POČTÁŘSTVÍ

pro

první třídu reálních škol.

Sestavil

Frant. Vosyka,

učitel na reálce v Novém Bydžově,

V PRAZE.

Vlastním nákladem. — Tiskem Rohlíčka a Sieverse v Praze.

1868.

13.30

Úvod.

Veličina (Grösse) jest vše, co se zvětšiti neb zmenšiti nechá; na př. čára, tabule a t. d. Veličiny dělíme *na spojité* a *přetržité.*

Spojité veličiny (stettige Grössen) jsou ty, jichž částky dohromady jediný celek tvoří, na př. skála, prkno a t. d.

U *přetržitých veličin* (diskrete Grössen) jsou i částky o sobě celkem; na př. hromada písku, věrtel hrachu a t. d.

Nauka o veličinách spojitých jednající jmenuje se *měřictví* (Geometrie).

Nauka, která o veličinách přetržitých jedná, nazývá se *počtářství* (Arithmetik). Společné jméno obou nauk jest *matematika.* Velikost veličiny vyplývá z jejího porovnání se sourodou, která pak v tomto porovnání *jedničkou* jest.

V počtářství nazýváme *jedničkou* (Einheit) každou věc o sobě; na př. jeden loket, jeden korec a t. d.

Více jedniček stejných jmenujeme *mnohost* (Mehrheit); na př. pět krejcarů, sedm loket a t. d. Počet jedniček udáváme *číslem* (Zahl). Číslo o sobě jest *bezejmenné* (unbenannt); na př. osm, dvanáct a t. d. Přidá-li se k němu jmeno jedničky, stane se *pojmenovaným* (benannt); na př. tři libry, osm zlatých, dvanáct sáhů.

Pojmenovaná čísla dělíme na *sourodá* (gleichartige Zahlen), mající tutéž základní jedničku; na př. čtyry korce a devět korců; šest centů, jedenáct liber a dvacet lotů; a *různorodá* (ungleichartige Zahlen), nemající tétéž základní jedničky; na př. tři střevíce a pět měřic.

Pojmenovaná čísla dělíme dále na *stejnojmenná* a *různojmenná.*

Stejnojmenná čísla (gleichnamige Zahlen) jsou taková, která jsou stejného rodu i jmena; na př. pět sáhů a dvanáct sáhů, třicet zlatých jistiny a dvacet zlatých jistiny.

Čísla nestejného jmena, nechť jsou již sourodá neb ne, nazýváme *různojmenná* (ungleichnamige Zahlen); na př. osm jiter a patnáct sáhů, neb dvě kopy a šest korců.

Napotom máme čísla *jednojmenná* a *vícejmenná*. Mají-li čísla, která v tom neb onom počtu k sobě náležejí, jediné, buď již stejné neb nestejné jmeno, nazýváme je *jednojmennými* (einnamige Zahlen); na př. osmnáct mil a třináct mil, pět loket a šest zlatých. Jsou-li však daná čísla sourodá ale různojmenná, pak se jmenují *vícejmenná* (mehrnamige Zahlen); na př. šest centů, dvanáct liber a čtrnáct lotů; takovéto číslo se dá vždy na stejné jmeno uvést.

Konečně zde uvedeme ještě čísla *známá* (bekannte Zahlen), která povědomé, a *neznámá* (unbekannte Zahlen), která nepovědomé množství jistých jedniček zahrnují; na př. dvě a tři jsou známá čísla, ale součet obou se považuje za neznámé číslo.

Z čísel známých jiné číslo neznámé rozličnými pravidelnými proměnami určiti, slove *počítati*.

Ze známých čísel možná neznámé určiti buď přidáváním nebo ubíráním. Přidáme-li číslo k číslu, tak *sečítáme*; odebíráme-li jedno číslo od druhého, tedy *odčítáme*. Jsou-li čísla, která jest sečítati, sobě úplně rovná, může se sčítání státi *násobením*; a máme-li odčítati více sobě rovných čísel od jediného, může se to státi *dělením*.

Rozeznáváme takto čtyry hlavní druhy počítání, a sice: *sčítání, odčítání, násobení a dělení*. Číslo, určené pomocí známých čísel, nazýváme *výsledek* (Resultat).

Oddělení první.

Počítání bezejmennými čísly.

I. Číslování.

S o u s t a v a d e k a d i c k á.

Písemná znamení určitých čísel nazýváme *číslicemi* neb *ciframi* (Ziffern).

Nám postačuje deset znamínek, jimiž se všecka i sebe větší čísla napsati dají; jsou to následující:

0,	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9.
nula	jednuška	dvojka	trojka	čtverka	pětka	šestka	sedmička	osmička	devítka

Těmito číslicemi mohli bychom pouze devět čísel naznačiti; aby se však i větší čísla napsati mohla, zavedena jest *soustava dekadická* (dekadisches Zahlensystem), kladoucí deset co číslo základní. Dle této soustavy kladou se číslice vedle sebe, a každá z nich jest od pravé ruky k levé desetkrát větší, než co sama o sobě značí; tak na př. v následujícím číslořadí 1111111 platí číslice na druhém místě v levo desateronásobné prvního místa v pravo neb tak zvaných *jednotek* (Einheiten), a to místo se jmenuje místem *desítek* (Zehner); třetí číslice v levo platí desateronásobné druhého místa a to místo, na kterém stojí, nazývá se místem *set* (Hunderte); čtvrtá číslice platí desateronásobné třetího místa a slove *tisíce* (Tausende); pátá číslice v levo platí desateronásobné čtvrtého místa a slove *desettisíce* (Zehntausende); šestá číslice platí desateronásobné pátého místa a slove *stotisíce* (Hunderttausende) a t. d.

Pravidlo, které nás učí, jak má podlé zvláštního spůsobu každé číslo psáno a vysloveno býti, nazýváme *číslování* (Numerazion).

Každá číslice má dvojí hodnotu, totiž *hodnotu podoby* a *hodnotu místa.*

Hodnota podoby (Figurenwert) vždy ta samá zůstává, ale *hodnota místa* (Stellenwert) desateronásobně se zmenšuje, kdykoliv číslice o jedno místo v pravo pocouvne; na př. v číslech 145, 154, 514 pětka vždy jen pět platí, ale v prvním čísle 5 jednotek, v druhém 5 desítek a v třetím 5 set.

Má-li číslice nějaká 10-, 100-, 1000- a t. d. krát tolik co dřív platiti, musí se o 1, 2, 3 a t. d. místa dále v levo posunout a místa ta potřebná v nedostatku jiných číslic nulami se vyplní; na př.:

5, 50, 500, 5000 . . . . . .
14, 140, 1400, 14000 . . . . . .

Dlužno činiti rozdíl mezi *„jedna"* a *„jednuška"*, mezi *„dvě"* a *„dvojka"*, *„tři"* a *„trojka"* a t. d.; neboť jedna znamená *jednu jedničku*, jednuška ale jest znamínko té jedničky; dvě znamená *dvě jedničky*, dvojka však jest znamínko dvou jedniček a t. d.

Naše číslice jsou původu indického, odkudž k Arabům, od Arabů pak k nám přišly a názvu *cifer arabských* nabyly. Místo 0 kladli Arabové mezi číslicemi bod ., čímž zůstalo místo prázdné, což *sifer* (t. j. prázdno) slulo, tím pak jmenem všechny číslice pojmenovány jsou. Že hodnota číslic od pravé ruky k levé roste, jest následek spůsobu východních národů, kteří takto píšou i čtou.

Mimo arabské užívá se u nás posud, ač velmi zřídka, číslic římských, které se pouze vedle sebe kladou, aniž by se dle soustavy dekadické neb jiné řídily. Tyto jsou:

I,	V,	X,	L,	C,	IƆ nebo D,	CIƆ nebo M.
1,	5,	10,	50,	100,	500	1000.

Při jejich užívání se řídíme pravidlem, že stejné neb menší číslice v pravo levou zvětšují, menší ale v levo pravou zmenšuje; na př.: III = 3, XX = 20; VII = 7, XI = 11; IX = 9, XL = 40.

Od tohoto pravidla dělá jenom číslice M výminku, poněvadž ta menší číslice, která před ní stojí, se neodčítá, nýbrž ona naznačuje počet tisíců.

Že pak římský spůsob číslování nepohodlný byl, musel arabskému, co přehlednějšímu a jednoduššímu, místo postoupiti.

O vyslovování čísel.

Má-li se číslo, které z delší řady číslic sestává, náležitě vysloviti, tedy se:

a) Celé číslo do hlavních tříd — každá po šesti místech — rozdělí, po 1. hlavní třídě se dá jedna, po 2. dvě, po 3. tři a t. d. čárky.

Jmena hlavních tříd jsou:

1. se jmenuje třídou *jednotek*,
2. „ „ „ *milionů*,
3. „ „ „ *bilionů*,
4. „ „ „ *trilionů*,
5. „ „ „ *kvadrilionů*,
6. „ „ „ *kvintilionů* a t. d.

b) Každá hlavní třída se bodem dělí do dvou *vedlejších tříd*. První tato třída se jmenuje *třída jednotek* a druhá *tisíců*.

c) Každá vedlejší třída má tři místa; první jest *místo jednotek*, druhé *desítek* a třetí *set*; poslední třída může i také méně než 3 místa míti.

Je-li dané číslo náležitě do svých tříd rozděleno, tedy při jeho vyslovení následujících pravidel šetřme:

a) Hlavní a vedlejší třídy se od levé strany k pravé tak vyslovují, jako by jen ony samy zde byly.

b) Každý bod se slovem *tisíc*, jedna čárka slovem *milion*, dvě čárky slovem *bilion*, 3 slovem *trilion* a t. d. vyjadřuje.

c) Slovo jednotky se vyrozumívá, a nemusí zřejmě vysloveno býti.

d) Vyšší hlavní třída se dřív než nižší, a v hlavní třídě se opět třída tisíců dřív než třída jednotek vyslovuje.

Dosáhnuli-li jsme dle tohoto návodu ve vyslovování čísel jisté obratnosti, nedělme již více čísla skutečně, nýbrž jen v myšlénkách, na třídy; což zvláště u menších čísel velmi snadně jde.

Následující číslo by se tedy dle předešlého takto na třídy rozdělilo a napotom vyslovilo: 1.465,,,300.700,,102.650,000.206 tisíc čtyry sta šedesát pět trilionů, tři sta tisíc sedm set bilionů, sto dva tisíce šest set padesát milionů, dvě stě šest.

Za úlohu buďtež tato čísla na třídy rozdělena a vyslovena:

1) 478675 2) 1650749
3) 7004805426 4) 379400000513
5) 2486785700004 6) 5670000000540600
7) 3944878607845796473

8) Napište následující čísla písmenkami: 370064, 50948701, 3174870024, 5400005647, 2874875164141, 7864875971446784.

O napsání vysloveného čísla.

Umíme-li čísla po tisíce hezky hbitě napsati, tedy můžeme dle následujících pravidel i sebe větší číslo snadně číslicemi vyjádřiti:

Napišme, od levé strany počínajíce, nejdřív číslo, po kterém po prvé slyšíme slovo tisíc, neb milion, bilion a t. d. Ostatní čísla musíme tak, jak je v odděleních po třech vysloviti slyšíme, též tak co třídy po třech číslicích napsat. Na slovo milion musí ještě dvě vedlejší třídy, na slovo tisíc jedna následovat. Nevysloví-li se v některé vedlejší třídě veškeré tři částky (t. j. sta, desítky a jednotky), tedy se to, co schází, nulou vyplní. Tak též by se to muselo udělati, kdyby i některá celá třída vyslovená nebyla; na př.:

Osm tisíc šedesát milionů sedm set dvanáct, číslicemi se napíše: 8.060,000.712.

Za úlohu buďtež tato čísla číslicemi napsána: 1) Pět tisíc sedm set čtyry. 2) Devět set tisíc dvě stě dvacet čtyry. 3) Osmnáct milionů šest tisíc pět. 4) Třicetdva tisíce čtyry sta milionů sedm set osmdesát devět. 5) Pět set tisíc milionů šedesát tisíc třicet. 6) Devět bilionů osm tisíc milionů šest set čtyrycet pět tisíc sedm set.

Nuly před číslicemi stojící hodnotu čísla nijak nemění. Ostane na př. 45, 045, 0045, 00045 vždy jenom čtyřicet pět, byť při nich i sebe více nul v levo stálo.

Místo tisíc milionů říká se někdy *miliard*, na př. deset miliardů napíšeme v číslicích: 10.000,000.000.

Cvičení.

1) Kolik desítek v sobě obsahují následující čísla: šest set, devět set, tisíc, pět tisíc, deset tisíc?

2) Kolik set v sobě obsahují následující čísla: 1000, 8000, 24000, 500000, 687000?

3) Kolik tisíc, kolik desettisíc a kolik stotisíc jest 1000000?

4) Napište číslicemi: 7 desítek, 16 desítek, 19 set, 98 set, 387 set, 25 desettisíc a 187 stotisíc.

5) Jak se rozeznají u napsaného čísla tisíce od desítek, a jak miliony od tisíců?

6) Z kolika stotisíců, desettisíců, tisíců a t. d. sestávají čísla 760428, 500000, 329615 a 780054?

7) Na kolikátém místě stojí: miliony, biliony, sta milionů, desettisíce, statisíce?

8) Jaké číslo stojí na 5., 6., 13., 8., 10., 18. místě?

II. Sečítání čísel celistvých nejmenovaných.

Ze dvou neb více daných čísel vynalezti jiné, které by se všem daným vespolně rovnalo, nazýváme *sčítati* (addieren).

Daná čísla se jmenují *sčítanci* (Addenden); a to číslo, které při sčítání vyjde, slove *součet* (Summe). Znamínko sčítání jest (+) *více*, *a* (plus), klademe-li sčítance vedle sebe; klademe-li je pod sebe, neužívá se žádného znamínka.

Zde musíme ještě znamínko rovnosti = (Gleichheitszeichen) uvést, vyslovuje se: *rovná se*, a dává se mezi sobě rovné veličiny; na př. $4 + 2 = 6$.

Pro sečítání čísel platí následující pravidla:

1. Napišme jednotlivé sčítance tak pod sebe, aby veškeré zrovna nad sebou stojící číslice tu samou místní platnost měly, t. j. aby přišly jednotky pod jednotky, desítky pod desítky a t. d.; pod posledního sčítance udělejme vodorovnou přímku.

2. Nejdřív sčítejme jednotky, pak desítky a t. d. a napišme obdržený součet pod sčítané číslice; je-li takovýto součet dvoučíselný, napišme pod ně jen jednotky, a desítky k následujícím připočítejme. Poslední součet se celý napíše.

Příklady.

$$1)\quad \left.\begin{array}{r} 235 \\ 423 \\ 131 \end{array}\right\} \text{Sčítanci}$$
$$\overline{\quad 789} \quad \text{Součet.}$$

V tomto příkladu máme: 1 jednotka a 3 jednotky jsou 4 jednotky, 4 jednotky a 5 jednotek jest 9 jednotek a ty se pod jednotky napíšou; 3 desítky a 2 desítky jest 5 desítek, 5 desítek a 3 desítky jest 8 desítek; ty se na místo desítek napíšou; 1 sto a 4 sta jest 5 set, 5 set a 2 stě jest 7 set, ty přijdou na třetí místo.

Budoucně ale budeme následovně sčítat; 1, 4 (9); 3, 5 (8); 1, 5 (7). Závorkované číslice se do součtu napíšou.

$$2)\quad \begin{array}{r} 549 \\ 373 \\ 816 \\ \hline 1738 \end{array}$$

Zde takto sečítáme: 6, 9, 18, osm se napíše a jedna se připočítá; 1, 2, 9, 13, 3 se napíšou a 1 se připočítá: 1, 9, 12, 17. Součet jest 1738.

3) $4 + 7 + 8 = 19$

4) $2 + 5 + 6 + 9 + 1 + 7 = 30$

5) $3 + 5 + 9 + 7 = x$

6) $9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = x$

7) $3 + 4 + 18 + 35 + 8 + 14 + 89 = x$

8) $17 + 27 + 18 + 39 + 16 + 57 = x$

9)	10)	11)
3786419	810764	292417
890747	3234876	815
1278160	587429	49736
47358	88	573549
396	2335	54398
	5446875	1667

12) Sečtěte čísla 4597876, 498716, 371428, 5879, 78747689, 37845, 89099761.

13) Sčítejte následující čísla v směru *a*) vodorovném, *b*) kolmém:

39876	+	1678459	+	37743	+	86684764	=	x
509	+	8654	+	648794	+	8491132	=	x
731476	+	764875	+	657	+	694455	=	x
8757	+	8980996	+	8549	+	39070	=	x
39	+	548	+	77647	+	456779	=	x
96478	+	6678493	+	808946	+	1325467	=	x
5896	+	59788	+	14598	+	34509799	=	x
x	+	x	+	x	+	x	=	x

14) Vyhledejte součet všech jednociferních čísel.

15) Udejte součet všech čísel, které 8 začínají, postoupně o 9 se zvětšují a 116 se končí.

16) Jak veliké jest osmé číslo z řady čísel, která od 527 počíná, a u které každé následující číslo své předcházející o 63 desítek převyšuje?

17) Jaké číslo obdržíme, pakli 42872429 devětkrát samo k sobě připočítáme?

18) Určete součet 12ti stejných sčítanců, když každý z nich se rovná 5796884093.

Chceme-li se o pravosti našeho součtu přesvědčiti, tedy opakujme celé sčítání ještě jednou, a to s hůry dolů, když jsme dříve z důly nahoru sčítali. Obdržíme-li v obou případech stejné součty, pak můžeme sčítání za správné považovat.

Konečně budiž připomenuto, že čísla, nechť jsou v jakém koliv pořádku sčítána, dají vždy ten samý součet a že jest vše jedno, sčítají-li se všecka čísla najednou, anebo posloupně ve více odděleních. Toto poslední se zvláště u větších sloupců sčítatebných čísel odporoučí.

III. Odčítání čísel celistvých nejmenovaných.

Máme-li ze dvou daných čísel třetí číslo vyhledati, které by, jsouc přičteno k známému číslu menšímu, dalo součtem známé větší číslo, tedy slove tento početní druh *odčítání* (Subtrakzion). Číslo, od kterého se jiné odčítá, nazýváme *menšencem* (Minuend); číslo, které se od menšence odčítá, *menšitelem* (Subtrahend), a co odčítáním vyjde, *rozdílem* neb *zbytkem* (Unterschied, Rest, Differenz).

Klademe-li menšitele vedle menšence, jest znamínko odčítání vodorovná čárka (—) *méně* neb *minus* (weniger) zvaná; klademe-li je však pod sebe, neužívá se žádného znamínka.

Zde musíme závorku ( ) nebo [ ] uvést, která čísla k sobě náležející uzavírá.

Následující zásady mějte při odčítání na paměti:

a) Oč se zvětší menšenec, o to bude i rozdíl větší: na př. $36 - 17 = 19$. Připočítáme-li k menšenci 10, bude i rozdíl o 10 větší, neb: $(36 + 10) - 17 = 46 - 17 = 29$.

b) Oč se zvětší menšitel, o to bude i rozdíl menší; na př. $36 - 17 = 19$. Připočítáme-li k menšiteli 10, bude rozdíl o 10 menší, neb: $36 - (17 + 10) = 36 - 27 = 9$.

c) Zvětší-li se menšenec i menšitel o totéž číslo, zůstane rozdíl beze změny; na př. $36 - 17 = 19$. Připočítáme-li k menšenci i k menšiteli 10, tedy se rozdíl nemění, neb: $(36 + 10) - (17 + 10) = 46 - 27 = 19$. Při odčítání větších čísel zachovávejme následující pravidla:

1. Pišme menšitele tak pod menšence, aby jednotky pod jednotkami, desítky pod desítkami a t. d. stály, a podtrhněme to.

2. Odčítejme nejprvé jednotky od jednotek, pak desítky od desítek a t. d. a sice tak, aby vždy k číslici menšitele tolik se přidalo, kolik potřebí, aby ta nad ní stojící číslice v menšenci vyšla; to, co jsme připočítali, napišme do zbytku.

3. Je-li číslice v menšiteli větší, než bezprostředně nad ní stojící v menšenci, mysleme si číslici menšence o deset zvětšenou, a odčítejme; napotom ale musíme též menšitele v nejblíže následující číslici o jednu zvětšiti.

Příklady.

1) 679 Menšenec
214 Menšitel
465 Zbytek

Zde odčítáme: 4 a (5) jest 9, 1 a (6) jest 7, 2 a (4) jest 6. Číslice, které jsou zde závorkované, se hned při odčítání do zbytku napíšou.

2) 8716
3428
5288

V tomto příkladu bychom měli: 8 a (8) jest 16; 1, 3 a (8) jest 11; 1, 5 a (2) jest 7; 3 a (5) jest 8.

3) 78467 — 19725 = x 4) 3695076 — 287747 = x

5) 6874574 — 2579314 = x

6) 378745 + 473859 + 675842 — 970846 = x

7) Oč jest více 3765409 + 295876 + 15849726 než 859764 + + 12859736 + 1875429?

8) Jak se vyjádří 328 dvěma čísly, z nichž větší jest jedno z následujících: 335, 416, 783?

9) Jak se vyjádří 3049 dvěma čísly, z nichž menší jest jedno z následujících: 39, 749, 1436?

10) Které číslo dá o 325 zvětšeno 465?

11) Rozložte každé z čísel 327 a 1819 na dva libovolné sčítance.

12) Součet dvou čísel jest 317826; je-li jeden sčítanec 98726, jak velký jest ten druhý?

13) Jak bychom mohli z čísla 78649 a jak z čísla 879054 číslo 516408 obdržeti?

14) Které číslo dá, jsouc k 15726 přidáno, součet 27819?

15) Které číslo dá, jsouc od 3785428 odečteno, 1875493?

16) Udejte to číslo, které o tolik jest menší než 689, oč 896 číslo 614 přesahuje.

Když se dvě nebo více čísel od jistého čísla mají odčítati, sečtou se tato čísla a jejich součet se od něho odečte. Sčítání číslic menšitelových a jich odčítání od menšence může se ale velmi snadně konati zároveň, jak následující příklad objasňuje:

17) Od 8549726 se mají následující

$$\left.\begin{array}{r} 2487645 \\ 39708 \\ 965487 \end{array}\right\} \text{čísla odčítati:}$$

$$\overline{5056886} \text{ výsledek.}$$

Zde se nejdřív jednotky menšitelovy sčítají, a udá se, mnoho-li se k jejich součtu (20) ještě musí přidati, abychom obdrželi to nejblíže vyšší číslo, které má na místě jednotek 6 (tedy zde 26). Rovněž tak by se pokračovalo v desítkách, stech a t. d.

Počítalo by se tedy zde: 7, 15, 20 a (6) jest 26, [6 se napíše a 2 připočítají]; 2, 10, 14 a (8) jest 22, [2 se napíšou a 2 připočítají]; a t. d.

18) 107849624 — (74605426 + 2576480 + 37856) = x

19) 9708615 — 374519 — 4576827 — 3279816 — 294816 = x

20) 86709415 — 3796 — 884875 — 3748659 — 49678548 — — 664907 = x

21) 7864574006 — (5760094 + 34817914 + 257409495 + + 3745678527) = x.

22) Co zbude, pakli se 476895 od 5709635 pětkrát po sobě odejme?

Upokojení nemylného odčítání se nabývá, když rozdíl k menšiteli připočítán menšenci aneb když rozdíl od menšence odečten menšiteli se rovná.

IV. Násobení čísel celistvých nejmenovaných.

Utvoříme-li z násobence jisté číslo právě tak, jako povstal násobitel z jedničky, tedy násobíme (multiplizieren); na př. 6 násobeno 4 znamená, že máme z 6ti jiné číslo tak utvořiti, jako se utvořily 4 z 1; 4 z 1 povstaly tím, že jsme 1 čtyrykrát k sobě připočítali; napíše-li se tedy i 6 co sčítanec 4krát, tak jest: $6 + 6 + 6 + 6 = 4 \times 6 = 24$.

Násobencem (Multiplikand) slove to číslo, které se má násobit; *násobitelem* (Multiplikator) to, kterým máme násobit; čísla, která máme mezi sebou násobit, jmenují se *činitelé* (Faktoren); a výsledek při násobení *součin* (Produkt). Součin může býti pouze *naznačený*, na př. 3×4, aneb *vyvedený* $3 \times 4 = 12$.

Sestává-li násobitel též z více číslic, nazývá se každý součin násobence a jedné číslice násobitele *částečným*.

Znamínko násobení jest $\times$ neb . , a vyslovuje se krát.

Při násobení platí následující pravidla:

1. Je-li násobenec víceciferní, násobitel ale jednociferní, násobí se ním nejprvé jednotky násobence, pak desítky, pak sta a t. d.; je-li obdržený součin jednociferní, napíše se pod právě násobenou číslici; je-li ale dvouciferní, napíšeme tam jen jednotky, a desítky připočítáme k součinu nejblíže vyššího místa.

Příklady.

1) $\underline{845 \times 4}$
   3380

2) $\underline{16807 \times 8}$
   134456

3) $\underline{7893848 \times 9}$
   71044632

4) $5678 \times 5 = x$

5) $73849 \times 7 = x$

6) $3987614 \times 9 \times 3 = x$

7) Znásobte 5678976 posloupně čísly 4, 7, 8.

8) Jaký součin obdržíte, pakli 1817094 šesti čtyrykrát po sobě budete násobiti?

9) Mnoho-li činí $75487624 \times 6 + 3097645 \times 9$?

10) Oč jest více 297642804×7 než 376480756×5?

2. Když jest i násobitel číslo vícečíselné, násobí se násobenec jednotlivými číslicemi násobitelovými, a každý částečný součin bude míti hodnotu místa té číslice, kterou právě bylo násobeno. Pročež se jednotlivé částečné součiny pod sebe v tomtéž pořádku o tolik míst dále v pravo neb v levo psáti začínají, v jakém se jednotlivými číslicemi násobitele násobí. Nezáleží tedy na tom, v jakém pořádku jednotlivými číslicemi násobitele se násobí, jen když se částečné součiny náležitě pod sebe napíší.

Příklady.

1)
$$\begin{array}{rl} 5648 \times \overset{c}{2}\overset{b}{7}\overset{a}{4} & \\ \hline 22592 & \\ 39536 & \text{částečné součiny} \\ 11296 & \\ \hline 1547552 & \text{hlavní součin} \end{array} \qquad \text{nebo} \quad \begin{array}{r} 5648 \times \overset{a}{2}\overset{b}{7}\overset{c}{4} \\ \hline 11296 \\ 39536 \\ 22592 \\ \hline 1547552 \end{array}$$

$$\text{anebo} \quad \begin{array}{r} 5648 \times \overset{c}{2}\overset{a}{7}\overset{b}{4} \\ \hline 39536 \\ 22592 \\ 11296 \\ \hline 1547552 \end{array}$$

2) $3786 \times \overset{b}{3}\overset{a}{7} = x$ 3) $19849 \times \overset{a}{5}\overset{b}{6} = x$

4) $734809 \times \overset{a}{2}\overset{b}{8}\overset{c}{5} = x$ 5) $498783 \times \overset{b}{3}\overset{c}{9}\overset{a}{8} = x$

6) $5978645 \times \overset{c}{7}\overset{a}{8}\overset{d}{6}\overset{b}{4} = x$

7) $878576 \times \overset{c}{9}\overset{a}{5}\overset{d}{4}\overset{b}{3}\overset{e}{2} = x$

8) $758496 \times \overset{a}{3}\overset{b}{9}\overset{c}{8}\overset{d}{7} \times \overset{c}{5}\overset{b}{4}\overset{a}{3} = x$

9) $8395084 \times \overset{a}{7}\overset{f}{5}\overset{e}{4}\overset{d}{7}\overset{b}{6}\overset{c}{4} + 571649 \times \overset{b}{3}\overset{c}{9}\overset{d}{8}\overset{e}{4}\overset{a}{6} = x$

10) $4867572 \times \overset{e}{7}\overset{d}{4}\overset{a}{8}\overset{b}{5}\overset{c}{9} - 596486 \times \overset{c}{8}\overset{b}{6}\overset{a}{7}\overset{d}{2}\overset{e}{9} = x$

3. Činitelé, v kterémkoli pořádku násobeni, dají tentýž součin; n. p. $5 \times 6 = 30$ neb $6 \times 5 = 30$, $2 \times 4 \times 7 = 56$ neb $2 \times 7 \times 4 = 56$, neb $4 \times 2 \times 7 = 56$, neb $4 \times 7 \times 2 = 56$, neb $7 \times 4 \times 2 = 56$ aneb konečně $7 \times 2 \times 4 = 56$.

Dle zásady této má praktický počtář vždy oným činitelem násobit, kterým násobení výhodnější, tedy kratší jest.

4. Je-li jeden z činitelů nula, bude i součin nula: na př. $5 \times 0 = 0$ nebo $4 \times 0 \times 6 = 0$ anebo $2 \times 3 \times 6 \times 8 \times 0 = 0$.

5. Je-li jeden z obou činitelů 10, 100, 1000 a t. d., přidejme

k druhému činiteli v pravo 1, 2, 3 a t. d. nuly a bude součin hotov; na př.:

1) 387×10
$\overline{3870}$

2) 5976×100
$\overline{597600}$

3) $4786 \times 10 = x$ 4) $7649 \times 1000 = x$
5) $53987 \times 10000 = x$ 6) $3648795 \times 100000 = x$

6) Jsou-li v jednom neb obou činitelích v pravo nuly, vynechají se při násobení a násobí se jenom ostatní platné číslice; k součinu však v pravo se tolik nul přivěsí, kolik jich mají obadva činitelé dohromady; na př.:

1) 296×400
$\overline{118400}$

2) 6780×34
$\overline{2712}$
2034
$\overline{230520}$

3) 74600×850
$\overline{5968}$
3730
$\overline{63410000}$

4) $35 \times 60 = x$ 5) $500 \times 400 = x$
6) $76874 \times 97000 = x$ 7) $5796400 \times 3769 = x$
8) $1576000 \times 84200 = x$

Výhody při násobení.

1. Má-li násobitel mimo jiné číslice též 1, může se násobenec považovati za první částečný součin, a násobí se pouze ostatními platnými číslicemi; na př.:

1) 5762×16
34572
$\overline{92192}$

2) 78645×401
314580
$\overline{31536645}$

3) 396842×7183
2777894 . .
3174736 .
1190526
$\overline{2850516086}$

4) $287 \times 14 = x$ 5) $7409 \times 51 = x$
6) $34876 \times 158 = x$ 7) $46873 \times 731 = x$
8) $59764 \times 1006 = x$ 9) $971465 \times 8001 = x$
10) $8574628 \times 37149 = x$

2. Když násobitelem jest 11, napišme první číslici násobence bez proměny do součinu a připočítejme pak k první číslici druhou, k druhé třetí a t. d.; konečně položme nejvyšší místo násobence na nejvyšší místo v součinu, ale neopomeňme, pakli při součtu dvou míst násobence něco zbylo, k následujícímu to přidati; n. př.

1) $\frac{5984 \times 11}{65824}$ t. j. 4 přijdou dolů, 4 + 8 = 12, dvě se napíšou a 1 se připočítá, 1 + 8 + 9 = 18, osm se napíše a 1 se připočítá, 1 + 9 + 5 = 15, pět se napíše a 1 se připočítá, 1 + 5 = 6.

2) 584 × 11 = x 3) 1748 × 11 = x
4) 37786 × 11 = x 5) 840597 × 11 = x
6) Znásobte 9648157 jedenácti a součin z toho opět jedenácti.

3. Je-li násobitel 1 1 1, napišme první číslici násobence bez proměny do součinu, pak sečtěme 1. a 2., pak 1., 2., 3., pak 2., 3. a 4. číslici a t. d. a součet jich napišme vždy na patřičné místo do součinu; potom sečtěme poslední a předposlední číslici a k tomu připišme konečně poslední číslici; na př.:

1) $\frac{4875 \times 111}{541125}$ t. j. 5 se napíše dolů; 5 + 7 = 12 (dvě se napíšou a jedna se připočítá); 1 + 5 + 7 + 8 = 21 (1 se napíše a 2 se připočítají); 2 + 7 + 8 + 4 = 21 (1 se napíše a dvě se připočítají); 2 + 8 + 4 = 14 (4 se napíšou a jedna se připočítá); 1 + 4 = 5.

2) 547 × 111 = x 3) 39427 × 111 = x
4) 279056 × 111 = x 5) 3754896 × 111 = x
6) 870064575 × 111 = x

4. Může-li se násobitel na dva vhodné činitele rozložit, tedy to vždy udělejme, a násobme nejdřív násobence tím větším — pakli nejsou stejné — činitelem, a součin tím druhým činitelem; n. p.

$$1)\ \begin{array}{r} 6714 \times \overset{7\times 6}{42} \\ \hline 46998 \\ \hline 281988 \end{array} \qquad 2)\ \begin{array}{r} 29874 \times \overset{11\times 5}{55} \\ \hline 328614 \\ \hline 1643070 \end{array}$$

3) 45678 × 64 = x 4) 537862 × 35 = x
5) 74896 × 560 = x 6) 200784 × 88 = x
7) 5643218 × 444 = x
8) 370984 × 24 + 57648 × 72 + 37845 × 32 = x

5. Sestává-li násobitel ze samých 9, připočítejme si 1 k němu, tím obdržíme místo předešlého násobitele (100—1), neb (1000—1), neb (10000—1) a t. d., čímž velmi snadně se dá násobiti; na př.:

$$1)\ \begin{array}{r} 478.. \times \overset{100-1}{99} \\ 478 \\ \hline 47322 \end{array}$$

Připočítáme-li zde k 99 jednu, obdržíme 100. Protože 99 = 100—1, tedy místo 99 násobíme zde 100 a od 100násobného jednonásobné násobence odečteme.

2) 5987 × 99 = x 3) 16408 × 999 = x
4) 375418 × 9999 = 5) 48963012 × 99999 = x

6) $594876341 \times 999999 = x$.

6. Jsou-li v násobiteli, nejnižší místo vyjímaje, samé devítky, doplní se na 100, 1000 a t. d.; pak se násobenec 100, 1000 a t. d. a též ale číslicí, která byla k jednotkám ohledně doplnění přidána, násobí a tento polední součin se od prvnějšího odečte, n. p.:

$$1)\ 4853.. \times \overset{100-6}{94}$$

$$\begin{array}{r} 29118 \\ \hline 456182 \end{array}$$

Poněvadž $94 = 100 - 6$, tedy místo 94 násobme 100 a od 100násobného 6násobné násobence odečtěme.

2) $7548 \times 97 = x$ 3) $16049 \times 992 = x$
4) $32847 \times 995 = x$ 5) $834876 \times 9940 = x$
6) $5310876 \times 99998 = x$

7. Jsou-li v násobiteli, kromě nejvyššího místa, samé devítky, zvětšme ho o 1; tímto obdrženým číslem znásobme násobence a od součinu odečtěme násobence; na př.:

$$1)\ 53849 \times \overset{700-1}{699}$$

$$\begin{array}{r} 37694300 \\ \hline 37640451 \end{array}$$

Poněvadž $699 = 700 - 1$, tedy místo 699 násobme 700 a od 700 násobného 1násobné násobence odečtěme.

2) $29648 \times 39 = x$ 3) $507648 \times 499 = x$
4) $413287 \times 899 = x$ 5) $648753 \times 19999 = x$
6) $732046 \times 2999 - 846872 \times 799 = x$

V. Dělení čísel celistvých nejmenovaných.

Ze součinu dvou činitelů, a z jednoho z těchto dvou činitelů druhého vyhledati, slove *děliti* (dividieren). Tak na př. 12 děliti 4 znamená, ze součinu dvou činitelů (12) a z jednoho těchto dvou činitelů (4) druhého činitele (3) vyhledati.

Daný součin se jmenuje *dělenec* (Dividend), známý činitel *dělitel* (Divisor) a výsledek při dělení *podíl* (Quozient).

