24 \cdot 1$	$12 \cdot 2$	$8 \cdot 3$	$6 \cdot 4$

První rozklad je samozřejmý u všech čísel, proto s ním nebudeme počítat. Z ostatních rozkladů stačí určit jen rozklad v prvním řádku. Rozklad uvedený pod ním dostaneme záměnou činitelů.

3. úloha.

Rozložte 11 v činitele.

Jediný možný rozklad je $1 \cdot 11$ nebo $11 \cdot 1$. Protože s tímto rozkladem nepočítáme, řekneme, že číslo 11 nelze rozložit v činitele. Takové číslo, které nelze rozložit v činitele, se jmenuje prvočíslo. Prvočísla od 1 do 20 jsou: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19. Číslo 1 se obyčejně nepočítá mezi prvočísla. Rozložit menší číslo ve dva činitele není těžké. Některé rozklady známe přímo z násobilky, na př. $54 = 9 \cdot 6$, $35 = 7 \cdot 5$ a pod. Ale také na jiné rozklady přijdete velmi snadno, na př. $39 = 3 \cdot 13$, $58 = 2 \cdot 29$, $76 = 4 \cdot 19$ a pod. Častým cvičením se naučíte hbitě rozkládat všecka dvojciferná čísla. Nejtěžší je rozklad $91 = 7 \cdot 13$; pamatujte si jej!

Cvičení.

34. Rozložte v činitele postupně čísla od 1 do 20.

35. Rozložte v činitele čísla 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100.

36. Rozložte v činitele čísla 21, 28, 32, 42, 45, 56, 63, 81.

37. Rozložte v činitele čísla 36, 48, 72, 96.

38. Rozložte všemi způsoby na dva činitele každé dvojciferné číslo (mimo prvočísla), které končí:

a) jedničkou,	b) dvojkou,	c) trojkou,
d) čtyřkou,	e) pětkou,	f) šestkou,
g) sedmičkou,	h) osmičkou,	i) devítkou.

(Dvojciferná prvočísla jsou: 11; 13; 17; 19; 23; 29; 31; 37; 41; 43; 47; 53; 59; 61; 67; 71; 73; 79; 83; 89; 97.)

VÝSLEDKY.

I. Desítková soustava.

11. a) 90; b) 100; c) 9000. **13.** a) Zmenší 10krát; b) zvětší 10krát; c) zvětší 10 000krát; d) zmenší 1000krát.

II. Sčítání a odčítání.

39. a) 75 335; b) 16 608; c) 121 499; d) 35 843; e) 109 294; f) 46 083. **40.** a) 65 287; b) 77 280; c) 277 775; d) 277 775.

41. a) 965; b) 721 979; c) 18 529; d) 41 976; e) 82 675; f) 33 067; g) 663 966; h) 20 477; i) 87 655. **43.** a) 24 m 85 cm 4 mm; b) 8 t 3 q 86 kg; c) 8 q 96 kg; d) 18 m 72 cm 3 mm; e) 1 hl 28 l; f) 30 m 45 cm 5 mm; g) 37 kg 92 dkg; h) 2 m 23 cm 2 mm; i) 90 m 74 cm 8 mm.

64. a) 13; b) 53; c) 24; d) 17; e) 7; f) 120; g) 0; h) 30. **65.** a) 55; b) 2 824; c) 145. **66.** a) 118; b) 101; c) 8 403. **67.** a) 27; b) 371; c) 5 387. **68.** a) 20; b) 20 035; c) 24 152. **69.** a) 4; b) 16 629; c) 38 768. **70.** a) 28; b) 40; c) 100.

71. a) 20 349; b) 14 098. **72.** a) 15 752; b) 25 183. **73.** 9 423. **74.** 21 851. **74.** 7 769.

91. 392 kg. **92.** 11 děl.; 169 děl. **93.** 167 žáků. **94.** 34 cestujících. **95.** 10 stromů. **97.**

a)	b)	c)
3 786	1 657	9 706
2 659	13 273	1 034
6 445	14 930	10 740

115.

a)	b)	c)
3 145	8 645	23 856
— 2 215	— 5 937	— 9 853
930	2 708	14 003

117. a) Zvětšil o 1 400 Kčs; b) zvětšil o 7 700 Kčs; c) zvětšil o 2 500 Kčs.

134. a) 285 kg; b) 415 kg; c) více o 55 kg; d) více o 180 kg.

