POČTÁŘSTVÍ

pro

druhou třídu reálních škol.

Sestavil

Frant. Vosyka,

učitel na reálce v Novém Bydžově.

V PRAZE.

Tiskem Dra. Ed. Grégra. — Nákladem vlastním.

1865.

Oddělení první.

Nejdůležitější míry a váhy cizozemské.

I. Míry a váhy metrické.

§. 1.

Míry a váhy jsou v rozličných zemích rozličné, odkudž mnohé nepohodlí, ba začasté i škoda vzniká zvláště obchodníkům.

Francouzové, chtíce veliký zmatek v měrách a váhách zemských odstraniti, vymyslili si ku konci minulého století míry a váhy tak zvané *metrické*, jichžto základem jest přirozená jednička.

K návrhu pařížské akademie vypočítána jest délka kvadrantu čili čtvrtiny zemského poledníka od severné točny až k rovníku; tato délka byla rozdělena na 10 milionů stejných dílů, a jeden takovýto díl, „*metr*“ (měřítko) zvaný, zaveden byl r. 1795 ve Francii za základní jedničku míry a váhy ano i mincí.

Nová tato francouzská míra a váha rozdělena jest na 10 „*deka*“, 100 „*hekto*“, 1000 „*kilo*“ a 10000 „*myria*“ stejných dílů; každý pak takový díl zase na 0·1 „*deci*“, 0·01 „*centi*“ a 0.001 „*milli*“. Značí tedy:

dekametr	= 10	metrů,	decimetr	= 0·1	metru,
hektometr	= 100	„	centimetr	= 0·01	„
kilometr	= 1000	„	millimetr	= 0·001	„
myriametr	= 10000	„			

Základní jedničkou míry plochové jest čtverec, zvaný *are* (plocha), jehož strana se rovná dekametru. Deset are slove *dekare*, 100 *hektare*, 1000 *kilare*, 10000 *myriare*; 0·1 jednoho are *deciare* 0·01 *centiare* a 0·001 *milliare*.

Za jedničku míry krychlené zvolila se krychle, jejíž hrana decimetr měří, a jež nazvána jest *litr*. K měření dříví, kamení, uhlí, hlíny, písku atd. užívá se kilolitru = 1000 litrům, jenž jinak „*ster*“ slove.

Za jedničku váhy přijata byla váha čisté vody největší hutnosti, co jí vejde do duté krychle, jejíž strana centimetr měří, a nazývá se *gram*. Kilogram slouží co *metrická libra*.

II. Přehled nejdůležitějších měr a váh cizozemských i starých českých, moravských a slezských, a porovnání jich s rakouskými zákonnými.

§. 2.

1. Míry stopové.

Jmena zemí a měst	Pojmenování těchto měr	Délka ve víd stop.
Anglicko . . .	stopa (prut = $5\frac{1}{2}$ yardsu, yard = 3 stop.)	0·9642
Badensko . . .	stopa (prut = 10 stop.)	0·9491
Bavorsko . . .	stopa (prut = 10 stop.)	0·9233
Belgie	aune = franc. metr	3·1635
Brema	stopa (prut = 16 stop.)	0·9154
Brunšvicko . .	stopa (prut = 16 stop.)	0 9028
Církevní stát .	palmo	0·7063
Čechy	stará pražská stopa	0·9377
Dánsko	stopa (prut = 10 stop)	0·9929
Francie	metr	3·1635
„	pařížská stopa (toise = 6 stop.) . .	1·0276
Frankfurt n. M.	stopa (prut = $12\frac{1}{2}$ stav. stop.) . . .	0·9004
Hamburk . . .	stopa (prut = 14 stop.)	0·9066
Hanoversko . .	stopa (prut = 16 stop.)	0·9241
Holandsko . .	elle = franc. metr	3·1635
Morava	stará moravská stopa	0·9362
Portugalsko . .	vara = franc. metr	3·1635
Prusko	stopa (prut = 12 stop.)	0·9929
Rusko	stopa (sažeň = 3 aršinům = 7 stop.) .	0·9642
Řecko	královská piki = metr	3·1635
Sardinsko . . .	metro	3·1635
Sasko	stopa (prut = 16 stop.)	0·8959
Severoamerické soustátí . . .	stopa (prut = $5\frac{1}{2}$ yardsu, yard = 3 stop.)	0·9642
Slezsko	stará slezská stopa	0·9155

Jmeno zemí a měst	Pojmenování těchto měr	Délka ve víd. stop.
Španělsko . . .	vara = franc. metr	3·1635
„ . . .	stopa kastilská	0·8805
Švédsko . . .	stopa (prut = 16 stop.)	0·9393
Švýcarsko . . .	stopa (prut = 10 stop.)	0·949
Turecko . . .	halebi	2·2416
Würtembersko .	stopa (prut = 10 stop.)	0·9063

§. 3.

2. Míry loketní.

Jmena zemí a měst	Pojmenování těchto měr	Délka ve víd. loktech
Anglicko . . .	yard (loket)	1·1735
Badensko . . .	loket = 2 stop.	0·77
Bavorsko . . .	loket	1·069
Belgie	aune = franc. metr	1·2834
Brema	loket = 2 stop.	0·7427
„	loket brabantský = $1\frac{1}{5}$ lkt. bremsk.	
Brunšvicko . .	loket = 2 stop.	0·7324
Církevní stát .	canna mercantile (loket) = 8 palmi	2·5564
Čechy	pražský loket	0·7638
Dánsko	loket = 2 stop.	0·8056
Francie	metr	1.2834
„	aune (loket)	1·5253
Frankfurt n. M.	loket	0·7024
„ „	frankfurtsko-brabantský loket . .	0·8973
Hamburk . . .	loket = 2 stop.	0·7356
„ . . .	hamburtsko-brabantský loket . . .	0·8873
Hanoversko . .	loket = 2 stop.	0·7497
Holandsko . .	loket = franc. metr	1·2834
Portugalsko . .	vara = 1·1 metru	1·4117
Prusko	loket	0·8559
Rusko	aršin	0·9127
Řecko	královská piki = metr	1·2834

Jmena zemí a měst	Pojmenování těchto měr	Délka ve víd. loktech
Sardinsko . . .	metro	1·2834
Sasko	lipský loket = 2 stop.	0·7263
Severoam. soust.	yard (loket)	1·1735
Slezsko	slezský loket	0·7424
Španělsko . . .	vara (kastilský loket)	1·0716
Švédsko . . .	loket = 2 stop.	0·7621
Švýcarsko . . .	loket = 2 stop.	0·77
Turecko . . .	pik (míra na sukno a hedv. látky)	0·8801
„ . . .	endaseh (míra na ostatní zboží) .	0·8374
Würtembersko .	loket	0·7883

§. 4.

3. Míry cestné.

Jmena zmcí	Pojmenování těchto měr	Délka v rak. mílích
Anglicko . . .	zákonná míle	0·2122
„ . . .	mořská míle	0·7323
Badensko . . .	míle = 2 hod. cesty	1·1716
Bavorsko . . .	míle = 2 hod. cesty	0·9774
Belgie	míle = kilometr	0·1318
Brunšvicko . .	míle	0·978
Církevní stát .	miglio (míle)	0·1963
Dánsko	míle	0·9929
Francie	myriametr	1·3181
Holandsko . .	míle = kilometr	0·1318
Hanoversko . .	míle	0·978
Německo . . .	zeměpisná míle	0·9764
Prusko	míle = 2000 prutům	0·9929
Rusko	verst	0·1406
Řecko	královská míle = kilometr . . .	0·1318
Sardinsko . . .	metrická míle = kilometr . . .	0·1318
Sasko	míle	1·1943
Španělsko . . .	lega	0·7323
Švédsko . . .	míle	1·4089
Švýcarsko . . .	nová hodina cesty	0·6327
Würtembersko .	míle	0·9818

§. 5.

4. Míry polní.

Jmena zemí a měst	Pojmenování těchto měr	Plocha ve víd. jitrech
Anglicko . . .	jitro (acre) = 160□ prut. . . .	0·7031
Badensko . . .	jitro = 4 čtvrtěm po 100□ prut.	0·6255
Bavorsko . . .	jitro = 400□ prut.	0·592
Belgie	bonnier = hektare	1·7375
Brunšvicko . .	jitro = 120□ prut.	0·4347
Církevní stát .	rubbio = 4 quarte	3·2104
Čechy	korec výsevku	0·5
Dánsko	jitro = 180□ prut.	0·4436
Francie	hektare	1·7375
Frankfurt n. M.	jitro = 160□ prut.	0·3519
Hamburk . . .	jitro = 600□ prut.	1·678
Hanoversko . .	jitro = 120□ prut.	0·4554
Holandsko . .	bunder = hektare	1·7375
Portugalsko . .	geira = 4840□ varas	1·0175
Prusko	jitro = 180□ prut.	0·4436
Rusko	desjatina = 2400□ sažním . . .	1·8982
Řecko	královská stremma = dekare . .	0·1738
Sardinsko . . .	giornata = 100 tavole	0·6604
Sasko	jitro = 300□ prut.	0·9615
Severoamerické soustátí . . .	jitro (acre)	0·7031
Španělsko . . .	fanega = 9400□ varas	1·1165
Švédsko . . .	čtvercový provazec	0·1532
Švýcarsko . . .	jitro = 400□ prut.	0·6255
Würtembersko .	jitro 384□ prut.	0·5476

§. 6.

5. Míry na obilí.

Jmena zemí a měst	Pojmenování těchto měr	Obsah dle rak. měřic
Anglicko . . .	quarter má 8 bushels	4·7282
Badensko . . .	malter má 10 sester	2·439
Bavorsko . . .	korec má 16 měřic	3·6156

Jmena zemí a měst	Pojmenování těchto měr	Obsah dle rak. měřic
Belgie	náklad = hektolitr	1·626
Brunšvicko . .	himten (vispel = 40 himten) . . .	0·5064
Brema	korec (náklad = 40 korcům) . .	1·205
Církevní stát .	rubbio má 22 scorzi	4·7879
Čechy	korec má 4 věrtele	1·5184
Dánsko	tůna má 8 korců	2·2622
Francie	hektolitr	1·626
Frankfurt n. M.	malter má 4 simmeri	1·8658
Hamburk . . .	nový sud (korec = 3 sudům) . .	0·8937
Hanoversko . .	himten (malter = 6 himten) . . .	0·5065
Holandsko . .	mudde = hektolitr	1·626
Morava	staromoravská měřice	1·5
Portugalsko . .	fanega má 4 alqueires	0·8786
Prusko	korec po 16 čtvrtcích	0·8937
Rusko	četverť = 8 četverikům po 8 garncích	3·4131
Řecko	královský kilo = hektolitr	1·626
Sardinsko . . .	emina (sacco = 5 emine)	0·3741
Sasko	korec po 16 čtvrtcích	1·7096
Severoamerické soustátí . . .	quarter má 8 winchestr bushels .	4·7282
Slezsko	staroslezský korec	1·25
Španělsko . . .	fanega kastilianská	0·9161
Švédsko . . .	krychlová stopa má 10 konvic . .	0·4255
Švýcarsko . . .	malter má 10 věrtel	2·439
Turecko . . .	kilo	0·5734
Würtembersko .	korec má 8 simri	2·8817

§. 7.

6. Míry na tekutiny.

Jmena zemí a měst	Pojmenování těchto měr	Obsah dle rak. mázů
Anglicko . . .	gallon	3·2109
Badensko . . .	máz (ohm = 10 stützen po 10 mázech)	1·0601
Bavorsko . . .	máz (vědro nazvané visir = 64 mázům)	0·7555
Belgie	litron = litr	0·7067

Jmena zemí a měst	Pojmenování těchto měr	Obsah dle rak. mázů
Brema	quart (ohm = 180 quartům) . . .	0·5692
Brunšvicko . .	quartier (ohm = 160 quart.) . . .	0·6621
Církevní stát .	boccale (barilo = 32 boccali) . .	1·2883
Čechy	staročeské vědro = 32 pintám . .	43·2
Dánsko	pot (ohm = 4 anker = 155 potů) .	0·6828
Francie	litr	0·7067
Frankfurt n. M.	vzorní máz (ohm = 80 mázům) .	1·2669
Hamburk . . .	konvice (ohm = 80 konvicím) . .	1·2791
Hanoversko . .	stübchen (ohm = 40 stübchen) . .	2·7519
Holandsko . .	kan = litr	0·7067
Morava	staromoravská pinta	0·756
Portugalsko . .	canada (pipa = 312 canadas) . .	0·9864
Prusko	quart (vědro = 60 quartům) . . .	0·8092
Rusko	kruška (vědro po 60 kruškách) . .	0·8692
Řecko	královský litr	0·7067
Sardinsko . . .	boccale (brenta = 72 boccali) . .	0·4837
Sasko	konvice (vědro = 72 konvicím) . .	0·6612
Severoamerické soustátí . . .	staroanglický gallon na víno . . .	1·9264
»	» » » pivo . . .	2·3517
Slezsko	staroslezské vědro = 80 quartům .	64·7504
Španělsko . . .	azumbra (arroba mayor = 8 azumbras)	1·4255
Švédsko . . .	konvice (ohm = 60 konvicím) . .	1·8495
Švýcarsko . . .	máz (ohm = 100 mázům)	1·06
Turecko . . .	oka	0·9057
Würtembersko .	vzorní máz čistého	1·2983

§. 8.

7. Váhy.

Jmena zemí a měst	Pojmenování váh	Tíže ve víd. librách
Anglicko . . .	troys-libra po 12 uncích	0·6665
» . . .	libra obchodní (tůna = 20 ct. po 112 lb.)	0·81
Badensko . . .	libra celná (ct. = 100 lib.)	0·8928
Bavorsko . . .	libra (ct. = 100 lib.)	1

Jmena zemí a měst	Pojmenování váh	Tíže ve víd. librách
Belgie	livre = kilogram	1·7857
Brema	libra celná (ct. = 100 lib.)	0·8928
Brunšvicko . .	libra celná (ct. = 100 lib.)	0·8928
Církevní stát .	libbra po 12 once	0·6056
Čechy	staročeská libra (ct. = 120 lib.) .	0·9185
Dánsko	libra celná (ct. = 100 lib.) . . .	0·8928
Francie	kilogram	1·7857
Frankfurt n. M.	libra celná (ct. = 100 lib.)	0·8928
Hamburk . . .	libra celná (ct. = 100 lib.)	0·8928
Hanoversko . .	libra celná (ct. = 100 lib.)	0·8928
Holandsko . .	pound (libra) = kilogram	1·7857
Portugalsko . .	libra (quintal = 4 arrobas po 32 libras)	0·8196
Prusko	libra celná (ct. = 100 lib.)	0·8928
Rusko	libra (pud = 40 lib. po 96 solotníkách)	0·7313
Řecko	královská drachma = gram (mina = 1500 drachem)	0·0018
Sardinsko . . .	libbra (rubbo = 25 libbre)	0·6586
Sasko	libra celná (ct. = 100 lib.) . . .	0·8928
Severoam. soust.	libra obchodní (tůna = 20 ct. po 112 lb.)	0·81
Slezsko	staroslezská libra	0·9462
Španělsko . . .	libra (quintal = 4 arrobas po 25 libras)	0·8216
Švédsko . . .	skal-libra (ct. = 100 lib.)	0·759
Švýcarsko . . .	libra celná (ct. = 100 lib.)	0·8928
Turecko . . .	oka (kantar = 44 oke)	2·2873
Würtembersko .	libra celná (ct. = 100 lib.)	0·8928

III. Upotřebení předešlých tabulek.

§. 9.

1. Kterak lze uvésti rozličné míry a váhy na rakouské zákonné?

Rozličné míry a váhy (cizí i tuzemské) uvedeme na rakouské zákonné, když dané číslo náležitým měnitelem násobíme. Máme-li na př. 457 metrů uvésti na víd. stopy, násobme 3·1635 víd. st. 457mi; neboť dle 1. tabulky rovná se metr 3·1635 víd. st., a tudíž 457 metrů = 457×3·1635 víd. stop.

```
          víd. st.
457 × 3·1635
            754 (dvě místa desetinná)
       126540
        15818
         2214
      1445·72 víd. st.
```

Příklady.

1) Kolik rak. mil činí 46·72 mil pruských?