Znamínko dělení jest dvoutečka (:) a čte se *děleno* neb *do*.

Při dělení platí následující pravidla:

1. Podíl musí tu vlastnost míti, aby dělitelem násoben, dělenci roveň byl; na př.: $20 : 5 = 4$; vezmeme-li 4×5, rovná se to dělenci 20.

Zůstane-li při násobení zbytek, rovná se dělenec součinu z dělitele a podílu s připočtením zbytku.

2. Nula, jakýmkoli číslem dělená, vždy nulu za podíl dává,

na př. $0:6=0$; neb podíl (0) dělitelem (6) násoben, nám dá dělence (0).

3. Každé číslo, samo sebou děleno, nám dá 1 za podíl, na př. $8:8=1$; protože $1\times 8=8$.

4. Každé číslo, jedničkou děleno, dá samo sebe za podíl, na př. $4:1=4$; protože $4\times 1=4$.

5. Když je dělenec menší dělitele, můžeme dělení jen naznačiti, na př. $4:5=\frac{4}{5}$

6. Je-li dělitel toliko jednociferní číslo, napíšeme jenom podíl a to ostatní počítání vykonejme z paměti.

Příklady.

1) $\underline{7638:6}$
1273

Zde dělíme: 6 do 7 jde (1), $1\times 6=6$ a 1 jest 7; 6 do 16 jde (2), $2\times 6=12$ a 4 jest 16; 6 do 43 jde (7), 7×6 jest 42 a 1 jest 43; 6 do 18 jde (3).

2) $\underline{368426:9}$
$40936\,{}^2/_9$

3) $47508:4=x$

4) $519872:8=x$

5) $3845727:9=x$

6) $7894804976:6=x$

7) Kolikráte jest 7 v 14689766 obsaženo?

8) Součin dvou čísel $=298768475$, jeden činitel jest 5; jak veliký jest druhý činitel?

7. Když ale dělenec i dělitel víceciferní čísla jsou, pak vezměme od dělence od levé strany k pravé tolik míst, kolik jich má dělitel, neb o jednu více, jestliže nejvyšší číslice dělitele jsou větší, než nejvyšší číslice dělence a podtrhněme tyto. Nyní zkusme, kolikráte jest dělitel v těchto číslicích dělence obsažen, napišme číslici, která to naznačuje, do podílu, násobme ní dělitele a součin hned od těch podtrhnutých číslic dělence odečtěme; k zbytku přidejme následující číslici dělence, a tak pokračujme dále.

Příklady.

1) $\underline{8969}18:649=1382$
2479
5321
1298
„ „ „ „ „

Při dělení mluvme: 649 do 896 (mysleme si ale jen 6 do 8) jde [1] 1 × 9 jest 9 a (7) jest 16, 1 × 4 jsou 4 a 1 jest 5 a (4) jest 9, 1 × 6 jest 6 a (2) jest 8, 9 dále, 649 do 2479 (mysleme si ale jen 6 do 24, tuť by arci šlo 4krát, vezmeme-li ale zde též zřetel na předcházející číslici, pak musíme o 1 menší číslici do podílu vzíti) jde [3], 3 × 9 = 27 a (2) jest 29, 3 × 4 = 12 a 2 čtrnáct a (3) jest 17, 3 × 6 = 18 a 1 devatenáct a (5) jest 24 a t. d.

Znamínkem [ ] závorkované číslice přijdou do podílu a znamínkem ( ) zazávorkované pod vodorovnou přímku.

2) $16879054 : 5947 = 2838\,^{1468}/_{5947}$
49850
22745
49044
1468

3) $55792 : 16 = x$ 4) $973907 : 43 = x$
5) $6076254 : 87 = x$ 6) $7642392 : 108 = x$
7) $16499533 : 317 = x$ 8) $9604875 : 873 = x$
9) $16877855 : 2465 = x$
10) $73800114 : 6005 = x$
11) $53417764 : 8745 = x$

12) Kolikráte by se mohlo číslo 9967 od čísla 24876844607 odejmouti?

13) Kolikrát musíme 10146 vzíti, abychom 334361576 obdrželi?

14) Kterým číslem musíme 24987 násobiti, abychom 6578477412 obdrželi?

15) Kolikrát jest 41006581515 větší, než 79615?

16) Kolikeronásobné jest 969376388016 od 587649?

Výhody při dělení.

1. Je-li dělitel 10, 100, 1000 a t. d., pak dělení rychle vykonáme, když od dělence 1, 2, 3, a t. d. nejnižší místa oddělíme a jeho ostatní číslice dáme do podílu, k němuž ještě zatrhnuté číslice dělence v podobě zlomku připojíme.

Má-li dělenec na konci tolik nul co dělitel, můžeme je hned obapolně přetrhnouti.

Příklady.

1) 768(64 : 1(00 $= 768\,^{64}/_{100}$
2) $348\cancel{000} : 1\cancel{000} = 348$
3) $780 : 10 = x$ 4) $19546 : 100 = x$

5) $486000 : 100 = x$ 6) $26548 : 1000 = x$
7) $5310640 : 10000 = x$
8) $678730000 : 10000 = x$

2. Nacházejí-li se v děliteli na konci nuly, tedy je před dělením vynechejme, v dělenci v pravo ale musíme též tolik míst odděliti.

Příklady.

1) $768\lfloor 7 : 6\lfloor 0 = 128\,^{7}/_{60}$ 2) $4576\lfloor 87 : 37\lfloor 00 = 123\,^{2587}/_{3700}$

$$\begin{array}{l} 87 \\ 136 \\ \;\;25 \end{array}$$

3) $216449 : 80 = x$ 4) $37510060 : 150 = x$
5) $6988471 : 700 = x$ 6) $1284774 : 49800 = x$

3. Má-li se jisté číslo 25 děliti, tedy se zčtvernásobené 100 dělí. Jestliže se ale má 125 dělit, pak se zosmeronásobené 1000 dělí.

Příklady.

1) $564875 : 25$
$22595\cancel{00} : 1\cancel{00} = 22595$
2) $3748674 : 125$
$29989\lfloor 392 : 1000 = 29989\,^{392}/_{1000}$
3) $145750 : 25 = x$ 4) $3978648 : 125 = x$
5) $9648704 : 25 = x$ 6) $748964375 : 125 = x$

Má-li se násobiti 25, násobí se 100, a součin z toho dělí se 4; má-li se ale 125 násobiti, násobí se 1000 a součin z toho dělí se 8.

Příklady.

1) $25764 \ldots \times 25$
644100
2) $16859 \ldots \times 125$
2107375
3) $39642 \times 25 = x$ 4) $876429 \times 125 = x$
5) $588974 \times 25 = x$ 6) $9107148 \times 125 = x$

Cvičení.

1) Které číslo dá o 3726 zmenšeno 6425?

2) Já si myslím jisté číslo, když k němu 297 připočítám, tedy obdržím 784; jaké číslo jsem si myslil?

3) Kdybych od čísla, které si myslím, 4863 odtáhnul, zbylo by mně 5970, jaké číslo je to, které jsem si myslil?

4) Násobím-li to číslo, které si myslím, 25, pak obdržím 3475; které číslo to je?

5) Jaké číslo si myslím, když jeho 47tý díl 193 činí?

6) Když jisté číslo 11krát samo k sobě připočítám, a k tomu součtu ještě 6 přidám, tak obdržím 864; které číslo to je?

7) Pakli jisté číslo 73 násobím a od součinu 24 odečtu, obdržím 43484, které číslo to jest?

8) Já si myslím jisté číslo, pakli od něho 18tý díl vezmu a k tomu ještě 35 připočítám, dostanu 80; které číslo jsem si myslel?

Oddělení druhé.

I. O dělitelnosti čísel.

Jisté číslo jest jiným *dělitelné* (theilbar), když se tímto číslem bez zbytku děliti dá; na př. 6 jest 3 dělitelné číslo, poněvadž 3 jsou v 6 beze zbytku obsaženy; 6 ale není 4 dělitelné číslo, proč? —

Čísla, která jenom sama sebou a 1 jsou dělitelná, slovou *čísla prvá* neb *prvočísla* (Primzahlen); na př. 3, 7, 13 a t. d.

Taková čísla ale, která jsou mimo 1 a sama sebou i jinými čísly dělitelná, jmenují se *složená čísla* (zusammengesetzte Zahlen); na př. 15 jest složené číslo, neboť jest mimo 1 a samo sebou ještě 3 a 5 dělitelné.

Jsou-li dvě čísla jiným dělitelná, pak jest jejich součet i jejich rozdíl tímtéž číslem dělitelný, na př. 6 a 9 jsou 3 dělitelné, pročež i $6 + 9$, t. j. 15 i též $9 - 6$, t. j. 3 musí 3mi dělitelné býti.

Je-li jeden činitel jakýmsi číslem dělitelný, jest jím i součin dělitelný, na př. 12 jest 4 dělitelné číslo. Násobíme-li 12 na př. 5, bude i součin $12 \times 5 = 60$ dělitelným 4; neboť $60 : 4 = 15$.

Známky dělitelnosti čísel jsou následující:

1. Každé číslo jest dvěma dělitelné, když jeho jednotky jsou 2 dělitelné; na př. 3754 jest 2 dělitelné číslo, poněvadž jeho jednotky (zde 4) jsou 2 dělitelné.

Důvod. Abychom se o pravosti tohoto pravidla přesvědčili, rozložme si číslo 3754 na $3750 + 4$. An vždy desítka — neb sestává z 5 dvojek — jest 2 dělitelná, tedy musí i býti 375 desítek, t. j. 3750 dvěma dělitelné; záleží to proto jen na číslici v jednotkách, aby bylo celé číslo 2 dělitelné.

Čísla, která jsou 2 dělitelná, nazýváme *sudá* (gerade Zahlen); která nejsou 2 ale dělitelná, jmenují se *lichá* (ungerade Zahlen).

2. Každé číslo jest 3 dělitelné, když součet číslic téhož čísla 3 jest dělitelný; na př. číslo 6825 jest 3 dělitelné, neb součet číslic $6+8+2+5=21$ jest 3 dělitelný.

Důvod. Proč pouze zde na součet číslic dbáti dlužno, patrno z následujícího:

$$\begin{aligned} 6825 &= 6000+800+20+5= \\ &= 6\times1000+8\times100+2\times10+5= \\ &= 6(999+1)+8(99+1)+2(9+1)+5= \\ &= 6.999+6+8.99+8+2.9+2+5= \\ &= \underbrace{6.999+8.99+2.9}_{1.\text{ díl}}+\underbrace{6+8+2+5}_{2.\text{ díl}} \end{aligned}$$

První díl jest 3 dělitelný, jestliže i druhý díl, t. j. součet číslic jest 3 dělitelný, tedy jest dané číslo 3 dělitelné.

3. Každé číslo, jehož desítky s jednotkami 4 jsou dělitelné, jest 4 dělitelné; na př. 7568 jest 4 dělitelné číslo, neboť jeho desítky s jednotkami (t. j. 68) jsou 4 dělitelné.

Důvod. Rozložíme-li si číslo 7568 na $7500+68$, tedy vidíme, že jeho první díl, t. j. 7500, jest 4 dělitelný; neb každé $100=4\times25$; záleží to tedy na číslicích dvou nejnižších míst (zde na 68), má-li číslo býti 4 dělitelné čili nic.

4. Každé číslo jest 5 dělitelné, má-li na místě jednotek 5 nebo 0; na př. číslo 1745 jest 5 dělitelné, neboť má na místě jednotek 5.

Důvod. Poněvadž $10=2\times5$, tedy musí býti, pakli 1745 na $1740+5$ rozložíme, ten první díl 5 dělitelný, jsou-li i jednotky 5 dělitelné, musí též celé číslo 5 dělitelné býti.

5. Každé číslo jest 6 dělitelné, je-li 3 i 2 dělitelné.

6. Pro 7 neudáváme žádnou známku dělitelnosti, poněvadž by nám to žádné výhody neposkytlo, an možná v kratším čase skutečným dělením daného čísla 7 se o jeho dělitelnosti tímto číslem přesvědčiti.

7. Každé číslo jest 8 dělitelné, jehož nejnižší tři číslice jsou 8 dělitelné; na př. číslo 96784 jest 8 dělitelné, protože 784 jest 8 dělitelné.

Důvod. Protože se $96784=96000+784$ a každý $1000=8\times25$ jest 8 dělitelný, pročež záleží to pouze na třech nejnižších číslicích (zde totiž na 784), má-li i celé číslo býti 8 dělitelné.

8. Každé číslo jest 9 dělitelné, když součet jeho číslic 9 dělitelný jest, na př. 25731 jest 9 dělitelné číslo, poněvadž součet jeho číslic $2+5+7+3+1=18$ jest 9 dělitelný.

Důvod. $25731 = 20000 + 5000 + 700 + 30 + 1 =$

$= 2.10000 + 5.1000 + 7.100 + 3.10 + 1 =$

$= 2(9999) + 1) + 5(999 + 1) + 7(99 + 1) + 3(9 + 1) + 1 =$

$= 2.9999 + 2 + 5.999 + 5 + 7.99 + 7 + 3.9 + 3 + 1 =$

$$= \underbrace{2.9999 + 5.999 + 7.99 + 3.9}_{\text{1. díl}} + \underbrace{2 + 5 + 7 + 3 + 1}_{\text{2. díl}}$$

Součet 1. dílu jest 9 dělitelný, tedy záleží vše na součtu 2. dílu, t. j. na součtu číslic daného čísla, aby bylo i celé číslo 9 dělitelné.

9. Každé číslo jest 10, 100, 1000 a t. d. dělitelné, které má v pravo 1, 2, 3, a t. d. nuly; na př. 360 jest 10, 4500 jest 100, 83000 jest 1000 dělitelné.

Důvod? — Snadno se domysliti.

10. Každé číslo jest 11 dělitelné, v němž součet číslic míst lichých se rovná součtu číslic míst sudých, aneb když rozdíl obou součtů jest 11 dělitelný; na př.

a) 5742 jest 11 dělitelné číslo, poněvadž součet číslic míst lichých jest $2 + 7 = 9$ a součet číslic míst sudých jest též $4 + 5 = 9$.

b) 9284 jest 11 dělitelné číslo, neboť $4 + 2 = 6$ a $8 + 9 = 17$, rozdíl obou součtů $17 - 6 = 11$ jest 11 dělitelný.

Důvod toho udává samo násobení 11.

Je-li číslo některé dělitelné:

3 i 4,	jest též dělitelné 12,
2 i 7,	„ „ „ 14,
3 i 5,	„ „ „ 15,
2 i 9,	„ „ „ 18,
4 i 5,	„ „ „ 20,
3 i 7,	„ „ „ 21 a t. d.

Cvičení.

1. Udejte veškerá jednociferní *a*) sudá, *b*) lichá čísla.

2. Kterými čísly jsou následující čísla dělitelná: 16, 21, 24, 28, 44, 87, 111, 356, 945, 8074, 74661, 36480, 59766, 89700, 107697, 378000, 487630, 597817, 870000, 3786024, 84310974.

II. Největší společný dělitel.

Číslo, kterým jest jiné číslo dělitelné, slove jeho *dělitelem* (Theiler), tak na př. jest 8 dělitelem 16, poněvadž $16 : 8 = 2$.

Mají-li dvě, tři a t. d. čísla téhož dělitele, nazývá se tento *dělitel společný* (gemeinschaftlicher Theiler); na př. 4 jest společný dělitel 4 a 8, neb 4, 8 a 12; aneb 4, 8, 12 a 16.

Největším společným dělitelem (der grösste gemeinschaftliche Theiler) nazýváme to největší číslo, jímž jsou dvě, tři a t. d. čísla dělitelná; na př. čísla 24 a 36 mají 2, 3, 4, 6, 12 co společné dělitele, 12 jest ale mezi nimi ten největší.

Nemají-li 2, 3 a t. d. čísla mimo 1 žádného společného dělitele, nazýváme je *prvočísla vespolek* nebo *prvočísla relativní* (Primzahlen unter einander); na př. 8 a 9, nebo 4, 7 a 15.

Šetřte při vyhledávání největšího společného dělitele následujících pravidel:

1. Jsou-li čísla, jichžto největšího společného dělitele máte udati, jen jedno- neb dvouciferní, vyhledá se tento snadně z paměti a to následovně:

a) Hleďte vždy, není-li menší číslo ve větším — a pakli jich je více, tedy ve všech ostatních — beze zbytku obsaženo; je-li v něm — anebo v nich — bez zbytku obsaženo, tedy jest ono menší — nebo nejmenší číslo — největší společný dělitel daných čísel; na př.:

čísel 6 a 12 jest 6 největší spol. dělitel, neb $12:6=2$;
„ 4, 8 a 12 „ 4 „ „ „ „ $8:4=2$, i též $12:4=3$.

b) Není-li menší číslo ve větším — aneb ve větších — beze zbytku obsaženo, pak vyhledejte veškeré jeho dělitele a zkuste, od největšího počínajíce, kterým z nich jest druhé dané číslo — neb ostatní daná čísla — dělitelné; na př. čísel 4 a 18 jest 2 největší společný dělitel; poněvadž 18 není 4 dělitelné, tedy vezměte od 4 nižšího dělitele 2 a tu shledáte, že $18:2=9$.

Čísel 36, 48 a 72 jest 12 největší společný dělitel; neb 36 není v druhých daných číslech beze zbytku obsaženo, ostatní jeho dělitelé jsou 1, 2, 3, 4, 6, 12 a $48:12=4$ i též $72:12=6$.

Cvičení.

Vyhledejte největšího společného dělitele čísel:

1) 3 a 9.	2) 5 a 15.
3) 7 a 21.	4) 12 a 48.
5) 18 a 72,	6) 48 a 96.
7) 2, 6 a 8.	8) 3, 9 a 12.
9) 4, 16 a 32.	10) 5, 20 a 35.
11) 10, 30, 70 a 90.	12) 12, 24, 60 a 84.
13) 6 a 9.	14) 12 a 18.
15) 22 a 33.	16) 26 a 117.
17) 9, 12 a 21.	18) 10, 25 a 40.
19) 18, 27 a 63.	20) 8, 14, 22 a 96.
21) 10 a 17.	22) 15 a 22.
23) 2, 3 a 5.	24) 9, 14 a 19.

2. Jsou-li čísla, jichžto největšího společného dělitele máte udati, víceložitá, dělte větší číslo menším, je-li v onom bez zbytku obsaženo, tedy jest menší číslo nejv. sp. děl. daných čísel, n. p.
čísel 56 a 392 jest 56 nejv. sp. děl., neb 392 : 56 = 7;
„ 348 a 1740 „ 348 „ „ „ „ 1740 : 348 = 5.

3. Není-li větší číslo menším dělitelné, zkuste, není-li alespoň menší číslo obdrženým zbytkem dělitelné, pakli je, tedy jest zbytek nejv. sp. děl. daných čísel; na př.

Máte-li největšího spol. dělit. 144 a 180 vyhledati, dělte 180 : 144 = 1 se zbytkem 36. 144 : 36 = 4, tedy jest 36 nejv. sp. děl. daných čísel.

Důvod. 36 jest společný dělitel 144 a 180, poněvadž jest dělitelem 144, tedy též 1 × 144 + 36 = 180; ale 36 jest též nejv. sp. děl. 144 a 180, neb kdyby tato dvě čísla měla ještě většího sp. děl., pak by ním muselo býti i dělitelné 180 − 144 × 1 = 36, což ale nemůže býti, neb 36 jest ten nejv. dělitel 36.

4. Jestliže není ani menší číslo, aniž zbytek nejv. sp. děl. obou daných čísel, dělte opětným zbytkem předešlého dělitele, a tak se pokračuje dále, až konečně dělení pojde; poslední dělitel jest nejv. sp. děl. obou daných čísel. Je-li poslední dělitel 1, jsou daná čísla prvočísla vespolek. Zde na př. vyhledáme nejv. sp. děl. *a*) čísel 9324 a 2035,

9324 : 2035 = 4
2035 : 1184 = 1
1184 : 851 = 1
851 : 333 = 2 nejv. sp. děl. jest 37;
333 : 185 = 1
185 : 148 = 1
148 : 37 = 4

b) 173 a 680,
680 : 173 = 3
173 : 161 = 1
161 : 12 = 13 nejv. sp. dělitel jest 1,
12 : 5 = 2 tedy jsou 173 a 680 prvo-
5 : 2 = 2 čísla vespolek.
2 : 1 = 2

6. Máte-li nejv. sp. děl. 3 neb i více čísel vyhledati, vyhledejte nejprvé nejv. spol. děl. dvou čísel, potom od nalezeného dělitele a 3 čísla, a t. d.; tento poslední jest nejv. sp. děl. daných čísel. Chcete-li na př. čísel 16, 52 a 188 nejv. sp. děl. udati, tedy ho vyhledejte nejprv od

52 : 16 = 3
16 : 4 = 4 a potom od 188 : 4 = 47,
4 jest nejv. sp. děl. 16, 52 a 188.

Cvičení.

Vyhledejte nejv. spol. děl. čísel:

1) 57 a 342.	2) 317 a 2853.
3) 741 a 8151.	4) 1937 a 34866.
5) 86 a 215.	6) 306 a 408.
7) 936 a 3744.	8) 4584 a 10314.
9) 340 a 765.	10) 651 a 1023.
11) 3464 a 73016.	12) 8760 a 143740.
13) 76 a 113.	14) 509 a 7762.
15) 34, 102 a 272.	16) 91, 130 a 169.
17) 104, 576 a 6742.	18) 49, 56 a 73.
19) 364, 805 a 3645.	20) 8, 48, 364 a 5728.

III. Nejmenší společný násobek.

Číslo, kteréž jiným číslem jest dělitelné, slove jeho *násobkem* (das Vielfache); na př. 10 jest násobek 5, poněvadž 10 jest 5 dělitelné. Číslo, které jest dvěma nebo více čísly dělitelné, jmenuje se jich *společným násobkem* (gemeinschaftliches Vielfache); na př. 12 jest společný násobek 3 a 4; neb 2, 4 a 6; neb 2, 3, 4 a 6.

To nejmenší číslo, které jest dvěma nebo více čísly dělitelné, jmenuje se jich *nejmenším společným násobkem* (das kleinste gemeinschaftliche Vielfache); na př. 12 jest nejm. sp. nás. 4 a 6, 3 a 4; ne ale 3 a 6, neb 2 a 4.

Při vyhledávání nejm. sp. nás. šetřte následujících pravidel:

1. Hleďte, není-li větší číslo menším — a u více než dvou čísel největší ostatními — dělitelné; pakli jest, tedy jest to větší — neb největší — číslo nejm. sp. nás. daných čísel; na př. čísel 3 a 9 jest 9, čísel 8 a 24 jest 24, čísel 2, 3 a 12 jest 12 a čísel 3, 4, 6, 8, 12 a 24 jest 24 nejm. sp. nás.

2. Není-li u dvou čísel větší menším dělitelné, hleďte, nemají-li nějakého sp. děl.; pakli mají, vyhledejte toho největšího, dělte ním jedno z daných čísel a podílem násobte druhé dané číslo; součin bude nejm. sp. nás. daných čísel; na př. nejm. sp. nás. čísel 16 a 24 jest 48, protože 16 : 8 = 2 a 2 × 24 = 48.

3. Jsou-li daná čísla prvočísla vespolek, násobte je mezi sebou, a součin vám dá jejich nejm. sp. nás.; na př. čísel 7

a 8 jest 56, čísel 3, 5 a 7 jest 105, čísel 4, 9, 11 a 17 jest 6732 nejm. sp. nás.

4. Máte-li více nežli dvou čísel nejm. sp. nás. vyhledati, a není-li největší z nich všemi ostatními dělitelné, neb nejsou-li to též žádná prvočísla vespolek, může se to státi následujícím spůsobem:

a) Pro lepší přehled napište všechna daná čísla do jedné řady, nejlépe dle přirozeného pořádku.

b) Taková čísla, která v jiných úplně jsou obsažena, vynechejte.

c) Mají-li dvě, tři a t. d. čísla společného dělitele, napište jej stranou a dělte ním ona čísla; podíly a ostatní čísla dejte ale beze změny do druhé řady.

d) Jsou-li nyní snad některá čísla v jiných úplně obsažena, tak je zase vynechejte; mají-li ještě některá čísla společného dělitele, napište jej opět stranou a dělte ním ona čísla. To se opakuje tak dlouho, až čísla zbývající jsou prvočísla vespolek.

e) Násobte zbylá prvočísla vespolek a obdržený součin ještě stranou napsanými děliteli, tak obdržíte nejm. spol. nás. daných čísel; na př.:

1) Který jest nejm. sp. nás. čísel 2, 3, 4, 6, 8, 12 a 14?

~~2~~,	3,	~~4~~,	~~6~~,	8,	12,	14	2
				4,	6,	7	2
				2,	3,	7	

Nejmenší sp. nás. daných čís. jest tedy: $2 \times 3 \times 7 \times 2 \times 2 = 168$.

2) Který jest nejm. sp. nás. čísel 4, 5, 6, 8, 14, 15, 18, 21, 25 a 32?

~~4~~,	5,	~~6~~,	~~8~~,	14,	15,	18,	21,	25,	32	2
				~~7~~,	15,	9,	21,	25,	16	3
				~~5~~,	3,		7,	25,	16	

Odpověď: $3 \times 7 \times 25 \times 16 \times 2 \times 3 = 50400$ jest nejm. sp. nás. daných čísel.

Cvičení.

Hledejte nejm. sp. násobek čísel:

1) 2 a 4.	2) 5 a 10.
3) 7 a 21.	4) 8 a 16.
5) 2, 3 a 6.	6) 3, 5 a 15.
7) 4, 8 a 16.	8) 4, 5, 10 a 20.

9) 6 a 9.	10) 8 a 12.
11) 14 a 16.	12) 35 a 42.
13) 2 a 3.	14) 5 a 6.
15) 9 a 10.	16) 12 a 19.
17) 2, 5 a 7.	18) 5, 6 a 11.
19) 3, 4, 5 a 13.	20) 8, 9, 17 a 23.
21) 56 a 448.	22) 317 a 3804.
23) 459 a 11475.	24) 878 a 62338.
25) 2, 3, 4, 5 a 6.	26) 2, 4, 8, 10 a 14.
27) 3, 6, 9, 12, 15 a 16.	28) 5, 8, 11, 18 a 26.

29) 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 a 9,

30) 3, 9, 10, 12, 18, 26, 30 a 38.

IV. Rakouské míry, váhy a peníze.

Každá věc se určuje v praktickém životě trojím spůsobem, a sice buď se *počítá*, neb *měří*, nebo *váží*. U mnohé věci béřeme zřetel pouze na její délku, a tuto určujeme *mírou délky*, u jiné na délku a šířku, a měříme tuto *mírou plošnou*; rozprostírá-li se však věc ve 3 směry, totiž v délku, šířku a výšku, měříme ji *mírou krychlovou* nebo *kostkovou*.

Každá věc se musí počítati, měřiti neb vážiti dle určité, známé jedničky, která však dosavade u rozličných národů jest též rozličná.

Zde se toliko uvozují míry, váhy a peníze v Rakousku běžné.

1. Jedničky časové.

Jedničky, dle kterých se určuje čas, jsou rok, měsíc, týden, den a t. d.

Rok má 12 měsíců, měsíc počítá se obyčejně po 30 dnech, celý rok tedy na 360 dní. Dle kalendáře však má únor 28 nebo 29 dní, duben, červen, září, listopad po 30, ostatní měsíce po 31 dnech, tak že má obyčejný rok 365, přestupný rok 366 dní.

Rok se dělí též na 52 týdnů, týden má 7 dní, den má 24 hodin po 60 minutách a minuta po 60 sekundách.

Měsíc se počítá po 4 týdnech.

Týden práce má 6 dní.

Jak poznáme z čísla roku, byl-li, je-li neb bude-li přestupný?

Jak se dozvíme, kolik dní má každý jednotlivý měsíc ukazováním na kotníky u ruky?

2. Jedničky hromadní.

Kopa má 60, půlkopa 30, mandel 15 a tucet 12 kusů. Svazek brků má 25 kusů.

Balík papíru má 10 rysů po 20 knihách po 24 arcích, když jest papír psací; je-li tiskací, počítá se na knihu 25 archů.

3. Míra délky.

Míru délky (Längenmass) rozdělujeme na míru stopovou, loketní a cestní.

Základní jednička rakouské míry stopové jest vídenský neb dolnorakousky sáh.

Sáh (^{0}) má 6 stop ($'$) po 12 palcích ($''$) po 12 čárkách ($'''$) po 12 bodech (^{IV}). Míra ta nazývá se dvanáctinná nebo stavitelská.

Při vyměřování polí užívá se často míry desítinné, dle níž se dělí sáh na $10'$ po $10''$ po $10'''$.

Konečně se měří na pěstě, pěst $= 4''$ po $4'''$.

V obchodu ve zboží střižném jest loket základní jedničkou, jenž se na půle, čtvrtě, osminy, též na třetiny a šestiny rozděluje.

Rakouská míle poštovní $=$ 4000 víd. sáhům.

4. Míra plošná.

Plochy vůbec se měří *mírou čtvercovou* (Quadratmass), jejíž jedničkou základní jest čtverec, buď si jeho strana 1 míle, 1 sáh, 1 stopa a t. d., což se pak nazývá čtvercová míle ($\square$ míle), čtvercový sáh ($\square^0$), čtvercová stopa ($\square'$) a t. d.

$$
\begin{aligned}
1\ \square\ \text{míle} &= 4000 \times 4000 = 16000000\ \square^0\\
1\ \square^0 &= 6 \times 6 = 36\ \square'\\
1\ \square' &= 12 \times 12 = 144\ \square''\\
1\ \square'' &= 12 \times 12 = 144\ \square'''\\
1\ \square''' &= 12 \times 12 = 144\ \square^{IV}.
\end{aligned}
$$

Za polní míru u nás platí jitro (Joch) t. j. plocha 1600 $\square^0$ veliká. 1 jitro $=$ 2 korcům $=$ 3 měřicím.

5. Míra krychlová.

Tělesa se měří *mírou krychlovou* nebo *kostkovou* (Kubikmass). Krychl. míle $= 4000 \times 4000 \times 4000 = 64000000000$ krychl. sáhů.

Krychl. sáh $= 6 \times 6 \times 6 = 216$ krychl. stop
„ st. $= 12 \times 12 \times 12 = 1728$ krychl. palců
„ pal. $= 12 \times 12 \times 12 = 1728$ „ čár.
„ čár. $= 12 \times 12 \times 12 = 1728$ „ bodů.

K mírám kostkovým náleží též míry duté, kterými se měří sutiny a tekutiny.

Dutá míra sutého dělí se takto: Met (Muth) má 30 měřic (Metzen); měřice má 2 půle, 4 čtvrtě neb 8 osmin; osmina má 2 velké mírky (Müllermassel) nebo 8 malých mírek (Futtermassel) po 2 žejdlíkách (Becher).

Dolnorakouská měřice jest zákonnitá míra.

Český korec má 4 věrtele po čtyrech čtvrcích po 4 záměrách po 4 žejdlíkách.

Dutá míra tekutého takto se dělí:

Náklad (Fuder) vína má 32 věder; sud vína má 10 věder po 40 mázech po 4 žejdlíkách.

Sud piva má 4 věd. po 40 máz. po 4 žejd.

6. Váhy.

V Rakousku platí po zákonu následující váhy:

a) *Váha obchodní* (Handelsgewicht). Cent má 100 liber po 32 lotech po 4 kventlích.

b) *Váha mincová* (Münzgewicht). Jednička váhy této jest celní libra = 500 grammům.

Libra celní se dělí na tisíciny, tisícina na 10 asů.

Dříve se užívalo v mincovnictví co jedničky vídenská neb rýnokolínská hřivna. 5 víd. hř. = 6 rýn. hř.

c) *Váha na dukáty* (Dukatengewicht), dle které se dukáty zlato a zlaté věci vůbec váží. Dukát (#) jakožto váha dělí se na 60 granů. 5 # váží asi lot váhy obchodní.

d) *Váha klenotnická* (Juwelengewicht). Drahokamy se váží na karaty, karat má 4 grany; 85 granů klenotnických váží asi lot váhy obchodní.

e) *Váha lékárnická* (Apothekergewicht). Libra lékárnická se dělí na 12 uncí po 8 drachmách, po 3 skruplích, po 20 granech lékárnických. Libra lék. = 24 lt., unce tedy váží 2 loty váhy obchodní.

f) *Váha smyšlená* (das symbolische Gewicht) ke zkoušení zlata a stříbra. Nežli se ze zlata nebo ze stříbra věci vyrábějí, musejí se oba kovy jiným kovem smísiti. Zlato i stříbro směsuje se s mědí, a jakost obou se zkouší dle *zmenšené hřivny* (verjüngte Mark), která je 256. díl hřivnové váhy.

Při zlatě dělí se hřivna na 24 karátů po 12 grénech; pročež jest zlato 24tikarátové ryzí čili pouhé. Když tedy zlato na př. jest 23tikarátové, nachází se v hřivně 23 karátů ryzího zlata a 1 karát přísady.

U stříbra se dělí tato hřivna na 16 lotů po 18 grénech, pročež jest 16tilotové stříbro *čisté* čili *pouhé*; dle toho bude na př. 13tilotovým stříbrem slouti to, když se nachází v hřivně 13 lotů čistého stříbra a 3 loty přísady.

Hřivna ryzého zlata nebo stříbra jmenuje se *čistá* a hřivna zlata nebo stříbra s mědí smíšená *hrubá*.

Nyní se jakost peněz zlatých a stříbrných vyjádřuje tisícovými částkami. Tak na př. sestává rakouský dvouzlatník z 900 tisícin čistého stříbra a ze 100 tisícin přísady.

7. Jedničky peněžné.

Zákonní zemský ráz mincovní (Münzfuss) jest ráz 45 zl.

Zlatý jest rakouská peněžná jednička a dělí se na 100 setin neb krejcarů (soldi austriaci), každá setina na desetiny.

Mince dle tohoto rázu ražené nazýváme mincemi „*čísla rakouského*" (österreichische Währung).

Dle tohoto čísla se razí:

Zemské peníze.

a) Dvouzlatníky, $22\frac{1}{2}$ z celné libry čistého stříbra,
b) zlatníky, 45 „ „ „ „ „
c) čtvrtzlatníky 180 „ „ „ „ „

Spolkové peníze.

d) Dvoutolary spolkové (3 zl.), 15 z celné libry čist. stř.,
e) tolary spolkové ($1\frac{1}{2}$ zl.), 30 z celné libry čist. stř.

Drobné mince se razí: ze stříbra kusy po 10 kr. a 5 kr. z mědě kusy po 4 kr., po 1 kr. a po $\frac{5}{10}$ kr.

Ze zlata razí se tyto mince:

a) Koruna, 50 kusů z celné libry ryzého zlata *b*) půlkoruny, 100 kusů z celné libry ryzého zlata.

Pak máme: Souverainsd'ory, půl-Souverainsd'ory, císařské dukáty a dvoudukáty.

Koruna a půlkoruna se jmenují „spolkové mince zlaté."

Peníze zlaté jsou obchodní, podlehají tedy jako každé zboží proměně ceny.

Krom těchto nyní uvedených peněz máme ještě v běhu mince staršího rázu, a sice:

Křížový neb lážový tolar = 2 zl. 30 kr., křížový zlatník = 1 zl. 12 kr., tvrdý tolar 2 zl. 10 kr., zlatník 1 zl. 5 kr., dvacetník staršího rázu = 34 kr, dvacetník novějšího rázu = 35 kr., desetník = 17 kr., šesták = 10 kr., pětník = $8\frac{1}{2}$ kr. a grošíček = 5 kr.

Z papírových peněz neboli bankovek máme v oběhu: zlatky, pětky, desítky, stovky a tisícovky, jakož i mincovní poukázky na 10 kr. r. č.