144. c) 1 m 67 cm 6 mm. **145.** b) 2 m 48 cm; c) 3 m 423 mm. **148.** 255 stránek. **149.** 906 zaměst. **150.** 100 000 párů.

151. a) 18 324 párů; b) 43 467 párů. **152.** 11 dm. **153.** 129 žáků. **154.** 2 350 Kčs. **155.** 2 dm. **156.** 486 žáků. **157.** 43 t 9 q žita.

158. O 1 678 obyv. více.

III. Násobení.

162. a) 1 080; b) 22 320; c) 60 240; d) 246 240; e) 39 000; f) 657 000; g) 5 648 000. **163.** a) 1 680; b) 3 479; c) 6 636; d) 4 418; e) 5 494. **164.** a) 20 928; b) 25 811; c) 48 960; d) 29 406; e) 28 124. **165.** a) 293 306; b) 229 632; c) 286 770; d) 297 585. **166.** a) 4 212 528; b) 85 389 125; c) 28 658 906; d) 1 920 641. **167.** a) 105 300; b) 99 668 100; c) 60 431 000; d) 22 951 040. **168.** a) 2 719 020 766; b) 34 137 479; c) 1 196 605 035. **169.** 64 025. **170.** 8 675.

171. 5 176. **172.** 471. **173.** 2 795. **174.** 8 008. **175.** 1 760 hod. **176.** 53 217 hod. **177.** 342 km; 228 km; 456 km; 1 026 km; **178.** 1 667 kg. **179.** 1 530 t. **180.** a) 3 640 q; b) o 624 q.

181. 2 880. **182.** 110 376. **183.** 33. **184.** 391 cm. **190.** a) 315 744; b) 465 120.

191. a) 720; b) 524 160. **192.** a) 28; b) 19; c) 25; d) 40. **193.** a) 2 520; b) 2 711 552; c) 397 519. **194.** 840. **195.** 31. **196.** 59. **197.** 24 492 kg. **198.** 24 699. **199.** 4 711. **200.** 170 km.

201. 30 189 cm ≐ 302 m. **202.** 1 440 hodin, 20 520 Kčs. **203.** Překročili o 960 strojů. **204.** 8 280 kg. **205.** 2 080 t. **206.** 7 341 Kčs. **207.** 105 m. **208.** 612 t. **209.** 145 500 000 km. **210.** 7 365 Kčs.

IV. Dělení.

213. a) 10 957; b) 10 849; c) 120 811; d) 14 409; e) 13 578; f) 224 364; g) 26 318. **214.** a) 481; 8 021; b) 1 038; 909. **215.** a) 521krát; b) 3 205krát. **216.** a) 521; b) 137. **217.** 73. **218.** 1 085. **219.** 139 102krát. **220.** 11 421 075 Kčs.

221. 3krát. **222.** 15 hod. **223.** čtyřikrát. **224.** o 46 q. **225.** o 48 km; 9krát. **226.** 12 450krát. **227.** 2 770. **228.** 125. **229.** za 7 hodin. **230.** 3 120.

231. a) 409(2); b) 388(6); c) 873(3); d) 5 761(1); e) 16 180(4); f) 4 300(6); g) 1 247(1); h) 10 265(1). **232.** 1 891 q a 4 q zbudou. **233.** 5 dní, 135 str. **234.** 8 (3 v devátém); 5 (5 v šestém). **235.** 2 m; 32 kusy. **236.** 38; 4 sešity zbyly. **237.** 6 v třicátém druhém. **238.** 1 kg. **239.** Zbytek 2. **240.** a) 1 029 141; b) 5 436 794; c) 3 402 036; d) 274 026.

241. a) 2 368 204; b) 11 819 557; c) 13 941 228; d) 16 396 380; e) 18 235 602 **242.** a) 20,27; b) 16,23; c) 40,47. **243.** a) 29,58; b) 31,62; c) 42,84. **244.** a) 13, 26, 52; c) 22, 44, 88, d) 32, 64, 128. **245.** 49, 98, 196. **246.** a) 164, 190; b) 118, 236; c) 116, 238. **247.** 15 349 mužů, 17 227 žen. **248.** 1 800, 8 150, 5 650. **249.** 175 q, 210 q. **250.** 45, 38.