Dle 3. tabulky rovná se pruská míle 0·9929 rak. m., a tedy 46·72 prus. mil = 46·72 × 0·9929 rak. m.

```
            rak. m.
46·72 × 0·9929
          2764 (tři místa desetinná)
        39716
         5957
          694
           20
       46·387 rak. m.
```

2) Kolik víd. stop činí 193·8 stop moravských?
3) Kolik víd. stop je 309 belgických aune?
4) Kolik víd. stop je 17 stop saských?
5) Kolik víd. loket činí 87 pražských loket?
6) Kolik víd. loket činí 25 frankfurtsko-brabantských loket?
7) Kolik víd. loket činí 672·5 slezských loket?
8) Kolik rak. mil počítá se na 154 anglických mořských mil?
9) Kolik rak. mil činí 473·82 zeměpisných mil?
10) Kolik rak mil jest 11 myriametrů?
11) Kolik víd. jiter jest 1417 španělských fanega?
12) Kolik víd. jiter činí 3396·6 ruských desjatin?
13) Kolik víd. jiter činí 90 holandských bunder-ů?
14) Kolika rak. měřicím rovná se 42 anglických quarterů?
15) Kolika rak. měřicím rovná se 575 švýcarských malter-ů?
16) Kolika rak. měřicím rovná se 63 pruských korců?
17) Kolik rak. mázů činí 48·3456 bavorských mázů?
18) Kolik rak. mázů činí 574·047 sardinských boccale?
19) Kolik víd. liber dá 3439·85 řeckých drachem?
20) Kolik víd. liber dá 607·8461 tureckých ok?

§. 10.

2. Jak se uvedou rakouské míry a váhy na jiné?

Rakouské míry a váhy uvedeme na jiné téže hodnoty, když dané číslo náležitým měnitelem dělíme. Máme-li na př. vypočítati, moho-li pražských loket činí 126 loket víd., dělme dané číslo 0·7638mi; neboť dle 2. tabulky rovná se pražský loket 0·7638 víd. lok., a tedy bude 126 víd. loket činiti tolik pražských, kolikrát jest 0·7638 v 126 obsaženo:

126 : 0·7638
1260000 : 7638 = 164·96
49620
37920
7368
494
36

Odpověď: 126 víd. loket = 164·96 pražsk. lokt.

Příklady.

1) Kolik kilogramů činí 248 víd. liber?

Dle 7. tabulky rovná se kilogram 1·7857 víd. lib., bude tudíž 248 víd. lib. činiti tolik kilogramů, kolikrát jest 1·7857 ve 248 obsaženo:

248 : 1·7857
2480000 : 17857 = 138·881
69430
158590
15734
1448
20

Odpověď: 248 víd. lib. = 138·881 kilogr.

V tomto i v prvnějším úkolu usnadnili jsme si dělení tím, že jsme, položivše v podílu desetinný bod, nikde ke zbytku nulu nepřipsali, nýbrž pokaždé nejnižší číslici v děliteli vypustili, a z ní opravu vzali. Důvod pravosti toho?

2) Kolik liber celných činí *a)* 306 a *b)* 849 víd. lib.?
3) Kolik bavorských měřic činí 1 rak. měř.?
4) Kolik starých moravských korců činí 56 rak. měřic?
5) Kolik stop severoamerického soustátí činí 539·4 víd. st.?
6) Kolik metrů činí *a)* 1 a *b)* 219 víd. st.?
7) Kolik belgických litronů činí 522 rak. mázů?
8) Kolik starých slezských korců činí 56 rak. měřic?
9) Kolik ruských aršinů činí 138 víd. loket?

10) Kolik liber frankfurtských jest 38 víd. lib.?
11) Kolik saských loket činí 47 víd. loket?
12) Kolik dánských tun činí 735·5 rak. měřic?
13) Kolik sardinských mil počítá se na 90 rak. mil?
14) Kolik švédských čtvercových provazců činí 34·87 vídenských jiter?
15) Kolik badenských mil činí 21 rak. mil?
16) Kolik pruských korců činí 100 rak. měřic?
17) Kolik portugalských liber je 915 víd. lib.?
18) Kolik hamburských konvic činí 40·9 rak. mázů?
19) Kolik hektarů činí 673 víd. jiter?
20) Kolik hanoverských prutů činí 274·5 víd. sáhů?

§. 11.

Kterak se uvedou míry a váhy cizí i staré české, moravské a slezské na jiné, avšak rakouské zákonné vyjímajíc?

Míry a váhy cizí i starší domácí uvedeme na jiné též cizí neb na staré české, moravské a slezské, když je proměníme na rakouské zákonné, a tyto pak na žádané.

Příklady.

1) Kolik českých korců činí 63 ruských četvrtí?

Jelikož se dle 5. tabulky četvert = 3.4131 rak. měř., tedy činí 63 četvrtí

9×7 rak. m.
63 × 3·4131
307179
215·0253 rak. měř.

český korec dle téže tabulky = 1·5184 rak. měř., tudíž

215·0253 : 1·5184
2150253 : 15184 = 141·61
63185
24493
9309
199

Odpověď: 63 rusk. četv. = 141·61 česk. kor.

2) Kolik kilogramů činí 23·8 saských liber?
3) Kolik würtemberských stop činí 257 bavorských stop?
4) Kolika metrům rovná se 509 pražských loket?
5) Kolik dánských liber činí 5715 řeckých královsk. drachem?

6) Kolik hektolitrů činí 749 bavorských korců?

7) Kolik slezských loket jest 94·25 sardinských metro?

8) Kolik ruských verst činí 17·846 myriametrů?

9) Kolik hamburských konvic činí 904 frankfurtské vzorné mázy?

10) Kolik českých korců výsevku činí 28·7 ruských desjatin?

11) Kolik španělských arrob činí 64 anglických gallonů?

12) Kolika starým moravským stopám rovná se 7 decimetrů?

13) Kolik jiter pruských jest 5712·8 saských jiter?

14) Kolik řeckých piki činí 827·5 tureckých halebi?

15) Kolik švýcarských nových hodin cesty činí 292·2 anglick. zákonných mil.

16) Kolik španělských stop jest 57·84 anglických stop?

17) Kolik sardinských giornat činí 174 anglických jiter?

18) Kolik dánských tun činí 25 frankfurtských malter-ů?

19) Kolik bavorských věder činí 209 brunšvických ohmů?

20) Kolik švýcarských centů jest 1549·6 švédských centů?

§. 12.

Cvičení.

1) Do pověstného sudu Heidelberského v Badensku vejde 6620 rak. věder; kolik by do něho vešlo *a*) staročeských a *b*) ruských věder?

2) Most přes Temži v Londýně, zdélí 518·56 yardů, patří k nejdelším v Evropě; kolik obnáší délka jeho *a*) vídenských stop, *b*) metrů?

3) Veliký jehlanec blíže egyptské vesnice „Džiseh“ (Giseh) zvané má 450 pařížských stop výšky; kolik to činí víd. stop?

4) Šumava vlastní zaujímá pohraničné české horstvo od průsmyku Švarcenberské stoky až k průsmyku u Kdýně. Jádro toho horstva jest lesnatá vysočina, řečená Pláně (Kvildy), v průměru 3200 víd. stop vysoká; jaká jest výška její v saských stopách?

5) V hlavních městech severoamerického soustátí spotřebuje se do roka velmi mnoho ledu, pouze v okolí Nového Yorku složilo se ho r. 1857 k výhradní téměř spotřebě téhož města as 390000 tun; kolik by to bylo *a)* víd. a *b)* celných centů?

6) Pražská plavební společnost užívá k službě na Labi kromě železných remorkérův (po 70 s. kon.) i lodí, pramic a člunův statečnosti 4000, 3500 a 3000 víd. centů; kolik ruských pudů činí statečnost těchto lodí?

7) Největší rybník v Čechách jest pověstný Rožmberský na někdejším panství Třeboňském, jehož povrch zaujímá 1182 jiter + 1175□°; kolik bavorských jiter jest veliký?

8) Dle vypočítání francouzského mathematika Delambre-a má průměr rovníka 6543624 tois, a osa země 6533154 tois; o kolik metrů jest tato menší onoho?

9) Do severní Evropy vyveze se z Čech ročně as 12000 víd. centů peří, kolik jest to celných centů?

10) R. 1856 vyvezlo se z Čech přes 620000 měřic ovsa, kolik by to činilo ruských četvrtí?

11) V Anglicku těží se ročně až 16534·1803 tun mědi a 33069636·48 tun kamenného uhlí; o kolik švédských centů více kamenného uhlí nežli mědi?

12) Střední délka Paříže páčí se na 5690 metrů a její obvod = 26563·3198 metrům; kolik to činí o sobě rak. sáhů?

13) Moskva, druhé a starší hlavní město carské, jest od Petrohradu nynějšího hlavního a sídelního města 689·8383 verst vzdálena; kolik rakouských mil obnáší vzdálenost Moskvy od Petrohradu?

14) Znamenitou budovou v Moskvě jest tamější velkolepá jízdárna, v nížto se 2000 pěších a 1000 jízdných pospolu ve zbrani cvičiti může; jeť 589·02 rus. stop dlouhá, 176·29′ široká a 45·628′ vysoká; kolik obsahuje krychlových stop rak. míry?

15) Povětroň, který r. 1803 u L'Aigle ve Francii padl, vážil 9·5287 kilogr.; a ten, který r. 1794 v Sibíři padl, 1400 rus. lib.; kolik víd. centů vážily dohromady?

16) Rychlost světla obnáší za sekundu 41900 zeměp. mil; kolik to činí *a)* rak. mil, *b)* španělských lega?

17) Největší délka černého moře od záp. na vých. páčí se na 160 zeměp. mil, největší šířka od jihu na sev. na 90 zeměp. mil a obvod břehu jeho na 445 z. m.; kolik ruských verst činí tyto rozměry?

18) Pro čínskou říši jest obchod s čajem velmi důležitý, jelikož se ho za posledních dob okolo 3076713 ruských pudů ročně vyváželo; kolik jest to anglických centů?

19) V Dánsku jest 34 milionů pruských jiter orné půdy a luk; kolik jest to *a)* hektarů, *b)* českých korců?

20) Na Moravě se ročně as 565300 rak. věder vína nalisuje; kolik by to bylo *a)* ruských a *b)* pruských věder?

Oddělení druhé.

Zlomky řetězové.

§. 13.

Hodnota zlomku se — jak známo — nemění, dělíme-li čitatele i jmenovatele tímtéž číslem.

Dělíme-li v následujících příkladech čitatele i jmenovatele zlomku jeho čitatelem, tedy obdržíme:

$$\frac{5}{16} = \frac{5:5}{16:5} = \frac{1}{3+\frac{1}{5}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad a)$$

$$\frac{25}{56} = \frac{25:25}{56:25} = \frac{1}{2+\frac{6}{25}}$$ jelikož pak $$\frac{6}{25} = \frac{6:6}{25:6} = \frac{1}{4+\frac{1}{6}}$$ tedy

$$\frac{25}{56} = \frac{25:25}{56:25} = \frac{1}{2+\frac{6}{25}} = \frac{1}{2+\frac{6:6}{25:6}} = \frac{1}{2+\frac{1}{4+\frac{1}{6}}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad b)$$

$$\frac{68}{157} = \frac{68:68}{157:68} = \frac{1}{2+\frac{21}{68}} = \frac{1}{2+\frac{21:21}{68:21}} = \frac{1}{2+\frac{1}{3+\frac{5}{21}}} = \frac{1}{2+\frac{1}{3+\frac{5:5}{21:5}}} =$$

$$= \frac{1}{2+\frac{1}{3+\frac{1}{4+\frac{1}{5}}}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad c)$$

U zlomků *a)*, *b)*, *c)* vidíme, že mají jednušku čitatelem, jmenovatelem pak celistvé číslo se zavěšeným zlomkem, jehož čitatelem jest opět jednuška a jmenovatelem buď pouze číslo celistvé, neb číslo celistvé se zlomkem opět přivěšeným právě uvedených vlastností. Zlomky takovéto nazýváme *zlomky řetězovými* a zlomky obyčejné, jichžto spojením zlomek řetězový povstal, jeho *členy*.

§. 14.

Přihledneme-li k výpočtu jmenovatelů jednotlivých členů řetězového zlomku *c)*, shledáme, že: Jmenovatel (2) prvního členu

jest podíl z dělení jmenovatele (157) daného zlomku jeho čitatelem (68). Zbytek téhož dělení jest 21.

Jmenovatel druhého členu jest podíl z dělení předešlého dělitele (68, nový to dělenec) zbytkem (21) co novým dělitelem. (Zbude 5.)

Taktéž vidíme, že jmenovatel třetího členu jest podíl z dělení 21 : 5. Zbytek (1) jest následujícím dělitelem, předešlý dělitel (5) pak dělencem 5 : 1 = 5.

Z uvedeného vyplývá následující pravidlo: Jmenovatel se čitatelem daného zlomku dělí, zbytek se považuje co nový dělitel, předešlý dělitel co dělenec a pokračuje se týmž spůsobem, až zbytek 0 jest. Podíly jsou posloupně jmenovateli členů řetězového zlomku.

Kolik podílů (jmenovatelů) obdržíme, tolik členů má řetězový zlomek.

Jmenovatelé členů řetězového zlomku vyhledají se týmž spůsobem, jako největší společný dělitel. Na př. Obyčejný zlomek $\frac{195}{796}$ má se proměniti v zlomek řetězový.

Určíme pořadím jmenovatele jednotlivých členů a

$$796 : 195 = 4$$
$$195 : 16 = 12$$
$$16 : 3 = 5$$
$$3 : 1 = 3$$

obdržíme řetězový zlomek

$$\cfrac{1}{4+\cfrac{1}{12+\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{3}}}}$$

jenž stejnou hodnotu s daným obyčejným zlomkem $\frac{195}{796}$ má.

Když daný zlomek nepravý jest, uvede se v celosti, a zbytek co pravý zlomek se promění v zlomek řetězový, jemuž se pak celosti předpíší. Na př.

$\frac{1051}{329}$ má se proměniti v zlomek řetězový.

$$\frac{1051}{329} = 3\frac{64}{329} = 3+\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{7+\cfrac{1}{9}}}$$

$$329 : 64 = 5$$
$$64 : 9 = 7$$
$$9 : 1 = 9$$

Pravidla uvedená platí bezvýminečně též u zlomků desetinných, třeba jen napsati jmenovatele daného desetinného zlomku. Na př. 0·684 a 8·0769 mají se ve zlomky řetězové proměniti.

$$0{\cdot}684 = \cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{6+\cfrac{1}{13}}}}$$

$$\begin{aligned} 1000 : 684 &= 1 \\ 684 : 316 &= 2 \\ 316 : 52 &= 6 \\ 52 : 4 &= 13 \end{aligned}$$

$$8{\cdot}0769 = 8+\cfrac{1}{13+\cfrac{1}{256+\cfrac{1}{3}}}$$

$$\begin{aligned} 10000 : 769 &= 13 \\ 769 : 3 &= 256 \\ 3 : 1 &= 3 \end{aligned}$$

Příklady.

Proměňte následující zlomky v řetězové:

1) $\frac{7}{22}$, $\frac{11}{89}$, $\frac{7}{99}$
2) 0·24, 0·75, 0·325
3) $\frac{16}{115}$, $\frac{29}{294}$, $\frac{55}{174}$
4) 0·45, 0·84, 0·248
5) $\frac{15}{19}$, $\frac{393}{1636}$
6) 0·128, 0·575
7) $\frac{157}{225}$, $\frac{421}{972}$
8) 0·72, 0·352
9) $\frac{521}{1465}$, $\frac{972}{1393}$
10) 0·42, 0·648
11) $\frac{250}{121}$, $\frac{643}{209}$
12) 1·08, 6·75
13) $13\frac{118}{603}$, $\frac{21397}{1011}$
14) 7·375, 9·0832
15) $\frac{3073}{1235}$, $5\frac{222}{1867}$
16) 4·0325, 11·444
17) $6\frac{1051}{1380}$, $\frac{39697}{7578}$
18) 9·385, 24·275
19) $\frac{69581}{6654}$, $\frac{200683}{152839}$
20) 3·1155, 7·6984.

§. 15.

Bylby dán řetězový zlomek $\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{4+\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{6}}}}}$ . . . . . 5)

posloupným vynecháváním posledního členu obdržíme po sobě

$\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{4+\cfrac{1}{5}}}}$ . . . . . 4)

$\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{4}}}$ . . . . . 3)

$$\frac{1}{2+\frac{1}{3}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2)$$

$$\frac{1}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1)$$

Zlomky 1), 2), 3), 4) obsahující buď první, buď první a druhý, aneb první, druhý a třetí atd. (vyjímaje poslední) člen daného řetězového zlomku, nazýváme *zlomky přibližné*, a to sice první, druhý třetí a t. d.