Oddělení třetí.

I. Počítání čísly jednojmennými.

1. Sčítání jednojmenných čísel.

Sčitaní čísel jednojmenných se docela shoduje se sčítáním čísel nepojmenovaných, jen že zde každé číslo obdrží pojmenování. Čísla, kteráž mají býti sčítána, musí vždy býti stejnojmenná, totéž pojmenování obdrží pak i jejich součet.

Příklady.

1) Jistý kupec má za svými dlužníky k pohledávání: za A 45 zl., za B 247 zl., za C 187 zl., za D 319 zl.; mnoho-li úhrnem?

		zl.
45 zl.	nebo	45
247 „		247
187 „		187
319 „		319
798 zl.	má k pohledávání	798 zl.

2) Roku 1857 počítalo Staré město 43813, Nové město 62087, Malá strana 21799, Hradčany 5601 a Josefov 9288 duší; mnoho-li činilo tehdáž obyvatelstvo Prahy?

3) Na samostatných realních školách v Čechách bylo r. 1861 veřejných žáků: V Praze na české realce 524, na německé 443, na Liberecké 405; na Rakovnické 319, na Loketské 231, na Budějovické 214, na Kutnohorské 411 a na Písecké 363; mnoho-li dohromady?

4) Kupec pražský obdržel 6 sudů cukru, sud číslo 1) váží 416 lib., číslo 2) 496 lib., číslo 3) 545 lib., číslo 4) 293 lib., číslo 5) 399 lib. a číslo 6) 523 lib. Kolik lib. cukru obdržel kupec úhrnem?

5) Do tiskárny bylo přiveženo 10 kusů kartounů, majících loket $105+94+126+87+114+120+97+91+118+112$. Kolik jest to loket celkem?

6) Kdosi má osmero jistin, ježto mu o sobě ročně nesou úroků 876 zl., 45 zl., 247 zl., 119 zl., 76 zl., 328 zl., 185 zl. a 90 zl. Mnoho-li úroků dostává ročně celkem?

7) Jaký povrch má celá země, když horký pás má 3696624 □ mil., každý mírný pás 2414880 □ mil a každý studený pás 380808 □ mil?

8) Pythagoras se učil počtářství od Egypťanů r. 590 před Kristem. Jak dávno jest tomu roku letošního?

9) Pakli někdo se narodil r. 1789 a dosáhnul stáří 74 let, kdy zemřel?

10) Kolik dní uplyne od začátku přestupního roku až do posledního srpna, pakli se i tento poslední den do počtu vezme?

11) Zásoby jistého hospodáře sestávají z 124 korců pšenice v ceně 868 zl., z 246 korců žita v ceně 1230 zl. a ze 115 korců ječmena v ceně 460 zl. Kolik korců obilí má celkem v zásobě a mnoho-li činí jeho cena?

12) Někdo obdržel od tří osob peníze. Od *A* 3596 zl., od *B* o 478 více než od *A*, od *C* tolik co od *A* a od *B* dohromady. Mnoho-li dostal celkem?

13) Dědictví se mezi vdovu, 3 syny, 4 dcery a dědiče *A* a *B* tak rozdělí, že vdova obdrží 16870 zl. mimo podíl jednoho syna a jedné dcery, každý syn obdrží 8649 zl., každá dcera o 1690 zl. více nežli každý syn. *A* obdrží 2850 zl. a *B* o 1739 zl. více nežli jedna dcera. Jak veliké bylo dědictví?

14) Podle sečtení od 31. října 1857 má hlavní město Praha 142588, kraj Pražský 513026, kraj Budějovický 269959, kraj Písecký 298843, kraj Plzeňský 358617, kraj Chebský 352195, kraj Žatecký 239754, kraj Litoměřický 411391, kraj Boleslavský 402969, kraj Jičínský 334897, kraj Kralohradecký 340792, kraj Chrudimský

351269, kraj Čáslavský 354677 a kraj Táborský 334548 obyvatelů. Mnoho-li obyvatelů mělo r. 1857 království České?

15) Průměrní výroba vína v cís. Rakouském činí ve víd. vědrách: V dolním Rakousku 1977600, v horním Rakousku 200, v Štyrsku 1366300, v Korutansku 1400, v Krajinsku 353000, v Přímoří 710300, v Tyrolsku 825000, v Čechách 50000, na Moravě 565300, v Bukovině 300, v Dalmatsku 1200000, v Benátsku 3526000, v Uhrách 18582000, ve vojvodství Srbském a v Banátě 4341000, v Charvátsku a Slavonsku 3608000, v Sedmihradsku 1506000, ve vojenské hranici 636500; — to dělá celkem kolik věder?

16) Hlavní odvětví státních důchodů v Čechách vynáší: Daň z pozemků 12631200 zl., daň ze stavení 2608000 zl., daň živnostní 1299300 zl., daň z dědictví 8000 zl., daň z příjmů a jiných druhův důchodů 1005000 zl., obecná daň potravní 10216000 zl., cla 2789700 zl., tabák 5345300 zl., kolky 1989300 zl., taxy a poplatky 3583300 zl., loterie 1254300 zl., pošty 754700 zl., mýta 662000 zl., puncování a cimentování 5000 zl., státní statky a lesy 470800 zl., hornictví 355800 zl., fiskus a odúmrtí 12000 zl., přebytky z fondu náboženského, školského a študijního 36400 zl., příspěvky z rozličných jiných fondů 42100 zl., konečně rozličné menší důchody 13600 zl. Mnoho-li činí příjmy státní v Čechách?

2. Odčítání jednojmenných čísel.

Mimo pravidla již dříve u odčítání nejmenovaných čísel udaná mějte zde ještě na zřeteli, že menšenec i menšitel stejného jmena býti musí, a že totéž pojmenování přejde i na jich zbytek.

Příklady.

1) Někdo koupí za 4518 zl. zboží a prodá je za 5028 zl.; mnoho-li prodejem tím získal neb ztratil?

			zl.
5028 zl.	nebo		5028
4518 „			4518
510 zl.	při něm získal		510 zl.

2) Pláteník má v zásobě 4618 loket širokého a 6849 loket úzkého plátna; o kolik loket více úzkého nežli širokého plátna?

3) V sudě číslem 1 znamenaném jest 1045 lib., v jiném číslo 2 toliko 876 lib. zboží; o kolik lib. jest více v prvním sudě než v druhém?

4) Malá Sněžka jest 4302′, velká ale 5070′ vysoká; oč jest velká Sněžka vyšší nežli malá?

5) Praha má 142588, Liberec 18854 duší; o mnoho-li obyvatelů má Praha více než Liberec?

6) Od r. 1856 až do r. 1858 vznesla se v Čechách cena všeho výtěžku horního z 5696711 na 8191328 zl.; oč vzrostla dobývka horní v Čechách v svrchu jmenovaném čase?

7) Roku 1859 činila hodnota dovozu zboží do Čech 49025951 zl., vývozu z Čech 45735576 zl. r. č.; o mnoho-li byl dovoz větší nežli vývoz?

8) Roku 1850 bylo v Čechách 4385894 obyvatelů, r. 1857 ale 4705525; oč se rozmnožilo v tom čase obyvatelstvo v Čechách?

9) Jáchymov dal od r. 1516 až do r. 1594 1730822, a Ratibořice od r. 1727 až do r. 1851 257667 hř. stř.; o kolik hř. se v kratším čase v Jáchymově více vytěžilo nežli v Ratibořicích?

10) Včelařství poskytuje v Rakouském mocnářství ročně as 93720 centů medu a 32200 centů vosku, to jest o kolik centů více medu nežli vosku?

11) První zakladatelé hedbávnictví v království Českém byli r. 1749 Vlachové v Praze bydlící; kolik let od toho času již uplynulo?

12) Stříbrné hory Kutenské vydaly dle vypočítání hrab. Šternberka od r. 1240 až do r. 1620 8440000 hř. stříbra; v kolika letech se to stalo?

13) Železa dobylo se v Čechách:

Léta	1835	270935	centů,
„	1845	483469	„
„	1855	672926	„

oč v každém následujícího desítiletí více nežli v nejblíže předcházejícím?

14) Letošní rok jest 4156tý od potopy světa, 2878tý od vystavění chrámu Šalamounova, 2616tý od založení Říma a 767tý od prvního tažení křižáků; v kterém roku se každá z těchto uvedených událostí přihodila?

15) Asie má 534 mil. obyvatelů a její povrch obnáší skoro 900000 □ mil, Evropa má 225 mil. obyvatelů a její povrch obnáší i s ostrovy 175000 □ mil; oč jest obyvatelstvo Asie a oč její povrch větší nežli Evropy?

16) Roku 1857 obnášela v mocnářství Rakouském výroba polního hospodářství 270350000 měřic obilí; z toho přišlo na lu-

štiny 6512000, na kukuřici 3204900, na pšenici 40093000, na ječmen 44655000, na žito 57256000, na oves 77914000 měřic, to ostatní na jiné druhy obilí; mnoho-li na tyto připadá?

17) K dělání 66528 centů ručničného prachu vzalo se o 15840 centů sanytru méně, nežli v celku prachu se mělo zhotovit, o 3168 centů síry méně než uhlí, a o 41584 centů uhlí méně než sanytru; kolik centů se k tomu vzalo každé hmoty?

18) 1569800 zl. jmění se mezi vdovu *V*, tři syny *A*, *B*, *C*, 2 dcery *D*, *E* a dědice *F* tak rozdělí, že vdova 50000 zl. kromě podílu syna *A* a dcery *D*, dědic *F* o 617600 zl. méně nežli ty 3 synové dohromady, nápotom *B* o 3450 zl. méně než *A*, o 4690 zl. ale více jak *C*, a *D* o 3000 zl. méně než *E* obdrží. Když dědictví dcery *E* zúplna 157060 zl. činí, *A* ale 1327600 zl. méně, nežli v celku se dědilo, obdrží, tedy činí dědictví každé z nadzmíněných osob mnoho-li?

3. Násobení jednojmenných čísel.

Při násobení může jen jeden z obou činitelův býti číslem pojmenovaným, to samé pojmenování obdrží napotom i součin.

Příklady.

1) Lesnictví v Čechách jest velmi znamenité, avšak bylo před časy ještě znamenitější. Roční zdělání dříví lze páčiti na 2650000 sáhů; pakli 1 sáh po 7 zl. počítáme, jakou má cenu?

Stojí-li 1 sáh dříví 7 zl., tak přijde za 2650000 sáhů 2650000 × 7 zl., tedy:

$$\begin{array}{r} \text{zl.} \\ 2650000 \times 7 \\ \hline 18550000 \end{array}$$ zl. jest cena toho dříví.

2) V Čechách se roku 1846 počítalo 158319 koní po 80 zl. průměrné ceny, co by se bylo za ně utržilo?

3) Roku 1860 bylo v Čechách 1040 pivovárů, v nichž 1106186 sudů piva se uvařilo; vezmeme-li sud po 16. zl., jakou cenu mělo všecko pivo?

4) V Čechách se r. 1858 vytěžilo 42128 hřiven stříbra. Mnoho-li to činí na penězích, počítáme-li hřivnu jen po 25 zl.?

5) Mnoho-li zlatníků se může z 1759 celních lib. čistého stříbra razit?

6) Rychlost zvuku činí ve vzduchu za sekundu 1050'; je-li ve stříbře 9krát, v mědi 12krát a ve skle 19krát tak veliká, urazí zvuk v těchto tělesích za 1 sekundu kolik stop?

7) Najděte hodnotu rtuti vytěžené v 12 rokách v Rakousku, jestli že se jí ročně průměrně 3320 centů dobývá, a 1 cent 254 zl. stojí.

8) Povrch království Českého činí skoro 903 □ m.; pakli se, je-li sklizeň prostřední, na 1 □ m. 6264 měř. pšenice a 15223 měřic žita průměrně urodí; *a*) mnoho-li pšenice, *b*) mnoho-li žita a *c*) mnoho-li obojího dohromady poskytne polní hospodářství celému království?

9) Království České má skoro 4287104 jiter orné půdy, 997726 jiter luk a zahrad a 3133 jiter vinic; mnoho-li dělá z toho roční hrubý výnos úhrnem, páčí-li se z jitra rolí na 30 zl., luk a zahrad na 21 zl. a vinic na 75 zl.?

10) Smísí-li se 49 hřiven 14lotového, 58 hřiven 12lotového, 108 hř. 9lotového a 6 hř. čistého stříbra; kolik hř. a kolik lotů čistého stříbra obsahuje v sobě ta smíšenina?

11) Zdravý dospělý člověk dýchne denně as 23040krát, tedy v 41 letech nebo 14975 dnech kolikrát?

12) Poněvadž za to se má, že kůň 97 centů, vůl 88 centů a kráva 66 centů sena ročně spotřebuje a že se 5 centů trávy = 1 centu sena; jest otázka, jaká jest spotřeba trávy v Rakouském mocnářství, kdež se čítá 3229900 koní, 3796300 volů a 6614100 krav?

13) Naše země udělá na své dráze okolo slunce ročně as 129958220 zeměpisných mil; kolik mil dlouhou cestu uběhla naše země již od narození Krista Pána až do konce předešlého roku?

14) Kolik sirek se udělá z 1458 největších jedlí šumavských, jestli že každá dá průměrně 30 sáhů dříví po 150 polenech a z každého polena se 72500 sirek udělá?

Při vyhledávání plošného neb krychlového obsahu tratí při násobení oba činitelé svá stejná pojmenování; součin pojmenuje se přiměřenou mírou plošní neb krychlovou, dle míry v činitelích před tím se nacházející.

15) Strana čtverce měří 43°; jak velký jest jeho obsah?

$$\begin{array}{r} 43 \times 43 \\ \hline 129 \\ 172 \\ \hline 1849 \end{array}$$

Odpověď: Obsah čtverce = 1849 □°.

16) Jistý dvůr, v podobě obdélníka, má 28° délky a 17° šířky; mnoho-li činí jeho plocha?

17) Jistá hradební zeď jest 369′ dlouhá, 14′ vysoká a 2′ tlustá; kolik kostkových stop to je?

18) Jeden pokoj jest 34′ dlouhý, 23′ široký a 12′ vysoký; jakou prostoru zaujímá?

19) Co stálo 26^0 dlouhé a 11^0 široké staveniště, platilo-li se za čtvercový sáh 35 zl.?

20) Nějaký sál, jehož podlaha má podobu obdélníka, jest 13^0 dlouhý, 9^0 široký a 4^0 vysoký; mnoho-li bude stát *a)* parketovaná podlaha, počítá-li se za 1 $\square^0$ i s prací 13 zl.; *b)* mnoho-li bude stát obmítka stropu i stěn, přijde-li 1 $\square^0$ obmítky na 2 zl.?

4. Dělení jednojmenných čísel.

Když se při dělení skutečné částky dělence vyhledávají, může jen tento býti číslem pojmenovaným, dělitel však jest bezejmenný a podíl přijímá své pojmenování od dělence. Použijeme-li ale dělení co porovnání dvou čísel, zůstane jak dělenec tak i dělitel nepojmenován. Podíl jest dle okolností buď číslo pojmenované anebo nepojmenované.

Příklady.

1) Šesti dítkám se má 4734 zl. co otcovská pozůstalost tak rozdělit, aby všickni stejně obdrželi. Kolik připadne jednomu?

Když 6 dítek 4734 zl. dohromady obdrží, připadne jednomu z nich 6tý díl od 4734 zl., tedy:

zl.
4734 : 6 = 789 zl. připadne na 1 dítě.

2) Ač že rybníků v Čechách, které as 903 $\square$ m. obnášejí, značně ubylo, počítá se jich nic méně až po dnes úhrnem přes 7 $\square$ mil; kolikátý díl povrchu celé naší vlasti to jest?

Poněvadž celé Čechy 903 $\square$ m. a rybníky 7 $\square$ m. obnášejí, musejí ty rybníky tolikátý díl povrchu celé naší vlasti zaujímat, kolikrát jest 7 v 903 obsaženo, tedy:

903 : 7 = 129tý díl celé naší vlasti to je.

3) Roku 1858 bylo v Čechách 9 rozsáhlejších přádelen na len s 60000 vřeteny; mnoho-li vřeten přišlo průměrně na jednu továrnu?

4) Má-li úředník roční služné 1500 zl., mnoho-li mu přijde na měsíc?

5) Chmele se v Čechách r. 1857 za 2324700 zl. sklidilo, počítá-li se cent průměrně na 63 zl.; kolik centů to bylo?

6) Zmenšená míra, která se u katastrálního vyměřování

užívá, jest 1″ = 40°; činí-li objem jisté usedlosti hodinu cesty, tak zaujímá tento v polohorysu délku kolika palců?

7) Utrží-li se v Čechách ročně za ovčí vlnu 3458570 zl. po 95 zl. cent, kolik centů vlny se odprodá?

8) Když veškerá jistina vyvazovací v Čechách, kteréž as 903 □ m. obnášejí, dala 54222182 zl. stř.; kolik zl. připadlo na 1 □ m.?

9) 4705525 obyvatelů království Českého rozděleno jest v 13002 místa čili sídla; mnoho-li obyvatelů připadá průměrně na 1 sídlo?

10) V dolním Rakousku nachází se 80130 jiter vinic, které v průměru ročně 1977600 věder vína dávají; kolik věder připadá na každé jitro?

11) V celém obvodu obch. k. Liberecké nacházelo se r. 1856 na vlnu cajkovou 112 přádelen s 1093 stroji a 93.030 vřeteny, jež téhož roku 37200 centů příze vyrobily; kolik strojů, vřeten a centů příze přišlo na jednu přádelnu průměrem?

12) Povrch slunce obnáší okolo 116435000000 □ m., povrch země okolo 9282000 □ m., kolikrát jest povrch naší země v povrchu slunce obsažen?

13) Kdosi koupil 8 věder vína po 15 zl., 10 věder po 18 zl. a 15 věder po 24 zl.; zač přijde vědro vína průměrně?

14) Smísí-li se 14 hřiven 22tikarátového a 27 hřiven 18tikarátového zlata, kolikkarátové zlato obdržíme?

15) Za 95 lib. rýže platilo by se 19 zl.; kolik liber dostaneme za 13 zl.?

Zde se vypočítá, kolik liber dostaneme za 1 zl., a potom teprv kolik za 13 zl.

16) Jak vysoko přijde 19 centů kolomazi, platíme-li za 54 centů 162 zl.?

17) 12 ženců požne pšenici jistého hospodáře v 6ti dnech; v kolika dnech by vykonalo tutéž práci 9 ženců?

18) Jak dlouho vytrvá obrok 12 koním, který 5 koním byl určen na 21 neděl?

19) Vymění-li někdo 1242 □° veliké pole za jiné obdélník činící, které jest 18° široké a má tutéž výměru co předešlé, jak dlouhé jest?

20) Chodba 1056″ dlouhá a 96″ široká měla by se vydláždit; kolik dlaždiček bude zapotřebí, je-li každá 8″ dlouhá a tolikéž široká?

II. Počítání čísly vícejmennými.

1. Proměňování čísla vyššího druhu v číslo nižšího druhu.

Číslo, které udává, kolik jedniček nižšího druhu jednička vyššího druhu v sobě zahrnuje, slove *měnitelem* (Verwandler). Tak jest na př. mezi zl. a kr. 100, mezi sáhy a stopami 6, mezi librami a loty 32 měnitelem. Číslo vyššího druhu promění se ve druh nižší, násobí-li se svým měnitelem pojmenovaným. Na př. máme-li 6 zl. uvést na kr., násobme jen 100 kr. 6; neb má-li 1 zl. 100 kr., tak musí míti 6 zl. šestkrát tolik kr. co 1 zl.; tedy 6 $\times$ 100kr. = 600 kr.

Máme-li číslo vícejmenné na to nejnižší pojmenování uvést, pokračujme při tom postoupně; t. j. uveďme nejdříve nejvyšší druh na nejblíže nižší, tento zase na druh hned po něm následující a t. d.

Stojí-li u vyššího druhu nižší druh, tedy jej obratný počtář hned při násobení připočítá k součinu stejného pojmenování; na př. kolik mázů dá 5 sudů + 3 vědra + 26 mázů?

$$\begin{array}{r} 5 \times \overset{\text{věd.}}{4} \\ \hline 23 \text{ věder} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 23 \times \overset{\text{m.}}{40} \\ \hline 946 \text{ mázů} \end{array} \text{ dá 5 sudů} + 3 \text{ v.} + 26 \text{ m.}$$

Zde se 5 sudů dříve uvedlo na vědra, k nimž se 3 vědra připočítaly, a potom teprv se 23 věder proměnilo v mázy, k nimž se ještě 26 mázů přidalo.

Příklady.

1) Kolik kr. činí 9 zl.?
2) Kolik lib. činí 23 centů?
3) Kolik lotů činí 18 lib.?
4) Kolik měsíců činí 42 let?
5) Kolik dní činí 57 let?
6) Kolik kusů činí 76 kop?
7) Kolik čtvercových sáhů dělá 15 jiter?
8) Kolik čtvercových sáhů dělá 148 korců?
9) Kolik věrtel dělá 35 korců?
10) Kolik sáhů dělá 32 mil?
11) Kolik palců dělá 5 sáhů?
12) Kolik minut dělá 49 dní?
13) Kolik kostkových čárek dělá 26 kostk. stop?
14) Kolik lotů dělá 12 centů?
15) Kolik graenů dělá 15 hřiven ryzího zlata?
16) Kolik lékárnických granů dělá 1 libra lekárnická?

17) Kolik archů dělá 16 balíků psacího papíru?
18) Kolik hodin dělá 43 měsíců?
19) Kolik žejdlíků dělá 8 metů?
20) Kolik žejdlíků dělá náklad vína?
21) $6^0 + 4' + 9'' = x''$?
22) 36 tuctů + 8 kusů = x kusům?
23) 28 roků + 11 měsíců + 15 dní = x dním?
24) 6 centů + 78 lib. + 20 lotů + 3 kv. = x kvintlům?
25) $14\square^0 + 30\square' + 82\square'' = x\square''$?
26) 3 kost. ^{0} + 68 kostk. $'$ + 517 kost. $''$ = x kost. $''$?
27) 16 sudů + 25 mázů = x mázům?
28) 12 balíků + 14 knih = x knihám?
29) 10 korců + 3 čtvrce + 2 žejd. = x žejdlíkům?
30) 3 ct. + 14 lt. = x kvintlům?

2. Proměňování čísla nižšího druhu v číslo vyššího druhu.

Má-li se číslo nižšího druhu proměniti v číslo vyššího druhu, tedy se musí přináležejícím měnitelem děliti; podíl udává pak číslo vyššího druhu, a zbytek (je-li jaký) podrží své nižší pojmenování. N. p.

Chceme-li 1827 lotů na libry uvést, musíme 1827 přináležejícím měnitelem t. j. 32 děliti; neb jde-li 32 lotů na 1 lib., dělá 1827 lotů tolik lib., kolikrát jest 32 v 1827 obsaženo, tedy:

$$\begin{array}{l} 1827 : 32 = 57 \\ \underline{\;\;227} \\ \;\;\;\;\;3 \text{ loty.} \end{array}$$

Odpověď: 1827 lotů = 57 lib. + 3 loty.

Nežádá-li se jenom ten nejblíže vyšší, nýbrž i ten po něm následující aneb snad i nejvyšší druh, pokračuje se posloupně, nejdříve se promění ten nejnižší v nejblíže vyšší, ten opět v nejblíže vyšší druh a t. d., až se žádoucí druh vyhledá; na př.

Kolik sáhů, stop, palců a čárek dělá 32418 čárek?

$$\begin{array}{l} 32418 : 12 = 2701 \\ \;\;84 \\ \;\;\;18 \\ \;\;\;\;\;6''' \end{array} \qquad \begin{array}{l} 2701 : 12 = 225 \\ \;\;30 \\ \;\;\;61 \\ \;\;\;\;\;1'' \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 225 : 6 = 37 \\ \;\;\;3' \end{array}$$

Odpověď: $32418''' = 37^0 + 3' + 1'' + 6'''$.

Příklady.

1) Kolik zlatých dělá 26405 kr.?
2) Kolik centů dělá 375489 lib.?
3) Kolik kop dělá 4716 kusů?
4) Kolik tuctů dělá 1528 kusů?
5) Kolik mil dělá 35000 sáhů?
6) Kolik roků dělá 456 měsíců?
7) Kolik mandel dělá 18250 snopů?
8) Kolik lib. dělá 2096 lotů?
9) Kolik lib. lékárnických dělá 785 uncí?
10) Kolik hřiven zlata dělá 2514 karatů?
11) 6814 minut = x dním, hod. a minutám?
12) 15649 žejdlíků = x sud., věd., mázům a žejd.?
13) 6547 kvintlů = x lib., lot. a kv.?
14) $78490'''$ = x ^{0}, $'$, $''$ a $'''$?
15) $368748\square''$ = x $\square^0$, $\square'$ a $\square''$?
16) 5047613 kost. $''$ = x kost. ^{0}, kost. $'$ a kost. $''$?
17) 3952468 archů tisk. pap. = x bal., rys., knih. a arch.?
18) 15790549 žejdl. = x kor., věř., čtvr., zám. a žejdl.?
19) 64800376 hod. = x rok., měs., dním a hod.?
20) 2968457 malých mírek = x met., měř., osm. a mírk.?

3. Sčítání vícejmenných čísel.

U sčítání vícejmenných čísel platí následující pravidla:

1. Napišme jednotlivé sčítance tak pod sebe, aby stejnojmenná čísla zrovna pod sebou stála, a podtrhněme to.

2. Sčítati počněme u nejnižšího druhu a potom teprv postoupněme vždy k nejblíže vyššímu druhu, součet se napíše pod právě sečtěná čísla.

3. Je-li obdržený součet roven neb větší nežli přináležející měnitel, dělí se měnitelem tímto, a podíl se připočítá k stejnojmenným sčítancům; zbytek (je-li jaký) napíše se na patřičné místo.

Příklady.

	zl.		kr.
1)	376	+	68
	59	+	35
	1608	+	93
	5473	+	18
	684	+	57
	8202	+	71

Má-li měnitel na konci nuly, zůstane ze součtu nižšího druhu, jenž se v nejblíže vyšší mění, tolik míst nezměněných, kolik jest v onom nul. Pročež se číslice na to místo patřící přímo pod čáru píše, a součet následujících míst platnými číslicemi měnitele se dělí, by ve vyšší druh proměněn byl.

2)
$$
\begin{array}{r}
14^0 + 4' + 7'' \\
36 + 3 + 10 \\
9 + 2 + 4 \\
19 + 5 + 11 \\
22 + 2 + 6 \\
\hline
103 + 1 + 2
\end{array}
\qquad
\begin{array}{l}
38 : 12 = 3 \\
\underline{}2
\end{array}
$$

Je-li měnitelem číslo na více místech platnými číslicemi osazené, tedy se součet nižšího druhu na straně psává, a v nejblíže vyšší druh uvádí. Co z nižšího druhu po dělení zbylo, to pod tentýž druh do součtu se postaví, podíl se k vyššímu druhu připočítá. Pakli jest měnitel jednociferní číslo, děje se toto vypočítávání z paměti.

3)

ctů.		lib.		lotů		kv.
16	+	48	+	16	+	2
9	+	14	+	9	+	1
347	+	82	+	25		
58	+	0	+	30	+	3
209	+	71	+	0	+	3

4)

kor.		věr.		čtv.		zám.		žejd.
25	+	3	+	2	+	2	+	2
16	+	2	+	0	+	2	+	1
24	+	1	+	1	+	3	+	3
59	+	1	+	2	+	0	+	3
37	+	3	+	3	+	2	+	2
13	+	0	+	2	+	1	+	1

5)

roků		dní		hodin		min.		sek.
46	+	57	+	10	+	32	+	52
5	+	126	+	17	+	25	+	30
143	+	309	+	22	+	58	+	6
28	+	35	+	12	+	0	+	22
326	+	270	+	19	+	44	+	17
19	+	0	+	13	+	30	+	15
66	+	42	+	8	+	18	+	13

6) Strany zahrady, která čtyrúhelník tvoří, jsou $34^0 + 3' + 8''$, $35^0 + 2' + 11''$, $33^0 + 5' + 6''$, $34^0 + 4' + 10''$ dlouhé; jak veliký jest obvod té zahrady?

7) V knihtiskárně spotřebovalo se 4 balíky + 2 rysy + 12 knih + 16 archů, 7 b. + 8 r. + 10 k. + 6 ar., 3 b. + 5 r. + 13 k. + 17 ar., 3 bl. + 9 k. + 18 ar. tiskacího papíru; mnoho-li to dohromady?

8) Jistý stříbrník zpracoval 6 hřiven + 10 lotů, 4 hř. +

+8 lotů, 8 hř. + 12 lotů, 1 hř. + 15 lotů, 10 hř. + 5 lotů, 5 hř. stříbra; mnoho-li to součtem?

9) Jakýsi vinař má 6 sudů + 7 věd. + 23 pinet, 3 sudy + + 5 věd. + 35 pin., 8 sudů + 4 věd. + 14 pin., 5 sud. + 30 pin., 9 věd. + 16 pin., 10 sudů + 6 věd. + 19 pin. vína, mnoho-li má vína celkem?

10) Jak velký jest součet následujících úhlů: ∢a = 89° + + 36′ + 28″, ∢b = 104° + 50′ + 30″, ∢c = 54° + 18′ + 37″, ∢d = 16° + 54″, ∢e = 146° + 32′, ∢f = 66° + 20′ + 48″?

11) Místo A jest od B 2 míle + 2000 sáhů, B od C 3 m. + + 2456°, C od D 4 m. + 1580°, D od E 1 m. + 3459°, E od F 6 m. + 780° vzdáleno; jak daleko jest přes jmenovaná místa z A do F?

12) Spořitelna v Praze byla r. 1825 založena, její zvláštní jmění (fond záložní) dosáhlo koncem r. 1861 1,834.965 zl., jmění pak 87275 vkladatelů dosáhlo na počátku r. 1861 25,651.448 zl. + + 33 kr., k čemuž téhož r. od 40579 účastníků vloženo bylo 5624227 zl. + 81 kr. Od kolika účastníků a mnoho-li bylo do té spořitelny vloženo?

13) Kdosi se narodil dne 10. května 1795, a zemřel v stáří 62 let + 5 m. + 24 dní. Kdy zemřel?

14) Vstoupila-li služka 5. ledna 1853 do služby, v které 8 let + 7 měs. + 26 dní zůstala, v který den z ní vystoupila?

15) Jakýsi dům byl dostavěn 26. září 1716 a shořel po 145 rokách + 7 měsících + 14 dnech. Kdy to bylo?

16) Romulus, prvý římský král, zemřel 6. května 714 před Kristovým narozením; jaká doba od jeho úmrtí až do 28. dubna 1863 uplynula?

17) Slovútný hvězdář Jan Kepler narodil se 21. pros. 1571, a zemřel v stáří 58 roků + 10 m. + 15 d.; kdy zemřel?

18) Král Přemysl Otakar II. zahynul v bitvě 26. srpna 1278 v Rakousích u Suchých Krupt svedené. Václav III., poslední z rodu Přemyslova, zavražděn jest o 27 roků + 11 m. + 8 d. později od neznámého člověka, čímž panování rodu Přemyslova v Čechách mělo nenadálý násilný konec; kdy se to stalo?

19) Veškeré práce na novou stavbu fary byly takto vyceněny:

			zl.		kr.
1.	práce zednická	na	7422	+	87
2.	„ dlažičská	„	206	+	85
3.	„ kamenická	„	896	+	74

4. práce tesařská na 2576 + 29
5. „ pokrývačská „ 400 + 14
6. „ klempířská „ 189 + 47
7. „ truhlářská „ 943 + 58
8. „ zámečnická „ 1015 + 93
9. „ kovářská „ 118 + 88
10. „ natěračská „ 230 + 92
11. „ sklenářská „ 311 + 22
12. „ hrnčířská „ 192 + 30
13. „ malířská „ 90; jak vysoko byla

stavba této nové fary vyceněna?

20) Plodná půda jest v Čechách podle výsledku katastrálního vyměření z r. 1857 na jednotlivé kraje takto rozdělena: Praha 626 jiter + 484□°, kraj Pražský 974547 j. + 547□°, kraj Budějovický 739963 j. + 1530□°, kraj Písecký 740960 j. + 247□°, kraj Plzeňský 827774 j. + 376□°, kraj Chebský 727079 j. + + 142□°, kraj Žatecký 527189 j. + 250□°, kraj Litoměřický 518996 j. + 334□°, kraj Boleslavský 597283 j. + 253□°, kraj Jičínský 491856 j. + 1102□°, kraj Královéhradecký 491763 j. + +431 □°, kraj Chrudimský 553001 j. + 1489□°, kraj Čáslavský 654629 j. + 276□° a kraj Táborský 766586 j. + 994□°. Mnoho-li činí rozsáhlost půdy plodné v Čechách?

4. Odčítání vícejmenných čísel.

U odčítání vícejmenných čísel platí následující pravidla:

1. Napišme menšitele pod menšence tak, aby stejnojmenná čísla zrovna pod sebou stála, a podtrhněme to.

2. Odčítati začněme od nejnižšího druhu, pokračujme v tom postoupně až k nejvyššímu druhu, a zbytek napišme na patřičné místo.

3. Je-li některé číslo v menšiteli větší nežli stejnojmenné v menšenci, zvětší se poslední o měnitele, a odčítá se dále jako obyčejně. V tomto případu ale musíme též menšitele v nejblíže vyšším druhu o 1 zvětšiti.

Je-li měnitel 10 nebo 100, odčítá se jako u čísel bezejmenných, proč?

Příklady.

	lib.		lotů	
1) Z	249	+	28	prodalo se
	135	+	16;	mnoho-li z toho zbylo?
	114	+	12	

		zl.		kr.	
2)	Od	4068	+	57	má se odčísti
		2579	+	68	
		1488	+	89	

		sud.		věd.		pin.	
3)	Od	8	+	1	+	25	má se odčísti
		3	+	2	+	36	
		4	+	2	+	29	

An jest 36 p. víc než 25 pin., připočítáme měnitele 40 pin. + 25 pin. = 65 pin., od těchto 65 pin. odečteme 36 pin., zbude 29 pin.; taktéž k 1 věd. připočítáme měnitele 4 věd. + 1 věd. = 5 věd., od 5 věd. odečtěme 3 věd., zůstanou 2 vědra a t. d.

Lépe ale uděláme, když 36 pinet přímo od měnitele 40 pin. odečteme a k zbytku 25 pin. připočítáme, 4 pin. + 25 pin. = 29 pin.; taktéž 4 věd. — 3 věd. = 1 věd, 1 věd. + 1 věd. = 2 věd. a t. d.

4) Ve Vyšším Brodě trvá nejdelší den 15 hod. + 57 min., v Praze 16 hod. + 10 min.; jak velký rozdíl v tom panuje?

5) V Čechách činí průměrní roční výnos za kůže koňské a hovězí 1608868 zl. + 80 kr., za kůže telecí 383059 zl. + 30 kr.; oč jest první výnos větší než druhý?

6) Někdo koupí za 1 zl. + 65 kr. zboží a dá kupci spolkový dvoutolar; mnoho-li mu musí kupec dodati?

7) Jistá tiskárna potřebuje 14 balíků papíru, jelikož má v zásobě jen 4 bal. + 6 rysů + 15 kn.; mnoho-li se ho nedostává?

8) Na 8 českých řekách se provozuje plavba s pltěmi, a délka veškeré dráhy pro pltě obnáší 128 m. + 3518°. Na Labi a Vltavě provozuje se plavba lodní v délce 56 m. + 3500°. Oč jest splavná dráha pro pltě delší než pro lodě?

9) Oč jest úhel $43^0 + 26' + 54''$ veliký menší nežli pravý úhel?