251. 79 Kčs. **252.** 28 km, 28 km, 28 km; 14 km. **253.** 1 500 Kčs; 3 000 Kčs. **254.** 250 Kčs, 1 000 Kčs. **255.** 240, 40. **256.** 60. **257.** 68 kg, 60 kg. **258.** 59 m, 59 m, 59 m, 71 m. **259.** 368; 12 880. **260.** 125, 225.

261. 17 kg. **262.** 3,18. **263.** 40 Kčs, 30 Kčs. **264.** 600 Kčs, 350 Kčs. **265.** a) 300, 100; b) 75, 325; c) 50, 350. **266.** 250 Kčs, 300 Kčs. **267.** a) 6; b) 8; c) 8; d) 9; e) 5; f) 8; g) 7; h) 8; i) 8; j) 9; k) 9; l) 8; m) 9; n) 9; o) 5; p) 8; r) 8; s) 7; t) 7; u) 8; v) 9; x) 8; y) 8; z) 8. **268.** a) 34; b) 204; c) 309; d) 518; e) 239; f) 453; g) 219; h) 904; i) 637; k) 815; l) 789; m) 819; n) 406; o) 609; p) 708; r) 607. **269.** a) 26(6); b) 12(11); c) 14(2); d) 23(68); e) 13(2); f) 34(5); g) 27(57); h) 46(38); i) 55; j) 40(4); k) 88(11); l) 82(44); m) 53(52); n) 68(61); o) 72(21); p) 30(65); **270.** a) 101 138(21); b) 6 945(39); c) 10 388(45); d) 23 677(8); e) 39 675(15); f) 7 125(6); g) 6 239(60); h) 22 044(11).

271. a) 134(122); b) 86 (7 168); c) 960(569); d) 305(228); e) 1 030(497); f) 135(2 597); g) 486(84); h) 2 243(70); i) 1 146(26); j) 508(1 577); k) 147(1 484);

l) 2 496(346). **272.** a) 1 177(134); b) 51(5 556); c) 499(378); d) 331(2 545); e) 694(413); f) 1 311(1 007). **273.** 6 dní. **274.** 75krát (zb. 46). **276.** a) 13 min.; b) 1 hod. 6 min. 40 vt. **277.** 289 m za vt. **278.** a) 81 q; b) 19 hodin. **279.** 12. **280.** 7krát, 35krát.

281. 35 min. **282.** Podél délky: 42, 50; podél šířky: 21, 25; na dno: 882, 1 250. **283.** 21, 3. **284.** 21 vůz a 5 cestujících do dalšího. **285.** 135 · 6 · 4; 425 · 6 · · 4; 156 · 6 · 4. **286.** zvětší se 16krát. **287.** zvětší se 3krát. **288.** zmenší se 6krát. **289.** znásobíme číslem 2, dělíme číslem 3. **290.** 65; 4 m.

291. 7 hodin. **292.** a) 55 km; b) 3 hodiny; c) $5\frac{1}{2}$ hodiny. **293.** 22 km za hodinu. **294.** a) 150 m; b) 50 m. **295.** 12 hodin. **296.** 37, 111, 148. **297.** 60, 12, 72, **298.** 32. **299.** 230. **300.** o 40.

301. 7 280 Kčs. **302.** 8 Kčs. **303.** 400 l. **304.** 762 Kčs; 201 168 Kčs. **305.** 23; 15.

V. Zlomky.

308. a) 6; 3; 9; 4; 6; 10; b) 30; 20; 15; 12; 10; 40; 45; 50; c) 12; 8; 6; 4; 3; 2; 1; 16; 18; 20; d) 30; 15; 45; 10; 50; 5; 25; 35. **309.** a) $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{5}{6}$; $1\frac{2}{3}$; $8\frac{1}{3}$; b) $\frac{1}{15}$; $\frac{1}{20}$; $\frac{3}{20}$; $\frac{1}{6}$; $\frac{1}{3}$; $1\frac{2}{3}$; c) $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{6}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{5}{6}$; $2\frac{1}{12}$; $3\frac{3}{4}$; d) $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{1}{6}$; $\frac{1}{12}$; $1\frac{1}{2}$; $1\frac{2}{3}$; **310.** 12 Kčs; 3 kg; 24 m; 15 l; 20 ha; 14 km; 88 hl; 64 g.