Abychom přibližné zlomky vzhledmo na jich hodnotu mezi sebou i s daným zlomkem porovnati mohli, uvedeme je na zlomky obyčejné, stejnojmenné,

$$2)\ \frac{1}{2+\frac{1}{3}} = \frac{1}{\frac{7}{3}} = \frac{3}{7}$$

$$3)\ \frac{1}{2+\frac{1}{3+\frac{1}{4}}} = \frac{1}{2+\frac{1}{\frac{13}{4}}} = \frac{1}{2+\frac{4}{13}} = \frac{1}{\frac{30}{13}} = \frac{13}{30}$$

$$4)\ \frac{1}{2+\frac{1}{3+\frac{1}{4+\frac{1}{5}}}} = \frac{1}{2+\frac{1}{3+\frac{1}{\frac{21}{5}}}} = \frac{1}{2+\frac{1}{3+\frac{5}{21}}} = \frac{1}{2+\frac{1}{\frac{68}{21}}} = \frac{1}{2+\frac{21}{68}} = \frac{1}{\frac{157}{68}} = \frac{68}{157}$$

$$5)\ \frac{1}{2+\frac{1}{3+\frac{1}{4+\frac{1}{5+\frac{1}{6}}}}} = \frac{1}{2+\frac{1}{3+\frac{1}{4+\frac{1}{\frac{31}{6}}}}} = \frac{1}{2+\frac{1}{3+\frac{1}{4+\frac{6}{31}}}} = \frac{1}{2+\frac{1}{3+\frac{1}{\frac{130}{31}}}} = \frac{1}{2+\frac{1}{3+\frac{31}{130}}} = \frac{1}{2+\frac{1}{\frac{421}{130}}} =$$

$$= \frac{1}{2+\frac{130}{421}} = \frac{1}{\frac{972}{421}} = \frac{421}{972}$$

a tu shledáme, že:

$\frac{1}{2} = \frac{486}{972}$ jest o $\frac{65}{972}$ větší daného zlomku

$\frac{3}{7} = \frac{416\frac{4}{7}}{972}$ „ „ $\frac{4\frac{3}{7}}{972}$ menší „ „

$\frac{13}{30} = \frac{421\frac{1}{5}}{972}$ jest o $\frac{\frac{1}{5}}{972}$ větší daného zlomku

$\frac{68}{157} = \frac{420\frac{156}{157}}{972}$ „ „ $\frac{\frac{1}{157}}{972}$ menší „ „

Z provedeného porovnání vysvítá, že první přibližný zlomek nejvzdálenější jest pravé hodnoty, a že čím více členů daného zlomku řetězového v zlomku přibližném jest, tím více tento jemu v hodnotě se blíží; pročež vším právem zlomky 1), 2), 3), 4) vztahmo na zlomek 5) přibližnými nazýváme.

Přibližné zlomky jsou, prvním začínaje, pořadím větší a menší zlomku daného, jemuž se však v hodnotě neustále více a více blíží.

§. 16.

Sestavme pořadím jmenovatele členů řetězového zlomku (5) a pod ně hodnoty přibližné.

2,	3,	4,	5,	6
$\frac{1}{2}$,	$\frac{3}{7}$,	$\frac{13}{30}$,	$\frac{68}{157}$,	$\frac{421}{972}$
		$\frac{3\times4+1}{7\times4+2}$,	$\frac{13\times5+3}{30\times5+7}$,	$\frac{68\times6+13}{157\times6+30}$

Pozorujíce na př. čitatele ($13 = 3 \times 4 + 1$) *třetího zlomku*, vidíme, že se obdrží, když čitatele (3) předcházejícího zlomku *třetím jmenovatelem (4) zlomku řetězového* násobíme a čitatele (1) předpředcházejícího zlomku připočítáme. Podobně utvořeného spatřujeme též čitatele čtvrtého a pátého zlomku.

Co zde o čitatelích praveno, platí — jak z rozvedeného nahoře příkladu vysvítá — i o jmenovatelích třetího, čtvrtého a pátého zlomku.

První člen zlomku řetězového jest spolu *první hodnotou přibližnou*. Nastává tedy otázka, jak se druhá hodnota přibližná určuje. Postavíme-li před první hodnotu přibližnou zlomek $\frac{0}{1}$ co pomocný, můžeme nahoře uvedeného pravidla pak i u druhé přibližné hodnoty použiti.

Pravidlo k vyhledání zlomků obyčejných stejné hodnoty se zlomky přibližnými neb s daným zlomkem řetězovým zní následovně:

1. Jmenovatelé členů řetězového zlomku se pořadím napíšou.

2. Utvoří se první zlomek postavením prvního jmenovatele pod čitatele 1 a pomocný zlomek $\frac{0}{1}$ se předpíše.

3. Čitatel každého následujícího zlomku se obdrží, když k součinu z čitatele předcházejícího zlomku a přináležejícího jmenovatele se čitatel předpředcházejícího zlomku připočítá.

4) Jmenovatel pak se obdrží, když k součinu z jmenovatele předcházejícího zlomku a přináležejícího jmenovatele se jmenovatel předpředcházejícího zlomku připočítá. Na př.

Mají se určiti přibližné hodnoty jakož i zlomek obyčejný, jenž má tutéž hodnotu co daný zlomek řetězový.

$$\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{3}}}}} = \frac{360}{1189}$$

$$\begin{array}{c|cccccc} & 3, & 3, & 3, & 3, & 3, & 3 \\ \hline \frac{0}{1} & \frac{1}{3}, & \frac{3}{10}, & \frac{10}{33}, & \frac{33}{109}, & \frac{109}{360}, & \frac{360}{1189} \end{array}$$

Žádá-li úloha, bychom určili přibližné hodnoty zlomku obyčejného neb desetinného, vyhledejme jmenovatele členů řetězového zlomku a tvořme hned přibližné hodnoty. Dán by byl na př. zlomek 0·786.

$$\begin{array}{rcl} 1000 : 786 & = & 1 \\ 786 : 214 & = & 3 \\ 214 : 144 & = & 1 \\ 144 : 70 & = & 2 \\ 70 : 4 & = & 17 \\ 4 : 2 & = & 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|cccccc} & 1, & 3, & 1, & 2, & 17, & 2 \\ \hline \frac{0}{1} & \frac{1}{1}, & \frac{3}{4}, & \frac{4}{5}, & \frac{11}{14}, & \frac{191}{243}, & \frac{393}{500} = 0{\cdot}786 \end{array}$$

Mnohdy se nežádají všechny přibližné hodnoty; potom také není třeba všech jmenovatelů vyhledávat, nýbrž jen tolik, kolikátá přibližná hodnota se žádá. Na př. Má se určiti třetí přibližná hodnota zlomku $\frac{24984}{55969}$; vyhledejme tedy pouze 3 jmenovatele.

$$\begin{array}{rcl} 55969 : 24984 & = & 2 \\ 24984 : 6001 & = & 4 \\ 6001 : 980 & = & 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|ccc} & 2, & 4, & 6 \\ \hline \frac{0}{1} & \frac{1}{2}, & \frac{4}{9}, & \frac{25}{56} \end{array}$$

Příklady.

Určete zlomky obyčejné stejné hodnoty s následujícími řetězovými zlomky:

1) $\cfrac{1}{4+\cfrac{1}{8+\cfrac{1}{12}}} = x$

$\cfrac{1}{9+\cfrac{1}{6+\cfrac{1}{3}}} =$

2) $\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{5}}}} = x$ $\qquad$ $\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{7+\cfrac{1}{15+\cfrac{1}{11}}}} = x$

3) $\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{3}}}}} = x$ $\qquad$ $\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{4+\cfrac{1}{4+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{3}}}}} = x$

4) $\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{4+\cfrac{1}{4}}}}}} = x$ $\qquad$ $\cfrac{1}{6+\cfrac{1}{6+\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{5+\cfrac{1}{4+\cfrac{1}{4}}}}}} = x$

Určete všechny přibližné hodnoty následujících zlomků:

5) $\frac{974}{191}$, 0·0525;
6) $\frac{97}{400}$, 0·1125;
7) $\frac{24}{131}$, 3·175;
8) $\frac{2999}{1807}$, 3·725;
9) $\frac{931}{3015}$, $\frac{9978}{6961}$;
10) $\frac{945}{1279}$, 4·6984.

Vyhledejte třetí přibližnou hodnotu zlomků následujících:

11) $4\frac{30}{31}$, $\frac{2738}{1189}$;
12) $\frac{3655}{11676}$, $\frac{47844}{152839}$;
13) 0·631, 5·906;
14) 5·0457, 0·3284;
15) $\frac{1632}{2143}$, 0·6794;
16) $\frac{5723}{2457}$, $\frac{2518}{519}$.

§. 17.

Zlomky, které přibližné hodnoty udávají, jsou vždy menšími čísly vyjádřeny, než-li zlomek původní, a jelikož — první vyjímaje — pravé hodnoty příliš vzdáleny nejsou, užíváme jich často v obyčejném životě místo zlomků původních, čímž rozličných nenepatrných výhod nabýváme. Na př. Kdybychom měli častěji proměňovati celné libry v libry vídeňské, tedy vyhledáme třetí přibližnou hodnotu zlomku 1 cel. lib. = 0·8928 víd. lib.

10000 : 8928 = 1
8928 : 1072 = 8
1072 : 352 = 3

	1,	8,	3
$\frac{0}{1}$ |	$\frac{1}{1}$,	$\frac{8}{9}$,	$\frac{25}{28}$

1 cel. lib. $\doteq \frac{25}{28}$ víd. lib., t. j. 25 víd. lib. $\doteq$ 28 cel. lib.

Porovnáme-li zlomek $\frac{25}{28}$ s daným zlomkem 0·8928, shledáme, že rozdíl hodnot obou $= \frac{1}{17500}$; neboť

$$0{\cdot}8928 = \frac{15624}{17500} \text{ a } \frac{25}{28} = \frac{15625}{17500}.$$

Použitím přibližné hodnoty $\frac{25}{28}$ napomaháme nejen počítání, nýbrž i paměti, kdežto chyba pro každou celnou libru pouze $\frac{1}{17500}$ víd. lib. činí — chyba to zajisté nepatrná.

1 cel. lib. není úplně stejna $\frac{25}{28}$ víd. lib., proto se nad znaménko stejnosti staví bod, který tu stejnost co pouze zblíženou naznačuje.

Mimo počítání s mírami a vahami může se přibližných hodnot též k zjednodušení mnohých konstrukcí dobře použiti. Na př. Výška rovnostranného trojúhelníka jest stejná 0·866025 strany jeho.

Dle tohoto udání museli bychom stranu na 1000000 stejných dílů rozděliti a takových dílků 866025 vzíti. Jednodušší bude konstrukce použitím na př. třetí přibližné hodnoty

1000000 : 866025 = 1
866025 : 133975 = 6
133975 : 62175 = 2

	1,	6,	2
$\frac{0}{1}$	$\frac{1}{1}$,	$\frac{6}{7}$,	$\frac{13}{15}$;

neb potřebujeme nyní stranu pouze na 15 stejných dílů rozděliti a 13 takových dílů dá výšku.

§. 18.

Cvičení.

Vyhledejte třetí přibližnou hodnotu

1) vídenské stopy a
   a) anglického yardu,
   b) bavorské stopy,
   c) české „
   d) moravské „
   e) pařížské „
   f) římského palmo,
   j) severoamerického footu,
   h) slezské stopy;
2) vídenského lokte a
   a) bavorského lokte,
   b) českého „
   c) dánského „
   d) hamburského „
   e) holandského „
   f) slezského „
   j) ruského aršinu,
   h) saského lokte;

3) rakouské míle a	*a)* anglické zákonné míle,
	b) „ námořní „
	c) francouzského myriametru,
	d) ruského verstu,
	e) řecké královské míle,
	f) švédské míle,
	j) švýcarské nové hodiny cesty,
	h) zeměpisné míle:
4) vídenského jitra a	*a)* anglického acru,
	b) bavorského jitra,
	c) francouzského hektaru,
	d) hamburského jitra,
	e) portugalského geiru,
	f) pruského jitra,
	j) ruské desjatiny,
	h) švédského čtvercového provazce;
5) rakouské měřice a	*a)* anglického quarteru,
	b) bavorského korce,
	c) českého korce,
	d) francouzského hektolitru,
	e) hamburského nového sudu,
	f) pruského korce,
	j) ruské četverti,
	h) španělské fanegy kastilianské;
6) rakouského mázu a	*a)* anglického gallonu,
	b) bavorského mázu,
	c) belgického litronu,
	d) hamburské konvice,
	e) moravské pinty,
	f) pruského quartu,
	j) ruské krušky,
	h) turecké oky;
7) vídenské libry a	*a)* anglické troys-libry,
	b) staročeské libry,
	c) francouzského kilogramu,
	d) portugalské libry,
	e) ruské libry,
	f) sardinské libry,
	j) španělské libry,
	h) švédské libry.

8) Strana pravidelného pětiúhelníka = 5″, má se vypočítati 3. přibl. hodnotou poloměr opsaného kruhu. (Poloměr = 0·85065 strany.)

9) Vyhledejte 3. přibl. hodnotu zlomku 1·792, který udává velikost 1 víd. vědra v kost. stopách.

10) Udejte druhým přibl. zlomkem poměr hřivny k víd. libře. (1 hř. = 0·501139 víd. lib.)

11) Pomocí 3. přibl. zlomku má se určiti obvod kruhu, jehož průměr = 6·4′. (Obvod = 3·141592 průměru.)

12) Karát drahokamu = 0·0118 víd. lotu, který zlomek jest zde prvním přibližným zlomkem?

13) Určete obsah rak. měřice třetí přibl. hodnotou; 1 rak. měř. = 1·9471^{c}′.

14) Rakouský zlatník váží 0·70544 víd. lotu; určete váhu jeho čtvrtou přibližnou hodnotou.

15) Jaká jest první přibl. hodnota zlomku 1·058176 udávajícího v lotech váhu spolkového tolaru?

16) Pomocí druhé přibl. hodnoty má se vypočítati délka strany pravidelného pětiúhelníka, jehož poloměr = 3·42″. (Strana = 1·17557 poloměru.)

Oddělení třetí.

O mocninách a odmocninách.

1. O mocninách a odmocninách vůbec.

§. 19.

Spojíme-li dvě neb více čísel znaménkem násobení, nazýváme výraz ten — jak známo — součinem a čísla jednotlivá činiteli.

Součin z pouze stejných činitelů sestávající, nazývá se *mocninou* (potencí) a každý z činitelů *odmocninou*.

Jelikož zde všichni činitelé mezi sebou stejní jsou, třeba jen k jednomu činiteli ještě počet jich udati. Číslo označující, kolikráte se odmocnina sama sebou násobiti má, nazývá se *udavatelem* (exponentem) mocniny, a píše se v pravo nad odmocninou.

$2^2 = 2 \times 2 = 4$ t. j. 4 jest druhá mocnina odmocniny 2

$(\frac{3}{4})^2 = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{16}$ „ $\frac{9}{16}$ „ „ „ „ $\frac{3}{4}$

$5^3 = 5.\ 5.\ 5. = 125$ „ 125 „ třetí „ „ 5

$6^4 = 6.\ 6.\ 6.\ 6 = 1296$ „ 1296 „ čtvrtá „ „ 6 atd.

Druhá mocnina čísla nazývá se též jeho *čtvercem* (kvadratem); třetí mocnina *kostkou* (kubusem).

2. O umocňování.

§. 20.

Každé číslo se na druhou, třetí, čtvrtou atd. mocninu povýší, když se dvakráte, třikráte, čtyrykráte atd. co činitel postaví.

Při vypočítávání mocniny musí se všech počtářských výhod šetřiti.

$375^2 = 375 \times 375 = 140625$

$$\begin{array}{r} 375\ldots \times \overset{125\times 3}{375} \\ \hline 46875 \end{array}$$

$6990^2 = 6990 \times 6990 = 48860100$

$$\begin{array}{r} 699 \times \overset{700-1}{699} \\ \underline{489300} \end{array}$$

$9{\cdot}98^3 = 9{\cdot}98 \times 9{\cdot}98 \times 9{\cdot}98 = 994{\cdot}011992$

$$\begin{array}{r} 998\ldots \times \overset{1000-2}{998} \\ 1996 \\ \hline 996004\ldots \times 998 \\ 1992008 \\ \hline \end{array}$$

$(2\frac{2}{5})^4 = \frac{12}{5} \cdot \frac{12}{5} \cdot \frac{12}{5} \cdot \frac{12}{5} = \frac{20736}{625} = 33\frac{111}{625}$

$$\begin{array}{r} 144 \times 12 \\ \hline 1728 \end{array}$$

Cvičení.