10) Rok slunečný počítá se po 365 dnech + 5 hod. + 48 m. + + 48 sek.; rok měsíčný (v němž obíhá měsíc okolo země 12kráte) však se počítá toliko po 354 dnech + 8 hod. + 48 min. + 36 sek. Oč jest slunečný rok delší nežli měsíčný?

11) Na jistém statku bylo dluhů 5480 zl., načež se zplatilo 590 zl. + 50 kr., 985 zl. + 87 kr., 1546 zl. + 74 kr.; mnoho-li zbývá ještě dluhů?

12) Příjem. Výdaj.

ct.		lb.		lot.		kv.	ct.		lb.		lot.		kv.
16	+	57	+	18	+	3	14	+	34	+	10	+	1
84	+	99	+	0	+	2	67	+	63	+	18	+	3
55	+	35	+	26	+	1	49	+	0	+	24	+	1
8	+	0	+	17			5	+	22	+	16	+	2
12	+	53	+	28	+	3	10	+	59	+	27		

Jak veliká jest zásoba?

13) Co bychom museli k 1857 kost. ^{0} + 57 kost. ′ + 862 kost. ″ přidat, abychom součet od 689 kost. ^{0} + 85 kost. ′ + + 609 kost. ″ a 2056 kost. ^{0} + 149 kost. ′ + 571 kost. ″ dostali?

14) Železnice vystupovalaby od nádraží *A* k nádraží *B* o $4^0 + 5' + 6''$, od nádraží *B* k nádraží *C* o $2^0 + 3' + 10''$, od nádraží *C* k nádraží *D* však by sestupovala o $3^0 + 4' + 8''$, od nádraží *D* k nádraží *E* opět by vystupovala o $1^0 + 2' + 3''$. Oč leží *E* výše neb níže než *A*?

15) Kohosi hodinky ukazují 10 hod. + 35 min. + 30 sek., a jdou o 8 min. + 24 sek. napřed; kolik jest hodin?

16) Jiří z Poděbrad volen jest za krále českého 2. března 1458 a umřel 22. března 1471; jak dlouho panoval?

17) Císař Karel IV. umřel r. 1378 dne 29. listopadu, jak dávno jest tomu dnes?

18) Svatý Jan Nepomucký byl svržen s mostu Pražského do Vltavy 20. března 1393; jak dráhný čas uplynul od svrchu dotčeného dne do 18. dubna 1863?

19) Král Václav IV., syn a nástupce císaře Karla IV., byl narozen 26. února 1361, a umřel 16. srpna 1419; jakého stáří dosáhnul?

20) Kdosi se narodil dne 16. června 1809 v 8 hodin ráno a zemřel 17. září 1862 v 5 hod. s poledne, jak byl stár?

5. Násobení vícejmenných čísel.

Máte-li vícejmenné číslo násobiti číslem bezejmenným, tedy

1. násobte nejdříve nejnižší druh, potom nejblíže vyšší druh atd. a napište dosažené součiny na patřičné místo.

2. Je-li některý z těchto součinů tak veliký, že se může na nejblíže vyšší druh uvést, udělejte to; zbytek se pod násobené číslo napíše a podíl se k součinu vyššího druhu připočítá.

3. Je-li násobitel dvouciferní a nechá-li se na dva vhodné činitele rozebrati, kterými napotom se dá snadně násobiti, vždy ho rozebeřte.

V počtech měřických, kde oba činitelé jsou čísla vícejmenná, proměňte oba v stejná pojmenování, a pak teprv násobte.

Příklady.

$$1)\quad \begin{array}{l} \text{lib.}\quad \text{lot.} \\ \underline{(86 + 7)\ 4} \\ 344 + 28 \end{array} \qquad\qquad 2)\quad \begin{array}{l} \text{zl.}\quad \text{kr.} \\ \underline{(157 + 46)\ 9} \\ 1417 + 14 \end{array}$$

Zde v 2. příkladu řekněte $9 \times 6 = 54$, $9 \times 4 = 36$ a 5 jest 41; to dělá 4 zl. a 14 kr., $9 \times 7 = 63$ a 4 jest 67 a t. d. Proč se může násobení zde tak vhodně zkrátit?

$$\begin{array}{rl} & \text{měs.} \quad \text{dní} \quad \text{hod.} \quad \text{min.} \; {\scriptstyle 6\times4} \\ 3) & (7 + 4 + 12 + 24)\; 24 \\ & 3\text{r.} + 6 + 27 + 2 + 24 \\ \hline & 14 + 3 + 18 + 9 + 36 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 74 : 24 = 3 \\ \overline{\;2\;} \\ 42 : 12 = 3 \\ \overline{\;6\;} \end{array}$$

Zde se 24 rozebralo na činitele 6×4; nejdříve se násobenec 6 a obdržený součin potom 4mi násobil. Byl-li měnitel 60 neb 30, aneb když se to bez nebezpečí dalo dělat, tedy se nižší druh proměnil ve vyšší z paměti; jinak ale na straně počtu.

4) Jistý pokoj jest $4^0 + 3' + 7''$ dlouhý a $3^0 + 5' + 4''$ široký; mnoho-li dělá jeho plocha?

$$4^0 + 3' + 7'' = 331''$$
$$3^0 + 5' + 4'' = 280''$$

$$\begin{array}{l} 331 \times 280 \quad {\scriptstyle 4\times7\times10} \\ \hline 2317 \\ \hline 92680\,\square'' \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 92680 : 144 = 643 \\ \;\; 628 \\ \;\;\; 520 \\ \;\;\;\; 88\,\square'' \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 643 : 36 = 17 \\ 283 \\ \;\; 31\,\square' \end{array}$$

Odpověď: Plocha toho pokoje $= 17^0 + 31\,\square' + 88\,\square''$.

5) Mnoho-li dělá 9 (4 balíky + 5 rysů + 16 kněh)?

6) Jak velký jest součin (18 ctů. + 57 lib. + 14 lotů + + 3 kv.) 12?

7) Vykonejte zde vyznačený počet (15 korců + 3 věr. + 2 čtvr.) 47.

8) Co dělá 87teronásobné od 56 tuctů + 7 kusů?

9) Obvod kola by byl $7' + 6'' + 8'''$, otočí-li se kolo 5krát, jak dlouhou cestu proběhne?

10) Jistý úředník dostává 52 zl. + 50 kr. měsíčního platu; mnoho-li má ročně?

11) Mnoho-li platí 27 dukátův po 5 zl. + 48 kr.?

12) Mnoho-li platí 56 korun po 15 zl. + 75 kr.?

13) Žádá-li stříbrník za lžičku stříbrnou 2 zl. + 86 kr., mnoho-li by stál tucet takových lžiček?

14) Přijde-li $1\,\square'$ šedého neb černého čistě hlazeného mramoru pro nápisy na 3 zl. + 85 kr.; co bude stát $1\,\square^0$?

15) Vypočítejte délku stromořadí, v kterém v celku 548 stromů stojí, jsou-li tyto $3^0 + 4' + 8''$ od sebe vzdáleny?

16) Pakli rok místo 365 dní + 5 hod. + 48 min. + 48 sek. na 360 dní počítáme, oč jsme obdrželi méně při 8 letech?

17) Pohybuje-li se vlak na železnici s rychlostí 259° + 4′ + + 10″ za minutu, jakou dráhu proběhne za hodinu?

18) Vezmete-li 24 dní + 48 sekund 327krát, kolik obyčejných roků a t. d. vypočítáte?

19) V Čechách bylo r. 1858 asi z 3 mil. centů rudy vyrobeno 824725 centů železa, cent po 4 zl. + 34 kr.; jakou hodnotu mělo?

20) Francouzský meter = 3′ + 1″ + 11‴ vídenské míry; mnoho-li této míry bude *a*) 18 met., *b*) 53 metrů?

21) Staročeský sáh se rovnal 5′ + 7″ + 6‴ víd. míry; mnoho-li dělalo téže míry *a*) 23°, *b*) 135°?

22) Váží-li máz vody 2 lib. + 5 lotů + 2 kv., mnoho-li bude vážiti vědro vody?

23) V Čechách bylo ke konci předešlého století (as do r. 1789) hedbávnictví v nejlepším rozkvětu, tu se tehdáž již ročně 40 centů čistého hedbáví těžilo; vezmeme-li 1 lib. po 9 zl. + 94 kr., jakou cenu mělo?

24) Mnoho-li váží kostka žuly, která má jednu stranu 4′ velikou, váží-li 1 kost. ′ žuly 1 ct. + 53 lib. + 28 lotů?

25) Mnoho-li by stálo 120° dlouhé a 80° široké pole, počítá-li se 1 jitro po 582 zl. + 48 kr.?

26) R. 1851 se v Čechách sklidilo 7808000 měřic ječmena a 12989000 měřic ovsa, vezmeme-li co průměrnou cenu za měřici ječmena 2 zl. + 24 kr. a za měřici ovsa 1 zl. + 40 kr.; jak veliká jest hodnota obojího druhu obilí dohromady?

27) Za panování Václava III. platila kopa českých grošů 15 zl. + 91 kr.; mnoho-li platilo *a*) 15 kop, *b*) 624 kop?

28) Jak veliký jest obsah čtverce, jehožto strana obnáší 4° + 5′ + 9″?

29) Vypočítejte plochu obdélníka, který jest 16° + 2′ + 5″ dlouhý a 5° + 4′ + 7″ široký.

30) Mnoho-li činí povrch a mnoho-li krychlový obsah kostky, jejíž jedna strana 2° + 3′ + 9″ obnáší?

6. Dělení vícejmenných čísel.

Máte-li děliti číslo vícejmenné číslem nejmenovaným, tedy

1. dělte každé oddělení o sobě, začínajíce od nejvyššího a dejte jednotlivým podílům totéž pojmenování, které má dělené číslo.

2. Zbyde-li něco při dělení vyššího druhu, proměňte to v nejblíže nižší druh, k tomu připočítejte stejnojmenné číslo dělence (ač, je-li jaké) a dělte dále; na př.

1) Pakli se 179 centů + 65 lib. + 24 lotů na 8 stejných dílů rozdělí, mnoho-li přijde na jeden díl?

$$(\overset{\text{ctů.}}{179} + \overset{\text{lib.}}{65} + \overset{\text{lotů}}{24}) : 8 = \overset{\text{ctů.}}{22} + \overset{\text{lib.}}{45} + \overset{\text{lotů}}{23} \text{ přijde na jeden díl.}$$

$$3 \times 100 \text{ lib.}$$

$$365 \text{ lib.} : 8 = 45 \text{ lib.}$$

$$5 \times 32 \text{ lotů}$$

$$184 \text{ lot.} : 8 = 23 \text{ lot.}$$

2) Kdosi rozdal mezi 12 pohořelých 174 zl. + 60 kr. po stejných částkách; mnoho-li dal každému?

$$(\overset{\text{zl.}}{174} + \overset{\text{kr.}}{60}) : 12 = 14 \text{ zl.} + 55 \text{ kr. dal každému.}$$

$$54$$

$$6 \times 100 \text{ kr.}$$

$$660 \text{ kr.} : 12 = 55 \text{ kr.}$$

$$60$$

Máte-li děliti číslo vícejmenné číslem jednojmenným, neb číslo jednojmenné číslem vícejmenným, aneb konečně číslo vícejmenné číslem vícejmenným, tedy rozeznávejte, jsou-li obědvě čísla buď vzájemně *a*) sourodá, aneb *b*) různorodá.

Jsou-li obědvě čísla vzájemně sourodá, uveďte je dříve na nejnižší v počtu se nacházející druh a dělte je pak jako čísla bezejmenná; na př.:

1) Kolikráte jest $5^0 + 5' + 4''$ v 53^0 obsaženo?

$$5^0 + 5' + 4'' = 424'' \qquad 3816 : 424 = 9 \text{krát}$$

$$53^0 = 3816''$$

2) Kolik tuctů tužek obdržíme za 4 zl. + 96 kr., stojí-li tucet 62 kr.?

$$\overset{\text{zl.}}{4} + \overset{\text{kr.}}{96} = 496 \text{ kr.} \qquad 296 : 62 = 8$$

Odpověď: 8 tuctů tužek obdržíme.

3) Stojí-li loket sukna 3 zl. + 45 kr., kolik loket obdržíme za 24 zl. + 15 kr.?

$$\overset{\text{zl.}}{3} + \overset{\text{kr.}}{45} = 345 \text{ kr.} \qquad 2415 : 345 = 7$$

$$\overset{\text{zl.}}{24} + \overset{\text{kr.}}{15} = 2415 \text{ kr.}$$

Odpověď: Za 24 zl. + 15 kr. obdržíme 7 loket sukna.

Jsou-li dělitel a dělenec vzájemně různorodá čísla, proměňte dělitele v takový nižší druh, jak toho právě provedení úlohy žádá, a obdržíte dělení jedno- neb vícejmenného čísla nejmenovaným číslem; na př. 16 lib. + 18 lotů stříbra bylo by za 890 + 40 kr.; zač jest lot?

lib. lotů zl. kr.
16 + 18 = 530 lotů. (890 + 40) : 530 = 1 zl. + 68 kr.
360 × 100 kr.
36040 kr. : 530 = 68 kr.
424

Odpověď: Za 1 zl. + 68 kr. jest 1 lot.

Příklady.

1) (793 zl. + 80 kr.) : 8 = x
2) (2416^0 + 4′ + 6″) : 16 = x
3) (3774 ct. + 56 lib. + 18 lot.) : 157 = x
4) (475 bal. + 5 rys. + 14 kn. + 20 ar.) : 47 = x
5) Kolikátý díl jsou 3 roky + 7 měs. + 18 dní od 48 roků + + 10 měs. + 24 dní?
6) 25 ctů. + 82 lib. + 14 lotů má se na stejné díly tak rozděliti, aby na každý díl přišlo 4 ct. + 30 lib. + 13 lotů; kolik takovýchto dílů dostanem?
7) Kolikráte po sobě by se mohlo 16 kor. + 2 věrt. od 396 korců odprodati?
8) Místo A jest od B 16 mil + 2000^0, od C ale jenom 3000^0 vzdáleno; kolikrát vzdálenější jest místo A od B, než od C?
9) 4 přátelé mají v hostinci co společnou útratu 23 zl. + + 64 kr. zapraviti; co přijde na každého?
10) Balík papíru jest za 46 zl. + 80 kr.; zač přijde rys?
11) Jistý úředník dostává 43 zl. + 75 kr. měsíčního platu; mnoho-li mu přijde na den?
12) Obvod pravidelného šestnáctiúhelníka obnáší 20^0 + 2) + + 8″; jak veliká jest jedna strana?
13) Kopa staročeských grošů platila (od r. 1278—1305) 18 zl. + 51 kr.; co platil jeden groš?
14) Vezmeme-li, že se v Čechách ročně 61075 centů masa vepřového a slaniny v ceně 641287 zl. + 50 kr. spotřebuje, zač by se počítal 1 cent?
15) Kolik dukátů obdržíme za 1744 zl. + 10 kr., žádá-li se za jeden 5 zl. + 35 kr.?

16) Kolik trub po $2^0 + 5' + 8''$ délky bude k vodovodu $1486^0 + 2' + 9''$ dlouhému zapotřebí?

17) Mnoho-li váží 1 kost. " dešťové vody, pakli 1 kost ' 56 lib. + 12 lotů je těžká?

18) Kolik osob možná poděliti 486 zl. + 54 kr., aby každá z nich dostala 54 zl. + 6 kr.?

19) Kdosi by chtěl po stranách vozové cesty, která jest 1870^0 dlouhá, nasázeti stromky, a stromek od stromku měl by býti $2^0 + 3'$ vzdálen; kolik stromků musel by vysázeti?

20) Do jisté kašny vtéká 52 věder vody v 16 hod. + 50 min.; v jaké době vteče do ní vědro?

21) Plocha $20\,\square^0 + 24\,\square' + 68\,\square''$ veliká má se pokrývati prkny $1^0 + 2' + 6''$ dlouhými a $1' + 1''$ širokými; kolik prken bude k tomu zapotřebí?

22) Plošní obsah obdélníka $= 72\,\square^0 + 12\,\square'$ a jeho šířka $= 2^0$; mnoho-li obnáší jeho délka?

23) Krychlový obsah kostky = 23 kost. ° + 164 kost. ' + + 1647 kost. " a jedné pobočné plochy $= 8\,\square^0 + 9\,\square' + 81\,\square''$ jak veliká jest její jedna strana?

24) Obvod obdélníka, v kterém jest délka 3krát tak veliká jako šířka, obnáší $18^0 + 4'$; mnoho-li obnáší *a)* šířka, *b)* délka toho obdélníka?

25) Truhlář žádá za vnější rámy dvoukřídlového okna 1 zl. + + 48 kr., za vnitřní 1 zl. + 34 kr.; pakli se mu dle tohoto udání 90 zl. + 24 kr. vyplatilo, ku kolika oknům udělal vnitřní i vnější rámy?

26) Kupec prodá jistého zboží první den 4 ct. + 57 lib., druhý den 6 ct. + 73 lib. a třetí den 5 ct. + 33 lib.; mnoho-li průměrně každého dne?

27) Koupí se 15 ctů. zboží po 58 zl. + 57 kr., 22 ctů. po 64 zl. + 80 kr., 8 ctů. po 61 zl. + 48 kr.; zač přijde 1 ct. průměrně?

28) Stojí-li 6 věder piva 26 zl. + 40 kr., zač přijde 13 věder? (Zde se dříve vypočítá, zač přijde 1 vědro.)

29) 18 loket zboží jest za 58 zl. + 32 kr.; zač jest 30 loket?

30) 34 ctů. zboží stojí 1471 zl. + 86 kr.; nač přijde 29 ctů. toho samého zboží?

Cvičení.

1) Za kolik dní přijdou úroky z jisté jistiny k zapravení, kteráž 20. únoru půjčena byla, a 13. září téhož roku se splácí?

2) Mnoho-li uplynulo času od 15. února 1822 až do 23. června 1863?

3) Za panování Václava II. vážila kopa českých grošů 14 lotů + 14 graenů čistého stříbra; mnoho-li vážilo *a*) 24 kop, *b*) 97 kop?

4) Kdosi uspoří průměrně 18 zl. + 67 kr. měsíčně; mnoho-li to dělá v 5. rokách?

5) Metrická libra váží 1 lib. + 25 lotů + 1 kv. víd. váhy; mnoho-li činí téže váhy *a*) 31, *b*) 52 liber metrických?

6) Jistá zeď má býti $9^0 + 3'$ dlouhá, $2^0 + 4'$ vysoká a $2'$ tlustá. Platí-li se za kost. ' 21 kr., mnoho-li bude celá zeď státi?

7) Vyslovuje-li kdosi číslice v přirozeném pořádku, jak po sobě následují, a potřebuje-li k tomu, aby vždy jednu z nich vyřknul, jen jednu sekundu, jak dlouho musí počítati, aby napočítal bilion?

8) Jistý domácí pán dal malovati 4 veliké a 7 malých pokojů. Od velikého pokoje platil po 9 zl. + 70 kr., od malého po 6 zl. + + 87 kr.; mnoho-li platil vesměs?

9) Strana pravidelného osmiúhelníka měří $3^0 + 5' + 4''$; jak veliký jest jeho obvod?

10) Nejdůležitější výroba hornictví v Čechách jest kamenné uhlí a hnědé uhlí. Oboje dělá teď jistě ročně 25 mil. ctů v ceně 3150000 zl. r. č.; zač se počítá cent?

11) V celém Rakousku čítá se 126 továren na cukr burákový. V kampagně r. 1861—62 spracovalo těchto 126 továren 13876721 ctů. buráku, z čehož platilo se 5246125 zl. daní. Vezme-li se ohled k výrobě jednotlivých zemí, jest v Čechách 60 továren, na Moravě 27 tov. a v Slezsku 10 továren. Buráku se spracovalo v Čechách 6182559 ctů, na Moravě 3581138 a v Slezsku 1292751 ctů. Z výroby burákového cukru odvádějí země koruny české přes 4339614 zl. daní. *a*) Mnoho-li továren na cukr burákový se nacházelo roku 1861—62 v zemích koruny české, *b*) kolik centů buráku spracovaly nadzmíněné továrny, *c*) kolik továren připadá na ostatní země Rakouska, *d*) mnoho-li přišlo na tyto ctů. buráku a *e*) mnoho-li daní?

12) Staročeský cent se rovnal 1 ct. + 10 lib. + 7 lot. víd. váhy; mnoho-li vážilo dle téže váhy *a*) 26, *b*) 135 staročeských ctů?

13) Kohosi hodinky ukazují 9 hod. + 40 min. + sek. a 30 jdou o 8 min. + 30 sek. pozdě; kolik jest hodin?

14) Za časů Karla IV. byl v oběhu trojí druh grošů českých; kopa 1ho druhu vážila 13 lot. + 9 graenů, a platila 14 zl. + 83 kr. kopa druhého druhu vážila 12 lot. + 2 gr., a platila 12 zl. + 49 kr.; kopa 3. druhu vážila 11 lot. + 9 gr., a platila 11 zl. + 97 kr.

a) Mnoho-li vážil jeden groš, *b*) mnoho-li platil jeden groš z každého druhu?

15) 18 lib. + 16 lotů kávy jest za 17 zl. + 76 kr.; zač jest *a*) 1 lot, *b*) 1 cent?

16) Základnice měřila se po čtyrykráte, a délky její shledalo se poprvé $157^0 + 4' + 6''$, podruhé $158^0 + 1'$, potřetí $157^0 + 2' + 8''$ a počtvrté $157^0 + 3' + 9''$. Mnoho-li činí její délka průměrně?

17) Na trhu prodalo se 86 kor. pšenice po 7 zl. + 68 kr., 124 kor. po 7 zl. + 20, 57 kor. po 6 zl. + 59 kr., zač přišel 1 korec průměrně?

18) Kdosi koupil čtveré víno; prvního druhu 3 sudy + 8 věd. + 20 pinet za 1126 zl. + 30 kr., druhého 5 sudu + 6 věd. + 35 pinet za 1380 zl. + 58 kr., třetího 2 sudy + 8 věd. + 14 pinet za 849 zl. + 60 kr., čtvrtého 3 sudy + 4 věd. + 26 pin. za 912 zl. + 84 kr. *a*) Mnoho-li vína koupil dohromady, *b*) mnoho-li za ně zaplatil, *c*) zač mu přišel 1 žejdlík průměrně, *d*) mnoho-li by na něm vydělal, kdyby žejdlík o 2 kr. dráž prodával než ho koupil?

19) Kdosi jest dlužen 495 zl. + 80 kr. a chce 248 zl. + 92 kr. na srážku svého dluhu zaplatiti; mnoho-li zůstane ještě dlužen?

20) Nejkratší den ve Vídni trvá 8 hod. + 23 min. a nejdelší 15 hod. + 58 min.; jak veliký rozdíl jest tam mezi nejkratším a nejdelším dnem?

21) V měsíci březnu r. 1863 bylo do české spořitelny vloženo 344562 zl. + 90 kr. a zpět splaceno 521107 zl. + 55 kr.; oč bylo více splaceno než vloženo?

22) Obchodník v obilí prodal 126 korců pšenice po 6 zl. + 65 kr. a potom 149 korců žita; za pšenici utržil o 119 zl. + 72 kr. více než za žito; zač prodal jeden korec žita?

23) Jakou prostoru vyplní 248 sudů vína, když se 1 vědro = 1 kostkové stopě + 1369 kostkovým palcům?

24) Kupec utržil za 5 ctů. kávy 410 zl.; pakli to zboží za 398 zl. + 85 kr. koupil, *a*) zač prodal a zač koupil 1 ct., *b*) mnoho-li na lib. vyzískal?

25) 6 tuctů kapesních šátku stojí 58 zl. + 32 kr.; nač přijde jeden šátek?

26) Na kolo, jehožto obvod $= 20' + 4''$, má se umístiti 61 palců v stejné vzdálenosti; jak daleko přijdou od sebe?

27) Jak veliká musí býti jistina, která by nám za rok 24 zl. + 80 kr. úroku přinesla, pakli z 1 zl. jistiny v tom čase 5 kr. úroků obdržíme?

28) Do koupele se dalo ze 4 nádob stejné množství vody, v nádobě A byla $+14^0$ R., v $B+25^0$ R., v $C+30^0$ R. a v $D+12^0$ R. teplá voda; jak teplou koupel obdržíme?

29) Jistý spisovatel dá svůj 64 archů silný rukopis do tiskárny; shledalo se, že písmo ze 4 archů psacího papíru se vejde na 1 arch tiskacího papíru. Pakli se má 2640 výtisků opatřit, mnoho-li papíru je k tomu zapotřebí?

30) Balon vzdušný vystoupil prvopočátečně $116^0 + 4'$, potom klesl $12^0+3'$; napotom vystoupil zase $25^0+5'$ a klesl na to 8^0+ $+1'$. Když po třetí $11^0+2'$ vystoupil a hned opět $13^0+4'$ klesl, udržel se delší čas v této výšce. Udejte nejdřív tuto poslední výšku, a potom tu největší výšku, do které balon vletěl.

Oddělení čtvrté.

Počítání zlomky obyčejnými.

1. O zlomkách obyčejných vůbec.

Kdybychom n. p. jistou přímku na 3 stejné díly rozdělili, nazýváme každý díl třetinou ($^1/_3$) této přímky; 2 takové díly jsou tedy dvě třetiny ($^2/_3$) a kdybychom 3 díly vzali, obdržíme 3 třetiny ($^3/_3$) neboli celou přímku. Čísla $^1/_3$, $^2/_3$, $^3/_3$ nazýváme zlomky.

Z toho vyplývá, že *zlomek jest jeden neb více stejných dílů celosti.*

Některé díly jedniček vyššího druhu nabývají v obecném životě vlastních jmen; tak na př.

$^1/_{100}$	zlatého	nazývá se	krejcar,
$^1/_{12}$	roku	„ „	měsíc,
$^1/_{30}$	měsíce	„ „	den,
$^1/_{24}$	dne	„ „	hodina,
$^1/_{60}$	hodiny	„ „	minuta,
$^1/_{100}$	centu	„ „	libra,
$^1/_{32}$	libry	„ „	lot,
$^1/_4$	lotu	„ „	kvintl, atd.

Každý zlomek sestává ze dvou čísel, kteréž se pod sebe píšou, a vodorovnou anebo šikmou čárou od sebe oddělují; n. p. $^1/_3$, $^2/_5$, $^4/_7$.

Vrchní číslo, které v tomto případu udává, kolik dílů jsme od celosti vzali, slove *čitatelem* (Zähler); a spodní číslo, které zde udává, na kolik stejných dílů celost byla rozdělena, slove *jmenovatelem* (Nenner). Tak u př. ve zlomku $^2/_3$ jest 2 čitatel, poněvadž udává, že jsme od celosti 2 díly vzali, a 3 jest jmenovatel, poněvadž jmenuje, že celost byla na takovéto 3 stejné díly rozdělena.

Považujeme-li zlomek co naznačené dělení, představuje čitatel dělence a jmenovatel dělitele toho dělení; u p. $^5/_8 = 5 : 8$.

Na kolik stejných dílů jsme jistou celost rozdělili, tolik též jich musíme vzíti, aby nám dohromady danou celost utvořily. Rozdělíme-li u p. celost na 5 stejných dílů, musíme jich též 5 vzíti, abychom danou celost ($^5/_5$) obdrželi.

Zlomky, jichž čitatel se rovná jmenovateli, tvoří tedy právě celost (1); u p. zlomky $^2/_2 = ^3/_3 = ^4/_4 = ^5/_5 = 1$.

Zlomky dělíme na *pravé* a *nepravé*. Zlomek, jehož čitatel menší jest jmenovatele, jmenuje se *pravý zlomek* (echter Bruch); u p. zlomek $^3/_4$, neb $3 < 4$. Pravý zlomek jest menší než 1.

Nepravý zlomek (unechter Bruch) ale jest ten, jehož čitatel není menší jmenovatele; u př. $^3/_3$, $^7/_4$; neb $3 = 3$ a $7 > 4$. Nepravý zlomek buď se rovná 1, anebo jest větší než 1.

Číslo, složené z čísla celistvého a ze zlomku pravého, slove *číslem smíšeným* (gemischte Zahl); u p. $3^1/_2$, $15^3/_5$, $728^4/_7$.

Mezi celistvým číslem a zlomkem musí se vždy mysleti znaménko sčítání.

Každý nepravý zlomek promění se v číslo smíšené, když čitatel se dělí jmenovatelem; podíl se co celistvé číslo napíše, k němuž se zbytek — je-li jaký — v podobě zlomku připojí.

Příklady.

1) $^{14}/_3 = 14 : 3 = 4^2/_3$

3 třetiny = 1, 14 třetin činí tedy tolik celostí, kolikráte jsou 3 v 14 obsaženy.

2) $^{15}/_5 = 15 : 5 = 3$. 3) $^{86}/_9 = 86 : 9 = 9^5/_9$.

4) Vyhledejte celosti z následujících nepravých zlomků.

$^5/_2$, $^7/_4$, $^9/_5$, $^{11}/_3$, $^{18}/_7$, $^{29}/_{10}$, $^{43}/_{12}$, $^{69}/_{15}$, $^{147}/_{21}$, $^{544}/_{34}$, $^{7891}/_{83}$.

2. Vlastnosti obyčejných zlomků.

Nejhlavnější vlastnosti zlomků obyčejných jsou následující:

1. Mají-li zlomky stejné jmenovatele, jest hodnota toho zlomku větší, který má většího čitatele, a sice tolikráte větší, kolikrát čitatel větší jest; tak na př. jest $^8/_7 > ^4/_7$, a sice zlomek $^8/_7$ jest

2krát tak veliký co $^4/_7$, poněvadž jsou díly obou zlomků stejné — co sedminy té samé celosti — a v prvním zlomku jest 2krát tolik dílů jak v druhém.

Příklady.

1) Následující zlomky se mají dle jejich velikosti od nejmenšího začínajíc sestaviti.

$$^7/_{11},\ ^4/_{11},\ ^5/_{11},\ ^2/_{11},\ ^{10}/_{11};$$
$$^2/_{11} < {}^4/_{11} < {}^5/_{11} < {}^7/_{11} < {}^{10}/_{11}.$$

2) Který má větši a který menší hodnotu z těchto zlomků a kolikrát?

$$^1/_4,\ ^3/_4;\ ^4/_5,\ ^2/_5;\ ^2/_9,\ ^8/_9;\ ^6/_{11},\ ^3/_{11};\ ^{10}/_{12},\ ^5/_{12};\ ^{12}/_{17},\ ^{96}/_{17};\ ^{14}/_{43},\ ^{154}/_{43}.$$

3) Udejte největší a nejmenší zlomek z následujících:

$$^1/_6,\ ^3/_6,\ ^5/_6;\ ^7/_9,\ ^4/_9,\ ^2/_9;\ ^5/_{11},\ ^9/_{11},\ ^4/_{11};\ ^5/_{14},\ ^{12}/_{14},\ ^7/_{14},\ ^1/_{14};\ ^{18}/_{20},\ ^{15}/_{20},\ ^{13}/_{20},\ ^6/_{20};\ ^7/_{25},\ ^{12}/_{25},\ ^{24}/_{25},\ ^5/_{25},\ ^{20}/_{25},\ ^{16}/_{25}.$$

4) Sestavte následující zlomky dle jejich hodnoty od největšího začínajíc:

$$^5/_8,\ ^3/_8,\ ^6/_8,\ ^4/_8;\ ^8/_{12},\ ^9/_{12},\ ^1/_{12},\ ^4/_{12};\ ^7/_{30},\ ^{15}/_{30},\ ^{20}/_{30},\ ^{26}/_{30};\ ^{48}/_{52},\ ^{13}/_{52},\ ^{25}/_{52},\ ^{10}/_{52},\ ^{37}/_{52}.$$

2. Mají-li zlomky stejné čitatele, jest hodnota toho zlomku menší, který má většího jmenovatele, a sice tolikrát menší, kolikrát jmenovatel větší jest; na př. porovnáme-li zlomky $^5/_{24}$ a $^5/_8$, vidíme, že celost prvního zlomku jest na více a sice 3krát tolik dílů rozdělena než druhého zlomku, proto musí tyto díly býti 3krát menší; máme tedy u prvního zlomku sice též 5 ale menších dílů, proto musí býti $^5/_{24} < {}^5/_8$ a sice 3krát menší.

Příklady.

1) Následující zlomky se mají dle jejich velikosti od největšího počínajíc sestaviti:

$$^8/_{19},\ ^8/_{12},\ ^8/_{17},\ ^8/_9,\ ^8/_{13};$$
$$^8/_9 > {}^8/_{12} > {}^8/_{13} > {}^8/_{17} > {}^8/_{19}.$$

2) Který má větší a který menší hodnotu z těchto zlomků a kolikrát větší?

$$^4/_5,\ ^4/_{15};\ ^6/_9,\ ^6/_{45};\ ^{10}/_{81},\ ^{10}/_9;\ ^{16}/_{21},\ ^{16}/_{126};\ ^{32}/_6,\ ^{32}/_{54};\ ^{50}/_{63},\ ^{50}/_{252}.$$

3) Udejte nejmenší a největší zlomek z následujících:

$$^4/_3,\ ^4/_{12},\ ^4/_5,\ ^4/_9;\ ^7/_{15},\ ^7/_4,\ ^7/_{10},\ ^7/_{12};\ ^{10}/_{15},\ ^{10}/_3,\ ^{10}/_6,\ ^{10}/_{17};\ ^{22}/_{23},\ ^{22}/_{26},\ ^{22}/_{17},\ ^{22}/_{30},\ ^{22}/_{29}.$$

4) Sestavte následující zlomky dle jejich hodnoty od nejmenšího počínajíc:

$^5/_7$, $^5/_{10}$, $^5/_4$, $^5/_{16}$; $^8/_9$, $^8/_{13}$, $^8/_{15}$, $^8/_{20}$; $^{11}/_4$, $^{11}/_{12}$, $^{11}/_8$, $^{11}/_{20}$, $^{11}/_{30}$; $^{60}/_{92}$, $^{60}/_{72}$, $^{60}/_{45}$, $^{60}/_{81}$, $^{60}/_{59}$.

3. Hodnota zlomku se nemění, když čitatele i jmenovatele jedním a tím samým číslem násobíme. Takovéto přetvoření zlomku zove se jeho *rozšířením* (das Erweitern der Brüche).

Pravost této vlastnosti zlomků lze z následujícího příkladu nahlédnouti. Násobíme-li na př. třemi čitatele zlomku $^4/_5$, obdržíme zlomek třikrát tak veliké hodnoty ($^{12}/_5$); proč? — Násobením jmenovatele výsledku ($^{12}/_5$) třemi zmenšíme hodnotu třikrát, poněvadž při stejném čitateli obdržíme třikrát většího jmenovatele ($^{12}/_{15}$). Třikrát zvětšený původní zlomek jsme opět třikrát zmenšili, tedy hodnotu nezměnili.

Příklady.

1) $\frac{5}{6}$ šířeno 8mi $= \frac{5 \times 8}{6 \times 8} = \frac{40}{48}$.

2) Rozšiřte $^1/_2$ čtyrmi, $^4/_5$ osmi, $^3/_8$ pěti, $^9/_{13}$ sedmi, $^8/_{17}$ dvanácti, $^{14}/_{19}$ dvacíti, $^{21}/_{26}$ pět a třiceti.

Dle této vlastnosti

a) lze každé celistvé číslo bez proměnění jeho hodnoty vyjádřiti zlomkem s libovolným jmenovatelem, když celistvé číslo daným jmenovatelem násobíme, a pod součin téhož jmenovatele dáme.

Máme-li na př. celistvé číslo 4 vyjádřiti zlomkem, jehož jmenovatelem by bylo 5, dejme danému číslu za jmenovatele 1, což se vždy státi může, an 1 nic nedělí a nic nenásobí; pak obdržíme $4 = {^4/_1}$; rozšíříme-li zlomek $^4/_1$ pěti, tedy $\frac{4}{1} = \frac{4 \times 5}{1 \times 5} = \frac{20}{5}$.