311. $\frac{3}{4}$; $\frac{7}{9}$; $\frac{8}{11}$; $\frac{1}{8}$; $\frac{5}{17}$; $\frac{11}{15}$; $\frac{10}{7}$; $\frac{12}{5}$; $\frac{16}{5}$; $\frac{12}{4} = 3$; $\frac{24}{8} = 3$. **312.** a) $1\frac{1}{2}$; $2\frac{1}{2}$; $4\frac{1}{2}$; $1\frac{2}{3}$; $3\frac{2}{3}$; $2\frac{1}{4}$; $3\frac{1}{4}$; $2\frac{1}{6}$; $30\frac{1}{8}$; $57\frac{3}{4}$; b) $85\frac{15}{16}$; $48\frac{5}{21}$; $52\frac{11}{31}$; $94\frac{1}{50}$; $112\frac{7}{78}$; $100\frac{11}{111}$. **313.** $\frac{4}{8}$; $\frac{12}{8}$; $\frac{6}{8}$; $\frac{18}{8}$; $\frac{26}{8}$; $\frac{44}{8}$. **314.** a) $\frac{105}{7}$; $\frac{154}{7}$; $\frac{252}{7}$; $\frac{588}{7}$; $\frac{864}{7}$; b) $\frac{195}{13}$; $\frac{286}{13}$; $\frac{468}{13}$; $\frac{1092}{13}$; $\frac{1599}{13}$. **315.** $\frac{10}{3}$; $\frac{11}{3}$; $\frac{71}{12}$; $\frac{459}{16}$; $\frac{315}{107}$; $\frac{919}{36}$. **316.** $3\,727\frac{26}{37}$; $1\,080\frac{37}{45}$; $13\,071\frac{31}{37}$; $214\frac{19}{46}$; $13\frac{9}{13}$; $182\frac{198}{235}$; $1\,001\frac{1}{999}$; $82\frac{2}{25}$. **318.** a) $\frac{10}{14}$; $\frac{10}{14}$; $\frac{25}{35}$; $\frac{25}{35}$; $\frac{35}{49}$; $\frac{45}{63}$; $\frac{75}{105}$; $\frac{55}{77}$; $\frac{90}{126}$ b) $\frac{16}{18}$; $\frac{16}{18}$; $\frac{48}{54}$; $\frac{24}{27}$; $\frac{72}{81}$; $\frac{72}{81}$; $\frac{96}{108}$; $\frac{88}{99}$; $\frac{144}{162}$; c) $\frac{26}{12}$; $\frac{26}{12}$; $\frac{52}{24}$; $\frac{65}{30}$; $\frac{104}{48}$; $\frac{104}{48}$; $\frac{143}{66}$; $\frac{91}{42}$; $\frac{169}{78}$. **319.** a) $\frac{36}{60}$; $\frac{40}{60}$; $\frac{35}{60}$; $\frac{16}{60}$; $\frac{93}{60}$; $\frac{70}{60}$; b) $\frac{36}{60}$; $\frac{36}{66}$; $\frac{36}{52}$; $\frac{36}{51}$; $\frac{36}{10}$; $\frac{36}{27}$; $\frac{36}{34}$. **320.** $\frac{21}{49}$; $\frac{16}{18}$; $\frac{12}{45}$; $\frac{24}{52}$; $\frac{56}{77}$; $\frac{27}{48}$; $\frac{18}{40}$.