1) $35^2 = x$, $770^2 = x$, $89{\cdot}9^2 = x$, $0{\cdot}132^2 = x$, $(\frac{97}{125})^2 = x$, $(123\frac{5}{8})^2 = x$, $0{\cdot}45^2 = x$, $875^2 = x$, $0{\cdot}046^2 = x$, $(57\frac{1}{17})^2 = x$;

2) $62^3 = x$, $501^3 = x$, $0{\cdot}184^3 = x$, $0{\cdot}056^3 = x$, $222^3 = x$, $(8\frac{1}{3})^3 = x$, $(124\frac{3}{4})^3 = x$, $(\frac{28}{45})^3 = x$, $(\frac{71}{99})^3 = x$;

3) $540^4 = x$, $(\frac{1}{9})^4 = x$, $(1\frac{7}{13})^4 = x$, $0{\cdot}81^4 = x$;

4) $96^5 = x$, $7{\cdot}5^5 = x$, $(15\frac{3}{14})^5 = x$; $37^6 = x$; $(1\frac{2}{3})^7 = x$.

5) Mnoho-li $\square^0$ má $1\square$ míle?

6) Jak velikou plochu zaujímají dohromady dva čtverce, jichž strany $2^0 + 4'$ a $5^0 + 2'$ měří?

7) Kolika $\square'$ rovná se are? (Metr $= 3{\cdot}1635$ víd. st.)

8) Hrana kamene tvaru kostkového měří $5' + 4''$; jak veliká bude jeho váha, počítá-li se $1^{c'}$ na 156 lib.?

9) Baobab, velikán to mezi stromy tropických krajin, dosáhne dle Alex. Humboldta průměr $77'$; jakou plochu má pak průřez kmene? (Plocha kruhu jest rovna čtverci poloměru násobenému Ludolfským číslem $3{\cdot}1416$.)

10) S vrchole kopce jest kolkolem rozhled na 8 mil; mnoho-li čtvercových mil se přehledne bez ohledu na nerovnost půdy?

11) Průměr měsíce obnáší $468{\cdot}15$ zeměp. mil; jak veliký jest

jeho povrch? (Povrch koule jest roven čtverci průměru násobenému Ludolfským číslem.)

12) Roku 1855 dobylo se v Čechách 672926 centů železa. Kdyby se na kostku slilo, měřila by strana 53·3′; jaký obsah by měla kostka tato?

13) Strana čtverce a průměr kruhu měří stejně $5\frac{3}{5}$′; jaký rozdíl jest v jich plochách?

14) Mnoho-li se musí zaplatiti za pozlacení báně v průměru 3′ + 7″, když za čtvercovou stopu se 10·75 zl. žádá?

15) Jakou tíhu má naše země, považujeme-li ji za kouli s průměrem 1719 zeměp. mil, jelikož poměrná váha země jest dle nejnovějších udání 5·44? (Obsah koule rovná se trojmocnině poloměru násobenému $\frac{4}{3}$ Ludolfského čísla.)

16) Polokoulová báň s průměrem 42′ má býti mědí kryta. Když každá deska $2\frac{1}{2}$′ do čtverce má a jedna druhou $1\frac{1}{2}$″ kryje, kolik desk bude zapotřebí a mnoho-li budou státi, když 1□′ váží $1\frac{1}{4}$ lib. a za 1 lib. se 63 kr. žádá?

17) Vnitřní průměr duté koule jest 7″; mnoho-li váží čistá voda kouli tu vyplňující?

18) Jakou plochu má průřez kovu u olověné trouby 4‴ tlusté a průměru zevnějšího 7·4″?

19) Koule o poloměru 10″ přibylo rozpálením v směru každého průměru o 1‴; mnoho-li na obsahu koule přibylo?

20) Mnoho-li váží kulatá $2\frac{1}{2}$″ tlustá a 14′ dlouhá týč železa litého, když jeho poměrná váha jest 7·2?

3. O vypočítání odmocniny stupně druhého.

§. 21.

Daná-li určitá mocnina, a odmocnina, z které povstala, vyhledati se má, nazýváme spůsob rozřešení *vypočítáním odmocniny.*

Vzhledem k tomu, zdali z druhé, třetí, čtvrté a t. d. mocniny odmocninu hledati máme, nazýváme ji druhou, třetí, čtvrtou a t. d. odmocninou.

Před danou mocninu postaví se znaménko $\sqrt{\ }$ a v jeho otvor udavatel.

Udavatel 2 se nepíše.

$\sqrt[3]{729}$. Výraz ten se čte: *Třetí odmocnina* ze 729 a znamená, že číslo 729 se co součin ze tří stejných činitelů považovati a velikost jednoho činitele určiti má.

Co znamená a jak se čte výraz: $\sqrt{0{\cdot}49}$, $\sqrt{29\frac{4}{7}}$, $\sqrt[8]{\frac{25}{216}}$, $\sqrt[4]{4096}$, $\sqrt[5]{0{\cdot}00243}$?

Největší důležitost pro počtáře má vypočítání odmocniny stupně druhého a třetího, proto se pouze těmito zabývati budeme.

§. 22.

Chtíce pravidlo pro vypočítání odmocniny druhé vynalezti, ustanovme druhou mocninu čísla následujícím spůsobem:

Dané číslo na př. 47 rozložíme na jeho částky, 4 desítky a 7 jednotek.

$$47^2 = (\overset{d}{4} + 7)^2 = \underline{(\overset{d}{4} + 7)\,(\overset{d}{4} + 7)}$$

$$\overset{d}{4}{}^2 + \overset{d}{4} \,.\, 7$$

$$\underline{\overset{d}{4} \,.\, 7 + 7^2}$$

$$\overset{d}{4}{}^2 + 2 \,.\, \overset{d}{4} \,.\, 7 + 7^2$$

Násobme $(\overset{d}{4} + 7)$ dříve $\overset{d}{4}$ a obdržíme nyní ještě 7.

Jest součet obou součinů, a znamená, že *čtverec dvouciferního čísla se rovná čtverci prvního dílu, více dvojnásobnému součinu 1. a 2. dílu a čtverci druhého dílu.*

$$\begin{array}{rl|l}
\overset{d}{4}{}^2 = 40 \times 40 = & 16 & 00 \\
2.\overset{d}{4}.7 = 2 \times 40 \times 7 = & 5 & 60 \\
7^2 = \quad 7 \times 7 = & & 49 \\
\hline
47^2 = & 22 & 09
\end{array}$$

$$28^2 = \left\{ \begin{array}{r|l} 4 & .. \\ 3 & 2\,. \\ & 64 \\ \hline 7 & 84 \end{array} \right.$$

Rozdělíme-li mocninu od pravé strany na třídy o dvou číslicích, obdržíme tolik tříd, kolik číslic v odmocnině jest.

Dále shledáme, že od levé strany počínajíce

1) v první třídě čtverec prvního dílu obsažen jest, a že
2) od první číslice následující třídy dvojnásobný součin prvního a druhého dílu a od druhé číslice čtverec druhého dílu začíná.

Na základě vyvinutých pravd hledejme nyní druhou odmocninu čísla 2209.

$$\begin{array}{l}
\sqrt{22|09} = 47 \\
\underline{16} \\
\;\;6\,09 : 8 \\
\;\;5\,6 \\
\underline{\;\;\;49}
\end{array}$$

Rozdělme si dané číslo od jednotek počínajíce na třídy o dvou číslicích. V první třídě jest obsažen čtverec prvního dílu. První díl jest $\overset{d}{4}$, $\overset{d}{4}{}^2 = 16$ set zbude 6 set; první číslice násle-

dující třídy dále, v 60 desítkách jest obsažen dvojnásobný součin prvního a druhého dílu (jelikož 0 jest první číslice následující třídy, od nížto dvojnásobný součin obou dílů začíná), dělíme tedy dvojnásobným prvním dílem a obdržíme druhý díl 7, $\overset{d}{8}.7 = 56$ des.; druhou číslici třídy dále, pod níž začnu čtverec druhého dílu (49) psát; — proč?

Dvoumocniny jednociferních čísel musí se z paměti znáti.

Odmocniny: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Dvoumocniny: 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81.

Vypočítejte: $\sqrt{784}$, $\sqrt{8464}$, $\sqrt{5625}$, $\sqrt{1024}$, $\sqrt{3969}$, $\sqrt{361}$, $\sqrt{6561}$, $\sqrt{625}$.

Vyvineme nyní pravidlo pro zdvojmocňování trojciferního čísla.

Rozdělme si dané číslo na desítky a jednotky, počet desítek pak na sta a desítky.

$$837^2 = (\overset{d}{83} + 7)^2 = \overset{d}{83}^2 + 2.\overset{d}{83}.7 + 7^2$$

Jest pak dle téhož pravidla zase:

$$\overset{d}{83}^2 = (\overset{s}{8} + \overset{d}{3})^2 = \overset{s}{8}^2 + 2.\overset{s}{8}.\overset{d}{3} + \overset{d}{3}^2;$$ pročež, když místo $\overset{d}{83}^2$ tuto cenu vsadíme:

$$837^2 = \overset{s}{8}^2 + 2.\overset{s}{8}.\overset{d}{3} + \overset{d}{3}^2 + 2.\overset{d}{83}.7 + 7^2 \text{ t. j.}$$

Druhá mocnina trojciferního čísla rovná se: *Čtverci 1. dílu, více dvojnásobnému součinu 1. a 2. dílu, více čtverci 2. dílu;* (zde jsou sta 1. díl a desítky druhý díl. Považujeme-li 1. a 2. díl za nový první a jednotky za nový druhý díl, tedy máme dále:) *a dvojnásobnému součinu nového 1. a 2. dílu více čtverci 2. dílu.*

Stejně znějící pravidlo obdržíme též pro druhou mocninu čtver-, patero- atd. ciferního čísla, pouze odstavec 2 se vícekráte opakuje.

$\overset{s}{8}^2$	=	64	00	00
$2.\overset{s}{8}.\overset{d}{3}$	=	4	80	00
$\overset{d}{3}^2$	=		9	00
$2.\overset{d}{83}.7$	=	1	16	20
7^2	=			49
837^2	=	70	05	69

$$0{\cdot}156^2 = \left\{\begin{array}{c|c|c} 1 & .. & .. \\ 1 & 0. & .. \\ & 25 & .. \\ & 18 & 0. \\ & & 36 \end{array}\right.$$

0·02	43	36

Rozdělíme-li tuto mocninu od pravé strany k levé na třídy o dvou číslicích, obdržíme tolik tříd co číslic v odmocnině.

Dále shledáme, že od levé strany k pravé

1) v první třídě čtverec prvního dílu obsažen jest, a že
2) od první číslice každé následující třídy dvojnásobný součin 1. a 2. dílu a od druhé číslice čtverec 2. dílu začíná.

Při vypočítání odmocniny druhé bude se tedy následovně pokračovati:

1) Číslo se od pravé strany k levé na třídy o dvou číslicích rozdělí, nejvyšší třída může také jen jednu číslici míti. Jestli v čísle desetinný bod, dělí se od desetinného bodu v levo a v pravo; není-li poslední třída v pravo úplná, doplní se nulou.
2) Ustanoví se nejvyšší číslo, jehož dvojmocnina v první třídě obsažena jest; číslo toto povýší se na čtverec, kterýžto se od první třídy odečte.
3) K zbytku se připíše první číslice následující třídy, což se dělí dvojnásobným prvním dílem; podíl se co nová cifra do odmocniny napíše.
4) Součin z dělitele a podílu se postaví pod předešlého dělence, ku kterémuž se nyní ještě druhá číslice třídy připíše, pod níž se čtverec 2. dílu psáti začne.
5) Součet obou sčítanců se odečte a se zbytkem jako dříve dále počítá.

Nemůže-li se součet obou sčítanců odejmouti, jest nová číslice odmocniny příliš veliká a musí se zponenáhla zmenšovati, až se součet ten odejmouti může.

6) Chceme-li desetinná místa vyvinouti, postavíme v odmocnině desetinný bod dříve, nežli třídu zlomku desetinného do počtu béřeme. Opětným přidáváním třídy nul můžeme libovolný počet desetinných míst v odmocnině vyvinouti.

$\sqrt{70|05|69} = 837$

```
64
 605 : 16
 48
   9
 11669 : 116
 1162
    49
```

$\sqrt{0{\cdot}02|43|36} = 0{\cdot}156$

```
 143 : 2
 10
   25
   1836 : 30
   180
     36
```

Nezbude-li žádný zbytek, jest čtvercová odmocnina zevrubná a dané číslo dokonalý čtverec.

Má-li se udati odmocnina zlomku obyčejného, vyhledá se z čitatele i ze jmenovatele žádaná odmocnina, patrno-li, že aspoň z jednoho úplná odmocnina bude; nelze-li toho docíliti, uvede se obyčejný zlomek na desetinný. Právě tak se pokračuje, je-li číslo smíšené.

$$\sqrt{\frac{11}{16}} = \frac{\sqrt{11}}{\sqrt{16}} = \frac{3{\cdot}316}{4} = 0{\cdot}829$$

$$\begin{array}{l} \sqrt{11} = 3{\cdot}316 \\ \underline{200} : 6 \\ \underline{189} \\ \underline{1100} : 66 \\ \underline{661} \\ \underline{43900} : 662 \end{array}$$

$$\sqrt{\tfrac{37}{42}} = \sqrt{0{\cdot}88|09|52} = 0{\cdot}938$$

$$\begin{array}{l} \underline{709} : 18 \\ \underline{549} \\ \underline{16052} : 186 \\ \underline{1488} \\ \underline{64} \\ 1108 \end{array}$$

Cvičení.

1) $\sqrt{400689} = x$, $\sqrt{25704900} = x$, $\sqrt{81162081} = x$, $\sqrt{197136} = x$.

2) $\sqrt{31{\cdot}5844} = x$, $\sqrt{0{\cdot}815409} = x$, $\sqrt{0{\cdot}000784} = x$, $\sqrt{692{\cdot}2144} = x$.

3) $\sqrt{51832} = x$, $\sqrt{796{\cdot}41} = x$, $\sqrt{70021{\cdot}3} = x$, $\sqrt{0{\cdot}85037} = x$.

4) $\sqrt{\frac{81}{289}} = x$, $\sqrt{\frac{79}{144}} = x$, $\sqrt{\frac{106}{273}} = x$, $\sqrt{\frac{196}{441}} = x$, $\sqrt{78\frac{1}{8}} = x$.

5) $\sqrt{514\frac{13}{18}} = x$, $\sqrt{250\frac{26}{121}} = x$, $\sqrt{3011\frac{17}{64}} = x$.

6) $\sqrt{2} = x$, $\sqrt{3} = x$, $\sqrt{5} = x$, $\sqrt{6} = x$, $\sqrt{7} = x$, $\sqrt{8} = x$, $\sqrt{10} = x$.

7) Jak veliká jest strana čtverce, jehož plocha se rovná dvěma čtvercům se stranami 9′ + 9″ a 11′ + 8″?

8) Nějaký rybník obvodu téměř kruhového měří 7 kor. + + 132□°, jak veliký bude jeho průměr? $\left(R = \sqrt{\frac{k}{\pi}}\right)$

9) O mnoho-li jest strana čtverce, jehož plocha = 3□° + + 18□′ + 81□″ větší strany čtverce, jehož plocha činí 1□° + + 7□′ + 49□″?

10) Jakého čísla činí druhá mocnina o 6363 více než druhá mocnina čísla 349?

11) Pantheon v Římě stojí na ploše 98333·9□′, jak veliký jest jeho vnějšího obvodu průměr?

12) Tři čtverce, jichž strany jsou 1′ + 3″, 5′, 1′ + 8″, rovnají se ploše čtverce čtvrtého; jak veliká jest jeho strana?

13) Nějaký žebřík má délku 5° + 4′; jak vysoko bude na zdi dosahovati, když jej 3′ dole odstavíme?

14) Europa má dle Berghause 168800□ mil plochy. Kdyby obvod Europy kruh byl, mnoho-li mil by měřil? (Obvod $= 2\pi r$.)

15) Povrch koule měří 4□′ + 39·75□″, jak veliký jest průměr? $\left(R = \sqrt{\frac{k}{4\pi}}\right)$

16) Obsah 11′ dlouhého válce = 38$^{c\prime}$ + 1536$^{c\prime\prime}$, jak veliký jest jeho objem?

17) Druhá mocnina jistého čísla násobena 8 dá 3025800; jak veliké jest číslo to?