Příklady.

1) 8 proměněno v zlomek, jenž měj jmenovatelem 6:

$$\frac{8}{1} = \frac{8 \times 6}{1 \times 6} = \frac{48}{6}$$

2) Proměňte 5 v zlomek, jenž má jmenovatele 2,
„ 7 „ „ „ „ 9,
„ 12 „ „ „ „ 12,
„ 23 „ „ „ „ 29.

b) Každé smíšené číslo lze proměniti v nepravý zlomek, když se celistvé číslo násobí jmenovatelem, k součinu čitatel se připočítá a pod součet daný jmenovatel postaví.

Příklady.

$$1)\quad 4^2/_3 = \frac{4 \times 3 + 2}{3} = \frac{14}{3}$$

Celost má 3 třetiny, tedy 4 celosti 4×3 třetiny $= 12$ třetinám, k tomu 2 třetiny, dělá $^{14}/_3$.

$$2)\quad 16^3/_5 = \frac{16 \times 5 + 3}{5} = \frac{83}{5}$$

$$3)\quad 712^7/_9 = \frac{712 \times 9 + 7}{9} = \frac{6415}{9}$$

4) Proměňte následující smíšená čísla v nepravé zlomky: $2^1/_2$, $3^2/_3$, $8^5/_7$, $10^4/_9$, $18^7/_{12}$, $26^1/_6$, $37^3/_5$, $59^9/_{14}$, $83^1/_4$, $127^{10}/_{13}$, $984^{16}/_{25}$.

c) Každý zlomek možná rozšířiti v jiný s určitým jmenovatelem, pakli jest tento dělitelný původním jmenovatelem. Abychom daný zlomek rozšířili v jiný, jehož jmenovatel již určen jest, dělíme jmenovatelem původního zlomku nového jmenovatele a podílem násobíme čitatele i jmenovatele daného zlomku.

Příklady.

1) $^3/_4$ má se proměniti v zlomek s jmenovatelem 16.

$16 : 4 = 4 \qquad \frac{3}{4} = \frac{3 \times 4}{4 \times 4} = \frac{12}{16}$

2) Rozšiřte zlomek $^5/_7$ v jiný s jmenovatelem 35.
„ „ $^9/_{10}$ „ „ 20.
„ „ $^{10}/_{13}$ „ „ 52.
„ „ $^{12}/_{17}$ „ „ 85.

d) Taktéž možná i více zlomků rozšířiti v jiné s určitým jmenovatelem, musí však jmenovatel býti všemi původními jmenovateli dělitelný.

Má-li více zlomků téhož jmenovatele, nazývá se tento *společným* (der gemeinschaftliche Nenner).

Příklady.

1) Zlomky $^1/_2$, $^3/_4$, $^5/_6$ se mají rozšířiti v jiné s jmenovatelem 12.

$$\begin{array}{c|c|c} & \overbrace{}^{12} & \\ \frac{1}{2} & 6 & \frac{6}{12} \\ \frac{3}{4} & 3 & \frac{9}{12} \\ \frac{5}{6} & 2 & \frac{10}{12} \end{array} \qquad \text{neb} \qquad \begin{array}{c|c} \multicolumn{2}{c}{\overbrace{}^{12}} \\ \frac{1}{2} & \frac{6}{12} \\ \frac{3}{4} & \frac{9}{12} \\ \frac{5}{6} & \frac{10}{12} \end{array}$$

Pro snadnější přehled píšeme obyčejně vypracování dle zde uvedených vzorů.

2) Uveďte zlomky $^1/_2$, $^3/_5$ na spol. jmenovatele 10.
3) „ „ $^4/_7$, $^2/_3$ „ „ „ 21.
4) „ „ $^1/_4$, $^2/_5$, $^7/_{10}$ „ „ „ 20.
5) „ „ $^1/_2$, $^2/_3$, $^5/_8$, $^{11}/_{12}$ „ „ „ 24.
6) „ „ $^3/_5$, $^5/_8$, $^{11}/_{14}$, $^{17}/_{20}$, $^{22}/_{28}$ „ „ „ 280.

e) Poněvadž v praktickém počítání o to jde, aby se každý počet co možná zjednodušil, tedy se uvádějí zlomky vždy na nejmenšího *společného jmenovatele* (auf den kleinsten gemeinschaftlichen Nenner). Nejmenším společným jmenovatelem jest nejmenší společný násobek všech jmenovatelů daných zlomků.

Příklady.

1) Kterak se uvedou na nejmenšího společného jmenovatele zlomky: $^2/_3$, $^3/_5$, $^5/_8$?

	120	
$\frac{2}{3}$	40	$\frac{80}{120}$
$\frac{3}{5}$	24	$\frac{72}{120}$
$\frac{5}{8}$	15	$\frac{75}{120}$

Zde vyhledejme od čísel 3, 5, 8 nejm. sp. nás.; an jsou to prvočísla vespolek, tedy nejm. sp. nás. $= 3 \times 5 \times 8 = 120$, a právě tak veliký musí býti též nejm. sp. jmenovatel daných zlomků.

2) Kterak se uvedou na nejmenšího společného jmenovatele zlomky: $^1/_2$, $^5/_6$, $^3/_8$, $^7/_{12}$?

	24	
$\frac{1}{2}$	12	$\frac{12}{24}$
$\frac{5}{6}$	4	$\frac{20}{24}$
$\frac{3}{8}$	3	$\frac{9}{24}$
$\frac{7}{12}$	2	$\frac{14}{4}$

$$\begin{array}{r|l} \cancel{2},\ \cancel{6},\ 8,\ 12 & 4 \\ \hline 2,\ 3 & \end{array}$$

$2 \times 3 \times 4 = 24$ jest nejm. sp. jmen.

Uveďte na nejmenšího společného jmenovatele následující zlomky:

3) $^1/_2$, $^5/_6$;
4) $^3/_5$, $^7/_8$;
5) $^3/_4$, $^1/_6$, $^7/_{12}$;
6) $^1/_2$, $^2/_3$, $^5/_8$, $^{11}/_{12}$;
7) $^4/_7$, $^8/_9$, $^1/_4$, $^6/_{13}$;
8) $^1/_8$, $^4/_9$, $^7/_{10}$, $^8/_{11}$, $^5/_{16}$;
9) $^9/_{10}$, $^7/_{12}$, $^{11}/_{14}$, $^4/_{15}$;
10) $^1/_3$, $^3/_4$, $^5/_6$, $^5/_8$, $^3/_{10}$, $^{17}/_{25}$, $^{32}/_{30}$.

f) Máme-li zlomky, které nemají ani čitatele ani jmenovatele stejné, dle jejich hodnoty porovnati, tedy se uvedou na nejmenšího společného jmenovatele, a z nových čitatelův pak se pozná velikost každého zlomku. Chceme-li u př. věděti, zdali zlomek $^3/_5$ nebo zlomek $^7/_{12}$ jest větší, tedy je uvedeme na nejmenšího společného jmenovatele:

$$\begin{array}{c|c} \multicolumn{2}{c}{\overbrace{\quad\quad}^{60}} \\ \frac{3}{5} & \frac{36}{60} \\ \frac{7}{12} & \frac{35}{60} \end{array} \qquad \frac{36}{60} > \frac{35}{60} \text{ a proto musí býti } \frac{3}{5} > \frac{7}{12}$$

Příklady.

Který zlomek jest menší a který větší z těchto:

1) $^2/_3$, $^5/_8$; 2) $^7/_{10}$, $^8/_{13}$;

3) $^{13}/_{18}$, $^{17}/_{24}$; 4) $^{17}/_{22}$, $^{28}/_{37}$;

Sestavte následující zlomky dle jejich hodnoty od nejmenšího začínajíc:

5) $^1/_2$, $^2/_5$, $^5/_8$; 6) $^3/_4$, $^6/_{11}$, $^{11}/_{12}$;

7) $^2/_3$, $^5/_6$, $^{11}/_{13}$, $^{13}/_{18}$; 8) $^4/_9$, $^7/_{10}$, $^8/_{15}$, $^{13}/_{16}$, $^{17}/_{20}$.

Jsou-li rozdíly mezi čitatelem a jmenovatelem jednotlivých daných zlomků stejné, jest hodnota toho zlomku větší, který jest většími čísly vyjádřen; tak jest na př. $^8/_9 > ^7/_8$, poněvadž schází prvnímu zlomku do celosti $^1/_9$, druhému $^1/_8$, a $^1/_9 < ^1/_8$; prvnímu zlomku schází tedy do celosti méně než druhému a proto jest větší. Taktéž jsou $^2/_5 < ^4/_7 < ^5/_8$.

4. Má-li čitatel i jmenovatel některého zlomku společného dělitele, možná zlomek ten bez proměnění hodnoty menšími čísly vyjádřiti, čili *zkrátiti* (abkürzen); což se stane, dělíme-li čitatele i jmenovatele jejich společným dělitelem, — tím obdržíme tolikrát méně dílů, kolikrát je větší uděláme.

Příklady.

1) Máme-li zlomek $^{20}/_{25}$ zkrátiti, porovnejme 20 s 25 a shledáme, že mají 5 co společného dělitele, tedy:

$$\frac{20}{25} = \frac{20 : 5}{25 : 5} = {}^4/_5 \text{ nebo jak se obyčejně píše } \overbrace{\frac{20}{25} \Big| \frac{4}{5}}^{5}$$

2) Zkraťte pokud možná tyto zlomky: $^{12}/_{16}$, $^{18}/_{24}$, $^{31}/_{35}$, $^{49}/_{56}$, $^{72}/_{96}$, $^{103}/_{204}$.

3) Zkraťte následující zlomky: $^6/_{12}$, $^5/_{15}$, $^7/_{21}$, $^{26}/_{32}$, $^{45}/_{54}$, $^{52}/_{91}$, $^{88}/_{143}$, $^{590}/_{700}$.

4) Dají-li se následující zlomky zkrátiti a čím?

$^{725}/_{860}$, $^{1416}/_{7284}$, $^{7956}/_{8424}$, $^{10764}/_{24970}$, $^{35064}/_{74389}$, $^{64741}/_{95423}$, $^{92664}/_{123552}$.

Je-li daný zlomek velikými čísly vyjádřen, obyčejně výhodno jest vyhledati hned největšího dělitele, společného čitateli a jmenovateli.

Jsou-li čitatel a jmenovatel prvočísla vespolek, má zlomek již tu nejjednodušší formu.

3. Sčítání zlomků obyčejných.

Zlomky o stejných jmenovatelích se sčítají, když se čitatelé sečtou a pod součet společný jmenovatel napíše; na př.

1) $^4/_5 + ^3/_5 + ^1/_5 = ^8/_5 = 1^3/_5$.

2) $^3/_8 + ^2/_8 + ^5/_8 = ^{10}/_8 = 1^1/_4$.

Mají-li zlomky nestejné jmenovatele, musejí se dříve na společného jmenovatele uvésti, aby mohly býti sčítány; na př.

1) $^2/_3 + ^7/_9 = ^6/_9 + ^7/_9 = ^{13}/_9 = 1^4/_9$.

2)
$$\begin{array}{c|c}
 & \overbrace{}^{20} \\
\frac{1}{2} & \frac{10}{〃} \\
\frac{3}{5} & \frac{12}{〃} \\
\frac{9}{10} & \frac{18}{〃} \\
\frac{13}{20} & \frac{13}{〃} \\
\hline
2\frac{13}{20} & \frac{53}{20} = 2\frac{13}{20}
\end{array}$$

3)
$$\begin{array}{c|c|c}
 & \overbrace{}^{600} & \\
\frac{5}{6} & 100 & \frac{500}{〃} \\
\frac{3}{8} & 75 & \frac{225}{〃} \\
\frac{8}{15} & 40 & \frac{320}{〃} \\
\frac{18}{25} & 24 & \frac{432}{〃} \\
\hline
2\frac{277}{600} & & \frac{1477}{600} = 2\frac{277}{900}
\end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
6,\ 8,\ 15,\ 25 & 2 \\
\hline
3,\ 4,\ 15,\ 25 & 5 \\
\hline
4,\ 3,\ 5 &
\end{array}$$

nejm. sp. jm. = 600

Zlomek se k celistvému číslu anebo celistvé číslo k zlomku připočítá, když se oba ve smíšené číslo spojí; na př.

1) $^3/_5 + 6 = 6^3/_5$. 2) $8 + ^3/_4 = 8^3/_4$.

Jsou-li sčítanci smíšená čísla, sčítají se nejprvé zlomky, dají-li zlomek nepravý, uvede se na číslo smíšené; celistvé číslo se připočítá, a zbývající zlomek se pod sčítatebné zlomky napíše. Na př.

1)
$$\begin{array}{r}
7^4/_9 \\
15^2/_9 \\
308^7/_9 \\
\hline
331^4/_9
\end{array}$$

2)
$$\begin{array}{r|c}
 & \overbrace{}^{60} \\
507\frac{3}{5} & \frac{36}{〃} \\
49 & \\
1782\frac{2}{3} & \frac{40}{〃} \\
4\frac{1}{4} & \frac{15}{〃} \\
\hline
2343\frac{31}{60} & \frac{91}{60} = 1\frac{31}{60}
\end{array}$$

Příklady.

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

2) $\frac{5}{12} + \frac{11}{12} = x$

3) $\frac{7}{8} + \frac{3}{4} = x$

4) $\frac{5}{6} + \frac{6}{7} = x$

5) $\frac{9}{10} + \frac{8}{15} = x$

6) $\frac{1}{6} + \frac{3}{6} + \frac{5}{6} = x$

7) $\frac{5}{6} + \frac{3}{4} + \frac{7}{12} = x$

8) $\frac{4}{5} + \frac{5}{6} + \frac{9}{11} = x$

9 $\frac{5}{8} + \frac{7}{10} + \frac{11}{12} + \frac{13}{15} = x$

10) $761 + \frac{17}{20} = x$

11) $57\frac{3}{5} + 16 = x$

12) $12\frac{1}{2} + 72\frac{3}{4} = x$

13) $105\frac{1}{4} + 76\frac{2}{5} + 748\frac{1}{6} + 8\frac{5}{9} = x$

14) $93\frac{3}{16} + 74 + 362\frac{4}{5} + \frac{13}{14} + 7\frac{1}{2} = x$

15) Horní běh Labe až k Jaroměři činí 10 mil, střední až k Mělníku $30\frac{1}{4}$ m., dolní až k hranicím zemským $14\frac{1}{4}$ m.; mnoho-li činí pravá délka Labe v Čechách?

16) V Čechách jest erariálních silnic 459 mil, silnic horních $9\frac{1}{2}$ m., okresních $1226\frac{3}{5}$ a obecných $477\frac{2}{5}$ mil; mnoho-li silnic mají Čechy celkem?

17) Z pěti jistin obdržíme $42\frac{3}{4}$ zl., $114\frac{1}{2}$ zl., $78\frac{2}{5}$ zl., $215\frac{7}{10}$ zl. a $92\frac{13}{20}$ zl. úroků; mnoho-li dohromady?

18) Jistý rolník vymlátil $126\frac{7}{10}$ kor. pšenice, $97\frac{5}{8}$ kor. žita, $83\frac{1}{2}$ kor. ječmena a $59\frac{5}{6}$ kor. ovsa. Kolik korců vymlátil všeho obilí?

19) 6 žoků váží jednotlivě $145\frac{1}{3}$ lib., $128\frac{3}{4}$ lib., $137\frac{7}{16}$ lib., $142\frac{1}{2}$ lib., $151\frac{7}{8}$ lib. a $149\frac{2}{5}$ lib.; mnoho-li dohromady?

20) Připočítejte osmý díl od 64ti k sedmému dílu od 42ti a přidejte k tomu ještě $4\frac{5}{7}$.

21) Jaký součet dá devateronásobné od 11ti a 13tý díl od 94ti, když se k tomu ještě $43\frac{15}{19}$ připočítá?

22) O mnoho-li jest 56 větší nežli součet od $3\frac{3}{8} + 4\frac{1}{6} + \frac{1}{4} + 31\frac{5}{24}$?

23) 5 dětí dědí 37845 zl., které rozdělí mezi sebe na stejné díly. Pakli jedno z nich k svému dědictví $978\frac{17}{20}$ zl. přidá, a za to koupí dům, na který ještě zůstane $569\frac{13}{25}$ zl. dlužno, zač byl koupen ten dům?

24) *A* koupil za $125\frac{5}{6}$ spolk. tolarů zboží a chce na něm $18\frac{2}{5}$ spolk. tolarů vydělat; zač ho musí prodati?

25) Cesta stoupá od A k B o $1^0 + 4\frac{3}{4}'$, od B k C o $2^0 + 5\frac{1}{2}'$, od C k D o $4\frac{5}{6}'$, od D k E o $4^0 + 2'$. Jak vysoko leží E nad A?

26) Kdosi koupí po prvé 2 ct. $+ 45\frac{11}{16}$ lib. cukru
po druhé 4 „ $+ 78\frac{5}{8}$ „ „
po třetí 1 „ $+ 74\frac{1}{2}$ „ „
po čtvrté 3 „ $+ 83\frac{3}{4}$ „ „
mnoho-li koupil dohromady?

27) Kostkový palec litiny váží $^{15}/_{64}$ lib.; jakou tíži má 10 z tohoto kovu zhotovených kostek, pakli jest každá 1 kost. " veliká?

28) K jistému dvoru patří $549^{7}/_{16}$ jiter polí, $48^{473}/_{800}$ jiter luk, $279^{7}/_{9}$ jiter lesů a $2^{11}/_{15}$ jiter zahrad. Kolik jiter čítá se u dvoru toho celkem?

29) Hledejte součet 5ti čísel, z nichž jest první $59^{1}/_{2}$, druhé o $10^{1}/_{4}$ větší než první, třetí o $18^{2}/_{5}$ větší než druhé, čtvrté o $4^{5}/_{6}$ větší než druhé a třetí, a páté jest tak veliké, jako veškerá předcházející čísla pospolu.

30) Čistá váha $=$ 5 ct. $+$ $46^{5}/_{8}$ lib., tára $=$ $36^{2}/_{3}$ lib.; jak veliká jest hrubá váha?

4. Odčítání zlomků obyčejných.

Jako zlomky toliko o stejných jmenovatelích sčítati, tak též pouze takové zlomky odčítati se mohou.

Zlomky o stejných jmenovatelích se odčítají, když se čitatel menšitele od čitatele menšence odečte a pod zbytek společný jmenovatel napíše; na př.

1) $^{7}/_{9} - ^{5}/_{9} = ^{2}/_{9}$ 2) $^{16}/_{21} - ^{10}/_{21} = ^{6}/_{21} = ^{2}/_{7}$

Mají-li se odčítati zlomky o nestejných jmenovatelích, uvedou se dříve na společného jmenovatele a pak teprv odčítají; na př.

1) $^{3}/_{5} - ^{1}/_{3} = ^{9}/_{15} - ^{5}/_{15}, = ^{4}/_{15}$, anebo

$$\overbrace{\begin{array}{c|c} \frac{3}{5} & \frac{9}{"} \\ \frac{1}{3} & \frac{5}{"} \\ \hline \frac{4}{15} & \frac{4}{15} \end{array}}^{15}$$

2) $^{20}/_{23} - ^{5}/_{7} = ^{140}/_{161} - ^{115}/_{161} = ^{25}/_{161}$ aneb

$$\begin{array}{c|c|c} & \overbrace{\quad}^{164} & \\ \frac{20}{23} & 7 & \frac{140}{"} \\ \frac{5}{7} & 23 & \frac{115}{"} \\ \hline \frac{25}{161} & & \frac{25}{161} \end{array}$$

Celistvé číslo se od smíšeného čísla odčítá, když se celistvá čísla jen odčítají, a zlomek nezměněný k rozdílu se připojí; na př.

$$1)\ \begin{array}{r} 5^{3}/_{7} \\ 3 \\ \hline 2^{3}/_{7} \end{array} \qquad\qquad 2)\ \begin{array}{r} 875^{1}/_{2} \\ 209 \\ \hline 666^{1}/_{2} \end{array}$$

Zlomek nebo smíšené číslo se od celistvého čísla odčítá, když se k zlomku tolik připočítá, co do celosti schází, a to se hned do zbytku postaví; potom se zvětší menšitel o jedničku a odčítá se dále; důvod? Na př.

1) $9 - \frac{3}{4} = 8\frac{1}{4}$ 2) $23 - 8\frac{5}{6} = 14\frac{1}{6}$

V prvním příkladu mluvme: $\frac{3}{4}$ a $\frac{1}{4}$ jsou $\frac{4}{4}$ neboli jedna celost, 1 a 8 jest 9.

Je-li zlomek neb smíšené číslo od smíšeného čísla odčítati, odčítejme nejdříve zlomky a potom celosti; na př.

1) $15\frac{7}{8} - \frac{5}{8} = 15\frac{1}{4}$ 2) $43\frac{8}{11} - 9\frac{4}{11} = 34\frac{4}{11}$

$$3)\qquad \begin{array}{r|l} \multicolumn{2}{c}{18} \\ 20\frac{7}{8} & \frac{14}{\text{»}} \\ \frac{1}{2} & \frac{9}{\text{»}} \\ \hline 20\frac{5}{18} & \frac{5}{18} \end{array} \qquad\qquad 4)\qquad \begin{array}{r|c|l} & 60 & \\ 370\frac{3}{5} & 12 & \frac{36}{\text{»}} \\ 148\frac{11}{12} & 5 & \frac{55}{\text{»}} \\ \hline 221\frac{41}{60} & & \frac{41}{60} \end{array}$$

V posledním příkladu, kde zlomek menšitele větší jest zlomku menšence, mluvme: $\frac{55}{66} + \frac{5}{60} = \frac{60}{60}$ a to jest jedna celost, $\frac{5}{60} + \frac{36}{60} = \frac{41}{60}$; jedna, 9 a 1 jest 10 a t. d.; a proč?

Příklady.

1) $\frac{5}{6} - \frac{3}{6} = x$ 2) $\frac{18}{21} - \frac{10}{21} = x$
3) $\frac{4}{7} - \frac{1}{4} = x$ 4) $\frac{10}{11} - \frac{5}{6} = x$
5) $16\frac{2}{5} - 8 = x$ 6) $49\frac{3}{8} - 26 = x$
7) $10 - \frac{5}{9} = x$ 7) $77 - \frac{24}{29} = x$
9) $59 - 14\frac{1}{2} = x$ 10) $321 - 53\frac{2}{3} = x$
11) $18\frac{4}{5} - \frac{2}{5} = x$ 12) $90\frac{11}{15} - \frac{8}{15} = x$
13) $537\frac{10}{13} - 125\frac{8}{13} = x$ 14) $308\frac{30}{37} - 214\frac{18}{37} = x$
15) $987\frac{5}{9} - 426\frac{1}{3} = x$ 16) $1415\frac{19}{20} - 926\frac{5}{7} = x$
17) $4870\frac{5}{6} - 2089\frac{12}{13} = x$ 18) $6542\frac{1}{3} - 1817\frac{7}{10} = x$

19) Délka obvodní čáry celých Čech páčí se na $196\frac{1}{2}$ zeměp. mil, z toho připadá na hranici s cizozemskem $123\frac{1}{4}$ zeměp. mil; mnoho-li na hranici s tuzemskem?

20) A prodal zboží za $92\frac{3}{5}$ zl. a vydělal na něm $6\frac{1}{2}$ zl.; zač to zboží koupil?

21) Cidlina, hlavní to řeka Jičínského kraje a po Jizeře nejmocnější pravý přítok Labský, má své zřídlo pod vrchem Táborem a jest $7\frac{1}{2}$ mil dlouhá. Jizera, nejmocnější přítok Labský na pravém břehu, a přední řeka Boleslavského kraje, má délku 17 mil. Oč jest tato řeka delší nežli první?

22) Nejpěknější, nejhlubší a nejvyšší jezero šumavské a české vůbec jest Plöcklsteinské, jehož výměr činí $10\frac{1}{4}$ jiter; pakli povrch všech jezer v Čechách $= 127\frac{1}{4}$ j., — mnoho-li připadá na ty ostatní?

23) Plodné půdy jest v Čechách 8612257 jiter + $447^1/_3$□°, veškerá plocha činí 9026777 jiter + $472^1/_6$ □°; mnoho-li připadá na půdu neplodnou?

24) Vídenská měřice = $1^{9471}/_{10000}$ kost. ′, a vídenské vědro = $1^{99}/_{125}$ kost. ′; o mnoho-li jest 1 měřice ≷ než 1 vědro?

25) Hrubá váha bedny mýdla = $106^5/_8$ lib., čistá váha = $97^2/_5$ lib.; mnoho-li váží bedna?

26) Od čísla $79^3/_{11}$ a od těch vždy obdržených zbytků odčítejte $9^{10}/_{11}$ tak dlouho, až bude rozdíl = 0.

27) Rozdíl dvou čísel = $19^{15}/_{17}$, menšenec = $39^{13}/_{20}$; jak veliký jest menšitel?

28) Ku kterému číslu musíte $314^5/_9$ připočítati, abyste $729^{11}/_{12}$ obdrželi?

29) Oč jest součet čísel $56^1/_2 + 273^3/_5$ větší, než součet čísel $125^1/_6 + 178^8/_9$?

30) Oč jest rozdíl čísel $349^5/_8 - 157^{11}/_{14}$ ≷ než rozdíl čísel $3702^3/_{10} - 3496^{11}/_{18}$?

5. Násobení obyčejných zlomků.

1. Zlomek se může celistvým číslem na dvojí spůsob násobiti, a sice:

a) Když se jmenovatel téhož zlomku celistvým číslem dělí, a jeho čitatel nechá bez proměny: na př. $\frac{5}{9} \times 3 = \frac{5}{9 : 3} =$ $= {}^5/_3 = 1^2/_3$.

Pravost tohoto násobení vysvitá z porovnání součinu (${}^5/_3$) se zlomkem daným (${}^5/_9$); patrno, že zlomek ${}^5/_3$ má trojnásobnou hodnotu zlomku ${}^5/_9$; — proč?

b) Není-li jmenovatel daného zlomku celistvým číslem dělitelný, necháme ho bez proměny, a násobíme čitatele téhož zlomku celistvým číslem; na př. $\frac{3}{8} \times 5 = \frac{3 \times 5}{8} = \frac{15}{8} = 1^7/_8$

I pravost tohoto násobení lze poznati z vlastnosti zlomků. Porovnáme-li hodnotu zlomků ${}^{15}/_8$ a ${}^3/_8$, tedy vidíme, že hodnota zlomku ${}^{15}/_8$ pětkrát tak veliká jest zlomku ${}^3/_8$; — proč?

Mají-li jmenovatel zlomku a celistvé číslo společného dělitele, tedy se násobení tím zjednoduší, když se ním oba před násobením dělí; — důvod? na př.

$$\frac{8}{\underset{5}{\cancel{15}}} \times \overset{3}{\cancel{9}} = \frac{24}{5} = 4^4/_5$$

Násoben-li zlomek svým jmenovatelem, dává čitatele jakožto celistvé číslo do součinu; na př.

$$\frac{5}{\cancel{6}} \times \cancel{6} = 5$$

2. Smíšená čísla se celistvým číslem násobí, když se

a) celistvým číslem nejdříve zlomek a potom teprv celosti násobí; obdržíme-li při násobení zlomku též celosti, připočítají se tyto k součinu z celostí; na př.

$$8\tfrac{3}{4} \times 5 = 43\tfrac{3}{4}$$

Zde se počítá: $5 \times \frac{3}{4} = \frac{15}{4} = 3\frac{3}{4}$, zlomek $\frac{3}{4}$ se napíše a 3 se připočítají; $5 \times 8 = 40$ a 3 jest 43.

b) Smíšené číslo se též celistvým číslem násobí, když se smíšené číslo uvede na nepravý zlomek a tento zlomek se celistvým číslem násobí; na př.

$$4\tfrac{1}{6} \times 8 = \frac{25}{\underset{3}{\cancel{6}}} \times \overset{4}{\cancel{8}} = \frac{100}{3} = 33\tfrac{1}{3}$$

V praktickém počítání se z těchto dvou spůsobů násobení toho používá, který jest vhodnější.

3. Jelikož činitelé v jakémkoli pořádku násobení tentýž výsledek dají, platí uvedená pravidla též pro násobení celistvého čísla zlomkem neb smíšeným číslem; na př.

$$1)\quad \cancel{4} \times \frac{7}{\underset{2}{\cancel{8}}} = \frac{7}{2} = 3\tfrac{1}{2} \qquad 2)\quad 9 \times \frac{4}{5} = \frac{36}{5} = 7\tfrac{1}{5}$$

$$3)\quad \overset{4}{\cancel{12}} \times \frac{5}{\underset{3}{\cancel{9}}} = \frac{20}{3} = 6\tfrac{2}{3} \qquad 4)\quad \cancel{14} \times \frac{11}{\cancel{14}} = 11$$

$$5)\quad 12 \times 4\tfrac{1}{2} = 54 \text{ anebo } 12 \times 4\tfrac{1}{2} = \overset{6}{\cancel{12}} \times \frac{9}{\cancel{2}} = 54.$$

4. Zlomek se násobí zlomkem, násobíme-li čitatele čitatelem, což dá čitatele, a jmenovatele jmenovatelem, což dá jmenovatele součinu; na př.

$$\frac{8}{9} \times \frac{5}{7} = \frac{8 \times 5}{9 \times 7} = \frac{40}{63}$$

Proč? $\frac{8}{9} \times 5 = \frac{40}{9}$; my ale nemáme 5ti, nýbrž $\frac{5}{7}$mi, tedy 7krát menším číslem násobiti, proto musí součin $\frac{40}{9}$, má li býti pravý, 7krát menším se státi; násobíme-li u zlomku $\frac{40}{9}$ jmenovatele 7mi, tak obdržíme $\frac{40}{63}$ a $\frac{40}{63} < \frac{40}{9}$ a sice 7krát menší, tedy $\frac{40}{63}$ jest pravý součin.

Před násobením dvou neb více zlomků přihlížejte vždy k tomu, nemůžete-li některého jmenovatele proti kterémukoliv čitateli společným dělitelem krátiti; na př.

$$1)\ \frac{\overset{3}{\cancel{9}}}{\underset{2}{\cancel{10}}} \times \frac{\overset{5}{\cancel{25}}}{\underset{11}{\cancel{33}}} = \frac{15}{22}, \text{ neboť } \frac{9}{10} \times \frac{25}{33} = \frac{\overset{3}{\cancel{9}} \times \overset{5}{\cancel{25}}}{\underset{2}{\cancel{10}} \times \underset{11}{\cancel{33}}} = \frac{15}{22}$$

$$2)\ \frac{3}{\underset{2}{\cancel{4}}} \times \frac{1}{\cancel{6}} \times \frac{\overset{2}{\cancel{12}}}{13} = \frac{3}{26}, \text{ neboť } \frac{3}{4} \times \frac{1}{6} \times \frac{12}{13} = \frac{3 \times 1 \times \overset{2}{\cancel{12}}}{\underset{2}{\cancel{4}} \times 6 \times 13} = \frac{3}{26}$$

5. Máte-li smíšené číslo zlomkem, nebo smíšené číslo smíšeným číslem násobiti, uděláte nejlépe, když si smíšená čísla dřív uvedete na nepravé zlomky a potom teprv násobíte; na př.

1) $5^7/_{13} \times {}^5/_{11} = {}^{72}/_{13} \times {}^5/_{11} = {}^{360}/_{143} = 2^{74}/_{143}$.
2) $8^1/_2 \times 5^2/_3 = {}^{17}/_2 \times {}^{17}/_3 = {}^{289}/_6 = 48^1/_6$.

6. Má-li se číslo vícejmenné násobiti zlomkem, násobí se jeho čitatelem a součin se dělí jmenovatelem; můžeme ale též vícejmenné číslo dříve na jednojmenné uvést a potom teprv násobiti; na př.

$$\begin{array}{l} \text{zl.} \quad \text{kr.} \\ \underline{(473 + 57)\ {}^4/_5} \\ \underline{1894 + 28 \text{ kr.}} \\ 378 + 85^3/_5\ ,, \end{array} \quad \text{anebo} \quad \begin{array}{l} \text{zl.} \quad \text{kr.} \\ \underline{(473 + 57)\ {}^4/_5} \qquad \text{kr.} \\ 47357 \text{ kr.} \times {}^4/_5 = {}^{189428}/_5 = \\ \text{kr.} \qquad\qquad \text{zl.} \qquad \text{kr.} \\ = 37885^3/_5 = 378 + 85^3/_5 \end{array}$$

Důvod. Násobíme-li 473 zl. + 57 kr. 4mi, dostaneme 1894 zl. + 28 kr.; $^4/_5$ však jsou 5tý díl 4 celých, a dají tedy 5tý díl 1894 zl. + 28 kr. do součinu.

7. Má-li se vícejmenné číslo smíšeným číslem, aneb vícejmenné číslo vícejmenným číslem násobit, tedy se uvedou na jednojmenná čísla a násobí se dle známých pravidel; na př.

$$\begin{array}{l} \text{zl.} \quad \text{kr.} \\ 1)\ \underline{(56 + 42)\ 44^3/_4} \\ \underline{56^{21}/_{50} \text{ zl.} \times 44^3/_4} \\ {}^{2821}/_{50} \text{ zl.} \times {}^{179}/_4 = {}^{561379}/_{200} = 2806^{179}/_{200} \text{ zl.} \end{array}$$

$$2)\ \underline{(162^0 + 4')\ (24^0 + 3)}$$

$4' = {}^4/_6{}^0 = {}^2/_3{}^0$

$3' = {}^3/_6{}^0 = {}^1/_2{}^0$

$$\underline{162^2/_3 \times 24^1/_2}$$

$$\frac{\overset{244}{488}}{3} \times \frac{49}{2} = \frac{11956}{3} = 3985^1/_3$$

Odpověď: $3985^1/_3\ \square^0$.

Příklady.

1) $\frac{3}{8} \times 4 = x.$
2) $\frac{11}{5} \times 5 = x.$
3) $\frac{37}{45} \times 9 = x.$
4) $\frac{371}{528} \times 11 = x.$
5) $\frac{4}{7} \times 2 = x.$
6) $\frac{12}{13} \times 8 = x.$
7) $\frac{26}{35} \times 14 = x.$
8) $\frac{67}{73} \times 25 = x.$
9) $\frac{5}{9} \times 6 = x.$
10) $\frac{13}{20} \times 30 = x.$
11) $\frac{49}{52} \times 56 = x.$
12) $\frac{523}{608} \times 82 = x.$
13) $\frac{37}{40} \times 40 = x.$
14) $\frac{116}{123} \times 123 = x.$
15) $2\frac{1}{2} \times 3 = x.$
16) $7\frac{1}{4} \times 12 = x.$
17) $30\frac{5}{6} \times 23 = x.$
18) $348\frac{4}{9} \times 58 = x.$
19) $1763\frac{2}{3} \times 102 = x.$
20) $6548\frac{5}{8} \times 362 = x.$
21) $6 \times \frac{7}{12} = x.$
22) $15 \times \frac{23}{30} = x.$
23) $31 \times \frac{49}{62} = x.$
24) $48 \times \frac{127}{192} = x.$
25) $4 \times \frac{3}{8} = x.$
26) $11 \times \frac{7}{10} = x.$
27) $18 \times \frac{12}{17} = x.$
28) $94 \times \frac{16}{21} = x.$
29) $16 \times \frac{19}{24} = x.$
30) $30 \times \frac{43}{45} = x.$
31) $10 \times \frac{9}{10} = x.$
32) $26 \times \frac{19}{26} = x.$
33) $43 \times 7\frac{1}{5} = x.$
34) $374 \times 18\frac{9}{14} = x.$
35 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = x.$
36) $\frac{4}{7} \times \frac{35}{56} = x.$
37) $\frac{15}{16} \times \frac{24}{35} = x.$
38) $\frac{49}{52} \times \frac{63}{82} = x.$
39) $4\frac{1}{3} \times \frac{4}{5} = x.$
40) $7\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = x.$
41) $8\frac{2}{3} \times 1\frac{1}{2} = x.$
42) $12\frac{1}{4} \times 4\frac{2}{5} = x.$
43) $40\frac{5}{6} \times 73\frac{1}{6} \times \frac{5}{7} = x.$
44) $119\frac{9}{10} \times 76\frac{7}{12} \times 4\frac{1}{2} = x.$
45) (47 zl. + 59 kr.) $\frac{7}{12} = x.$
46) (126 ct. + 66 lib.) $\frac{2}{3} = x.$
47) (52 kor. + 3 věd.) $4\frac{1}{2} = x.$
48) (16 rok. + 5 měs.) $5\frac{3}{5} = x.$
49) $(24^0 + 5')(7^0 + 2') = x.$
50) $(4' + 10'')(3' + 8'') = x.$

51) Kolik krejcarů dělá *a*) $\frac{1}{2}$ zl., *b*) $\frac{1}{4}$ zl., c) $\frac{1}{5}$ zl., *d*) $\frac{1}{10}$ zl., *e*) $\frac{1}{20}$ zl., *f*) $\frac{1}{25}$ zl., *j*) $\frac{1}{50}$ zl., *h*) $\frac{1}{100}$ zl.?