321. a) $\frac{2}{3}$; $\frac{3}{5}$; $\frac{7}{4}$; $\frac{7}{10}$; $\frac{23}{8}$; $\frac{15}{25}$; $\frac{34}{28}$; b) $\frac{1}{3}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{7}{4}$; $\frac{5}{9}$; $\frac{10}{7}$; $\frac{20}{12}$; $\frac{15}{22}$; $\frac{33}{27}$; c) $\frac{2}{4}$; $\frac{5}{6}$; $\frac{8}{4}$; $\frac{12}{9}$; $\frac{11}{14}$; $\frac{13}{17}$; $\frac{21}{15}$; $\frac{27}{16}$. **322.** a) $\frac{36}{180}$; $\frac{24}{120}$; $\frac{18}{90}$; b) $\frac{14}{70}$; $\frac{4}{20}$; $\frac{4}{20}$; $\frac{7}{35}$; $\frac{14}{70}$. **323.** $\frac{3}{11}$; $\frac{21}{14}$; $\frac{3}{18}$; $\frac{30}{12}$; $\frac{7}{28}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{8}{32}$; $\frac{4}{16}$; $\frac{12}{4}$; $\frac{21}{7}$. **325.** a) $\frac{5}{6}$; b) $\frac{9}{11}$; c) $\frac{8}{13}$; d) $\frac{6}{7}$; e) $\frac{3}{7}$; f) $\frac{8}{11}$. **326.** a) 1; 1; 1; 1; $1\frac{1}{5}$; $1\frac{1}{3}$; b) $5\frac{2}{5}$; $1\frac{7}{9}$; $17\frac{6}{11}$; $4\frac{11}{13}$; $3\frac{3}{10}$; $8\frac{2}{5}$; $1\frac{1}{5}$; $11\frac{2}{5}$. **327.** a) $\frac{8}{17}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{5}{13}$; $\frac{1}{5}$; $\frac{4}{21}$; b) $4\frac{2}{5}$; $6\frac{4}{9}$; $1\frac{3}{7}$; $5\frac{3}{8}$; $3\frac{4}{13}$; $3\frac{5}{11}$; $3\frac{3}{5}$; $1\frac{3}{5}$; $6\frac{10}{11}$; $3\frac{5}{9}$; $2\frac{11}{14}$; $2\frac{2}{9}$. **328.** a) $1\frac{1}{2}$; b) $1\frac{1}{4}$; c) $\frac{11}{15}$; d) $1\frac{3}{14}$. **329.** a) $4\frac{1}{6}$; b) $7\frac{7}{8}$; c) $10\frac{3}{10}$; d) $11\frac{7}{16}$. **330.** a) $\frac{1}{2}$; b) $\frac{1}{2}$; c) $\frac{1}{24}$; d) $\frac{5}{12}$.

331. a) $1\frac{3}{8}$; b) $4\frac{3}{14}$; c) $7\frac{3}{16}$; d) $1\frac{14}{15}$. **332.** a) $7\frac{1}{2}$; b) $10\frac{11}{18}$; c) $2\frac{1}{4}$; d) $5\frac{3}{8}$; e) 0. **333.** $\frac{1}{4}$. **334.** $\frac{1}{12}$. **335.** $\frac{1}{7}$; $\frac{2}{7}$; $\frac{4}{7}$. **336.** $\frac{3}{1000}$; $\frac{3}{200}$; $\frac{1}{40}$; $\frac{1}{4}$. **337.** 750 q. **338.** 2 000 000 Kčs. **339.** 45. **340.** 117 zam.; 4 260 výrobků.

341. 625. **342.** 305. **343.** 280. **344.** 6 m. **345.** 120 km. **346.** Původní čas 32 hod. Dnešní 28 a 30. **347.** 140 letos, loni 120. **348.** 8. **349.** 21. **350.** 40 m.

351. 500 q. **352.** 56. **353.** Loni 240 q; letos 280 q, 260 q. **354.** 2 580; 2 838. **355.** druhá škola žáků 120; pionýrů 80; první škola žáků 190, pionýrů 95.

B. Desetinné zlomky.

361. a) 5,06 km; 5 060 m; b) 7,05 a; 705 m^2; c) 4,0305 ha; 403,05 a; 40 305 m^2; d) 8,08 hl; 808 l; e) 0,04005 hl; 4,005 l; 4,005 dm^3. **362.** a) 70,0503 q; 7 005 030 g; b) 0,070503 ha; 7 050 300 cm^2; c) 0,8053 m^3; 805 300 cm^3; d) 0,008025 m^3; 0,08025 hl. **363.** a) 0,4865 kg; 486,5 g; b) 0,00438 km; 43,8 dm; c) 0,653 ha; 6 530 m^2; d) 38 450 dm^3; e) 504 l; 504 dm^3. **364.** a) 3,7084 kg; 37 084 dg; b) 0,45384 a; 453 840 cm^2; c) 3,9458 m^3; 3 945 800 cm^3; d) 0,0486 mm^3; 0,0000000486 l; **369.** a) 133 cm; 274 cm; b) 3,26 m; 8,32 m; c) 47,6 dm; 56,5 dm; d) 18 cm; 83 cm; 567 cm. **370.** a) 13,58 a; 2,5848 ha; 37 m^2; b) 21 hl; 10 hl; 3,6 m^3; c) 326 dkg; 4,26 kg; 38 dkg.