18) Když od druhé mocniny jistého čísla 12028 odečtu a zbytek 72 dělím, obdržím 7729; jak veliké jest to číslo?

19) Balon koulového tvaru váží 99 lib.; 1□′ látky, z níž zhotoven jest, váží $1\frac{5}{6}$ lotů; jak veliký jest průměr toho balonu?

4. Vypočítání odmocniny stupně třetího.

§. 23.

Použitím pravidla pro zdvojmocňování čísla vyvineme pravidlo pro třetí mocninu.

$$89^3 = (\overset{d}{8} + 9)^2\ (\overset{d}{8} + 9) = (\overset{d}{8}{}^2 + 2 . \overset{d}{8} . 9 + 9^2)\ (\overset{d}{8} + 9)$$

$$\overset{d}{8}{}^3 + 2 . \overset{d}{8}{}^2 . 9 + \overset{d}{8} . 9^2 \qquad \text{nás. 8 des.}$$

$$\overset{d}{8}{}^2 . 9 + 2 . \overset{d}{8} . 9^2 + 9^3 \qquad \text{pak 9 jed.}$$

$$\overset{d}{8}{}^3 + 3 . \overset{d}{8}{}^2 . 9 + 3 . \overset{d}{8} . 9^2 + 9^3$$

Z toho patrno, že mocnina stupně třetího čísla dvouciferního se rovná:

trojmocnině 1. dílu, více trojnásobnému součinu ze čtverce 1. a jednoduchého 2. dílu, více trojnásobnému součinu z jednoduchého 1. a čtverce 2. dílu, více trojmocnině 2. dílu.

Stejně znějící pravidlo obdržíme též pro trojmocninu tři-, čtyr-, pěti- atd. ciferního čísla; rozdíl pozůstává jedině v opětném opa-

kování se odstavce druhého. (První a druhý díl považujeme dále co nový první a následující co nový druhý díl — jako u dvojmocniny.)

$$\begin{array}{rr|l} \overset{d}{8^3} = & 512 & \ldots \\ \overset{d}{3.8^2.9} = & 172 & 8\,.\,. \\ \overset{d}{3.8.9^2} = & 19 & 44\,. \\ 9^3 = & & 729 \\ \hline 89^3 = & 704 & 969 \end{array} \qquad 2\cdot 49^3 = \left\{ \begin{array}{r|l|l} 8 & & \\ 4 & 8 & \\ & 96 & \\ & 64 & \\ 1 & 555 & 2 \\ & 58 & 32 \\ & & 729 \end{array} \right. \begin{array}{r|l|l} & & \\ & & \\ & & \\ & & \\ & & \\ & & \\ & & \\ \hline 15 & 438 & 249 \end{array}$$

Rozdělíme-li mocninu tuto od pravé strany k levé na třídy o třech číslicích, obdržíme tolik tříd co číslic v odmocnině.

Dále shledáme, že od levé strany k pravé

1) v první třídě obsažena jest trojmocnina 1. dílu;
2) od první číslice následující třídy začíná trojnásobný součin ze čtverce 1. a jednoduchého 2. dílu; od druhé číslice trojnásobný součin z jednoduchého 1. a čtverce 2. dílu a od třetí číslice trojmocnina 2. dílu.

Třetí mocniny čísel jednociferních jsou:

Odmocnina:	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9.
Krychle:	1,	4,	27,	64,	125,	216,	343,	512,	729.

Na základě vyvinutých pravd hledejme nyní třetí odmocninu z čísla 704969.

$$\begin{array}{l} \sqrt[3]{704|969} = 89 \\ \underline{512} \\ 192969 : 192 \\ 1728 \\ \quad 1944 \\ \quad\quad 729 \end{array}$$

Rozdělme si dané číslo od pravé strany k levé na třídy o třech číslicích. V první třídě jest obsažena trojmocnina 1 dílu; 1. díl jest 8 des., $\overset{d}{8^3} = 512$ tisíc. K zbytku připišme první číslici následující třídy (v kteréž začíná trojnásobný součin z čtverce 1. a jednoduchého druhého dílu) a dělme to trojnásobným čtvercem 1. dílu = 192 set, čímž obdržíme 2. díl (9), který se postaví co druhá číslice do odmocniny; 192 set $\times$ 9 = 1728 set; připišme druhou číslici třídy a od ní začněme trojnásobný součin z jednoduchého 1. a čtverce druhého dílu psáti — proč? 24 des. $\times$ $\times$ 81 = 1944 des.; připišme třetí číslici třídy a začněme od ní trojmocninu 2. dílu psáti — proč? $9^3 = 729$. Nyní součet těch tří součinů odečteme.

Pro vypočítání třetí odmocniny budeme míti tedy následující pravidla:

1) Dané číslo se rozdělí na třídy o třech číslicích, od pravé strany neb od bodu desetinného začínajíc. První třída v levo může také jen 2 neb 1 číslici míti; je-li ale poslední třída zlomku desetinného neúplná, doplní se nulami.
2) Určí se nejvyšší číslo, jehož trojmocnina v první třídě obsažena jest, a napíše se jakožto první číslice odmocniny. Číslice tato povýší se na třetí mocninu, kteráž se od první třídy odečte.
3) K zbytku se připíše první číslice následující třídy, což se dělí trojnásobným čtvercem 1. dílu; podíl se co nová číslice do odmocniny a součin z podílu a dělitele pod dělence napíše.
4) Druhá číslice třídy se k dělenci připíše a pod ni se trojnásobný součin z jednoduchého 1. a čtverce 2. dílu psáti začne.
5) Připíše se třetí číslice třídy a začne se pod ni trojmocnina 2. dílu psáti.
6) Součet těchto tří součinů se odečte a se zbytkem jako dříve nakládá. Je-li součet tento větší nad ním stojícího čísla, jest nová číslice odmocniny příliš veliká, i musí se zponenáhla zmenšovati.

Co při vyhledávání odmocniny druhé o desetinných místech v odmocnině, o zlomkách obyčejných a smíšených číslech řečeno, to platí i zde.

$\sqrt[3]{15{\cdot}438|249} = 2{\cdot}49$

7438 : 12
48
96
64
1614249 : 1728
15552
5832
729

$\sqrt[3]{\frac{109}{216}} = \frac{\sqrt[3]{109}}{\sqrt[3]{216}} = \frac{4{\cdot}77}{6} = 0{\cdot}795$

$\sqrt[3]{109} = 4{\cdot}77$

64
45000 : 48
336
588
343
5177000 : 6627
46389
6909
343
468667

Cvičení.

1) $\sqrt[3]{493039} = x$, $\sqrt[3]{681472} = x$, $\sqrt[3]{79507} = x$, $\sqrt[3]{29791} = x$, $\sqrt[3]{274625} = x$.

2) $\sqrt[3]{2406104} = x$, $\sqrt[3]{71991296} = x$, $\sqrt[3]{8615{\cdot}125} = x$, $\sqrt[3]{491{\cdot}169069} = x$.

3) $\sqrt[3]{0{\cdot}031552696} = x$, $\sqrt[3]{0{\cdot}003176523} = x$, $\sqrt[3]{0.000456533} = x$.

4) $\sqrt[3]{\frac{512}{3375}} = x$, $\sqrt[3]{\frac{1728}{12167}} = x$, $\sqrt[3]{30\frac{265}{512}} = x$, $\sqrt[3]{830\frac{73}{125}} = x$.

5) $\sqrt[3]{109340\frac{36}{1331}} = x$, $\sqrt[3]{1013392\frac{496}{729}} = x$, $\sqrt[3]{8745\frac{64}{79}} = x$.

6) $\sqrt[3]{2} = x$, $\sqrt[3]{3} = x$, $\sqrt[3]{4} = x$, $\sqrt[3]{5} = x$, $\sqrt[3]{6} = x$, $\sqrt[3]{7} = x$, $\sqrt[3]{9} = x$, $\sqrt[3]{10} = x$.

7) Jak dlouhá jest hrana kostky obsahu $11^{c'} + 675^{c''}$?

8) Dělíme-li trojmocninu jistého čísla 74088ti, obdržíme 1331, jak veliké jest to číslo?

9) O mnoho-li jest strana kostky, jíž obsah $= 3^{c'} + 648^{c''}$, větší strany kostky, jíž obsah $= 1^{c'} + 1647^{c''}$?

10) V hutích jsou objednány skleněné koule na 1 máz, 8 mázů, a 27 mázů; jak veliké musí býti jednotlivé průměry? (1 vědro $= 1^{c'} + 1369^{c''}$.)

11) Když k trojmocnině jistého čísla 0·912987 připočítám, obdržím trojmocninu čísla 3·2, jak veliké jest to číslo?

12) Jaký průměr má 60ti lib. koule dělová, když $1^{c''}$ litiny $8\frac{1}{4}$ lotů váží?

13) Jakou výšku musí míti plynojem, mající tvar stejnostranného válce, jehožto obsah $= 25000^{c'}$?

Oddělení čtvrté.

O počtech poměrových.

I. O poměrech vůbec.

1. Poměry jednoduché.

§. 24.

Porovnáváme-li dvě stejnojmenné veličiny, abychom zvěděli, oč aneb kolikrát jedna z nich větší nebo menší jest druhé, nazýváme porovnání takové *poměrem.*

Jelikož tu spůsob porovnání dvojí jest, rozeznáváme též dvojí druh poměrů, a sice:

a) *Poměr počtářský* čili *arithmetický*, tážeme-li se, oč jedna veličina větší neb menší jest druhé; na př. oč jest číslo 10 větší než 7, aneb oč jest číslo 7 menší než 10? — Odpověď: $10 - 7 = 3$.

b) *Poměr měřický* čili *geometrický*, tážeme-li se, kolikrát jedna veličina větší neb menší jest druhé; na př. kolikrát jest číslo 12 větší než 4, aneb kolikrát jsou 4 menší než 12? Odpověď: $12 : 4 = 3$.

Do poměru postavené veličiny nazýváme *členy* poměru, a poněvadž obyčejně jen dvě veličiny do poměru stavíme, mluvíme také obyčejně jen o dvou členech.

U počtářského poměru stavíme mezi členy znaménko (÷), u poměru měřického znaménko (:), kteréžto v obou případech vyslovujeme „*má se*“. Člen před znaménkem nazýváme *předním* a onen za znaménkem *zadním členem.*

Číslo, udávající, o kolik neb kolikráte jedna veličina větší neb menší druhé jest, nazývá se *udavatel* čili *exponent poměru.*

Jak z uvedených dvou příkladů patrno, obdržíme udavatele počtářského poměru odčítáním a udavatele měřického poměru dělením, proto možno ony poměry za naznačené odčítání, tyto za naznačené dělení považovati.

Čísla k porovnání daná mají buď stejná neb žádná jmena, a jelikož pak pouze na jich velikost ohled bereme, stavíme je do poměru beze jmena.

Poněvadž poměr počtářský v praktickém počítání žádné zvláštní důležitosti nemá, budeme se pouze měřickými poměry zabývati.

K určení udavatele měřického poměru dělíme vždy přední člen zadním členem. Považujeme-li poměr co naznačené dělení, jest přední člen dělencem, zadní člen dělitelem a udavatel podílem.

Jelikož dělenec se rovná součinu z dělitele a podílu, tedy vyhledáme přední člen poměru, když jeho zadní člen násobíme udavatelem téhož poměru; na př. v poměru $x \overset{2}{:} 5$ vyhledáme přední člen, když zadní člen (5) násobíme udavatelem (2); $5 \times 2 = 10$ jest přední člen poměru.

An dělitel se rovná dělenci podílem dělenému, tedy zadní člen poměru vyhledáme, když jeho přední člen dělíme udavatelem téhož poměru; na př. v poměru $10 \overset{2}{:} x$ vyhledáme zadní člen, dělíme-li přední člen (10) udavatelem (2); $10 : 2 = 5$ jest zadní člen poměru.

Hledíce k udavateli, rozeznáváme:

a) Poměr rovnosti, je-li udavatelem poměru právě 1; v tomto případu jsou oba členy sobě rovny. Na př. $4 \overset{1}{:} 4$ nebo $13 \overset{1}{:} 13$.

b) Poměr sestupný, je-li udavatel poměru větší než 1; zde jest přední člen větší zadního. Na př. $15 \overset{5}{:} 3$ nebo $18 \overset{3}{:} 6$.

c) Poměr rostoucí, je-li udavatel poměru menší než 1; v takovémto poměru jest přední člen menší zadního. Na př. $2 \overset{\frac{1}{3}}{:} 6$ neb $5 \overset{\frac{5}{7}}{:} 7$.

2. Vlastnosti poměrů.

§. 25.

Velikost neb hodnotu poměru udává jeho udavatel, pročež se hodnota poměru nemění, pokud se jeho udavatel nezmění. *Dva poměry jsou tedy vespolek rovny, mají-li téhož udavatele*, třeba členy jednoho poměru rozdílny byly i co do čísel i co do jmena členů poměru druhého. Tak jsou na př. poměry $4 \overset{2}{:} 2$, $6 \overset{2}{:} 3$, 8 zl. $\overset{2}{:}$ 4 zl., 12 lib. $\overset{2}{:}$ 6 lib. sobě rovny, neb mají téhož udavatele.

Z toho následuje:

a) Hodnota poměru se nemění, násobíme-li oba členy týmže číslem. Násobíme-li oba členy poměru $8 \overset{2}{:} 4$ na př. 3mi, obdržíme

$$8 \times 3 : 4 \times 3, \text{ t. j.}$$

$\overset{2}{\smile}$
24 : 12 a tento poměr rovná se původnímu, jelikož mají obadva téhož udavatele, totiž 2.

Dle této vlastnosti lze poměr, v jehožto členech se nacházejí zlomky, vyjádřiti v číslech celistvých, násobíme-li oba členy jmenovatelem nebo nejmenším společným jmenovatelem členův těchto. Smíšená čísla se dříve promění v zlomky. Na př.

1) $\frac{2}{5} : 3$
$5 \times \frac{2}{5} : 3 \times 5$
$2 : 15$

2) $5 : \frac{3}{4}$
$4 \times 5 : \frac{3}{4} \times 4$
$20 : 3$

3) $\frac{1}{2} : \frac{5}{7}$
$\overset{7}{\cancel{14}} \times \frac{1}{\cancel{2}} : \frac{5}{\cancel{7}} \times \overset{2}{\cancel{14}}$
$7 : 10$

4) $1\frac{2}{3} : 4\frac{5}{6}$
$\overset{2}{\cancel{6}} \times \frac{5}{\cancel{3}} : \frac{29}{\cancel{6}} \times \cancel{6}$
$10 : 29$

5) $0{\cdot}7 : 1{\cdot}43$
$70 : 143$

6) $2{\cdot}9 : 3\frac{7}{11}$
$\cancel{110} \times 2{\times}9 : \frac{40}{11} \times \overset{10}{\cancel{110}}$
$319 : 400$

b) Hodnota poměru se nemění, dělíme-li oba jeho členy tímtéž číslem. Tak zůstane na př. hodnota poměru $\overset{2}{\smile}$ 14 : 7 tatáž, dělíme-li oba jeho členy 7mi, z čehož dostaneme poměr $\overset{2}{\smile}$ 2 : 1, kterýž prvějšímu poměru úplně jest roveň, majícímu stejného udavatele 2.

Dle této vlastnosti lze každý poměr zjednodušiti, nejsou-li jeho členy prvočísla vespolek, když se oba jeho členy společným dělitelem dělí; na př.

1) $24 : 6$
$\frac{24}{6} : \frac{6}{6}$
$4 : 1$

2) $12 : 7\frac{1}{5}$
$5 \times 12 : \frac{36}{5} \times 5$
$\frac{60}{12} : \frac{36}{12}$
$5 : 3$

3) $4\frac{3}{4} : 5\frac{3}{7}$
$\overset{7}{\cancel{28}} \times \frac{19}{\cancel{4}} : \frac{38}{\cancel{7}} \times \overset{4}{\cancel{28}}$
$\frac{133}{19} : \frac{152}{19}$
$7 : 8$

4) $5{\cdot}74 : 0{\cdot}86$
$\frac{574}{2} : \frac{86}{2}$
$287 : 43$

Je-li konečný výsledek úlohy poměr, určete ho vždy v celistvých číslech, která jsou prvočísla vespolek.

§. 26.

Příklady.

1) Určete udavatele poměru, a udejte, je-li poměr rostoucí neb sestupný.