52) Kolik krejcarů dělá *a*) $\frac{3}{4}$ zl., *b*) $\frac{2}{5}$ zl., *c*) $\frac{7}{10}$ zl., *d*) $\frac{8}{15}$ zl., *e*) $\frac{17}{18}$ zl., *f*) $\frac{19}{24}$ zl.?

53) Kolik liber dělá *a*) $\frac{4}{5}$ ct., *b*) $\frac{9}{10}$ ct., *c*) $\frac{11}{12}$ ct., *d*) $\frac{13}{18}$ ct.?

54) Kolik měsíců dělá *a*) $\frac{1}{2}$, *b*) $\frac{1}{6}$, c) $\frac{7}{8}$ a *d*) $\frac{7}{12}$ roku?

55) Kolik sáhů, stop atd. dělá *a*) $4\frac{4}{7}^0$ a *b*) $16\frac{3}{5}^0$?

56) Český korec = $1\frac{1}{2}$ měřici, kolik měřic dělá $83\frac{1}{2}$ kor.?

57) Uběhne-li kolo jedním otočením $12\frac{3}{4}'$, jakou cestu vykoná, když se 14krát otočí?

58) Jak veliký jest obvod kruhu, když 1 stupeň = $8\frac{29}{36}''$?

59) Je-li poloměr kruhu $4\frac{3}{4}''$ veliký, co činí jeho obvod, pakli jest tento $3\frac{1}{7}$kráte tak veliký jak jeho průměr?

60) Měsíc vykoná na své dráze okolo země za 1 sekundu $^{4}/_{29}$ něm. míle; naše země ale vykoná na své dráze okolo slunce v tomtéž čase $29^{29}/_{37}$krát tolik mil. Kolik mil vykoná země v 1 sekundě?

61) Dolní Rakousy jsou $345^{3}/_{4}$ □ mil veliké, z čehož připadá na lesy $^{17}/_{50}$ celého povrchu; mnoho-li činí rozsáhlost těchto lesů?

62) Ještě r. 1846 se cenil výtěžek Melnických vinic na 35.000 věder vína, nyní ale se klidí asi jen dvě třetiny toho; mnoho-li tedy nyní se klidí?

63) Jaký povrch zaujímá vápenný oddíl Brdského pohoří v Čechách, který jest mezi Michlemi u Prahy a Libomyšlí u Zdic obsahuje-li vysočinu 5 mil dlouhou a $^{1}/_{2}$ míle širokou?

64) Skelných hutí počítá se nyní v Čechách 115, z nichž v kraji Plzeňském $^{18}/_{115}$ný a v Čáslavském $^{3}/_{23}$ný díl se nachází; mnoho-li je jich v kraji *a*) Plzeňském a *b*) v Čáslavském?

65) V českých kosárnách vyrobí se ročně as 160.000 kos, $^{13}/_{32}$ předešlého čísla srpů a $^{9}/_{32}$ téhož čísla kosířů; mnoho-li se v těchto kosárnách zhotoví ročně *a*) srpů, *b*) kosířů?

66) Loket sukna jest za 3 zl. + 75 kr.; zač bude $^{3}/_{4}$ lokte?

67) Kolik lotů čistého stříbra v sobě má (16 hř. + 10 lot.) + + 24 hř. $8^{3}/_{4}$lotového stříbra?

68) Jak veliký bude obsah krychle, jejíž hrana měří 5′ + 4″?

69) Mnoho-li cihel vejde se na zeď $12^{2}/_{3}$° dlouhou, $8^{1}/_{2}$′ vysokou a 2′ tlustou, počítá-li se 8 cihel i s maltou na 1 kost. ′?

70) Mnoho-li váží $249^{1}/_{4}$ věder vody, když 1 vědro $1^{99}/_{125}$ kost. ′ drží a 1 kost. ′ $56^{3}/_{8}$ lib. váží?

6. Dělení obyčejných zlomků.

1. Zlomek se může celistvým číslem na dvojí spůsob děliti, totiž:

a) Je-li čitatel daného zlomku celistvým číslem dělitelný, dělí se ním čitatel a jmenovatel se bez proměny ponechá; na př.

$$\frac{4}{7} : 2 = \frac{4 : 2}{7} = \frac{2}{7}$$

Jak se poznává pravost tohoto dělení?

b) Není-li čitatel daného zlomku celistvým číslem dělitelný, násobí se ním jmenovatel, a čitatel se nechá bez proměny; na př.

$$\frac{5}{7} : 4 = \frac{5}{7 \times 4} = \frac{5}{28}$$

Porovnáme-li hodnotu zlomků $^{5}/_{28}$ a $^{5}/_{7}$, tedy vidíme, že hodnota zlomku $^{5}/_{28}$ čtyrykrát menší jest zlomku $^{5}/_{7}$, — proč?

Měl-li by čitatel zlomku a celistvé číslo společného dělitele, tedy se dělení tím zjednoduší, když se oba před dělením zkrátí; na př.

$$\frac{\overset{3}{\cancel{9}}}{10} : \overset{4}{\cancel{12}} = \frac{3}{40} \text{ nebo } \frac{9}{10} : 12 = \frac{\overset{3}{\cancel{9}}}{10 \times \underset{4}{\cancel{12}}} = \frac{3}{40}$$

2. Má-li se smíšené číslo děliti číslem celistvým a jsou-li celosti smíšeného čísla menší dělitele, promění se dělenec na nepravý zlomek a pak se dle předešlého návodu pokračuje; na př.

$$4\tfrac{1}{2} : 9 = \frac{\cancel{9}}{2} : \cancel{9} = \frac{1}{2}$$

Jsou-li celosti dělence větší dělitele, dělíme dříve celosti smíšeného čísla a potom teprv zlomek; zůstane-li při dělení celosti nějaký zbytek, tedy se k němu zlomek z dělence připojí a to dále dělí; na př.

1) $546\tfrac{4}{5} : 6 = 91\tfrac{2}{15}$

$$\frac{\overset{2}{\cancel{4}}}{5} :{}^{3} = \frac{2}{15}$$

2) $3709\tfrac{1}{3} : 13 = 285\tfrac{1}{3}$

110

69

$4\tfrac{1}{3} : 13$

$$\frac{\cancel{13}}{3} : \cancel{13} = \frac{1}{3}$$

3. Má-li se jisté číslo zlomkem děliti, násobí se jeho jmenovatelem a čitatelem se dělí; na př.

$$1)\quad 48 : \frac{5}{7} = \frac{48 \times 7}{5} = \frac{336}{5} = 67\tfrac{1}{5}$$

Dělíme-li 48 : 5, bude podíl 7krát menší, než má být, poněvadž jest 5 sedmkrát větši než $^5/_7$, musíme tedy ten podíl 7mi množiti, abychom pravý výsledek obdrželi; anebo což totéž jest, my násobíme dřív 48 $\times$ 7 a teprv součin dělíme 5ti. Není se čemu diviti, že podíl $67\tfrac{1}{5}$ jest větši nežli dělenec 48; neboť kdybychom 48 byli dělili 1, byl by podíl též 48, zlomek $^5/_7 < 1$, tedy musí býti vícekrát obsažen v 48, nežli 1 v nich obsažená jest.

$$2)\quad \frac{4}{9} : \frac{7}{11} = \frac{4 \times 11}{9} : 7 = \frac{4 \times 11}{9 \times 7} = \frac{44}{63}$$

$$3)\quad 6\tfrac{1}{2} : \tfrac{3}{4} = 26 : 3 = 8\tfrac{2}{3}$$

$$4)\quad 59\tfrac{2}{5} : \frac{10}{17} = \frac{297}{5} : \frac{10}{17} = \frac{297 \times 17}{5 \times 10} = \frac{5049}{50} = 100\tfrac{49}{50}$$

5)

bal.	rys.	kn.
(7 +	6 +	12) : $^4/_5$
38 +	3 +	0
9 +	5 +	15 kn.

$$6)\quad \begin{array}{l} \text{lib.}\qquad\ \ \text{lot.} \\ (56 + 24) : {}^{14}/_{25} \\ \hline 56\,^3/_4\ \text{lib.} : {}^{14}/_{25} \\ \hline {}^{227}/_4 : {}^{14}/_{25} = {}^{5675}/_{56} = 101\,^{19}/_{56}\ \text{lib.} \end{array}$$

Zde se krátí buď celistvé číslo proti čitateli, aneb čitatel proti čitateli a jmenovatel proti jmenovateli, pakli jsou dělitelné; na př.

$$1)\ \overset{4}{\cancel{16}} : \frac{\overset{3}{\cancel{12}}}{17} = \frac{68}{3} = 22\,^2/_3 \text{ nebo } 16 : \frac{12}{17} = \frac{\overset{4}{\cancel{16}} \times 17}{\underset{3}{\cancel{12}}} = \frac{68}{3} = 22\,^2/_3$$

$$2)\ \frac{\overset{4}{\cancel{20}}}{27} : \frac{\overset{3}{\cancel{15}}}{17} = \frac{68}{81} \qquad 3)\ \frac{16}{\underset{3}{\cancel{21}}} : \frac{13}{\underset{2}{\cancel{14}}} = \frac{32}{39}$$

$$4)\ \frac{\overset{11}{\cancel{22}}}{\underset{5}{\cancel{25}}} : \frac{\overset{2}{\cancel{4}}}{\underset{3}{\cancel{15}}} = \frac{33}{10} = 3\,^3/_{10}$$

4. Máme-li jisté číslo děliti číslem smíšeným, uveďme smíšené číslo na nepravý zlomek a dělme dle předešlého; na př.

$$1)\ 9 : 2\,^1/_2 = 9 : {}^5/_2 = {}^{18}/_5 = 3\,^3/_5$$

$$2)\ {}^4/_5 : 3\,^2/_3 = {}^4/_5 : {}^{11}/_3 = {}^{12}/_{55}$$

$$3)\ 17\,^1/_6 : 8\,^3/_4 = \frac{103}{\underset{3}{\cancel{6}}} : \frac{35}{\underset{2}{\cancel{4}}} = \frac{206}{105} = 1\,^{101}/_{105}$$

$$4)\quad \begin{array}{l} (346^0 + 4' + 10'') : 7\,^1/_2 \\ \hline (346^0 + 4' + 10'') : {}^{15}/_2 \\ \hline 693^0 + 3' + 8'' \\ \hline 46^0 + 1' + 5\,^1/_3{}'' \end{array}$$

5. Je-li dělitelem číslo vícejmenné, uvede se na číslo smíšené, a pak se dělí dle předešlého; na př.

1) Kolikrát jest 5 zl. + 95 kr. v $47\,^3/_5$ zl. obsaženo?

5 zl. $+ 95$ kr. $= 5\,^{95}/_{100}$ zl. $= 5\,^{19}/_{20}$ zl.

$$\begin{array}{l} 47\,^3/_5 : 5\,^{19}/_{20} \\ \hline \dfrac{\overset{2}{\cancel{238}}}{\cancel{5}} : \dfrac{\cancel{119}}{\underset{4}{\cancel{20}}} = 8\text{krát.} \end{array}$$

2) $16\ \square^0 + 24\ \square' + 80\ \square''$ veliká podlaha má se pokrýti prkny; rovná-li se plocha jednoho prkna $12\ \square' + 56\,^1/_2\ \square''$; kolik prken bude k tomu zapotřebí?

$$16\,\square^0 + 24\,\square' + 80'' = 600\tfrac{5}{9}\,\square'$$
$$12\,\square' + 56\tfrac{1}{2}\,\square'' = 12\tfrac{113}{288}\,\square'$$
$$600\tfrac{5}{9} : 12\tfrac{113}{288}$$
$$\frac{5405}{\cancel{9}} : \frac{3569}{\underset{32}{\cancel{288}}} = \frac{172960}{3569} = 48\tfrac{1648}{3569}$$

Odpověď: 49 prken bude k tomu zapotřebí.

Zlomky, o nichž jsme posud jednali, mají za čitatele i jmenovatele celistvá čísla. Stává však též zlomků, které buď v čitateli buď v jmenovateli ano i v obou buď zlomek neb smíšené číslo mají. Takové zlomky se nazývají *složitými* (zusammengesetzte Brüche); na př.

$$\frac{\frac{2}{3}}{4},\ \frac{3}{\frac{5}{6}},\ \frac{\frac{1}{2}}{\frac{4}{9}},\ \frac{4\frac{1}{2}}{5\frac{7}{11}}.$$

Zlomky složité přicházejí v počítání dosti zhusta. Abychom si počítání jimi co možná usnadnili, uveďme je vždy na obyčejné zlomky, což se státi může, rozvážíme-li, že zlomek nic jiného není, než naznačené dělení; tak jest na př. zlomek

1) $\dfrac{\frac{1}{2}}{4} = \dfrac{1}{2} : 4$ a to se $= \dfrac{1}{8}$

2) $\dfrac{5}{\frac{7}{8}} = 5 : \dfrac{7}{8}$ „ „ „ $= \dfrac{40}{7} = 5\dfrac{5}{7}$

3) $\dfrac{\frac{2}{3}}{\frac{3}{5}} = \dfrac{2}{3} : \dfrac{3}{5}$ „ „ „ $= \dfrac{10}{9} = 1\dfrac{1}{9}$

4) $\dfrac{4\frac{1}{3}}{5} = 4\dfrac{1}{3} : 5$ „ „ „ $= \dfrac{13}{3} : 5 = \dfrac{13}{15}$

5) $\dfrac{6}{3\frac{1}{2}} = 6 : 3\dfrac{1}{2}$ „ „ „ $= 6 : \dfrac{7}{2} = \dfrac{12}{7} = 1\dfrac{5}{7}$

6) $\dfrac{\frac{1}{5}}{2\frac{3}{4}} = \dfrac{1}{5} : 2\dfrac{3}{4}$ „ „ „ $= \dfrac{1}{5} : \dfrac{11}{4} = \dfrac{4}{55}$

7) $\dfrac{5\frac{1}{6}}{\frac{7}{8}} = 5\dfrac{1}{6} : \dfrac{7}{8}$ „ „ „ $= \dfrac{31}{\underset{3}{\cancel{6}}} : \dfrac{7}{\underset{4}{\cancel{8}}} = \dfrac{124}{21} = 5\dfrac{19}{21}$

8) $\dfrac{13\frac{2}{5}}{14\frac{7}{10}} = 13\dfrac{2}{5} \cdot 14\dfrac{7}{10}$ „ „ „ $= \dfrac{67}{\cancel{5}} : \dfrac{147}{\underset{2}{\cancel{10}}} = \dfrac{134}{147}$

Pro veškeré tyto případy nechť vám slouží pravidlo:

Chceme-li složitý zlomek v pouhý zlomek proměnit, musíme jak čitatele taktéž i jmenovatele celistvým číslem vyjádřiti, což se stane, násobíme-li jak čitatele tak i jmenovatele jmenovatelem zlomku, který chceme odstraniti. Smíšená čísla se dříve uvedou na nepravé zlomky.

Probéreme-li předešlé příklady ještě jednou, obdržíme dle právě udaného:

1) $\frac{\frac{1}{2}}{4} = \frac{\frac{1}{\cancel{2}} \times \cancel{2}}{4 \times 2} = \frac{1}{8}$ 2) $\frac{5}{\frac{7}{8}} = \frac{5 \times 8}{\frac{7}{\cancel{8}} \times \cancel{8}} = \frac{40}{7} = 5\frac{5}{7}$

3) $\frac{\frac{2}{3}}{\frac{3}{5}} = \frac{\frac{2}{\cancel{3}} \times \cancel{3} \times 5}{\frac{3}{\cancel{5}} \times \cancel{5} \times 3} = \frac{10}{9} = 1\frac{1}{9}$

4) $\frac{4\frac{1}{3}}{5} = \frac{\frac{13}{\cancel{3}} \times \cancel{3}}{5 \times 3} = \frac{13}{15}$ 5) $\frac{6}{3\frac{1}{2}} = \frac{6 \times 2}{\frac{7}{\cancel{2}} \times \cancel{2}} = \frac{12}{7} = 1\frac{5}{7}$

6) $\frac{\frac{1}{5}}{2\frac{3}{4}} = \frac{\frac{1}{\cancel{5}} \times \cancel{5} \times 4}{\frac{11}{\cancel{4}} \times 5 \times \cancel{4}} = \frac{4}{55}$

7) $\frac{5\frac{1}{6}}{\frac{7}{8}} = \frac{\frac{31}{\cancel{6}} \times \cancel{6} \times \overset{4}{\cancel{8}}}{\frac{7}{\cancel{8}} \times \underset{3}{\cancel{6}} \times \cancel{8}} = \frac{124}{21} = 5\frac{19}{21}$

8) $\frac{13\frac{2}{5}}{14\frac{7}{10}} = \frac{\frac{67}{\cancel{5}} \times \cancel{5} \times \overset{2}{\cancel{10}}}{\frac{147}{\cancel{10}} \times \cancel{5} \times \cancel{10}} = \frac{134}{147}$

Příklady.

1) $\frac{8}{9} : 4 = x$.   2) $\frac{10}{13} : 5 = x$.
3) $\frac{18}{25} : 6 = x$.   4) $\frac{68}{71} : 34 = x$.
5) $\frac{2}{3} : 5 = x$.   6) $\frac{7}{12} : 8 = x$.
7) $\frac{15}{19} : 14 = x$.   8) $\frac{31}{34} : 20 = x$.
9) $\frac{4}{5} : 6 = x$.   10) $\frac{14}{17} : 8 = x$.
11) $\frac{35}{44} : 15 = x$.   12) $\frac{82}{93} : 24 = x$.
13) $2\frac{1}{2} : 3 = x$.   14) $7\frac{1}{4} : 12 = x$.
15) $11\frac{5}{6} : 17 = x$.   16) $43\frac{1}{3} : 58 = x$.
17) $76\frac{3}{4} : 4 = x$.   18) $107\frac{7}{10} : 283 = x$

19) $12\frac{2}{3} : 2 = x$.
20) $17\frac{2}{5} : 4 = x$.
21) $68\frac{3}{8} : 13 = x$.
22) $547\frac{5}{6} : 87 = x$.
23) $3 : \frac{1}{2} = x$.
24) $5 : \frac{3}{5} = x$.
25) $26 : \frac{5}{9} = x$.
26) $370 : \frac{8}{11} = x$.
27 $\frac{3}{4} : \frac{4}{5} = x$.
28) $\frac{7}{8} : \frac{21}{32} = x$.
29) $\frac{16}{23} : \frac{8}{13} = x$.
30) $\frac{105}{224} : \frac{87}{94} = x$.
31) $5\frac{3}{4} : \frac{23}{21} = x$.
32) $41\frac{2}{3} : \frac{5}{7} = x$.
33) $718\frac{1}{5} : \frac{16}{23} = x$.
34) (345 zl. + 70 kr.) : $\frac{7}{8} = x$.
35) $26 : 4\frac{1}{4} = x$.
36) $597 : 23\frac{1}{2} = x$.
37) $8704 : 93\frac{1}{6} = x$.
38) $74385 : 703\frac{3}{7} = x$.
39) $\frac{2}{3} : 4\frac{1}{2} = x$.
40) $\frac{15}{22} : 17\frac{1}{4} = x$.
41) $\frac{76}{81} : 22\frac{3}{5} = x$.
42) $\frac{117}{320} : 43\frac{2}{3} = x$.
43) $8\frac{5}{9} : 4\frac{1}{3} = x$.
44) $25\frac{1}{2} : 37\frac{4}{5} = x$.

45) $6957\frac{11}{14} : 246\frac{7}{10} = x$.
46) (68 ct. + 75 lib. + 12 lot.) : $19\frac{7}{12} = x$.
47) $(12 \times \frac{4}{7}) : (3\frac{1}{2} \times \frac{5}{6}) = x$.
48) $(\frac{2}{3} \times 4\frac{3}{5} \times 16\frac{1}{3}) : (\frac{1}{4} \times 9 \times 1\frac{4}{5}) = x$.
49) Jaký zlomek zlatého dá a) $\frac{1}{2}$ kr., b) $43\frac{1}{2}$ kr.?
50) Jaký zlomek roku dá $284\frac{3}{4}$ dne?
51) Kolik sáhů dělá $5^0 + 4' + 7''$?
52) Kolik centů dělá 14 ct. + 59 lib. + 20 lotů?

53) 45 zl. r. č. má tu samou hodnotu jako $111\frac{1}{9}$ franků kolik franků činí 1 zl. r. č.?

54) Za $5\frac{7}{12}$ hodin zhotovilo se v jisté továrně 252 lib. příze; kolik lib. a lotů za hodinu?

55) Hledejte číslo, jehož $\frac{4}{7}$ činí právě 100.

56) Hledejte číslo, jehož $\frac{5}{8}$ právě tolik činí, co činí $\frac{9}{10}$ z $472\frac{1}{2}$.

57) Kdosi vydělá denně $\frac{3}{5}$ zl.; jak dlouho musí pracovati, aby si vydělal $24\frac{3}{4}$ zl.?

58) Pakli 600 jen $\frac{3}{5}$ veškerých v Čechách ročně zhotovených železničních vozů činí; kolik železničních vozů se ročně u nás zhotovuje?

59) Kdosi koupil $50\frac{1}{2}$ loktů sukna po $3\frac{1}{5}$ zl. loket; zač musí prodávat loket, aby na všem získal $25\frac{3}{10}$ zl.?

60) Stojí-li vědro $12\frac{3}{4}$ zl., zač přijde pinta?

61) Kolik korců dělá 146 měřic, když korec = $1\frac{1}{2}$ měřici?

62) Led jest 5krát lehčí vody; když 1 kost. " vody $1\frac{2}{9}$ lot. váží, jak těžký jest 1 kost. " ledu?

63) Někdo jest 457 zl. + 50 kr. r. č. dlužen a chce tento dluh spolkovými tolary zaplatiti; mnoho-li jich musí vysázet?

64) 125 $\square^0$ křidlicové krytby nad jednopatrovou budovou, která sestává z 9 "vých $2\frac{1}{2}$" se přesahujících moravských tabulek, stojí v Praze $705\frac{5}{6}$ zl.; jak vysoko přijde 1 $\square^0$?

65) 49 loket stojí $146\frac{3}{4}$ zl., zač přijde jeden loket a zač 20 loket?

66) Kolik vídenských stop dělá $16\frac{4}{5}$ metrů, pakli 103 metry = $327\frac{8}{17}$ vídenským st.?

67) Zač přijde $10\frac{3}{4}$ věder, stojí-li $3\frac{4}{5}$ věder $62\frac{1}{2}$ zl.?

68) Jak veliká bude výška čtyrstěnného hranolu, jehož krychlový obsah 4 kost.^{0} + $60\frac{3}{4}$ kost.$'$ a půdice $2\square^0 + 14\frac{1}{2}\square'$ měří?

69) Někdo koupí za $16\frac{1}{2}$ zl. cukru a kávy, a sice každého druhu za polovic těch peněz; když 1 lib. cukru $\frac{2}{5}$ zl., a 1 lib. kávy 95 kr. stojí, mnoho-li obdrží *a*) cukru, *b*) kávy?

70) Vinař smísí $3\frac{1}{3}$ věder vína po $14\frac{3}{4}$ zl., $2\frac{3}{4}$ věder po $13\frac{9}{10}$ zl. a $5\frac{1}{2}$ věder po $11\frac{4}{5}$ zl.; co stojí 1 vědro té smíšeniny?

Cvičení.

1) Kolik zlatých a krejcarů dělá $173\frac{5}{6}$ zl.?

2) Jak to napíšete, vezme-li se 8mý díl celosti 5krát?

2) Jak to napíšete, vezme-li se 13tý díl 2 ct. $7\frac{1}{2}$krát?

4) Součet čísel $6 + 4\frac{1}{2} + \frac{5}{9}$ násobte 8mi a od součinu odečtěte $45\frac{3}{4}$.

5) Násobte $16\frac{3}{8}$mi rozdíl čísel $7\frac{7}{10}$ a $15\frac{4}{9}$.

6) Mnoho-li činí $\frac{1}{2}$ od $\frac{1}{4}$; a mnoho-li $\frac{3}{4}$ od $\frac{5}{8}$?

7) Sečtěte 3tí, 5tý, 8mý a 12tý díl $483\frac{3}{5}$.

8) Kolik činí v centech 88 lib. + 24 lot. + 3 kv.?

9) Kolik kost.$''$ činí $\frac{9}{14}$ kost.$'$?

10) Kolik čtverečních sáhů činí $3\square^0 + 16\square' + 80\square''$?

11) Kolik dní činí $58\frac{3}{5}$ let?

12) Mnoho-li musíme dáti za 85 dukátů, platí-li jeden $5\frac{1}{2}$ zl.?

13) Mnoho-li dělá $\frac{5}{9}$ od $405\frac{1}{2} + 16\frac{4}{5}$?

14) Kolik činí rozdíl 16tého a 22tého dílu od $476\frac{11}{18}$?

15) Potřebuje-li se na košili $4\frac{1}{4}$ loket plátna, kolik na tucet?

16) Oč jest $4\frac{1}{3} \times 97\frac{3}{4}$ větší než $\frac{5}{9} \times 372\frac{1}{6}$?

17) Pltní dráha na Labi jest $44\frac{3}{4}$ mil dlouhá, lodní toliko $14\frac{1}{2}$ mil; oč jest pltní dráha na Labi delší než lodní?

18) Švarcenberský průplav počíná pod Trojstoličným vrchem. Délka jeho jest $6\frac{7}{10}$ mil. Průplav či strouha Opatovická $2\frac{1}{2}$ mil dlouhá, založená v XVI. století od pánův z Perštejna, vychází proti Opatovicům z Labe, žene 5 mlýnův a chránic i udržujíc celou

velikolepou soustavu rybníkův Bohdaneckých, ústí pod Semíny opět do Labe. Oč jest první průplav delší než druhý?

19) Kolik schodů přijde na 60' výšky, když každý schod jest 5'' vysoký?

20) Co jest více archů tiskacího papíru $\frac{4999}{5000}$ balíku aneb 9 rysů + 19 knih + 23 archů?

21) Oč jest $\frac{793}{1450}$ míle $\gtrless$ než $1714^0 + 4' + 10''$?

22) Kostkový střevíc vody váží $56\frac{3}{8}$ lib.; rtuť jest ale $13\frac{1}{2}$krát, stříbro $10\frac{1}{2}$krát těžší než voda. Mnoho-li váží kost. ', a mnoho-li $4\frac{1}{2}$ kost. ' těchto kovů?

23) Čistý výnos jistého statku v 5ti po sobě následujících letech jest tento: $873\frac{1}{2}$ zl., $693\frac{4}{5}$ zl. $941\frac{17}{20}$ zl., $788\frac{3}{10}$ zl., $845\frac{13}{25}$ zl., jak veliký jest průměrní roční výnos tohoto statku?

24) Tři osoby se mají rozděliti o $1754\frac{13}{20}$ zl. tím spůsobem, aby z toho dostala osoba A $\frac{1}{5}$, B $\frac{7}{10}$ a C zbytek. Mnoho-li připadne každé osobě?

25) Koupilo se $457\frac{1}{2}$ ctů. zboží, cent po $45\frac{4}{5}$ zl., z něhož dostane A $\frac{1}{3}$, B $\frac{1}{5}$, C $\frac{3}{8}$, D $\frac{11}{120}$. Mnoho-li musí každý zaplatiti?

26) Zač přijde zahrádka $18^0 + 4'$ dlouhá a $8^0 + 3'$ široká, když se žádá za 1 $\square^0$ $2\frac{1}{2}$ zl.?

27) Součin čísla 18 a jistého zlomku dělá $\frac{123}{125}$; jak veliký jest ten zlomek?

28) Který zlomek musíme 30ti násobiti, máme-li $\frac{58}{97}$ co součin obdržeti?

29) 1 ct. stojí $76\frac{13}{25}$ zl.; co stojí 1 lib.?

30) Staročeský sáh rovnal se $5' + 7'' + 6\frac{18}{125}'''$ rakouské míry; mnoho-li téže míry drželo $35\frac{1}{2}$ staročeských sáhů?

31) Vypočítejte plochu $36^0 + 4' + 5''$ dlouhého a $20^0 + 5' + 9\frac{1}{2}''$ širokého obdélníka.

32) Má se vykopati příkop $45\frac{1}{4}^0$ dlouhý, $4\frac{1}{2}'$ široký a 3' hluboký; kolik krychlových stop hlíny musí se vyvézti?

33) $\frac{7}{8}$ lokte jest za 2 zl. + 63 kr.; zač bude 1 loket, a zač $6\frac{1}{8}$ loket?

34) V $8\frac{1}{2}$ hřivnách smíšeného zlata nacházelo by se $148\frac{3}{4}$ karatů ryzého zlata. Kolikkarátové jest to zlato?

35) Někdo koupí 16 korců pšenice po $5\frac{1}{2}$ zl., $9\frac{1}{2}$ kor. žita po $4\frac{3}{4}$ zl. a $8\frac{1}{4}$ kor. ovsa po $2\frac{3}{5}$ zl.; co za to musí zaplatiti?

36) Stříbrná mísa váží $5\frac{7}{8}$ hřiven stříbra, které jest $10\frac{1}{2}$lotové. Mnoho-li jest v ní čistého stříbra, a mnoho-li stojí celá mísa, platí-li ze hřivna čistého stříbra po $26\frac{7}{10}$ zl.?

37) Plocha obdélníka měla by $473\frac{4}{5}$ □°; mnoho-li obnáší jeho šířka, když jest 43° + $4\frac{1}{2}$' dlouhý?

38) Jistý kupec dostal dvojí kávu. Cent prvního druhu stojí $48\frac{1}{2}$ zl., cent druhého druhu $54\frac{3}{4}$ zl.; bylo-li lacinějšího druhu $1\frac{4}{5}$ ct. a stojí-li oba druhy pospolu 345 zl. + 25 kr.; kolik centů muselo lepšího druhu kávy býti?

39) Rozdělte $1783\frac{3}{10}$ zl. mezi tři osoby tak, aby osoba A 2 díly, B 3 díly a C 4 díly obdržela; mnoho-li bude obnášeti jeden díl, a mnoho-li dostane každá osoba?

40) Veze-li se zboží za $4\frac{3}{4}$ zl. 35 mil daleko, jak daleko se poveze za $9\frac{1}{2}$ zl.?

Oddělení páté.

Počítání zlomky desetinnými.

1. O zlomcích desetinných vůbec.

Zvláště důležité jsou zlomky, jichž jmenovatel jest 10, 100, 1000 atd., vůbec 1 s pravo zavěšenými nulami; na př. $\frac{7}{10}$, $\frac{49}{100}$ $\frac{346}{1000}$, $\frac{7841}{10000}$. Slovouť *desetinnými zlomky* (Dezimalbrüche), narozdíl od ostatních *obyčejnými zlomky* (gemeine Brüche) zvaných.

Desetinné zlomky mají velikou podobnost s celistvými čísly, poněvadž se v nich tentýž pořádek jeví, jenž naši dekadické soustavě za základ položen jest. Jako tisíc z 10ti set, sto z 10ti desítek, desítka z 10 jednotek složeny jsou, tak má 1 jednotka 10 desetin, desetina 10 stotin, stotina 10 tisícin atd.

Můžeme tedy desetinné zlomky za rozšíření dekadické soustavy považovati. Jako čísla zhůru nekonečně rostou, tak je sobě v mysli v desetinných zlomcích napořáde menšími a menšími až do nekonečna lze představovat. Bychomť sebe menší dílek celosti sobě představovali, můžeme jej zase dále v mysli rozděliti.

Chceme-li tedy pojem desetinného zlomku přímo z naší dekadické soustavy vyvoditi, uvažme, že dle zvláštnosti této soustavy platí každá číslice od pravé strany k levé 10krát tolik, co na nejblíže předešlém místě znamenala, a že tedy, vracíme-li se od levé strany k pravé, znamená každá nižší číslice toliko desátý díl toho, co na nejblíže předešlém místě v levo naznačovala. Tak na př.

. . . .	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	. . . .
	desettisíce	tisíce	sta	desítky	jednotky	desetiny	stotiny	tisíciny	desettisíciny	stotisíciny	

Takové číslice, které za jednotkami v pravo přicházejí, nazýváme *číslice zlomku desetinného*, a veškerou jejich hodnotu *zlomek desetinný*.

Aby se zlomek desetinný od čísla celistvého rozeznal, klade se za jednotkami bod (·), *bodem desetinným* zvaný, o něco výše nežli ten, kterým jsme tisíce oddělovali; před ním jest celistvé číslo, a v pravo za ním zlomek desetinný. Na př. 44444·44444.

Poněvadž hodnotu každé číslice desetinného zlomku udává její místo, nepíše se pod žádnou jmenovatel; neboť z uvedeného vysvítá, že na prvním místě za bodem jsou *desetiny*, na druhém *stotiny*, na třetím *tisíciny*, na čtvrtém *desettisíciny*, na pátém *stotisíciny* a t. d.

Dle místa poslední číslice poznáváme společného jmenovatele číslic zlomku desetinného; tak např. poslední čtverka stojí na pátém místě, pročež musí míti společný jmenovatel 5 nul a 1 v předu, t. j. on se = 100000. A naopak, kolik má společný jmenovatel nul, tolik číslic zlomku desetinného v čitateli od pravé strany k levé se bodem desetinným oddělí. Na př.

1) $^{17}/_{10} = 1{\cdot}7$ 2) $^{4567}/_{100} = 45{\cdot}67$

3) $^{709887}/_{1000} = 709{\cdot}887$ 4) $^{978645}/_{10000} = 97{\cdot}8645$

Nezbude-li počítajíce od bodu desetinného v levo v čitateli žádná číslice, napíše se tam nula; neboť v takovém případu není žádných celostí. Na př.

1) $^{5}/_{10} = 0{\cdot}5$ 2) $^{17}/_{100} = 0{\cdot}17$

3) $^{587}/_{1000} = 0{\cdot}587$ 4) $^{3846}/_{10000} = 0{\cdot}3846$

Jako při celistvých číslech vyšší místa sama o sobě státi nemohou, nejsou-li i nižší místa buď platnými číslicemi, buď nulami vyplněna, tak zase při desetinných zlomcích nižší místa napsati nelze, nejsou-li před tím vyšší místa nějak vyplněna. Nemůžeme na př. stotiny dříve psáti, pokud jsme přímo za jednotkami místo desetin buď platnou číslicí, buď nulou nebyli vyplnili. Před tisícinami musí za celostmi místa desetin a stotin rovněž vyplněna býti a t. d.

Kde tedy vyšších míst před nižšími místy v desetinném zlomku není, tam se nulami vyplniti musí; na př.