373. a) 62,415; b) 20,32687; c) 7,6877; d) 270,285; e) 64,042; f) 441,336; g) 27,6257; h) 10,9557. **374.** a) 3,85025 km; b) 70,9587 q; c) 374,1949 a; d) 2 405,3279 dm^3; e) 24,053279 hl; **375.** a) 15,551; b) 2,831; c) 16,317; d) 4,239; e) 10,087; f) 1,583; g) 14,21. **376.** a) 15,44; b) 42,11; c) 542,8; d) 18,15; e) 9,43; f) 238,8. **377.** a) 52,54; b) 75,8; c) 3,754; d) 18,31. **378.** 28,05. **379.** 34,226. **380.** 121,223.

381. 609,19; **382.** 6,2073; 0,0627. **383.** 26,1 m; 69,7 m. **384.** 24,5 m; 44,1 m. **385.** 6,85 hodin. **386.** 2,37 m. **387.** 203 m. **388.** 11,11 t. **389.** 99,7 kg. **390.** 1,3 q.

393. a) 6,448; b) 37,088; c) 0,30458; d) 34,05; e) 1,6393; f) 0,18715. **394.** a) 0,3349216; b) 26, 826; c) 6,752 1; d) 54,362736; e) 31,0046. **395.** a) 79; b) 370; c) 174; d) 152; e) 60; f) 87. **396.** a) 9,712488; b) 91,8897; c) 15,5472; d) 164,5302. **397.** a) 357,6408; b) 67 886,5233; c) 2,3575; d) 0,112. **398.** 93,98. **399.** 27,26784. **400.** 36,98.

401. 12,648, **402.** 1; číslem větším než jedna; číslem menším než jedna. **403.** 25,44; 14,2919. **404.** o 34,56. **405.** 203,376 42. **406.** 134 m; 718,24 m^2. **407.** 65,372.16 t. **408.** 29,25 q. **409.** 413,4 q; 1 911 q. **410.** 3 600 m; 1 100; 1 500 kg; 3 300 kg.

411. $o \doteq 21{,}7$ dm; $P \doteq 37{,}37$ dm^2. **412.** a) 8 871, 25 Kčs; b) 180 Kčs. **413.** Ztráta pracovních dnů u mužů: 718 946; 990 297; 539 183; 259 066; u žen: 480 148; 672 490; 240 097; 190 883; pracovních týdnů u mužů: 119 824; 165 049; 89 864; 43 178; u žen: 800 251; 112 082; 40 016; 31 814. **414.** 9,67 kg; 38,8 kg. **415.** 20,3 q. **416.** 26,29 l. **417.** 3,93 dm^3. **418.** 94,69 hl. **419.** 1 581 cihel; 1 185 l. **420.** 12,4 q; 8,9 q; 69 kg; 49 kg.

421. 1 069,2 t. **422.** 97,2 km. **423.** 173 q. **424.** a) 47,523; b) 2,587 4; c) 391,65; d) 0,35262; e) 0,02932; f) 0,002672. **425.** a) 29,38; b) 3,057; c) 0,542 8 d) 0,600 38; e) 0,035 29; f) 0,000648 2. **426.** a) 0,092 5; b) 1,537 5; c) 2,85. **427.** a) 0,618 3; b) 0,4571; c) 0,0727. **428.** a) 46,5875; b) 460,625; c) 0,0140625. **429.** a) 214,615; b) 2,234; c) 0,364. **430.** a) 3,55; b) 2,10; c) 3,04; d) 6,06; e) 2,49; f) 3,05; g) 6,15; h) 2,09; i) 2,05.

431. a) 0,05; b) 0,07; c) 0,01; d) 0,01; e) 0,35; f) 0,50; g) 0,73; h) 0,09; i) 0,09. **432.** a) 68,38; b) 38,98; c) 25,82; d) 92,07; e) 42,54; f) 89,04. **433.** 0,0 296.

434. 2,3 m. **435.** 1 620. **436.** 60,4 m. **437.** r. 1930: dělníků 863; učedníků 84; úředníků 53; r. 1947: dělníků 829; učedníků 79; úředníků 91. **438.** 5; 29; 52. **439.** 4,94 kg; 1,22 kg. **440.** 91.