$3 : 6$, $9 : 18$, $4 : 12$, $15 : 5$, $7 : 6$, $13 : 2$, $11 : 13$, $19 : 21$, $2 : \frac{1}{3}$, $\frac{7}{8} : \frac{5}{8}$, $\frac{3}{5} : \frac{3}{7}$, $\frac{7}{9} : \frac{11}{13}$, $\frac{10}{17} : \frac{28}{29}$, $0{\cdot}9 : 0{\cdot}3$, $47{\cdot}56 : 52{\cdot}4$.

2) Vyhledejte první člen následujících poměrů:

$\overset{2}{\smile}$ $x : 2$, $\overset{4}{\smile}$ $x : 14$, $\overset{6}{\smile}$ $x : 26$, $\overset{\frac{1}{2}}{\smile}$ $x : 3$, $\overset{\frac{3}{4}}{\smile}$ $x : 7$, $\overset{\frac{2}{7}}{\smile}$ $x : 13$, $\overset{3}{\smile}$ $x : \frac{1}{4}$, $\overset{9}{\smile}$ $x : \frac{13}{16}$, $\overset{\frac{2}{3}}{\smile}$ $x : \frac{21}{26}$, $\overset{2\frac{1}{2}}{\smile}$ $x : 4\frac{2}{5}$, $\overset{5}{\smile}$ $x : 0{\cdot}6$, $\overset{4{\cdot}12}{\smile}$ $x : 32$, $\overset{0{\cdot}5}{\smile}$ $x : 4{\cdot}72$, $\overset{13{\cdot}41}{\smile}$ $x : 15{\cdot}8$.

3) Vypočítejte druhý člen následujících poměrů:

$\overset{3}{\smile}$ $6 : x$, $\overset{4}{\smile}$ $12 : x$, $\overset{7}{\smile}$ $35 : x$, $\overset{13}{\smile}$ $9 : x$, $\overset{\frac{1}{2}}{\smile}$ $18 : x$, $\overset{\frac{2}{3}}{\smile}$ $54 : x$, $\overset{14}{\smile}$ $\frac{17}{21} : x$, $\overset{6}{\smile}$ $\frac{24}{25} : x$, $\overset{2}{\smile}$ $17\frac{4}{9} : x$, $\overset{5}{\smile}$ $42\frac{1}{2} : x$, $\overset{4\frac{2}{3}}{\smile}$ $23 : x$, $\overset{2\frac{1}{2}}{\smile}$ $\frac{5}{6} : x$, $\overset{\frac{5}{6}}{\smile}$ $\frac{35}{38} : x$, $\overset{8\frac{1}{4}}{\smile}$ $70\frac{11}{12} : x$, $\overset{12}{\smile}$ $4{\cdot}8 : x$, $\overset{0{\cdot}25}{\smile}$ $46 : x$, $\overset{0{\cdot}514}{\smile}$ $126{\cdot}87 : x$, $\overset{15{\cdot}24}{\smile}$ $6031{\cdot}425 : x$.

4) Uveďte následující poměry v celistvá čísla, co možná zjednodušená:

$\frac{5}{8} : 10$, $14 : \frac{8}{9}$, $\frac{2}{3} : \frac{8}{9}$, $\frac{11}{15} : \frac{22}{35}$, $5\frac{1}{3} : 4$, $12 : 2\frac{2}{3}$, $7\frac{1}{2} : 8\frac{1}{3}$, $27\frac{3}{5} : 124\frac{2}{7}$, $4{\cdot}7 : 47$, $26 : 9{\cdot}1$, $2{\cdot}5 : 0{\cdot}75$, $129{\cdot}06 : 28{\cdot}53$, $\frac{1}{2} : 8{\cdot}5$, $10{\cdot}62 : \frac{4}{5}$, $13\frac{1}{3} : 1{\cdot}28$, $94{\cdot}27 : 56\frac{3}{8}$.

§. 27.

3. Poměry složité.

Poměry, o nichž posud zde jednáno, jmenují se *jednoduché*. Jsouť však i *poměry složité*, jichž přední člen sestává ze součinu předních členů, a zadní člen ze součinu zadních členů dvou neb i více poměrů jednoduchých. Na př.

Jednoduché poměry	$3 : 2$	udavatel jest $\frac{3}{2}$
	$5 : 7$	„ „ $\frac{5}{7}$
	$13 : 11$	„ „ $\frac{13}{11}$
Složitý poměr	$3.5.13 : 2.7.11$	udavatel jest $\frac{3}{2} \cdot \frac{5}{7} \cdot \frac{13}{11}$
	nebo $195 : 154$.	

Udavatel poměru složitého rovná se součinu udavatelů poměrů jednoduchých; tak v předešlém příkladu jest udavatel složitého poměru $\frac{3.5.13}{2.7.11} = \frac{195}{154}$.

Složitých poměrů užíváme, kde se mají vespolek porovnávati veličiny, odvislé od více druhů jiných veličin. Tak závisí na př. plocha obdélníka od jeho délky i šířky; má-li se tedy určiti poměr ploch dvou obdélníků, z nichž první jest 4° dlouhý, 3° široký, druhý 7° dlouhý a 5° široký, jest předně:

poměr délek 4 : 7
a „ šířek 3 : 5
poměr obou ploch 4. 3 : 7. 5
nebo 12 : 35

Poměr ploch těchto dvou obdélníků jest tedy složen z jednoduchých poměrů délek i šířek, což se zkrátka vyjadřuje takto: plochy obdélníků stojí v složitém poměru délek i šířek jejich.

Taktéž stojí:

vykonaná cesta v složitém poměru času i rychlosti,
velikost práce „ „ času i množství dělníků,
povozné „ „ délek cest i váh zboží,
úroky „ „ jistin, procentů i časů,
kostkový obsah „ „ délek, šířek i výšek
a t. d.

Hodnota složitého poměru se nemění, násobíme-li anebo dělíme-li přední i zadní člen kterého koliv jednoduchého poměru jedním a tímž číslem; pročež se jednotlivé poměry dříve, než se násobí, svých jmenovatelů zprostí a zjednoduší. Na př. Z poměrů $8 : \frac{5}{6}$ a $4\frac{1}{3} : 11$ jeví se při jejich složení tento počet:

$$\begin{array}{c} \overset{2}{\cancel{6}} \times 8 : \frac{5}{\cancel{6}} \\ 13 \times 4\frac{1}{\cancel{3}} : 11 \times \cancel{3} \\ \hline 208 : 55 \end{array}$$

Příklady.

Učiňte složité poměry:

1) z 4 : 9, 3 : 16;
2) z $\frac{1}{6}$: 7, 10 : $2\frac{1}{2}$;
3) z $\frac{3}{4} : \frac{2}{3}$, $\frac{4}{9} : \frac{5}{6}$;
4) z 5 : 12, 8 : 7, 9 : 15;
5) z 11 : $5\frac{2}{5}$, $3\frac{2}{3}$: 15, $13\frac{1}{2} : \frac{5}{9}$;
6) z $\frac{1}{2} : \frac{1}{3}$, 14 : 27, $4\frac{1}{6} : 2\frac{1}{7}$;
7) z 6 : 13, 18 : 5, 26 : 9, 25 : 12;
8) z $3\frac{1}{3}$: 5, $\frac{2}{7} : \frac{1}{6}$, 7 : 12, $4\frac{1}{2} : 21\frac{4}{5}$.

§. 28.

Cvičení.

1) Jistá přímka jest 16^0 a jiná 8^0 zdélí, jak se mají k sobě délky těchto dvou přímek?

$$16 : 8$$
$$2 : 1$$

Odpověď: Délky těchto dvou přímek se mají k sobě jako 2 : 1.

2) *A* jde 6 dní a ujde 5 mil denně; *B* jde sice 10 dní, ujde však jen 4 míle denně; kterak se mají k sobě cesty, ježto oba vykonají?

$$\overset{3}{\cancel{6}} : \overset{2}{\cancel{10}}$$
$$5 : 4$$
$$\overline{3 : 4}$$

Odpověď: Cesty, jež oba vykonají, mají se k sobě jako 3 : 4.

3) V jakém poměru stojí sáh k stopě, a v jakém krejcar k zlatému?

4) Prolítne-li zvuk prostoru 1050′ za sekundu a z děla vystřelená koule v témž čase prostoru 700′, v jakém poměru stojí jich rychlosti k sobě?

5) Roku 1863 bylo z Ameriky 19200000 galonů petroleje vyveženo, z čehož Anglie 8060000 galonů obdržela; v jakém poměru stojí veškerý vývoz k množství, co Anglie obdržela?

6) V celém Rakousku živí se průmyslem 12 milionů lidí, z nichž připadá na veliký čili továrnický průmysl 5·5 milionů; v jakém poměru stojí veškerý průmysl k továrnickému?

7) Z jedné celné libry čistého stříbra razí se 45 zl. r. č., a z téhož množství čistého stříbra $52\frac{1}{2}$ zl. jihoněmeckých; v jakém poměru stojí zl. r. č. k zl. jihoněmeckého čísla?

8) Z dvou mlýnských kamenů otáčí se první 72krát a druhý 60krát za minutu; v jakém poměru stojí k sobě jich rychlosti?

9) V jakém poměru stojí kruška k švýcarskému mázu, když švýc. máz = 1·06 a kruška = 0·8692 rak. mázu?

10) Jitro má $1600\square^0$ a měřice výsevku $533\frac{1}{3}\square^0$; v jakém poměru stojí jitro k měřici?

11) Okres bydžovský má 27598 a okres chlumecký 19933 obyvatelů; v jakém poměru stojí počet obyvatelstva těchto dvou okresů k sobě?

12) Kraj jičínský má ještě v jižních končinách svých 109 rybníkův ve výměru téměř 3770 jiter; v kraji královéhradeckém jsou jedině ještě na Opočensku větší rybníky více než 670 jiter výměru; jak se mají výměry rybníkův těch dvou krajů k sobě?

13) Pata sochy sv. Václava na svatováclavském náměstí v Praze leží podle trigonometrického měření 620 víd. stop a pata kostela sv. Vavřince na Petříně 1020 víd. stop vysoko nad mořskou hladinou; v jakém poměru stojí výšky těchto dvou míst k sobě?

14) Zeměpisná délka Čech činí $4^0 + 45' + 47''$ a zeměpisná šířka $2^0 + 29' + 24''$; v jakém poměru stojí délka Čech k jich šířce?

15) Je-li okno $5' + 8''$ vysoké a $3' + 4''$ široké, v jakém poměru stojí jeho výška k šířce?

16) Vozka veze 15 ctů. zboží 12·5 mil a $10\frac{1}{2}$ ctů. zboží 14 mil daleko, v jakém poměru stojí k sobě povozné obého zboží?

17) Z dvou kol otáčí se jedno za $2\frac{1}{4}$ minut 100krát, druhé se právě tolikrát otočí za $1\frac{1}{2}$ minuty; jak se má rychlost prvního kola k rychlosti druhého?

18) Pražský loket = 0·7638 víd. lokte a metr = 1·2834 víd. lokte, v jakém poměru stojí pražský loket k metru?

19) Z dvou polí v podobě obdélníka mělo by první $146^0 + 4'$ délky a 33^0 šířky, druhé $120^0 + 3'$ délky a $45^0 + 2'$ šířky; v jakém poměru stojí jich plochy k sobě?

20) Stojí-li loket plátna 24 kr., bude 8 loket téhož plátna 1 zl. + 92 kr. státi; jaký poměr tu máme v cenách a jaký v délkách tohoto plátna?

21) Z dvou stavebních míst, která mají podobu obdélníka, má první $18\frac{1}{2}^0$ délky a $10\frac{3}{4}^0$ šířky, druhé $32\frac{2}{3}^0$ délky a 14^0 šířky; platí-li se za $\square^0$ prvního místa 14·8 zl. a za $\square^0$ druhého místa 8·5 zl., v jakém poměru stojí ceny těchto dvou stavebních míst k sobě?

22) Tutéž práci, kterou 6 dělníků v 10 dnech vykonalo, může 12 dělníků v 5 dnech vykonati; v jakém poměru stojí k sobě množství dělníků a v jakém čas?

23) Jistá zeď jest $16^0 + 4'$ dlouhá, $2{\cdot}6'$ tlustá a $3^0 + 5'$ vysoká; jiná zeď jest $22^0 + 2'$ dlouhá, $3'$ tlustá a $4^0 + 2'$ vysoká; v jakém poměru stojí obsah obou zdí?

24) Někdo půjčil 450 zl. po $5\frac{1}{2}\%$ na 2 roky a 600 zl. po 5% na $\frac{3}{4}$ roku; v jakém poměru stojí k sobě úroky z těchto jistin?

II. Srovnalosti.

§. 29.

Spojíme-li dva sobě rovné poměry znaménkem rovnosti, nazýváme srovnání takové *srovnalostí;* na př. 8 : 4 = 6 : 3 jest srovnalost, jelikož poměry $\overset{2}{\smile}$ 8 : 4 a $\overset{2}{\smile}$ 6 : 3 jsou sobě dle §. 25 rovny. Tato srovnalost se čte: 8 se má k 4, jako 6 k 3; 8 jest první, 4 druhý, 6 třetí a 3 čtvrtý člen srovnalosti.

První a čtvrtý člen jmenují se *krajnými*, druhý a třetí *středními členy srovnalosti.*

Srovnalost, jejížto druhý člen roven jest třetímu, nazývá se *spojitou;* jako na př. tato 8 : 4 = 4 : 2.

1. Jak se pozná správnost srovnalosti?

§. 30.

Srovnalost sestává ze dvou sobě rovných poměrů, pročež jest srovnalost správná, když jsou udavatelé obou poměrů sobě rovni.

Z pojmu srovnalosti vyplývá: Je-li přední člen prvního poměru 2, 3, 4krát větší druhého členu, musí býti zadní člen druhého poměru též tolikrát menší předního členu; t. j. kolikrát jest první člen srovnalosti větší druhého členu, tolikráte jest 4. člen menší třetího členu, *pročež musí býti v každé srovnalosti součin z členů 1. a 4. (krajných) roven součinu z členů 2. a 3. (středních).*

Poněvadž v příkladu 16 : 8 = 12 : 6 rovná se součin členů krajných (16×6=96) součinu členů středních (8×12=96), proto jest daný příklad srovnalost.

Pravidlo toto nám slouží co další známka správnosti srovnalosti.

Může být srovnalost, v níž jeden poměr rostoucí a druhý sestupný jest?

Jelikož v srovnalosti součin členů krajných se rovná součinu členů středních, za tou příčinou možná i naopak ze dvou sobě rovných součinů sestaviti srovnalost, dají-li se činitelé jednoho součinu za krajné a činitelé druhého součinu za střední členy; neb je-li na př. 16 × 6 = 8 × 12, musí též býti $\frac{16 \times 6}{8 \times 6} = \frac{8 \times 12}{8 \times 6}$ t. j. $\frac{16}{8} = \frac{12}{6}$; z čehož jde, že 16 : 8 = 12 : 6.

Příklady.

Udělejte srovnalosti z následujících naznačených součinů, a přesvědčte se o jejich správnosti:

1) $2 \times 6 = 3 \times 4$
2) $7 \times 10 = 5 \times 14$
3) $4 \times 4 = 8 \times 2$
4) $9 \times 39 = 13 \times 27$
5) $20 \times 6 = 5 \times 24$
6) $17 \times 36 = 18 \times 34$
7) $22 \times 16 = 11 \times 32$
8) $28 \times 7 = 4 \times 49$
9) $9 \times 32 = 36 \times 8$
10) $15 \times 62 = 30 \times 31$
11) $42 \times 48 = 16 \times 126$
12) $75 \times 76 = 25 \times 228$

2. Vlastnosti srovnalosti.

§. 31.

1. Jelikož srovnalost se neruší, pokud součin členů krajných se rovná součinu členů středních, tedy z toho vyplývá, že lze v každé srovnalosti, aniž by se zrušila:

a) členy krajné přeměstiti, na př. v srovnalosti

$5 : 4 = 15 : 12$ členy krajné přesazené

$\underbrace{12 : \underbrace{4 = 15}_{60} : 5}_{60}$ dá opět srovnalost, neb $60 = 60$;

b) členy střední přeměstiti, na př. v srovnalosti

$5 : 4 = 15 : 12$ členy střední přemístěné

$\underbrace{5 : \underbrace{15 = 4}_{60} : 12}_{60}$ dá opět srovnalost, neb $60 = 60$;

c) členy krajné i střední přeměstiti, na př. v srovnalosti

$5 : 4 = 15 : 12$ členy krajné i střední přemístěné

$\underbrace{12 : \underbrace{15 = 4}_{60} : 5}_{60}$ dá opět srovnalost, neb $60 = 60$;

d) členy prvního i druhého poměru přeměstiti, na př. v srovnalosti

$5 : 4 = 15 : 12$ členy prvního i druhého poměru přemístěné

$\underbrace{4 : \underbrace{5 = 12}_{60} : 15}_{60}$ dá opět srovnalost, neb $60 = 60$.