1) $^{8}/_{100} = 0{\cdot}08$ 2) $^{35}/_{1000} = 0{\cdot}035$

3) $^{4}/_{10000} = 0{\cdot}0004$ 4) $^{342}/_{100000} = 0{\cdot}00342$

Při celistvých číslech jak známo nuly na kraji v levo hodnotu v pravo stojících číslic nikdy nemění. V desetinných zlomcích zase nuly na kraji v pravo hodnotu číslic v levo stojících nijak nemění; na př. 4·56 = 4·560 = 4·5600 = 4·56000 = a t. d., neb zde zůstává vždy jenom 4 celosti, 5 desetin a 6 stotin.

Mohou se tedy v desetinném zlomku nuly na konci v pravo vždy vynechati, aneb jestliže jich tam není, káže-li toho potřeba, zavěsiti; zlomek tím nijakou změnu své hodnoty neutrpí.

Každý zlomek desetinný možná trojím spůsobem vysloviti:

a) Číslo celistvé se vysloví obyčejným spůsobem, k čemuž se přidá slovo buď *celosti* aneb, zvláště v pojmenovaných číslech, *celé*, a každé místo desetinné zvlášť se svým jmenovatelem; na př.

1) 1·78 t. j. 1 celost, $^7/_{10}$, $^8/_{100}$.
2) 4·594 t. j. 4 celosti, $^5/_{10}$, $^9/_{100}$, $^4/_{1000}$.
3) 17·5243 t. j. 17 celostí, $^5/_{10}$, $^2/_{100}$, $^4/_{1000}$, $^3/_{10000}$.
4) 572·87426 t. j. 572 celostí, $^8/_{10}$, $^7/_{100}$, $^4/_{1000}$, $^2/_{10000}$, $^6/_{100000}$.

b) Číslo celistvé se vysloví jako dříve, a zlomek desetinný pro sebe též jako celistvé číslo s jmenovatelem nejnižšího místa; na př.

1) 6·782 ct., t. j. 6 celých 782 tisícin centů.
1) 24·50742 zl., t. j. 24 celých 50742 stotisícin zlatých.

c) Někdy, ale zřídka, se vysloví celosti jako dřív a od zlomku desetinného toliko jednotlivé číslice bez udání jich jmenovatelů; na př.

1) 0·5941, t. j. 0 celosti s desetinnými číslicemi 5, 9, 4, 1.
2) 2·074056, t. j. 2 celosti „ „ 0, 7, 4, 0, 5, 6.

Poněvadž se čte čitatel desetinného zlomku jako celistvé číslo, bude se i tímtéž spůsobem psáti; místa, která se nevyslovují, vyplní se nulami, a kdyby nepředcházelo žádné celistvé číslo, vyplní se místo jeho 0, za níž se udělá bod desetinný; na př.

1) 48 stotin = $^{48}/_{100}$ by se napsalo 0·48.
2) 763 desettisícin = $^{763}/_{10000}$ by se napsalo 0·0763.
3) 12 celostí 987 tisícin = $^{12987}/_{1000}$ by se napsalo 12·987.

Cvičení.

1) Pojmenujte veškerá místa od milionů počínajíce až k miliontinám, — a veškerá od tisícmilionů až k tisícmiliontinám.

2) Na kolikátém místě za jednotkami stojí *a*) desetiny, *b*) stotiny, *c*) tisíciny, *d*) desettisíciny, *e*) stotisíciny, *f*) miliontiny?

3) Kolikrát tak veliké jsou desítky jako desetiny, — tisíce jako tisíciny, — desettisíce jako desettisíciny, — stotisíce jako stotisíciny?

4) Vyslovte následující desetinné zlomky trojím spůsobem:
2·4, 15·015, 0·8745, 49·78648, 375·4872242, 5075·548761, 0·41156871.

5) Vyslovte následující desetinné zlomky co nepravé zlomky:
4·25 (vyslovte $^{425}/_{100}$), 13·6, 5·782, 400·007, 26·7845, 2·80745, 92·800412.

6) Napište bez jmenovatelů:
$4 + {}^{7}/_{10} + {}^{2}/_{100} + {}^{5}/_{1000}$,
$15 + {}^{4}/_{10} + {}^{9}/_{1000} + {}^{6}/_{10000}$,
$342 + {}^{8}/_{100} + {}^{3}/_{1000} + {}^{1}/_{100000}$,
$5732 + {}^{5}/_{10} + {}^{2}/_{10000} + {}^{7}/_{100000} + {}^{7}/_{1000000}$.

7) Tak též:
$1^{4}/_{10}$, $4^{36}/_{100}$, $14^{7}/_{100}$, $1^{45}/_{100}$, $46^{784}/_{1000}$, $3^{143}/_{10000}$, $127^{8}/_{10000}$, $975^{76852}/_{100000}$.

8) Jak napíšete ve spůsobu zlomku desetinného:
7 celostí 482 tisícin, 58 celostí 24076 stotisícin, 80 celostí 349 stotisícin, 784 celostí 574872 miliontin, 5072 celostí 874803 stomiliontin?

9) A jak
48 desetin, 573 stotin, 15743 stotisícin, 5784671 stotisícin, 48 miliontin, 78474645 desetmiliontin, 80054996443 tisícmiliontin?

10) Uveďte na společného jmenovatele:

0·3, 4·25;
6·734, 1·48, 15·7862;
58, 0·17, 8·9763, 44·8;
3·554, 19·72, 3, 0·6, 11·48.

2. Proměňování obyčejného zlomku v zlomek desetinný.

Zlomek obyčejný proměniti v desetinný znamená, proměniti jej v jiný téže hodnoty, jehož jmenovatelem by bylo 10, 100, 1000 a t. d., což se jak známo jen tehdáž státi může, je-li jmenovatel zlomku obyčejného zúplna obsažen v 10, 100, 1000 atd.

Činitelé těchto jmenovatelů se dají snadno určiti, neboť:
$10 = 2 \times 5$
$100 = 2 \times 2 \times 5 \times 5$
$1000 = 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$ atd.

Z čehož patrno, že každý zlomek obyčejný, který se má proměniti v zlomek desetinný téže hodnoty, musí míti jmenovatele buď 2, anebo 2×2, anebo $2 \times 2 \times 2$ a t. d., anebo 5, 5×5,

$5 \times 5 \times 5$ a t. d., anebo součin, který z jiných činitelů nevznikl, leč ze 2 a z 5ti; na př.

1) $^1/_2$ se má uvést na 10tiny.

$$^1/_2 = \frac{1 \times 5}{2 \times 5} = {}^5/_{10} = 0{\cdot}5$$

2) $^3/_4$ se mají uvést na 100tiny

$$^3/_4 = \frac{3 \times 25}{4 \times 25} = {}^{75}/_{100} = 0{\cdot}75$$

3) $^2/_5$ se mají uvést na 10tiny

$$^2/_5 = \frac{2 \times 2}{5 \times 2} = {}^4/_{10} = 0{\cdot}4$$

4) $^{17}/_{20}$ se má uvést na 100tiny.

$$^{17}/_{20} = \frac{17 \times 5}{20 \times 5} = {}^{85}/_{100} = 0{\cdot}85$$

Způsob tento, zlomek obyčejný v zlomek desetinný proměňovati, byl by rozvláčný a nepohodlný, pročež pokračujme budoucně dle následujícího:

Poněvadž každý zlomek obyčejný jest naznačené dělení, tedy jest jen zapotřebí, toto naznačené dělení skutečně vykonati, t. j. čítatele jmenovatelem děliti. Tak na př. chceme-li $^5/_8$ proměniti v zlomek desetinný, dělme

$$^5/_8 = 5 : 8 = 0{\cdot}625$$

Myslíme-li aneb uděláme-li si za dělencem 5 bod desetinný, můžeme si též za ním libovolný počet nul mysliti, a obdržíme: 5 : 8 = 0 celosti, 5 jednotek = 50 desetinám; 50 desetin : 8 = 6 desetinám, zbudou 2 desetiny = 20 stotinám; 20 stotin : 8 = 2 stotinám, zbudou 4 stotiny = 40 tisícinám; 40 tisícin : 8 = 5 tisícinám.

Obyčejně počítáme: 8 v pěti jest obsaženo 0 celostikrát, 8 do 50ti jde 6krát, $6 \times 8 = 48$ a 2 padesát, 8 do 20 jde 2krát, $2 \times 8 = 16$ a 4 dvacet, a 8 do 40 jde 5krát.

1) $^7/_{16} = 7 : 16 = 0{\cdot}4375$
60
120
80

2) $^{17}/_{25} = 17 : 25 = 0{\cdot}68$
200

3) $^{21}/_{32} = 21 : 32 = 0{\cdot}65625$
180
200
80
160

4) $^{59}/_{80} = 59 : 80 = 0{\cdot}7375$

Takový zlomek desetinný, který se rovná úplně hodnotě zlomku obyčejného, nazývá se *konečným* (endlicher Dezimalbruch).

Nemůže-li se však dělení bez zbytku ukončiti, obdržíme desetinný zlomek, který pravé hodnotě tím bližší bude, čím více číslic zlomku desetinného se vyhledalo; takový zlomek jmenuje se *nekonečným desetinným zlomkem* (unendlicher Dezimalbruch); na př.

1) $^{12}/_{19} = 12 : 19 = 0{\cdot}631578\ldots\ldots$

```
60
 30
  110
   150
    170
     18
```

2) $^{20}/_{23} = 20 : 23 = 0{\cdot}869565\ldots\ldots$

```
160
 220
  130
   150
    120
      5
```

Opakuje-li se ustavičně jedna nebo více číslic v desetinném zlomku, slove zlomek ten *periodickým* neb *občíselným* (periodischer Dezimalbruch); číslice, které se ustavičně opakují, tvoří *občíslí*. Občíslí píšeme vždy jen jednou a poznamenáme jeho první a poslední číslici nahoře bodem; na př.

1. $^{7}/_{9} = 7 : 9 = 0{\cdot}7777\ldots\ldots = 0{\cdot}\dot{7}$

2) $^{8}/_{11} = 8 : 11 = 0{\cdot}727272\ldots\ldots = 0{\cdot}\dot{7}\dot{2}$

3) $^{24}/_{37} = 24 : 37 = 0{\cdot}648648\ldots\ldots = 0{\cdot}\dot{6}4\dot{8}$

```
180
 320
  24
```

4) $^{86}/_{101} = 86 : 101 = 0{\cdot}85148514\ldots\ldots = 0{\cdot}\dot{8}51\dot{4}$

```
520
 150
  490
   86
```

5) $^{13}/_{41} = 13 : 41 = 0{\cdot}3170731707 \;.\;.\;.\;. = 0{\cdot}\dot{3}170\dot{7}$

$$\begin{array}{l} 70 \\ \;290 \\ \;\;300 \\ \;\;\;\;13 \end{array}$$

6) $^{6}/_{7} = 6 : 7 = 0{\cdot}857142857142 \;.\;.\;.\;.\;. = 0{\cdot}\dot{8}5714\dot{2}$

Takovéto desetinné zlomky, v nichž se 1, 2, 3, a t. d. číslice hned za bodem desetinným ustavičně opakují, nazýváme *naprosto občíselnými*. Předchází-li ale to občíslí 1, 2, 3 a t. d. číslice, slovou takové desetinné zlomky *smíšeně občíselnými;* na př.

1) $^{1}/_{6} = 1 : 6 = 0{\cdot}16666 \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;. = 0{\cdot}1\dot{6}$

2) $^{5}/_{12} = 5 : 12 = 0.416666 \;.\;.\;.\;.\;.\;. = 0{\cdot}41\dot{6}$

3) $^{59}/_{72} = 59 : 72 = 0{\cdot}8194444 \;.\;.\;.\;. = 0{\cdot}819\dot{4}$

$$\begin{array}{l} 140 \\ \;680 \\ \;\;320 \\ \;\;\;\;32 \end{array}$$

4) $^{17}/_{22} = 17 : 22 = 0{\cdot}7727272 \;.\;.\;.\;.\;. = 0{\cdot}7\dot{7}\dot{2}$

$$\begin{array}{l} 160 \\ \;\;60 \\ \;\;\;16 \end{array}$$

5) $^{105}/_{148} = 105 : 148 = 0{\cdot}70945945 \;.\;.\;.\;. = 0{\cdot}70\dot{9}4\dot{5}$

$$\begin{array}{l} 1400 \\ \;\;680 \\ \;\;\;880 \\ \;\;\;\;140 \end{array}$$

6) $^{523}/_{808} = 523 : 808 = 0{\cdot}64727722772 \;.\;.\;. = 0{\cdot}647\dot{2}77\dot{2}$

$$\begin{array}{l} 3820 \\ \;5880 \\ \;\;2240 \\ \;\;\;6240 \\ \;\;\;\;5840 \\ \;\;\;\;\;1840 \\ \;\;\;\;\;\;224 \end{array}$$

Proměňte následující obyčejné zlomky v desetinné: $^{1}/_{3}$, $^{1}/_{4}$, $^{4}/_{5}$, $^{5}/_{6}$, $^{5}/_{7}$, $^{3}/_{8}$, $^{7}/_{9}$, $^{5}/_{11}$, $^{5}/_{12}$, $^{7}/_{13}$, $^{15}/_{19}$, $^{21}/_{25}$, $^{25}/_{26}$, $^{23}/_{30}$, $^{27}/_{32}$, $^{24}/_{37}$, $^{39}/_{68}$, $^{105}/_{148}$, $4^{5}/_{13}$, $17^{5}/_{7}$, $36^{15}/_{19}$.

3. Sčítání zlomků desetinných.

Výhody zlomků desetinných hlavně z jejich čtvera druhů počítání vysvítají; neb když se mají na př. zlomky obyčejné nestejných jmenovatelů sčítat aneb odčítat, musejí se dříve na společného jmenovatele uvést, což při zlomcích desetinných odpadá, jelikož již jmenovatelé žádanou tu vlastnost do sebe mají, že mohou zlomky buď sčítány neb odčítány býti. Tím se stává, že: Zlomky desetinné se sčítají jako celistvá čísla. Jedině to připomenouti dlužno, že se jednotliví sčítanci tak pod sebe psáti musí, by jednotky pod jednotkami, desetiny pod desetinami, stotiny pod stotinami atd., a tedy též body desetinné přísně pod sebou stály; v součtu se udělá bod desetinný pod ostatní v čítancích se nacházející; na př.

$$\begin{array}{r} 483{\cdot}7482 \\ 0{\cdot}5973 \\ 16{\cdot}0475 \\ 8{\cdot}8546 \\ 723{\cdot}4439 \\ \hline 1232{\cdot}6915 \end{array}$$

Nejprvé se sčítaly desettisíciny, jichž součet činí 25; $\frac{25}{10000} = \frac{20}{10000} + \frac{5}{10000}$; 5 desettisícin se napsalo a 2 tisíciny se připočítaly. Nyní se sčítaly tisíciny, jichž součet $= 31$; $\frac{31}{1000} = \frac{30}{1000} + \frac{1}{1000}$; 1 tisícina se napsala a 3 stotiny se připočítaly a t. d.

Jestli sčítanci nemají stejný počet číslic v zlomku desetinném, mysleme si prázdná místa obsazena nulami; na př.

$$1)\quad \begin{array}{r} 716{\cdot}48 \\ 5405{\cdot}6 \\ 79\phantom{{\cdot}0000} \\ 827{\cdot}3084 \\ 5{\cdot}679 \\ \hline 7034{\cdot}0674 \end{array} \qquad\qquad 2)\quad \begin{array}{r} 0{\cdot}42 \\ 0{\cdot}745 \\ 5{\cdot}1468 \\ 1{\cdot}0572 \\ 0{\cdot}931 \\ \hline 8{\cdot}3000 \end{array}$$

Nuly na konci výsledku zlomku desetinného se objevující se vždy přetrhnou.

Při sčítání zlomků občíselných si musíme prázdná místa vždy číslicemi občísli doplniti; na př.

$4{\cdot}76 + 18{\cdot}5 + 0{\cdot}437 \times 12 + 374{\cdot}45 + 0.7032 + 9{\cdot}122 + + 12{\cdot}8514 = x.$

$$
\begin{array}{r}
4{\cdot}76 \\
18{\cdot}555555 \\
0{\cdot}437812 \\
374{\cdot}454545 \\
0{\cdot}7032 \\
9{\cdot}122 \\
12{\cdot}851485 \\
\hline
420{\cdot}884597
\end{array}
$$

Příklady.

1) 0·487 + 0·092 + 0·986 + 0·453 = x.
2) 6·51497 + 18·70045 + 0·54872 + 4·87624 = x.
3) 5·7 + 16·48 + 0·785 + 312·4878 + 3·40649 = x.
4) 5724 + 7·164 + 49·6 + 573·4085 + 6748·74 = x.
5) 0·574 + 0·93 + 80·046 + 725·4827 + 4·5673 = x.

6)
$$
\begin{array}{r}
15{\cdot}73 \\
6{\cdot}39\dot{8}6\dot{4} \\
0.437845 \\
337{\cdot}\dot{0}72\dot{4} \\
0{\cdot}78\dot{7} \\
3{\cdot}4562 \\
\hline
\end{array}
$$

7)
$$
\begin{array}{r}
0{\cdot}648 \\
1{\cdot}234476 \\
1{\cdot}\dot{3} \\
26{\cdot}5\dot{6}0\dot{3} \\
8{\cdot}07084 \\
15{\cdot}\dot{6}4\dot{8} \\
\hline
\end{array}
$$

8) Sečtěte $^1/_2$, $^3/_4$, $^6/_7$, $^7/_{15}$, $^6/_{11}$ $^3/_{16}$ v této podobě a v podobě, zlomků desetinných.

9) Hledejte součet čísel 4·5764 + 15·1049 + 6·335 + + 1·4216 + 8·7545 a pak jej zvětšíte o 5·27.

10) Čtyry zlaté pruty váží o sobě: 0·486, 1·56, 0·8745, 1·249 hřiven; co váží celkem?

11) Mnoho-li činí dohromady 15·48 tol., 0·76 tol., 1·495 tol., 28·8 tol. a 0·745 tol.?

12) Někdo vyplatil čtyrem osobám: *A* 549·4 zl., *B* 982·57 zl., *C* 98·875, *D* 224·73 zl. a ještě mu zbylo 648·21 zl.; mnoho-li měl peněz před vyplácením?

13) Kdosi měl 14·86 jiter pole, k čemuž přikoupil 4·349 jiter, 1·5 jiter a 6·872 jiter. Kolik jiter má celkem?

14) Zvon jest ulit z 36·458 ct. mědě, 18·14 ct. mosazi, 12·2 ct. cínu a 0·1199 ct. stříbra; jak těžký jest ten zvon?

15) V báni kamenouhelné vytěžilo se první den 18·548 ctů., druhý den 25·45 ctů., třetí den 36·44 ctů. a šestý den 27·482 ctů uhlí; mnoho-li celkem?

16) Pražský vinař obdrží z Italie: *a)* 25·85, *b)* 49·9, *c)* 54·784, *d)* 36·97, *e)* 42·805, *f)* 29·4 soma vína; mnoho-li celkem?

17) ∢ a = 215° + 24′ + 30·5″, ∢ b = 116° + 12′ + + 23·48″, ∢ c = 85° + 45′ + 8·8″, ∢ d = 149° + 8′ + 52·6″, ∢ e = 93° + 37′ + 16·25″; jak velký jest jejich součet?

18) Vezmeme-li, že hranice rakouského mocnářství činí čtyrúhelník, jehožto strany by měřily 373 mil + 2567·3°, 218 m. + + 1958·28°, 154 m. + 316·45° a 252 m. + 958·21°; jak veliká jest délka obvodní čáry rakouského mocnářství?

19) Mnoho-li mil železnice počítalo se v měsíci červnu r. 1861 v Čechách, když přináleželo 50·38 mil společnosti rak. státní železnice, 27 mil společnosti dráhy Pardubicko-Liberecké, 2·5 m. Pražské společnosti pro železový průmysl, 10·25 m. spol. Buštěhradské dráhy, 5·5 m. spol. Ústecko-Teplické dráhy, 3 m. Žitavsko-Lubijské spol. a 7 m. spol. Alžbětiny dráhy?

20) Město Praha má 0·14, kraj Pražský 106·27, Budějovický 82·47, Písecký 80·93, Plzeňský 89·94, Chebský 79·31, Žatecký 57·72, Litoměřický 57·39, Boleslavský 65·17, Jičínský 54·08, Hradecký 53·9, Chrudimský 60·99, Čáslavský 71·75 a Táborský 84·17 □ mil. Jak veliký jest povrch země české?

4. Odčítání zlomků desetinných.

Zlomky desetinné se odčítají jako celistvá čísla opět s tím doložením, že při umístění menšitele pod menšence jednotky pod jednotky, desetiny pod desetiny, stotiny pod stotiny a t. d. a tedy též body desetinné přísně pod sebe se postaví. Bod desetinný v rozdílu musí pak zrovna pod ostatními body státi, na př.

$$1)\quad \begin{array}{r} 8{\cdot}472 \\ \underline{5{\cdot}341} \\ 3{\cdot}131 \end{array} \qquad\qquad 2)\quad \begin{array}{r} 0{\cdot}57041 \\ \underline{0{\cdot}38245} \\ 0{\cdot}18796 \end{array}$$

Když menšenec a menšitel stejný počet číslic v zlomku desetinném nemají, vyplní se místa prázdná nulami v myšlenkách; n. př.

$$1)\quad \begin{array}{r} 14{\cdot}8546 \\ \underline{9{\cdot}78} \\ 5{\cdot}0746 \end{array} \qquad\qquad 2)\quad \begin{array}{r} 9{\cdot}72 \\ \underline{4{\cdot}6803} \\ 5{\cdot}0397 \end{array}$$

Při zlomcích občíselných se též zde prázdná místa číslicemi občíslí doplní, na př. $70{\cdot}74168 - 25{\cdot}\dot{1}\dot{9} = x$.

$$\begin{array}{r} 70{\cdot}74168 \\ \underline{25{\cdot}19191} \\ 45{\cdot}54977 \end{array}$$

Příklady.

1) 0·48 — 0·16 = x. 2) 0·7846 — 0·0964 = x.
3) 8·785 — 5·496 = x. 4) 23·48754 — 19·40067 = x.
5) 1·495 — 0·67 = x. 6) 45·74005 — 36·483 = x.
7) 125 — 78·49 = x. 8) 50·7314 — 32·446719 = x.
9) 574·$\dot{3}$ — 248·7863 = x. 10) 126·849761 — 94·$\dot{0}6\dot{2}$ = x.
11) 80·54$\dot{6}$ — 39·780452 = x. 12) 42·140775 — 33·0$\dot{4}\dot{5}$ = x.

13) Oč jest 257 desettisícin více než 124 miliontin?

14) Oč jest 31671482 stotisícin méně než 49082 stotin?

15) Jisté zboží bylo koupeno za 357·78 zl. a bylo prodáno za 389·4 zl.; mnoho-li se na něm vydělalo?

16) Český loket rovná se 0·762 vídenského lokte. Oč jest český loket kratší vídenského?

17) V jednom sudu jest 29·856 věder vína, naplnily-li se z něho 3 menší sudy, z nichž má první 5·6 věder, druhý 6·4 věder, třetí 7·45 věder; mnoho-li v něm ještě zbylo?

18) Tři žoky bavlny váží 1·86 ctů., 1·54 ctů., 1·92 ctů.; žoky pro sebe váží 0·074 ctu., 0·065 ctu., 0·062 ctu.; co váží bavlna sama o sobě?

19) Veškeré vodstvo české pokrývá 11·59 □ mil. Z toho připadá na tekoucí vody 4·5 □ m., na rybníky 7 □ m.; mnoho-li připadá na jezera?

20) Průměrně připadá v Čechách na 1 □ míli 0·39 města, 0·25 městyse a 13·56 vesnic; o mnoho-li více vesnic než *a*) měst, *b*) městysů a *c*) o mnoho-li měst více než městysů?

21) Kdosi má na týden 0·3 zl. kapesného, z toho si koupí papíru za 0·12 zl., tužek za 0·08 zl., per za 0·03 zl.; *a*) mnoho-li mu zbylo, *b*) mnoho-li mu pak ještě schází do 1 zl.?

22) V Čechách lze rozeznávati patero klimatických revírův. Tyto revíry jsou: 1) revír jižní, 2) severní, 3) krušnohorský, 4) krkonošský, 5) šumavský. Střední teplota roční revíru jižního jest asi +6·3° R., střední teplota zimní — 1·1, letní + 16·70° R.; oč jest střední teplota roční jižního revíru větší než *a*) zimní, *b*) oč menší než letní?

5. Násobení zlomků desetinných.

Zlomky desetinné se násobí jako čísla celistvá, jen že se v součinu od pravé strany k levé tolik číslic bodem desetinným oddělí, kolik míst desetinných oba činitelé mají; na př.

1) 0·47 × 9 = 4·23

Aby jste se o pravosti tohoto násobení přesvědčili, dejte násobenci podobu zlomku obyčejného, a tu obdržíte: $^{47}/_{100} \times 9 = {}^{423}/_{100} = 4{\cdot}23$, tedy totéž co dříve.

$$\begin{array}{r@{\ }l} 2)\ 0{\cdot}729 & \times\ 0{\cdot}451 \\ 3645 & \\ 2916 & \\ \hline 0{\cdot}328779 & \end{array}$$

V podobě zlomků obyčejných by se též obbrželo $^{729}/_{1000} \times {}^{451}/_{1000} =$
$= \frac{729 \times 451}{1000 \times 1000} = {}^{328779}/_{1000000} = 0{\cdot}328779.$

$$3)\ \begin{array}{r} 4{\cdot}51679 \times 18 \\ 3613432 \\ \hline 81{\cdot}30222 \end{array} \qquad 4)\ \begin{array}{r} 973{\cdot}408 \times 9{\cdot}7123 \\ 6813856 \\ 8760672 \\ 1946816 \\ 2920224 \\ \hline 9454{\cdot}0305184 \end{array}$$

Nemá-li součin tolik číslic, kolik se jich bodem desetinným má odděliti, doplní se místa až k celostem nulami; na místo celosti přijde též nula; na př.

$$\begin{array}{r} 0{\cdot}145 \times 0{\cdot}036 \\ \hline 870\phantom{\times 0{\cdot}036} \\ \hline 0{\cdot}00522\cancel{0}\phantom{\times 0{\cdot}036} \end{array}$$

Důvod toho poznává se též z násobení těch zlomků, ježto v podobě obyčejných zlomků níže naznačeny jsou, a sice:

$$\frac{145}{1000} \times \frac{36}{1000} = \frac{522\cancel{0}}{100000\cancel{0}} = 0{\cdot}00522$$

Desetinný zlomek násobí se 10ti, 100em, 1000em atd., když se bod desetinný o 1, 2, 3 a t. d. místa posune v pravo; na př.

1) $6{\cdot}7824 \times 10 = 67{\cdot}824$

Důvod. $6{\cdot}7824 \times 10 = \frac{67824}{1000\cancel{0}} \times 1\cancel{0} = \frac{67824}{1000} = 67{\cdot}824$

2) $78{\cdot}4965 \times 100 = 7849{\cdot}65$

3) $1{\cdot}07458 \times 1000 = 1074{\cdot}58$

4) $0{\cdot}799685 \times 10000 = 7996{\cdot}85$

Nemá-li snad násobenec tolik číslic zlomku desetinného, kolik má násobitel nul, vyplní se ostatní místa nulami; na př.

$$\begin{array}{l} 487{\cdot}645 \times 100000 \\ \hline 48764500 \end{array}$$

Mají-li činitelé mnoho míst desetinných, a chceme-li vědět pouze nejvyšší místa desetinná v součinu, násobme zkráceně. Zkrácené násobení zlomků desetinných záleží v tom, *že napíšeme* *jednotky násobitele pod ono desetinné místo násobence, kteréž v součinu posléze státi má, ostatní číslice násobitele pak napíšeme v obráceném pořádku vedle jednotek;* t. j. tak, aby zde vždy číslice na tolikátém místě v pravo od jednotek stály, na kolikátém v násobiteli od nich stojí v levo, a naopak. Nyní mějme na zřeteli pouze tu číslici násobence, pod kterou se jistá číslice násobitele nachází, násobme nejblíže předcházející číslici v pravo a vezměme z toho součinu buď jen desítky aneb o 1 více, pakli jsou jeho jednotky větší než 4 co opravu, a tu při dálším násobení v levo hned k prvnímu součinu připočítejme. Totéž se opakuje s každou jednotlivou číslicí násobitele. Částečné součiny se v pravo přímo pod sebe píšou, konečně sečtou, a od výsledku se bodem desetinným tolik číslic od pravé strany k levé oddělí, kolik jich z prvu žádáno bylo. Na příklad:

Má se vyhledati součin o třech desetinných místech ze

48·75423 × 16·4821
128461
487542
292525
19502
3900
97
5
803·571

Zde se počítá: 1 × 3 = 3, nic za opravu; 1 × 2 = 2, jenž se napíšou; 1 × 4 = 4 a t. d.; 6 × 2 = 12, jedna za opravu; 6 × 4 = 24 a 1 jest 25, pět se napíše a 2 připočítají; 6 × 5 = 30 a t. d.; 4 × 4 = 16, dvě za opravu; 4 × 5 = 20 a 2 jest 22, dvě se napíšou a 2 připočítají; 4 × 7 = = 28 a t. d. Důvod. Násobí-li se 48·75423 × 16·4821 na obyčejný spůsob, tedy dostaneme:

48·7542	3 × 16·4821
292525	38
19501	692
3900	3384
97	50846
4	875423
803·572	094283

Chceme-li do desetinného zlomku dostati toliko tři číslice, bude počet za kolmici v pravo ležící zcela zbytečný i může se vynechati, ježto se každou číslicí násobitelovou toliko ony číslice násobencovy násobí, jichž součiny dávají číslice v součinu zůstati mající. Dle právě uvedeného začneme tedy 1nou desítkou od 2ky, 6ti jednotkami od 4ky, 4 desetinami od 5ky a t. d. násobiti, k čemuž se vždy pro větší zevrubnost z nižších číslic desetinného zlomku oprava přidá.

Pro lepší přehled napišme každou číslici násobitelovu právě pod ono místo násobence, od kterého se touto číslicí začíná násobiti, jak zde okázáno jest:

48·75423
128461

Z čehož lze pozorovati, že přijde 6 jednotek právě pod ono desetinné místo, na němž se v násobení přestati chce, totiž pod místo třetí, a že veškeré ostatní číslice násobitelovy v obráceném pořádku byly napsány. Má-li poslední číslice zlomku desetinného též býti zevrubně udána, jest radno o jednu číslici zlomku desetinného více, než bylo žádáno, vyhledati.

2) Násobte tak 514·56 . . × 0·00437, aby vyšly v součinu 4 číslice zlomku desetinného.

$$
\begin{array}{r}
514{\cdot}56 \\
73400 \\
\hline
20582 \\
1544 \\
360 \\
\hline
2{\cdot}2486
\end{array}
$$

Zde přijdou jednotky násobitelovy pod 4té místo desetinné, poněvadž ale zde máme jen dvě místa platnými číslicemi obsazená, vyplní se ostatní dvě nulami.

Příklady.

1) 8·7441 × 6 = x.
2) 19·0435 × 41 = x.
3) 36·982 × 83 = x.
4) 0·78457 × 676 = x.
5) 0·083 × 0·56 = x.
6) 4·338 × 1·009 = x.
7) 12·4915 × 8·763 = x.
8) 505·71 × 782·8 = x.
9) 53·649 × 60 = x.
10) 327·8224 × 1900 = x.
11) 0·24254 × 1000 = x.
12) 45·368 × 1000 = x.

Najděte součiny:

13) z 52·3634 × 4·5739 o 3ech deset. místech;

14) z 0·8893 × 0·246 o 2ou deset. místech;

15) z 7·58374 × 1·5342 o 4ech deset. místech;

16) z 510·005341 × 246·7899 o 5ti deset. místech;

17) z 1·05 × 1·05 × 1·05 × 1·05 o 6 deset. místech.

18) Kolik krejcarů činí 0·8 zl., kolik 0·56, kolik 0·245 zl.?

19) Kolik ctů. a lib. činí 1·4 ct., kolik 15·57 ct. a kolik 24·5276 ctů.?

20) Kolik sáhů, stop a palců činí 29·4739°?

21) Rok má 365·242255 dní; kolik hodin, minut a sekund činí tento desetinný zlomek?

21) Zakývne-li kývadlo v 0·56 sekundy jednou, v kterém čase učiní 80, a v kterém 1000 kyvů?

23) Francouzský kilogram = 1·785675 víd. lib.; mnoho-li činí ve víd. obchodní váze 58, 527·3, 1056·46 kilogramů?

24) Meter má 3·163446 víd. st.; kolik víd. stop bylo by 28·78 metrů?

25) Celní libra = 0·8928 víd. lib., kolik lib. víd. bylo by 45·57 celn. ctů.?

26) Soma = 70·66484 víd. mázů, kolik víd. mázů činí *a*) 100, *b*) 501 soma?

27) Pud ruský má 40 liber ruských. Poněvadž se lib. ruská = 0·731255 víd. lib., kolik víd. centů, liber, lotů i kvintlíků činí 589 ruských pudů?

28) Vídeňské vědro má 1·792 kost. st.; kolik kost. st. má 442·785 věder?

29) Stojí-li loket dykyty na podšívky 0·84 zl., zač přijde $15^3/_4$ loktů?

30) Dá-li jistina ročně 275·485 zl. úroků, mnoho-li ve 5·56 letech?

31) Mnoho-li činí $^2/_3$ od 59·8?

32) Násobte 0·5496 $\times$ $4^7/_{16}$ tak, aby 5 číslic zlomku desetinného v součinu vyšlo.

33) Kolik liber váží 1 million dukátů, pakli jeden dukát 0·00621890547 lib. váží?

34) Jestli že se v Čechách ročně průměrně 19958180 věder mléka po 1·4 zl. v hospodářství dobude, mnoho-li učiní jeho hodnota v penězích?

35) Kůň potřebuje denně 0·625 měřice ovsa; mnoho-li potřebuje 56 koňů v 126·5 dnech?

36) Vídeňská měřice drží 1·9471 kost. st.; kolik kost. st. má 205·8 měřic?

37) Bavorská stopa má 0·291859, saská st. 0·28319, pruská st. 0·313854 metru; kolik víd. stop činí každá řečená míra, když jeden meter = 3·163446 víd. st.?

38) Anglická libra má 0·453598, pruská 0·467711, ruská 0·40952 kilogramu; ať se udají řečené váhy dle víd. libry. Jeden kilogram = 1·785675 víd. lib.

6. Dělení zlomků desetinných.

U dělení desetinných zlomků béře se zřetel hlavně na dělitele, dle něhož rozeznáváme dvou případů:

1. Je-li dělitel číslo celistvé, dělí se ním dělenec jako číslo celistvé, jen že se dříve, než se dá během dělení první číslice zlomku desetinného do zbytku, udělá v podílu bod desetinný. Zůstane-li na konci dělení ještě nějaký zbytek, může se dělení

dále vykonávati, když se ku každému zbytku, než se v dělení pokračuje, nula přivěsí: na př.

1) 572·408 : 8 = 71·551

2) 2501·397 : 152 = 16·45655 . . . .

981
693
859
997
850
900

Poněvadž se kterémukoliv číslu za bodem desetinným v pravo nuly dle libosti přivěsiti mohou, proto i celistvé číslo, byť i desetinného zlomku při sobě nemělo, takovýmto spůsobem děliti lze; na příklad

4957 : 243 = 20·399176 . . . .

970
2410
2230
430
1870
1690

An dělení nám zde nepošlo, tedy bude podíl jen zblížený; my ho obdržíme tím zevrubněji, čím více číslic v zlomku desetinném vyvineme.