441. mléka: 1,896krát; o 96,1 l; máslo: 1,52krát; o 1,3 kg; vajec: 1,79krát; o 65 kusů; vepř. masa: 2,07krát; o 8,7 kg; masa 1,294krát; o 5 kg; sádla: 2,23krát; o 3,2 kg; slaniny: 4,285krát; o 46 dkg; pokrm. tuku 2,67krát; o 1 kg. **442.** 5 vozů (zaokrouhl.). **443.** 4,76krát; 2,48krát; 3,50krát; 3,90krát; 1,85krát; 1,18krát; 2,45krát. **444.** 13 703; 4 430; 63 129. **445.** 395krát. **446.** 1 200 m; 20 m. **447.** Nehody: 880,5; 22,5; 236,2; zranění: 69,5; 370; 655,7. **448.** 22 674,2; 13 033,8. **449.** a) 9 014 vt.; b) 1 074 vt.; c) 22 048 vt. **450.** a) 4 min. 8 vt. b) 59 min. 6 vt.; c) 17 min. 34 vt.; d) 33 min. 25 vt.

452. a) 25; ne; b) 12; c) 13; d) 3 287. **453.** 12 dní; **454.** 8 dní.

464. 15 min.; 32 kusů. **465.** R. 1948 byl důchod 18 440 Kčs. **466.** Lomy: nadplán 35 385 t; překročili o 10 358 t. Hlubinné doly: skutečný nadplán 49 963 t; nižší o 30 427 t. **467.** 253 km. **468.** 2 974. **469.** b) 16,44 q; c) 8,67 q. **470.** 209 km.

471. 6 400 autobusů. **472.** 452. **473.** 2 649 l. **474.** 15 min. 350 m; **476.** 231 q. **477.** a) 210 t. **478.** 698 cm. **479.** 19 544; 19 545; 2 953; 2 954; 2 955; 9 999; 10 000; 10 001; 10 002. **480.** ne.

481. 250 000. **482.** 5; 45; **483.** 3 hod. 36 min.; 54 min. **484.** 200 g; 450 g; 200 g; 201 Kčs. **485.** 90; 90; 90; **486.** 20 ha; **487.** 213,3 m^3. **488.** Obdélník o 216,69 m^2. **489.** 350. **490.** 30 min.; o 38 min.

491. 40; 240. **492.** 30 760; **493.** 3 350; **494.** 24 g. **495.** 227, 3 m^3; 343,1 m^3; **496.** 12,15 q; 5,67 q; 15,12 q; 7,56 q. **497.** 24,20 t; 17,22 t. **498.** 30 km za 7 hod. 2 min. **499.** 6 hod. 51 min.

XI. REJSTŘÍK.

Uspořádání abecední podle podstatných jmen, čísla značí stránku.

OBSAH.

ARITMETIKA

pro první třídu středních škol

Autoři: Dr Jan Bílek, Dr Eduard Čech, Dr Karel Hruša, Vítězslav Jozífek, Karel Prášil, Karel Rakušan

Odpovědný redaktor: prof. Dr František Vyčichlo

Technický redaktor: Ing. Antonín Langer

Obálka: Marie Tůmová

Korektor: Josef Sedlák

●

Plánovací skupina 301 20-521 - Schváleno výnosem ministerstva školství, věd a umění ze dne 21. března 1951, č. 16 780/51-I/1, v druhém vydání jako učebnice pro školy střední – Povoleno MIO č. j. 45 091/51-18-III/1 ze dne 12. března 1951 - Čkm. S 235-I - Sazba: 16. 3. 1951 - Tisk: 10. 5. 1951 - Vydalo r. 1951 Státní nakladatelství učebnic v druhém vydání - Náklad 45 000 výt. (131 001.—176 000. výt.) - Plánovacích archů 9,25 - Autorských archů 9,63 - Vydavatelských archů 9,79 - Papír 221 - Formát A 5 - Písmo Plantin - Druh tisku: knihtisk - Všeobecná daň 1% - Vytiskla Státní tiskárna, n. p., základní závod 01 (Unie), Praha II.

CENA SEŠ. VÝTISKU KČS 9,80

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
I	7	2	4	0	9	7	9	0	5	9
II	8	6	5	0	9	1	7	2	3	2
III	0	4	9	8	2	3	0	6	7	1
IV	8	1	6	3	4	1	6	8	4	2
V	2	5	9	0	8	8	6	7	7	0
VI	3	9	4	9	7	2	5	9	8	6
VII	0	7	3	8	4	3	6	7	4	2
VIII	6	4	5	6	9	7	0	5	5	3
IX	1	5	1	6	4	8	7	2	4	7
X	1	2	3	8	1	7	3	0	6	8

366

Čkm. S 235-I

Cena Kčs

301 20-521