V poslední srovnalosti $4 : 5 = 12 : 15$ přemístíme opět členy dle *a)*, *b)*, *c)*;

$\underbrace{15 : \underbrace{5 = 12}_{60} : 4}_{60}$ $\underbrace{4 : \underbrace{12 = 5}_{60} : 15}_{60}$ $\underbrace{15 : \underbrace{12 = 5}_{60} : 4}_{60}$

což dá vždy zase srovnalost.

Z právě uvedeného jest patrno, že možná každou srovnalost na osmerý spůsob proměniti, aniž by na správnosti čehož utrpěla.

2. Srovnalost se neruší, jestliže kterýkoliv krajný i střední člen týmž číslem násobíme; na př. Má-li se

$$6 : 3 = 8 : 4 \text{ bude se i míti}$$

$3 \times 6 : 3 \times 3 = 8 : 4$ nebo $\underbrace{\underbrace{18 : 9 = 8 : 4}_{72}}_{72}$

$3 \times 6 : 3 = 3 \times 8 : 4$ „ $\underbrace{\underbrace{18 : 3 = 24 : 4}_{72}}_{72}$

$6 : 3 \times 3 = 8 : 3 \times 4$ „ $\underbrace{\underbrace{6 : 9 = 8 : 12}_{72}}_{72}$

$6 : 3 = 3 \times 8 : 3 \times 4$ „ $\underbrace{\underbrace{6 : 3 = 24 : 12}_{72}}_{72}$

Dle věty této lze každou srovnalost, v které se zlomky nacházejí, vyjádřiti v číslech celistvých, jestliže jmenovatele každého krajného členu přeneseme jakožto činitele do středního členu a naopak. Smíšená čísla se dříve promění na nepravé zlomky. Na př. Ze srovnalosti $\frac{12}{13} : 2 = 6 : 13$ má býti zlomek odstraněn.

$13 \times \frac{12}{13} : 13 \times 2 = 6 : 13$ člen první a druhý jmenovatelem 13 násoben

$$12 : 26 = 6 : 13$$

V praktickém počítání se ale dle předešlého zlomky ze srovnalosti zkrátka následovně odstraní:

1) $\frac{12}{13} : 2 = 6 : 13$
13
$12 : 26 = 6 : 13$

2) $7 : \frac{35}{39} = 39 : 5$
39
$273 : 35 = 39 : 5$

3) $6 : 8 = 3\frac{3}{4} : 5$
15 : 4
$6 : 8 = 15 : 20$

4) $\frac{3}{5} : 4\frac{1}{2} = 1\frac{1}{9} : 8\frac{1}{8}$
2 5 10 9
9 3 25
$6 : 45 = 30 : 225$

3. Srovnalost se neruší, jestliže kterýkoliv krajný i střední člen týmž číslem dělíme; má-li se na př.

$$12 : 16 = 24 : 32 \text{ bude se i míti}$$

$\frac{12}{4} : \frac{16}{4} = 24 : 32$ nebo $\underbrace{\underbrace{3 : 4 = 24 : 32}_{96}}_{96}$

$\frac{12}{4} : 16 = \frac{24}{4} : 32$ nebo $\underbrace{3 : \underbrace{16 = 6}_{96} : 32}_{96}$

$12 : \frac{16}{4} = 24 : \frac{32}{4}$ „ $\underbrace{12 : \underbrace{4 = 24}_{96} : 8}_{96}$

$12 : 16 = \frac{24}{4} : \frac{32}{4}$ „ $\underbrace{12 : \underbrace{16 = 6}_{96} : 8}_{96}$

Pomocí této věty lze srovnalost zjednodušiti, když se některý její krajný i střední člen společným dělitelem dělí, na př.

15 : 18 = 35 : 42 dělme první a druhý člen 3;
5 : 6 = 35 : 42 „ „ „ třetí „ 5;
1 : 6 = 7 : 42 „ druhý „ čtvrtý „ 6;
1 : 1 = 7 : 7 „ třetí „ „ „ 7.
1 : 1 = 1 : 1

Každá srovnalost musí se až na 1 dáti zjednodušiti.

4. Součet prvních dvou členů se má k prvnímu neb druhému členu, jako součet posledních dvou členů se má k třetímu neb čtvrtému členu; na př.

$$5 : 6 = 10 : 12$$

$$\underbrace{(5+6) : 5 = (10+12) : 10}_{110} \qquad \underbrace{(5+6) : 6 = (10+12) : 12}_{132}$$

$$\underbrace{11 : \underbrace{5 = 22}_{110} : 10}_{110} \qquad \underbrace{11 : \underbrace{6 = 22}_{132} : 12}_{132}$$

5. Rozdíl prvních dvou členů se má k prvnímu neb druhému členu, jako rozdíl posledních dvou členů k třetímu neb čtvrtému členu; na př.

$$5 : 6 = 10 : 12$$

$$\underbrace{(6-5) : 5 = (12-10) : 10}_{10} \qquad \underbrace{(6-5) : 6 = (12-10) : 12}_{12}$$

$$\underbrace{1 : \underbrace{5 = 2}_{10} : 10}_{10} \qquad \underbrace{1 : \underbrace{6 = 2}_{12} : 12}_{12}$$

6. Když se ve dvou neb i více srovnalostech stejnojmenné členy znásobí, obdržíme opět srovnalost; na př.

$$3 : 4 = 6 : 8$$
$$7 : 5 = 21 : 15$$
$$2 : 10 = 5 : 25$$
$$3 . 7 . 2 : 4 . 5 . 10 = 6 . 21 . 5 : 8 . 15 . 25 \text{ nebo}$$

$$\underbrace{42 : \underbrace{200 = 630}_{126000} : 3000}_{126000}$$

3. Jak se v srovnalosti určí ze tří známých členů čtvrtý neznámý?

§. 32.

Ze srovnalosti, v které 3 členy jsou známy, vyhledati čtvrtý neznámý člen, slove *srovnalost rozřešiti*. Neznámý člen značí se obyčejně písmeny x, y nebo z.

Srovnalost rozřeší se následovně:

a) Neznámý krajný člen jest roven součinu členů středních dělenému známým členem krajným; tak na př. v srovnalosti

1) $\underline{x : 8 = 3 : 4}$ jest
$x = \frac{24}{4} = 6$

Příčinu toho hledati lze v tom, že součin členů krajných se rovná součinu členů středních, tedy v uvedeném příkladu

$$\underbrace{x : \underbrace{8 = 3}_{24} : 4}_{4x}$$

$4x = 24$; jelikož se považuje 24 co součin dvou činitelů, z nichž známý jest 4 a neznámý x, proto

$x = \frac{24}{4} = 6$

Jsou-li v srovnalosti zlomky aneb smíšená čísla, tedy je dříve odstraníme a pak srovnalost — pokud výhodno — zjednodušíme.

2) $\cancel{6} : \cancel{8} = \cancel{3} : x$ dělme 1. a 2. člen 2, pak 1. a 3. člen 3 a obdržíme
$\cancel{3} \quad 4$
$x = 4$

b) Neznámý člen střední se rovná součinu členů krajných dělenému známým středním členem; na př.

1) $\underline{7 : x = 5 : 9}$
$5x = 7 \times 9$
$x = \frac{63}{5} = 12\frac{3}{5}$

2) $7 : 12\frac{3}{5} = x : 9$
$5 \quad \cancel{63}$
$\cancel{9}$
$x = 5$

Příklady.

Určete x v následujících srovnalostech:

1) $x : 9 = 4 : 12$ 2) $10 : x = 26 : 13$
3) $6 : 2 = x : 11$ 4) $5 : 7 = 15 : x$

5) $x : \frac{2}{3} = 4 : 8$
6) $3 : x = \frac{5}{9} : 14$
7) $\frac{1}{2} : 16 = x : 32$
8) $\frac{3}{4} : \frac{8}{9} = 6 : x$
9) $0{\cdot}4 : 8 = 5 : x$
10) $4 : 0{\cdot}25 = x : 3$
11) $0{\cdot}2 : x = 0{\cdot}9 : 0{\cdot}8$
12) $x : \frac{1}{4} = \frac{2}{5} : 0{\cdot}26$
13) $x : 4\frac{1}{2} = 5 : 6$
14) $6\frac{2}{3} : 10 = x : 5\frac{1}{2}$
15) $8\frac{5}{7} : x = 2\frac{2}{7} : 5\frac{1}{3}$
16) $0{\cdot}49 : 8\frac{5}{6} = 4\frac{1}{5} : x$
17) $1{\cdot}5 : 12 = x : 0{\cdot}2$
18) $x : 3{\cdot}4 = 18 : 1{\cdot}7$
19) $4\frac{3}{4} : 5{\cdot}7 = 9 : x$
20) $3{\cdot}28 : x = 16{\cdot}4 : 37\frac{1}{2}$

4. Kdy jsou dva rody veličin přímo neb obráceně srovnalostné?

§. 33.

Jelikož jest poměr porovnání dvou stejnojmenných veličin a každá srovnalost ze dvou sobě rovných poměrů sestává, pročež mohou v srovnalosti jednotlivé členy jen dvojího rodu býti; na př. poměry 6 lkt. : 12 lkt. a 42 kr. : 84 kr. jsou dle §. 25 sobě rovny; sestavíme-li z nich srovnalost, tedy obdržíme:

$$\overset{\text{lkt.}}{6} : \overset{\text{lkt.}}{12} = \overset{\text{kr.}}{42} : \overset{\text{kr.}}{84}$$

Tato srovnalost se ale neruší, když pojmenování vynecháme, totiž:

$$6 : 12 = 42 : 84$$

neboť jest udavatel vždy $\frac{1}{2}$.

Poněvadž pojmenování členů na srovnalost žádného vplyvu nemá (neporovnávajíce jmena, nýbrž jen přináležející čísla), vynecháme pojmenování budoucně v podobných úlohách zcela.

Ty dva rody veličin, z kterých srovnalost sestává, mohou tak od sebe záviseti, že:

a) kdykoliv veličiny prvního rodu přibývá nebo ubývá, musí i veličiny druhého rodu tímž spůsobem přibývati neb ubývati; v tom případu říkáme, *že jsou tyto dva rody veličin přímo srovnalostné.* Na př. dvakrát tolik zboží bude i státi dvakrát tolik peněz; třikrát tolik zboží bude i státi třikrát tolik peněz; přibývá tedy ceny zboží tímž spůsobem, v jakém roste množství zboží; zboží a jeho cena jsou tedy přímo srovnalostné.

b) Jestliže dvojí rod veličin tak spolu souvisí, že jednoho z nich tímž spůsobem přibývá, v jakém druhého ubývá, říkáme, že jsou *k sobě obráceně srovnalostné.* Na př. dvakrát tolik dělníků potřebuje jen polovic, 3krát tolik dělníků třetinu času k jisté práci; zde ubývá času k práci tímž spůsobem, v ja-

kém přibývá dělníků. Počet dělníků a čas práce jsou tedy k sobě obráceně srovnalostné.

Tážeme-li se tedy: *čím více* —? a odpovíme-li *tím více* —, anebo: *čím méně* —? a odpovíme-li: *tím méně* —, jsou oba druhy porovnaných veličin přímo srovnalostné; na př. čím více zboží, tím více peněz; čím méně zboží, tím méně peněz;

čím více strávníků, tím více potravy; čím méně strávníků, tím méně potravy jest zapotřebí v témže čase;

čím větší jistina, tím více úroků; čím menší jistina, tím méně úroků v témže čase a při stejném ze sta.

Tážeme-li se však: *čím více* —? a odpovíme-li *tím méně* —, anebo: *čím méně* —? a odpovíme-li: *tím více* —, potom jsou oba druhy porovnaných veličin obráceně srovnalostné; na př. čím více dělníků, tím kratšího času, čím méně dělníků, tím delšího času jest zapotřebí k ukončení téže práce při jinak stejné činnosti;

čím větší jistina, tím kratšího času; čím menší jistina, tím delšího času jest zapotřebí, by dala určité úroky při stejném ze sta;

čím více strávníků, tím kratší čas; čím méně strávníků, tím delší čas stačí tatáž zásoba při jinak stejných okolnostech.

Suďte, které dva rody veličin jsou přímo a které obráceně srovnalostné z následujících:

1) čas práce a mzda;
2) rychlost a vykonaná cesta;
3) čas a vykonaná cesta;
4) čas a rychlost;
5) tíže nákladu a povozné;
6) délka cesty a povozné;
7) tíže nákladu a délka cesty;
8) délka a obsah;
9) šířka a obsah;
10) výška a obsah;
11) délka a šířka při stejném obsahu;
12) délka a výška „ „ „
13) šířka a výška „ „ „
14) základní plocha a výška při stejném obsahu;
15) vklad k jistému podniknutí a zisk;
16) velikost vkladu a čas při stejném podílu na zisku;
17) počet dědiců a velikost děděného podílu;

18) cena obilní a váha pečiva, pokud toto za stejné množství peněz se prodává;

19) cena obilní a cena pečiva, pakli váha se nemění;

20) cena trhová a množství zboží za tytéž peníze.

III. Upotřebení srovnalosti v rozličných úlohách ze života.

§. 34.

Srovnalosti mohu k rozřešení každé úlohy použiti, v níž ze tří známých pojmenovaných čísel čtvrté neznámé se hledá, předpokládaje, že dvě a dvě stejnojmenné jsou. Na př. 3 lokte zboží stojí 9 zl., zač bude 6 loket?

Při sestavení srovnalosti dáváme neznámou veličinu obyčejně co první člen, jsouce při tom pamětlivi, že jen stejnojmenná čísla do poměru postaviti můžeme, a že jak brzy jeden poměr sestupný neb rostoucí jest, nevyhnutelně i druhý poměr sestupný neb rostoucí býti musí.

Oba druhy veličin v úloze daných jsou buď přímo neb obráceně srovnalostné, dle čehož shledáme x buď větší neb menší stejnojmenného čísla, t. j. poměr čísla x k číslu stejnojmennému buď sestupný neb rostoucí. Jakým poměrem pak první jest, takovým též musí druhý poměr býti.

Chceme-li předešlou úlohu vypočítati, tedy suďme: Čím více loket téhož zboží se koupí, tím více zlatých se za ně musí zaplatiti, x bude větší 9, t. j. poměr x : 9 jest sestupný a proto musí i druhý poměr býti sestupný; tedy 6 : 3.

Danou úlohu pro snadnější přehled následovně sestavme:

Podmínka: 3 lokte stojí 9 zl.
Otázka: 6 „ „ x „
Vypočítání: $x : 9 = \cancel{6}^{2} : \cancel{3}$
$x = 18$ zl.

Jiný příklad. 6 dělníků vykoná jistou práci v 10 dnech; v kolika dnech vykoná tutéž práci 12 dělníků?

Podmínka: 6 děln. potř. 10 dní
Otázka: 12 „ „ x „
Vypočítání: $x : \cancel{10}^{5} = 6 : \cancel{12}^{2}$
$x = 5$ dním.

Sestavme zde zase první poměr x : 10 a pak suďme: Čím více dělníků k práci vezmeme tím méně času při jinak stejné statečnosti i pilnosti potře-

bují, by tutéž práci vykonali; x bude menší 10, t. j. poměr x : 10 jest rostoucí, proto musí i druhý poměr rostoucí býti.

Spůsob, jak se ze tří daných pojmenovaných členů čtvrtý neznámý vyhledati má, slove od dávných časů *regula de tri;* my ho budeme *trojčlenkou* nazývati.

Úlohy trojčlenky nechají se též obejitím srovnalosti rozřešiti; na př.

1. úloha: Podmínka: 3 lkt. stojí 9 zl.
Otázka: 6 „ „ x „
Vypočítání: Jelikož 3 lkt. st. 9 zl.
tedy 6 „ „ 18 „

Zde se podmínka co základ dalšího počítání použije, pak se porovnávají známé veličiny téhož rodu (zde 6 loket a 3 lokte), jelikož jest 6 loket dvakrát tolik co 3 lokte, musí se za ně též dvakrát tolik co dříve zaplatiti, tedy 2×9 zl. = = 18 zl.

2. úloha: Podmínka: 6 dělníků potř. 10 dní
Otázka: 12 „ „ x „
Vypočítání: Jelikož 6 děln. potř. 10 dní
tedy 12 „ „ 5 „

Příklady.