Kolik desetinných míst v podílu postačí, závisí od spůsobu úlohy. Při zlatých na př. stačí už desetinný zlomek o 3ech místech, ješto nižší místa příliš jsou nepatrná. Mělo-li by se s tímto zlomkem ale dále počítati, obzvláště násobiti, muselo by se ovšem více číslic zlomku desetinného vyhledati.

Když se z desetinného zlomku nejnižší číslice vypustí, musí se poslední číslice zvětšiti o 1, kdyby následující číslice větší 4ky byla. Tak na př. místo zlomku 0·49083 vzalo by se o čtyrech místech 0·4908, o třech místech 0·491, o dvou místech 0·49, o jednom místě 0·5; neboť zde uděláme menší chybu, když zlomek o méně než 0·01 vezmeme větší, než kdybychom ho o více než 0·09 menší vzali.

Je-li dělitel 10, 100, 1000 a t. d., dělí se ním velmi snadně, posune-li se v dělenci bod desetinný o 1, 2, 3 a t. d. místa dále v levo.

Na příklad

$$42{\cdot}785 : 10 = 4{\cdot}2785$$
$$2016{\cdot}53 : 100 = 20{\cdot}1653$$

Totéž pravidlo platí i při celistvých číslech. Každé celistvé číslo totiž děleno bude 10ti, 100em a t. d., oddělí-li se od něho v pravo 1, 2 a t. d. číslice bodem desetinným; na př.

$$7624 : 100 = 76{\cdot}24$$
$$12418 : 1000 = 12{\cdot}418$$

2. Je-li dělitel desetinný zlomek, nechť již jest dělenec buď číslo celistvé, aneb zlomek desetinný, tedy bod desetinný v děliteli vynecháme a násobíme dělence 10ti, 100em, 1000em a t. d., dle toho, mnoho-li míst desetinných měl dělitel; tím obdržíme dělení celistvým číslem, které se snadno vykoná. Na př.

1) 7526 : 19·541

7546000 : 19541 = 385·138 . . . . .
166370
100420
27150
76090
174670

2) 54·7321 : 0·92

5473·21 : 92 = 59·4914 . . . . .
873
452
841
130
380

Důvod toho snadno lze se domysliti.

Příklady.

1) 5·47 : 6 = x.
2) 72·0546 : 16 = x.
3) 0·49539 : 37 = x.
4) 2596·37852 : 448 = x.
5) 8 : 9 = x.
6) 9150 : 74 = x.
7) 287 : 295 = x.
8) 320054 : 125 = x.
9) 597 : 25 = x.
10) 2149 : 280 = x.
11) 4785 : 1000 = x.
12) 31346 : 73000 = x.
13) 0·5 : 10 = x.
14) 16·48 : 100 = x.
15) 6348·723 : 100 = x.
16) 5998·49 : 16900 = x.
17) 583 : 1·16 = x.
18) 25 : 0·8 = x.

19) $790 : 24{\cdot}872 = x.$ 20) $39006 : 578{\cdot}4321 = x.$
21) $0{\cdot}56 : 0{\cdot}14 = x.$ 22) $3{\cdot}40\dot{7}\dot{2} : 2{\cdot}803 = x.$
23) $31{\cdot}1231 : 8{\cdot}\dot{6}\dot{5} = x.$ 24) $7540{\cdot}97\dot{2} : 66{\cdot}405961 = x.$

25) Kolik centů činí 545 lib., 2106 lib., 57 lib., 6 lib.?

26) 5 měsíců + 20 dní + 12 hodin + 35 minut = x rokům?

27) 24 ctů. stojí 221·48 zl.; zač přijde 1 ct.?

28) Jistina nesla by ročních úroků 524·87 zl.; co připadá na měsíc, a co na den?

29) Kolik lotů a kv. činí jedna anglická libra, když se 386 angl. liber = 312·65155 víd. librám?

30) 8 hřiven + 14 lotů stříbra stálo by 208·48 zl.; zač jest hřivna?

31) Loket těžké hedbávné látky černé stojí 3·75 zl.; kolik loket obdržíme za 56·25 zl.?

32) Naše země jest od slunce 21000000 mil vzdálena a světlo prolítne tu vzdálenost za 8 minut 13·22 sekund; kolik mil prolítne v jedné sekundě?

33) Z děla vystřelená 24liberka uletí za 1 sekundu 0·174 něm. míle, naše země uběhne na své dráze okolo slunce v jedné sekundě 4·113 mil; kolikrát jest rychlost tato větší nežli onano?

34) 1·318103 rak. mil = 1·34768 zeměp. m.; kolik zeměp. mil činí 1 rak. míle?

35) Kolik kilometrů jest 36·5 rak. mil, když se kilometer = 0·1381 rak. míle?

36) Kolik metrů jest 15429 víd. st., když se meter = 3·16344625 víd. st.?

57) Kilogram = 1·785676 víd. lib.; kolik kilogramů by bylo 554 víd. lib.?

38) Jak vysoká bude zeď 78 kost. ° + 56 kost. ′ obsahující, má-li 24·5° délky a 4′ tloušťky?

7. Proměňování desetinného zlomku v zlomek obyčejný.

Při proměňování desetinných zlomků v obyčejné rozeznáváme tři případy:

1. Desetinný zlomek konečný proměníme v zlomek obyčejný, když se pod čitatele napíše jmenovatel, a takto obdržený zlomek se napotom dle možnosti krátí; na př.

1) $0{\cdot}4 = {}^{4}/_{10} = {}^{2}/_{5}$ 2) $0{\cdot}36 = {}^{36}/_{100} = {}^{9}/_{25}$
3) $1{\cdot}582 = 1\,{}^{582}/_{1000} = 1\,{}^{29}/_{50}{}^{1}_{0}$ 4) $4{\cdot}735 = 4\,{}^{735}/_{1000} = 4\,{}^{147}/_{200}$

2. Naprosto občíslný zlomek proměníme v obyčejný téže hodnoty, napíšeme-li jeho občíslí za čitatele a dáme-li pod tohoto za jmenovatele tolik devítek, o kolika cifrách jest ono občíslí; zlomek ten — možná-li — zkraťme; na př.

1) $0{\cdot}\dot{4} = {}^{4}/_{9}$ 2) $0{\cdot}\dot{2}3\dot{4} = {}^{234}/_{999} = {}^{26}/_{11}$

Příčina toho jest následující:

Vezmeme-li u prvního příkladu 10teronásobné toho zlomku, obdržíme 4·4444....

odečteme-li od toho jednoduchý zlomek 0·4444.... obdržíme devateronásobný zlomek = 4·0000 a tedy jednoduchý zlomek = $^{4}/_{9}$.

U druhého příkladu vezmeme 1000násobné toho zlomku, a to se = 234·234234....,

jednoduchý zlomek od toho odečten 0·234234....,

zbyde 999teronásobný zl. = 234·000000

tedy jednoduchý zlomek = $^{234}/_{999} = {}^{26}/_{111}$.

3. Smíšeně občíselný zlomek promění se v obyčejný následovně: Od předcházejících číslic i občíslí — co čísla — odečtou se předcházející číslice též co číslo. Zbytek jest čitatel hledaného zlomku, jmenovatel jeho sestává z tolika devítek, kolik číslic perioda má s tolika zavěšenými nulami, kolik periodu číslic předchází. Zlomek tento se též — možná-li — zkrátí; na př.

$$0{\cdot}65\dot{8} = \frac{638 - 63}{900} = {}^{575}/_{900} = {}^{23}/_{36}$$

Příčina toho jest následující:

Vezme-li se zlomek 1000kráte, tak se = 638·8888 ....

" " " 100 " " " = 63·8888 ....

odečteno dá: 900násobné = 575·0000

tedy zlomek jednoduchý = $^{575}/_{900} = {}^{23}/_{36}$.

Předcházelo-li by zlomek desetinný číslo celistvé, nebeřme naň ohledu a proměňme pouze zlomek desetinný v obyčejný, číslo celistvé pak připočtěme k výsledku.

Příklady.

Proměňte v obyčejné zlomky následující zlomky desetinné:

1) 0·6, 0·125, 0·7408, 2·54, 16·277, 35·54569.

2) $0{\cdot}\dot{1}$, $0{\cdot}\dot{7}$, $0{\cdot}\dot{7}\dot{2}$, $0{\cdot}\dot{6}4\dot{8}$, $0{\cdot}28\dot{5}$, $0{\cdot}\dot{4}95\dot{9}$, $2{\cdot}\dot{4}878\dot{0}$, $81{\cdot}\dot{4}2857\dot{1}$

3) $0{\cdot}8\dot{3}$, $0{\cdot}08\dot{3}$, $0{\cdot}\dot{3}20\dot{4}$, $0{\cdot}4326\dot{7}$, $24{\cdot}95\dot{4}\dot{9}$, $116{\cdot}647\dot{2}77\dot{2}$.

Cvičení.

1) Kdosi měl 67·48 zl., z toho vydal 4·875 zl., 10·62 zl. 1·9 zl., 15·25 zl., 3·1 zl.; *a*) mnoho-li vydal dohromady, *b*) mnoho-li mu ještě zůstalo?

2) Staročeská stopa = 0·9377 víd. st.; kolik víd. st. měl *a*) staročeský sáh, *b*) kolik mělo 25·48 sáhů?

3) Kolik zlatých činí 126 kr., 545 kr., 60·5 kr., 8 kr.?

4) Kolik ctů. činí 4 cty. + 15 lib. + 20 lot. + 3 kv.?

5) Kdosi 1ní den vydělal 2·85 zl. a protrávil 1·74 zl.

2hý	„	„	5·14	„ „	„	2·36	„
3tí	„	„	1·965	„ „	„	1·25	„
4tý	„	„	4·5	„ „	„	2	„
5tý	„	„	3·73	„ „	„	1·8	„
6tý	„	„	3·04	„ „	„	0·99	„

a) mnoho-li vydělal celkem, *b*) mnoho-li zachoval?

6) 8 □° + 30 □′ + 94 □″ = x □°?

7) 5 balíků + 8 rysů + 15 knih = x balíkům?

8) Které číslo obnáší $^4/_7$ od 37·962?

9) Pakli se silnice v délce 575° + 4′ o 8° + 5′ + 8″ zvýší; o mnoho-li průměrně na 1 sáhu délky?

10) Obvod kruhu lze najíti, násobí-li se jeho průměr 3·1416. Jak veliký by byl dle tohoto udání obvod kruhu, jehožto poloměr jest 5·27′?

11) Jak veliký jest poloměr kola, jehož objem = 25·45678′?

12) Má-li se pro 12 osob zhotoviti stůl, jak veliký bude jeho průměr, počítá-li se na osobu 1·9′ místa?

13) Oč by se chybilo, kdybychom místo 5 tisícin 5 tisíc do počtu vzali?

14) Které číslo jest o 8·784 menší než 15·57603?

15) Vykonejte na nejkratší spůsob následující sčítání: 5·036 + + 5·36 + 5·036 + 5·036 + 5·036 + 5·036.

16) Mnoho-li šest a třicetin činí 0·8976?

17) Loket hedvábné látky stojí 2·35 zl., mnoho-li se musí zaplatiti za $12^5/_8$ loket?

18) Jisté kolo má 3·452′ v objemu; kolikráte se musí otočiti, aby vykonalo míli cesty?

19) Průměr rovníka jest dle vyměření Delambre 6543624 tois veliký; mnoho-li to činí dle víd. míry, když se 1 toisa = = 1·027612 víd. sáhům?

20) Jak veliký jest rozdíl v číslech 100 a 79·85?

21) Oč jest součet čísel 4·379 + 19·54289 + 27·48 větší než součet čísel 8·6645 + 23·784?

22) Vědro vína stojí 18·46 zl., jak draho přijde 1 máz toho vína?

23) Jeden kupec ujme 35·8 ctů. cukru za 1815·65 zl., povozného platí od ctu. 25 kr.; jak draho mu přijde 1 lib.?

24) Čtverečný sáh olejového nátěru vyjednán na 9 zl., mnoho-li se musí zaplatiti od plochy 38¼′ dlouhé a 21·75 široké?

25) Délka Volgy obnáší 510, délka Labe 171 zem. mil; kolik rak. mil to činí, když 1 rak. m. = 1·024 zem. m.?

26) 12·6709° = x sáh., st., palc. a čárkám?

27) Zač přijde 1 lib., je-li 45 lib za 86 zl. + 65 kr.?

28) 15 měřic jest za 65·48 zl.; zač přijde 1 měřice, a zač 50 měřic?

29) Ruská libra = 0·73123 víd. lib., pruská lib. = 0·83518 víd. lib., saská lib. = 0·8928 víd. lib., bavorská lib. = 0·99998 víd. lib.; jak veliký jest rozdíl mezi dvěma a dvěma těchto váh?

30) 100 rak. mil = 417·422 angl. m. = 102·244 zeměp. m. = = 711·174 ruským verstům. Mnoho-li činí 1, 10, 1000 rak. m.?

31) Mnoho-li kost. °, kost. ′, kost. ″ činí 45·7824 kost. °?

32) Poříčí cizích řek obsahuje v Čechách dohromady okolo 63 □ m. Poříčí Zhořelské Nisy (Görlitzer Neisse) pokrývá 19·4 □ m.; mnoho-li připadá na ostatní?

33) Kostková st. vody váží 56·4 lib., kostk. st. rtuti však váží 751·9 lib.; kolikráte jest rtuť těžší nežli voda?

34) Hektoliter = 1·6259 víd. měř.; kolik hektolitrů bylo by 100, 250, 3148 víd. měř.?

35) Za $8^3/_4$ loket plátna se zaplatilo 6·825 zl., jak draho byl počítán 1 loket?

36) Jak veliká jest plocha obdélníka 26·45′ dlouhého a 19′ + 10″ širokého?

37) Dle Owen-a obnáší průměr kuliček lidské krve průměrně $^1/_{3500}$ angl. palce; mnoho-li obnáší ten rozměr v desetinách víd. palce, když 1 angl. p. = 0·9642 víd. p.?

38) Který ze zlomků 0 70945 a $^{26}/_{37}$ jest větší a o mnoho-li?

39) Libra kostíku stojí 2·2 zl.; jakou cenu bude míti 4·7 ctů?

40) Artesská studně v Grenelle dá ve 24ti hodinách 400000 liter vody; kolik mázů dá v 1 minutě, když 1 liter = 0·7066484 víd. mázů? (2 desetinná místa.)

Oddělení šesté.

Vlaská praktika čili počty rozkladné.

Činitel aneb *dělitel* jistého čísla nazývá se též jeho *několikým dílem* (aliquoter Theil); na př. číslo 12 jest dělitelné 2, 3, 4, 6ti, a sice 2 jest šestý díl, 3 jest čtvrtý, 4 třetí a 6 druhý díl dvanácti; — proč?

Čísla 32 jsou několiké díly 2, 4, 8, 16. Pojmenuje-li se jednička těch čísel, obdržíme: od 32 kr. co několiké díly 2 kr., 4 kr., 8 kr., 16 kr., — od 32 lotů 2 loty, 4 loty, 8 lotů, 16 lotů. Místo 32 lotů říkáme „libra," — uvedená množství lotů jsou tedy několiké díly libry. Tak též jsou 2 kusy, 6 kusů, 15 kusů, 30 kusů několiké díly 60ti kusů neb kopy. 8 archů jest několiký díl knihy, 5 kusů několiký díl mandele, 6 dní několiký díl měsíce.

Jsou 4 měsíce několiký díl roku?
Jest 10 □′ „ „ čtverečního sáhu?
„ 13 mázů „ „ vědra?
„ 12·5 liber „ „ centu?
„ 7 knih „ „ rysu?

Není-li číslo nižšího druhu několikým dílem jedničky druhu vyššího, může **doplněk** *několikým dílem býti;* na př.

$87\frac{1}{2}$ kr. není několikým dílem zlatého, doplněk $12\frac{1}{2}$ kr. však ano a sice osmým dílem.

$$\overset{\text{kr.}}{87\tfrac{1}{2}} = \overset{\text{zl.}}{1} - \overset{\text{kr.}}{12\tfrac{1}{2}} = \overset{\text{zl.}}{1} - \overset{\text{zl.}}{\tfrac{1}{8}}$$

Doplňkem 9ti měsíců na rok jsou 3 měs. = $\frac{1}{4}$ roku

$$\overset{\text{měs.}}{9} = \overset{\text{rok.}}{1} - \overset{\text{rok.}}{\tfrac{1}{4}}$$

$$\overset{\text{kusů}}{40} = \overset{\text{kop.}}{1} - \overset{\text{kus.}}{20} = \overset{\text{kop.}}{1} - \overset{\text{kop.}}{\tfrac{1}{3}}$$

Doplňuje několiký díl 35 mázů na 1 vědro?
„ „ „ 1400 □° „ 1 jitro?
„ „ „ 94 lib. „ 1 cent?
„ „ „ 10 kusů „ 1 tucet?

Když číslo nižšího druhu není několikým dílem přináležející jedničky druhu vyššího, aniž se několikým dílem doplniti dá; rozvede se na takové sčítance, které se co několiké díly téže jedničky považovati mohou; na př.

35 kr. není několikým dílem zlatého, též se několikým dílem nenechá do zlatého doplnit; rozvede se tedy na sčítance 25 kr. a 10 kr.

$$\overset{\text{kr.}}{35} = \overset{\text{kr.}}{25} + \overset{\text{kr.}}{10} = \overset{\text{zl.}}{1/_4} + \overset{\text{zl.}}{1/_{10}}$$

$$\overset{\text{lotů}}{20} = \overset{\text{lot.}}{16} + \overset{\text{lot.}}{4} = \overset{\text{lib.}}{1/_2} + \overset{\text{lib.}}{1/_8}$$

Pravidlem jest, aby za prvního sčítance postaven byl největší několiký díl, pak teprv aby se zbytek daného množství rozvedl vhodně na menší několiké díly, jestliže sám o sobě několikým dílem není; na příklad:

Má-li se 45 lib. rozvésti na několiké díly centu, vezme se co první sčítanec 25 lib. (z daného množství lib. největší to několiký díl centu) — zbytek jest o sobě též několikým dílem.

$$\overset{\text{lib.}}{45} = \overset{\text{lib.}}{25} + \overset{\text{lib.}}{20} = \overset{\text{ct.}}{1/_4} + \overset{\text{ct.}}{1/_5}$$

Z 34 mázů jest největším několikým dílem vědra 20 mázů; zbývajících 14 mázů rozvede se na 10 mázů a 4 mázy.

$$\overset{\text{máz.}}{34} = \overset{\text{máz.}}{20} + \overset{\text{máz.}}{10} + \overset{\text{máz.}}{4} = \overset{\text{věd.}}{1/_2} + \overset{\text{věd.}}{1/_4} + \overset{\text{věd.}}{1/_{10}}$$

Pokud se tím počet sčítanců nezvětší, jest výhodou, aby následující sčítanec volen byl co několiký díl některého předcházejícího; na př.

56 lib. se mohou rozložit na $\overset{\text{lib.}}{50} + \overset{\text{lib.}}{4} + \overset{\text{lib.}}{2}$

lépe jest na $\overset{\text{lib.}}{50} + \overset{\text{lib.}}{5} + \overset{\text{lib.}}{1}$

V některých případech se docílí obejitím tohoto pravidla menší počet sčítanců; na př.

$$\left.\begin{array}{l} \overset{\text{kr.}}{32^1/_2} = \overset{\text{kr.}}{25} + \overset{\text{kr.}}{5} + \overset{\text{kr.}}{2^1/_2} \\ \overset{\text{lib.}}{40} = \overset{\text{lib.}}{25} + \overset{\text{lib.}}{10} + \overset{\text{lib.}}{5} \end{array}\right\} \text{dle pravidla.}$$

$$\left.\begin{array}{l} \overset{\text{kr.}}{32^1/_2} = \overset{\text{kr.}}{20} + \overset{\text{kr.}}{12^1/_2} \\ \overset{\text{lib.}}{40} = \overset{\text{lib.}}{20} + \overset{\text{lib.}}{20} \end{array}\right\} \text{výhodnější.}$$

Upotřebení pojednaného uvádění čísla nižšího druhu na několiké díly jedničky druhu vyššího jest podstatou *vlaské praktiky.*

Úlohy, ve kterých se soudí z jedničky na množství.

1) 1 libra běloby (Bleiweiss) stojí 25 kr., mnoho-li se musí zaplatiti za 56 lib.?

56 lib. po 25 kr. = ¼ zl. činí 14 zl.

2) Mnoho-li utrží hostinský za jedno vědro piva, když za máz žádá 20 kr.?

3) Prodává-li kupec 1 lib. mandlí po 50 kr., mnoho-li utrží za 18 lib.?

4) Když za mandel slámy 3·1 zl. se utrží, mnoho-li za 26 mandel?

26	mandel	po	3	zl.	stojí	78	zl.
„	„	„	0·1	„	„	2·6	„
26	mandel	po	3·1	zl.	stojí	80·6	zl.

5) Cent českého drasla (Pottasche) stojí 12·5 zl., jak draho přijde 68 ctů.?

6) Kopu vajec smluví hokyně za 1 zl. + 12·5 kr.; mnoho-li musí zaplatit za 24 kop?

7) Jak vysoko přišly hedvábné šaty, ku kterým se 16 loket látky po 2·25 zl. vzalo, a krejčí za práci 6·5 zl. žádal?

8) Z jednoho jitra louky se klidí 40 ctů. + 50 lib. sena, mnoho-li ze 14 jiter?

9) Jak veliké jsou úroky ze 600 zl. za rok, když se ze 100 zl. obdrží 6·2 zl. ročních úroků?

Ze	6ti set	na	6	zl.	ze	sta	36	zl. úroků
„	„	„	„ 0·2 = ⅕	„	„	„	1·2	„ „
Ze	6ti set	na	6·2	zl.	ze	sta	37·2	zl. úroků.

Úroky ze sto zl. nazývají se krátce „ze sta — procent" (%) a vztahují se, není-li jinak výslovně udáno, vždy na 1 rok. Četl by se tedy uvedený příklad: Jak veliké jsou úroky ze 600 zl. za rok, platí-li se 6·2 ze sta (6·2%).

10) Mnoho-li úroků na 5% musí se zaplatiti ze 1200 zl. za půl roku?

11) Jistina 300 zl. jest uložena na 0·5% za měsíc; mnoho-li úroků nese za 7 měsíců?

---

12) Libra vídenského laku stojí 87·5 kr.; mnoho-li se musí zaplatiti za 28 lib.

28	lib.	po	1		zl.	stojí	28	zl.
„	„	„	12·5 kr. = ⅛		„	„	3·5	„
28	lib.	po	87·5 kr.			stojí	24·5	zl.

13) Loket tenkého plátna stojí 80 kr., jak draho přijde 55 loket?

14) Kupec si objedná 29 čtvrtmázových láhví rumu. Počítá-li se láhev po 90 kr., mnoho-li musí za všecky zaplatit?

15) Zač bude 16 lib. prachu, když 1 lib. stojí 75 kr.?

16) Bengálského indiga stojí 1 lib. 9·95 zl.; jak draho přijde 37 lib.?

37 lib. po 10 zl. stojí 370 zl.
„ „ „ 5 kr. = $^1/_{20}$ „ „ 1·85 „
37 lib. po 9·95 zl. stojí 368·15 zl.

17) Uložené peníze nesou denně 10·75 zl. úroků, dostane-li pak se ročně 4000 zl. úroků?

18) Obchodník obdrží 67 lib. čaje po 1·9 zl. a prodá jej opět celkem za 140 zl.; mnoho-li vydělal?

19) Rys kancelářského papíru stojí 2·8 zl., mnoho-li se musí zaplatiti za 2 balíky + 6 rysů?

20) Velkoobchodník si dá 48 ctů. východoindického bílého saga přivézt. Pakliže mu 1 ct. přijde na 49·875 zl. a on ho s užitkem 3 zl. prodá; mnoho-li celkem utržil? (49·875 zl. = 49 zl. + 87½ kr. = 50 zl. — $^1/_8$ zl.)

---

21) Do zásoby koupí se 23 lib. kávy. Libru počítá kupec za 62½ kr., na kolik zlatých zní účet?

23 lib. po 50 kr. = ½ zl. stojí 11·5 zl.
„ „ „ 12½ „ = $^1/_8$ „ „ 2·875 zl.
23 lib. po 62½ kr. = stojí 14·375 zl.

22) Má se vypočísti cena 65 loket tibetinu, loket po 55 kr.?

23) Prostředního cukru stojí 1 líb. 37·5 kr., kolik zlatých se musí za 2 homole po 16 lib. zaplatiti?

24) Obchodník by objednal 39 loket atlasu. Jestli mu loket počítán za 3 zl. + 70 kr., na mnoho-li zní účet?

39 loket po 3 zl. stojí 117 zl.
„ „ „ 50 kr. = ½ „ „ 19·5 „
„ „ „ 20 „ = $^1/_5$ „ „ 7·8 „
39 loket po 3 zl. + 70 kr. stojí 144·3 zl.

25) Absolutního alkoholu se libra cení na 1·15 zl.; kolik zl. přijde za 68 lib.?

26) Žulový podstavek, na kterém socha Petra Velikého v Petrohradě stojí, má v obsahu 16317 k'. Jak velká jest jeho váha, vezme-li se, že 1 k' žuly váží 1 ct. + 65 lib.?

27) Libra jemně umleté rumělky stojí 1·6 zl.; mnoho-li se musí zaplatiti za 21 lib.?

28) Za tucet kartáčků na zuby se počítá 1·3 zl.; zač přijde 35 tuctů?

Úlohy, ve kterých se z udání vyššího druhu jedničky uzavírá na číslo nižšího druhu.

1) Cent pemsy ve velkých kusech stojí 7·8 zl.; mnoho-li přijde za 25 lib.?

Když 1 ct. stojí 7·8 zl.

tedy 25 lib. $= \frac{1}{4}$ ct. „ $\frac{7\cdot8}{4}$ „ $=$ 1·95 zl.

2) Tucet plátěných šátků cení obchodník 8·47 zl., jak draho přijdou 4 šátky?

3) Libra černého pepře stojí kupce 49·5 kr.; chce-li 14·5 kr. při lib. vydělati, jak draho musí prodati 4 loty?

4) Mnoho-li činí úroky za 1 rok z 50 zl. na 5%?

5) V jistém hostinci se průměrně denně 2 vědra a 8 mázů piva odbydou. Jaký denní užitek má hostinský z piva, když ho vědro 4·8 zl. stojí, a on máz po 16 kr. prodává?

2 vědra	po 4·8 zl.	stojí	9·6	zl.
8 m. $= \frac{1}{5}$ věd.	„ „	„	0·96	„
2 vědra 8 mázů	po 4·8 zl.	stojí	10·56	zl.;

mnoho-li zaň utrží, a jaký jest výdělek?

6) Na spodky se potřebuje $1\frac{1}{2}$ víd. lokte látky; když se loket platí po 4·8 zl.; jak draho přijde látka?

7) 112·5 zl. vypůjčených na 6·8% vrátí kdosi za $\frac{1}{2}$ roku, mnoho-li zl. úroků musí zaplatiti?

8) Ze 352 zl. vydlužených na 8% mají se za 45 dní úroky zapraviti; mnoho-li zl. to činí?

9) Dlužník platí úroky za $1\frac{1}{2}$ roku z vypůjčených 87·5 zl. na 7·2%. Mnoho-li zaplatí?

Ze 100 zl.	za $1\frac{1}{2}$ roku	10·8	zl.	úroků
„ 12·5 „	„ „ „	1·35	„	„
Ze 87·5 zl.	za $1\frac{1}{2}$ roku	9·45	zl.	úroků.

10) Obchodník objednal na zakázku 10 košil. Tucet mu počítán za 37·5 zl.; mnoho-li musí sám za ně žádati, chce-li 3·5 zl. vydělati?

11) 12 tuctů šestihranných Fabrových tužek stojí 10·2 zl.; mnoho-li se musí zaplatiti za 8 tuctů?

12) Při stavbě jednoho domu se spotřebovalo 48 kop + 15 kusů podlažníků; jak veliký jest účet železníka, počítá-li kopu za 20 kr.?

48 kop	po 20 kr. stojí	9·6 zl.
15 kusů = $\frac{1}{4}$ kop	„ „ „ „	0·05 „
48 kop 15 kusů	stojí	9·65 zl.

13) Loket hedvábného sametu stojí 4·35 zl.; potřebuje-li se na pláštík $3\frac{3}{4}$ loket, jak draho přijde látka?

14) Na 6% mnoho-li činí úroky ze 375 zl. za rok?

15) Dlužník odvádí úroky za $1\frac{1}{2}$ měsíce z vypůjčených 690 zl. na 8%; kolik zl. celkem odvede?

---

16) Kupec si objedná 12 lotů vanilky; mnoho-li musí za ni zaplatiti, když jedna lib. stojí 36 zl.

8 lotů = $\frac{1}{4}$ lib.	po 36 zl.	stojí 9 zl.
4 loty = $\frac{1}{8}$	„ „ „ „	„ 4·5 „
12 lotů	po 36 zl. lib.	stojí 13·5 zl.

17) Mnoho-li musí kupující za $\frac{5}{16}$ lotů hedvábí zaplatiti, když obchodník za 2 lot. chce 72 kr.?

18) Někdo si vypůjčil 62·5 zl. na 7%. Po 1 měs. + 15 dnech odvedl jistinu i úroky. Mnoho-li odvedl?

19) Libra parmesánského sýra stojí 94 kr; mnoho-li se musí zaplatiti za 3 lib. + 20 lotů?

3 lib.	po 94 kr. stojí	2·82 zl.
16 lotů = $\frac{1}{2}$ lib.	„ „ „ „	0·47 „
4 loty = $\frac{1}{8}$	„ „ „ „ „	0·12 „
3 lib. + 20 lotů	stojí	3·41 zl.

20) 1000 tašek stojí v cihelně 13·2 zl.; mnoho-li stojí 4600 tašek?

21) Jak velké jsou úroky ze 650 zl. na 8% za 1 rok + 2 měs. + + 12 dní? (2 měs. + 12 dní = 72 dnům.)

Nesmíme mysleti, že každá úloha vlaskou praktikou se výhodně rozluštiti nechá, mnohdy vede pouhé násobení rychleji k cíli. Při náležitém však upotřebení vlaské praktiky nechá se buď rozluštění dané úlohy zcela v paměti provésti, aneb aspoň se v psaní uspoří.

Cvičení.

1) Mnoho-li se musí zaplatit za 4600 šindeláků, když 1000 stojí 1·25 zl.

2) Pečetního vosku stojí 1 lib. 1·19 zl., mnoho-li 11 lib.?

3) Kopa vlaských ořechů stojí 24 kr.; kolik kr. přijde za 15 ořechů?

4) Jakou hodnotu v bankovkách má 275 dukátů, když cena 1 dukátu jest 6·2 zl.?

5) Tucet železných lžic stojí 45 kr., mnoho-li 38 tuctů?

6) Na 1 k° do základu z lámaného kamene se počítá 24 k' vápna; mnoho-li vápna bude zapotřebí do základu o 56 k°?

7) V obvodu obchodní komory Liberecké bylo r. 1856 392 cihelen s výrobou 60789500 cihel. Počítá-li se 1000 po 11·2 zl., jaký jest to hrubý výnos?

8) Když váží 1 stříbrná lžička 1¼ lotu a za 1 lot 1·8 zl. se platí, mnoho-li zaplatím za 2 tucty?

9) Jeden velkoobchodník prodá 284 centů anglického syrobu po 24·5 zl., mnoho-li utrží?

10) Z vypůjčených 1987·5 zl. na 8% se uvolil dlužník platiti úroky čtvrtletně, mnoho-li po každé odvede?

11) Mnoho-li bude stát 62 lib. + 16 lotů gutaperchy, když cent stojí 195 zl.?

12) Na krov jednoho domu se koupilo 2 k° + 72 k' dříví, 1 sáh po 25·9 zl.; mnoho-li stálo?

13) V jednom velkoobchodu se prodalo za rok 37 věder kremžské hořčice (Senf) po 24·25 zl., jaký byl toho roku výtěžek?

14) Tucet nožů stojí 6·45 zl.; kolik zl. 14 tuctů?

15) Libra skořice stojí kupce 2·24 zl.; když chce na lotu vydělat ½ kr.; mnoho-li musí počítat za 6 lotů?

16) Jak draho přijde 12 třílotových stříbrných lžic, když lot se cení na 1·75 zl.?

17) V jednom hospodářství se sklidilo 25½ měřic máku. Půldruhé měřice podrží hospodář pro sebe, ostatní prodá po 12·5 zl., mnoho-li utrží?

18) Dlužník platí svému věřiteli 85 zl. v stříbře; láže obnáší právě 20% (za 100 zl. v stříbře se musí dát 120 zl. v bankovkách). Mnoho-li činí celý dluh, když se ještě 36 zl. na doplacení nedostává?

19) Jistý kovář spracuje za rok 59 ctů + 60 lib. železa, průměrně platil 1 ct. po 11·5 zl.; mnoho-li za rok zaplatil za železo?

20) Stroj mincovní na krejcary spracuje denně 4 centy + 50 lib mědi. Cent mědi dá 6400 krejcarů; kolik krejcarů razí stroj denně?

21) Roku 1858 vyrobeno v kraji Plzeňském 150000 ctů. železa; jaký byl peněžitý výtěžek, když 1 ct. stál 3·8 zl.?

22) „Král zvonů“ na žulovém podstavku v Moskvě se nacházející váží 4930 ctů. + 99 lib.; jakou cenu by měla pouze měď, počítá-li se 1 ct. po 75 zl.?

23) Mnoho-li se utrží za vůz sena, na němž 4 kopy + 35 otypek naloženo, když 1 ct. umluven za 3 zl.? (Otypka váží 10 lib.)

24) Cent bílého zázvoru stojí 67·4 zl., mnoho-li přijde za 30 lib.?

25) Týdně se počítá $^2/_3$ měřice ovsa na 1 koně, kolik měřic ovsa spotřebuje 18 koňů za rok?

26) Knihař obdrží objednané zboží s přiloženým účtem. Mezi jiným jsou zúčtovány 4 rysy velinového papíru po 4·5 zl. Přepočítává a shledá, že 6 archů z udaného množství schází; *a*) o mnoho-li se tím účet zmenší, *b*) na mnoho-li jest papír zúčtován?

27) Z vypůjčených 24500 zl. na 6% odvádí dlužník úroky za 72 dní; mnoho-li odvede úroků?

28) Cent cínu stojí 112·5 zl.; jakou cenu má roční výtěžek cínu v Čechách, když se ho 1360 ctů dobyde?

29) Mnoho-li bude zlatník za polívkovou lžíci, váží-li 14 lotů, žádati, když za 1 lot počítá 1·95 zl.?

30) Dlužník postoupí svému věřiteli 3 korce + 450 □° role; cení-li se korec na 460 zl., jaký kapital splatil?

31) Jaký výdělek měla hokyně z prodeje 256 lib. třešní po 10 kr., když platila 1 cent po 5·5 zl. a celkem 1·6 zl. útrat měla?

32) Cent štyrského ledku se prodává za 10·8 zl., jaký jest výtěžek z prodeje 34 ctů?

33) Kupec obdrží sud oleje, který váží 11 ctů. + 75 lib. Váha sudu jest 150 lib. a cena 1 ct. oleje 34·5 zl.; na kolik zl. zní účet jen za olej?

34) Mnoho-li stojí zhotovený kabát krejčího samého, na který vzato $2^1/_2$ víd. lkt. látky po 4·5 zl. . . . . .

vzato $2^1/_2$ víd. lkt. látky	po 4·5 zl.	
$^7/_4$ lokte podšívky	„ 1·2 „	
$^5/_4$ „ „ do rukávů	„ 28 kr.	
hedvábí do rukávů, kapsy, knoflíky a t. d.	. . . . .	1·30 zl.
	tovaryši	3·40 „

Obsah.

II. Počítání čísly vícejmennými.

Oddělení čtvrté.

Počítání zlomky obyčejnými.

Oddělení páté.

Počítání zlomky desetinnými.

Oddělení šesté.