1) Za 4 lokte tkanic platí hospodyně 12 kr., co by musela dáti za 8 loket?

2) Kolik vajec obdržíme za 14 kr., když 4 vejce 7 kr. stojí?

3) Paní A koupí 4 lokte hedvábné látky a zaplatí za ni 6 zl., později koupí od téhož kusu ještě za 24 zl.; kolik loket obdrží?

4) Obdržíme-li z 1000 zl. jistiny 40 zl. úroku, mnoho-li úroku dá 100 zl. jistiny?

5) 12 spolkových tolarů má takovou hodnotu jako 18 zl. r. č., kolik zl. r. č. dáme za 4 spolk. tolary?

6) Napíše-li se na jednu stránku 20 řádků, potřebujeme k opsání jistého rukopisu 4 knihy papíru; mnoho-li papíru budeme potřebovat, napíše-li se na jednu stránku 40 řádků?

7) Pro 1200 mužů jest pevnost na 12 měsíců potravou zásobena; jak dlouho s ní vystačí 4800 mužů v okolnostech jinak stejných?

8) Ujdu-li denně jen 3 míle cesty, potřebuji 8 dní, bych do jistého města došel; kolik dní budu k tomu potřebovati, ujdu-li denně 6 mil?

9) 8mi pluhy se zorá jisté pole ve 3 dnech; v kolika dnech 2ma pluhy?

10) 20 zedníků postavilo by zeď v 20 dnech; v kolika dnech mohlo by tutéž zeď 5 zedníků vystavěti?

---

11) Obdržíme-li za 6 zl. 18 lib. zboží, kolik lib. obdržíme za 5 zl.?

Podmínka: za 6 zl. obdrž. 18 lib.
Otázka: „ 5 „ „ x „

Pomocí srovnalosti:
x : 18 = 5 : 6
3
x = 15 lib.

Z paměti:
když za 6 zl. obdrž. 18 lib.
tedy „ 1 „ „ 3 „
a „ 5 „ „ 15 „

Jelikož jsou 6 a 5 prvočísla vespolek, vypočítejme zde dříve, kolik lib. obdržíme za 1 zl. a potom teprva kolik za 5 zl.

12) Když se denně 10 hodin píše, opíše se jistý rukopis v 35 dnech; v kolika dnech by se tatáž práce vykonala, kdyby se průměrně denně 7 hodin psalo?

Podmínka: když se denně 10 hod. prac. op. se rukp. v 35 dn.
Otázka: „ „ „ 7 „ „ „ „ „ v x „

Pomocí srovnalosti:
x : 35 = 10 : 7
5
x = 50 dn.

Z paměti:
prac. se denně 10 hod. op. se rkp. v 35 d.
„ „ „ 1 „ „ „ „ v 350 „
„ „ „ 7 „ „ „ „ v 50 „

13) Máme-li 9 osobám 63 zl. tak rozděliti, aby všickni stejně obdrželi; mnoho-li dáme 5 osobám?

14) *A* a *B* koupili společně 13 korců pšenice za 78 zl., z čehož *A* 9 korců a *B* ostatek obdržel; mnoho-li musí každý zaplatiti?

15) Při délce 288° činí svah roviny 24′; kolik sáhů délky připadne na 11′ svahu?

16) Má-li čeledín 48 zl. roční služby, mnoho-li mu přijde za 7 měsíců?

17) Má-li dělník 70 kr. denní mzdy, mnoho-li může denně utratiti, by celý týden s výdělkem vystačil?

18) K vyčalounování jistého pokoje potřebujeme 30 kusů 8 stop širokých čalounů; kolik 5 stop širokých kusů by bylo k tomu zapotřebí?

19) Z 2 do sebe zasahujících kol má se jedno kolo 20krát otočiti, co se druhé 17krát otočilo; kolik palců musí toto kolo míti, když jich prvější má 34?

20) Pro 4 koně máme dostatečnou zásobu ovsa na 18 neděl; na jak dlouho vystačí tato zásoba pro 3 koně?

---

21) Kus plátna měří 42 lkt. a stojí 18 zl.; jestliže 35 loket od něho se odprodá, mnoho-li za ně přijde?

Podmínka: 42 loket stojí 18 zl.
Otázka: 35 „ „ x „

Pomocí srovnalosti:

x : 18 = 35 : 42
3 5 6
x = 15 zl.

Z paměti:

když 42 lkt. st. 18 zl.
tedy 7 „ „ 3 „
a 35 „ „ 15 „

42 a 35 mají největšího společného dělitele 7, vypočítejme zde tedy, zač přijde dříve 7 loket a potom zač 35 loket.

22) Jak daleko poveze vozka 20 centů za totéž povozné, za které vezl 25 ctů. 8 mil daleko?

Podmínka: 25 ctů. vezl 8 mil
Otázka: 20 „ „ x „

Pomocí srovnalosti:

x : 8 = 25 : 20
2 5 4
x = 10 mil

Z paměti:

když 25 ctů. vezl 8 mil
tedy 5 „ „ 40 „
a 20 „ „ 10 „

23) Školné druhé třídy jisté reálky činí ročně 150 zl.; mnoho-li *a)* za 8 měs., *b)* za 10 měs.?

24) Dá-li otec svému synovi kapesné na 9 neděl a to na každý týden 20 kr. napřed; jak dlouho může syn obdrženými penězi vystačiti, utratí-li týdně jen 15 kr?

25) Vydělá-li kupec na 60 lib. kávy 5 zl., mnoho-li vydělá na 48 lib.?

26) Při 100 zl. tržní ceny jest 8 zl. ztráty; moho-li činí ztráta při 250 zl. tržní ceny?

27) Rolník najal pastvu pro 16 krav na 6 měsíců; jak dlouho tam může 24 krav za totéž nájemné pásti?

28) Sázíme-li na záhonku květiny 10″ od sebe, můžeme jich tam 324 umístiti; kolik květin by se tam vešlo, kdybychom je 12″ od sebe sázeli?

29) Pekař prodal první týden 84 bochníků a druhý týden 70 bochníků chleba v téže trhové ceně. Utržil-li první týden 24 zl., mnoho-li utržil druhý týden?

30) Stojí-li tucet košil 32 zl., mnoho-li přijde za 3 tucty + 3 košile téhož druhu?

---

31) $\frac{1}{3}$ lib. cukru stojí 12 kr.; zač přijde $\frac{2}{3}$ lib.?

Podmínka: $\frac{1}{3}$ lib. stojí 12 kr.
Otázka: $\frac{2}{3}$ „ „ x „

Pomocí srovnalosti:
$x : 12 = \frac{2}{3} : \frac{1}{3}$
$x = 24$ kr.

Z paměti:
když $\frac{1}{3}$ lib. st. 12 kr.
tak $\frac{2}{3}$ „ „ 24 „

Jelikož jsou $\frac{2}{3}$ lib. dvakrát tolik co $\frac{1}{3}$ lib., proto 2×12 kr. $= 24$ kr.

32) Tkadlec utká z jistého množství příze 90 loket $\frac{1}{4}$loketního plátna; kolik loket obdržíme z téže příze, je-li plátno $\frac{3}{4}$loketní?

Podmínka: $\frac{1}{4}$loketn. plátna obdr. 90 loket
Otázka: $\frac{3}{4}$ „ „ „ x „

Pomocí srovnalosti:
$x : 90 = \frac{1}{4} : \frac{3}{4}$
30
$x = 30$ lkt.

Z paměti:
$\frac{1}{4}$loketn. pl. obd. 90 loket
$\frac{3}{4}$ „ „ „ 30 „

33) Tkadlec potřebuje 90 lib. příze na kus $\frac{1}{4}$loketního plátna; kolik lib. příze bude potřebovati, má-li plátno při stejné délce $\frac{3}{4}$loketní býti?

34) Ujedeme-li po železnici osminu cesty z Kolína do Prahy za 15 minut, kdy přijedeme do Prahy, vyjedeme-li z Kolína v $5\frac{3}{4}$ hod. odpoledne?

35) Desátý díl jistého čísla jest 10; které číslo to jest?

36) Ujde-li pocestný za hodinu míli cesty, potřebuje 3 hodiny, aby z *A* do *B* přišel; v jakém čase může tutéž cestu vykonati, ujde-li za hodinu $\frac{1}{3}$ míle cesty?

37) Ujde-li pocestný za $\frac{1}{2}$ hodiny 6000′, potřebuje, aby z *A* do *B* přišel, 9 hodin; v jakém čase může tutéž cestu vykonati, ujde-li za hodinu 6000′ cesty?

38) $\frac{1}{9}$ jistého čísla jest 15; mnoho-li činí $3\frac{5}{9} = \frac{32}{9}$ násobné téhož čísla?

39) Naše země ubělme na své dráze okolo slunce ve 3 hodinách as 44850 zeměp. mil; kolik mil ubělme za 6 minut, t. j. za $\frac{1}{10}$ hod.?

40) $\frac{1}{6}$ °tlustá a 120′ dlouhá zeď byla v $\frac{3}{4}$ měsíce vystavena. Titéž dělníci mají v témž čase 1° tlustou zeď vystavěti; *a)* jak dlouhá může jen býti, *b)* měla-li by nová zeď též 120′ délky míti, kolik měsíců by k tomu dělníci potřebovali?

---

41) Z dvou osob vydá denně první $\frac{3}{20}$ zl. a druhá $\frac{9}{20}$ zl. V jisté době měla první osoba $25\frac{1}{4}$ zl. vydáno; mnoho-li as ta druhá osoba?

Podmínka: $\frac{3}{20}$ zl. vydá se denně, $25\frac{1}{4}$ po čase
Otázka: $\frac{9}{20}$ „ „ „ „ x „ „

Pomocí srovnalosti:

$x : 25\frac{1}{4} = \frac{9}{20} : \frac{3}{20}$

101 3 4

$x = \frac{303}{4} = 75\frac{3}{4}$ zl.

Z paměti:

když se $\frac{3}{20}$ zl. vydá denně, tedy $25\frac{1}{4}$ zl. po čase
„ „ $\frac{9}{20}$ „ „ „ „ $75\frac{3}{4}$ „ „ „

$\frac{9}{20}$ jest 3krát tolik co $\frac{3}{20}$; když se denně 3krát tolik vydá, musí v jisté době též celkem 3krát tolik býti vydáno, tedy $3 \times 25\frac{1}{4}$ zl. $= 75\frac{3}{4}$ zl.

42) Dvě osoby mají stejné množství peněz. Vydá-li první osoba denně $\frac{3}{20}$ zl. a vystačí-li se svými penězi 10 měsíců, kolik měsíců vystačí druhá osoba se svými penězi, která denně $\frac{9}{20}$ zl. utratí?

Podmínka: když se denně $\frac{3}{20}$ zl. vydá, vystačí se 10 měs.
Otázka: „ „ „ $\frac{9}{20}$ „ „ „ „ x „

Pomocí srovnalosti:

$x : 10 = \frac{3}{20} : \frac{9}{20}$

3

$x = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}$ měs.

Z paměti:

když se denně $\frac{3}{20}$ zl. vydá, vyst. se 10 měs.
„ „ „ $\frac{9}{20}$ „ „ „ „ $3\frac{1}{3}$ „

Jelikož se v posledním případu 3krát tolik denně vydá co dříve, může se jen 3. díl předešlého času s těmi penězi vystačiti.

43) Za $\frac{5}{12}$ roku dala jistina $47\frac{2}{5}$ zl. úroků; mnoho-li úroků dá za $\frac{10}{12}$ roku?

44) $2\frac{1}{4} = \frac{9}{4}$ zl. úroku obdržíme za 3 měsíce; v jakém čase obdržíme $\frac{3}{4}$ zl. úroku?

45) Dělník obdrží stravu a za dva dni $\frac{11}{20}$ zl. mzdy; vyplatilo-li se mu po jisté době $3\frac{17}{20} = \frac{77}{20}$ zl. dle předešlého udání, kolik dní pracoval?

46) 30 osob vykonalo jistou práci v $\frac{7}{10}$ měsíce; kolik osob vykonalo by tutéž práci za 2 měsíce + 3 dni?

47) $\frac{7}{32}$ lib. rtuti jest za 60 kr.; zač přijde $\frac{21}{32}$ lib?

48) Z Bydžova do Prahy platí se z $1\frac{1}{2}$ ctu. $1\frac{1}{20}$ zl. dovozného; kolik ctů. zboží nám vozka přivezl, když jsme mu $7\frac{7}{20}$ zl. dovozného vyplatili?

49) Cent zboží dováží se za $1\frac{1}{5}$ zl. 18 mil; jak daleko za $\frac{2}{5}$ zl.?

50) Za umluvené dovozné veze vozka $2\frac{18}{25}$ ctů. $4\frac{1}{2}$ míle daleko; jak daleko za tytéž peníze $1\frac{9}{25}$ ctu.?

---

51) Za $\frac{5}{8}$ lokte hedvábné látky zaplatíme $\frac{3}{4}$ zl.; mnoho-li za loket?

Podmínka: $\frac{5}{8}$ lkt. stojí $\frac{3}{4}$ zl.
Otázka: 1 „ „ x „

Pomocí srovnalosti:

$x : \frac{3}{4} = 1 : \frac{5}{8}$

$\cancel{8}\ \cancel{4}$

2

$x = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$ zl.

Z paměti:

$\frac{5}{8}$ lkt. stojí $\frac{3}{4}$ zl.
$\frac{1}{8}$ „ „ $\frac{3}{20}$ „
1 „ „ $\frac{24}{20} = 1\frac{1}{5}$ zl.

anebo:

$\frac{5}{8}$ lkt. stojí $\frac{3}{4}$ zl.
5 „ „ 6 „
1 „ „ $1\frac{1}{5}$ „

52) Za loket hedvábné látky zaplatíme $1\frac{1}{5}$ zl.; mnoho-li za $\frac{5}{8}$ lokte?

Podmínka: 1 loket stojí $1\frac{1}{5}$ zl.
Otázka: $\frac{5}{8}$ „ „ x „

Pomocí srovnalosti:

$x : 1\frac{1}{5} = \frac{5}{8} : 1$

$\cancel{6}\ \cancel{5}$

3 8

4

$x = \frac{3}{4}$ zl.

Z paměti:

1 loket stojí $1\frac{1}{5}$ zl.
$\frac{1}{8}$ „ „ $\frac{3}{20}$ „
$\frac{5}{8}$ „ „ $\frac{3}{4}$ „

anebo:

1 loket stojí $1\frac{1}{5}$ zl.
5 „ „ 6 „
$\frac{5}{8}$ „ „ $\frac{3}{4}$ „

53) Tucet ocelových per stojí 9 kr.; kolik krejcarů přijde za $\frac{2}{3}$ tuctu?

54) 1 lib. rýže jest za 24 kr.; mnoho-li přijde za $\frac{3}{4}$ lib. rýže?

55) $\frac{3}{5}$ průměru rovníka měří $1031\frac{2}{5}$ zem. mil; jak veliký jest celý průměr?

56) Jak veliké jmění má osoba *A*, když $\frac{5}{6}$ jejího jmění činí 12000 zl.?

57) Někdo potřebuje na šaty $8\frac{1}{2}$ loket $\frac{5}{4}$loketní látky; mnoho-li jeden loket široké látky?

58) V obvodu kola může se 90 palců umístiti, když je 1″ od sebe dáme; kolik palců se vejde na tentýž obvod, pakli je $\frac{3}{4}$″ od sebe dáme?

59) V jistém mlýně semele se za $1\frac{1}{5}$ hod. $9\frac{3}{5}$ měř. pšenice; kolik měřic pšenice za hodinu?

60) Jistý dům nese 168 zl. ročního nájmu; mnoho-li za 8 měsíců t. j. $\frac{2}{3}$ roku?

61) $\frac{3}{5}$ ctu. železa kovářského stojí $8\frac{1}{4}$ zl.; zač přijde 7 ctů.?

Podmínka: $\frac{3}{5}$ ctu. stojí $8\frac{1}{4}$ zl.
Otázka: 7 „ „ x „

Pomocí srovnalosti:

$x : 8\frac{1}{4} = 7 : \frac{3}{5}$
33 5 4
11
$x : \frac{385}{4} = 96\frac{1}{4}$ zl.

Z paměti:

$\frac{3}{5}$ ctu. stojí $8\frac{1}{4}$ zl.
$\frac{1}{5}$ „ „ $\frac{11}{4}$ „
1 „ „ $\frac{55}{4}$ „
7 „ „ $\frac{385}{4} = 96\frac{1}{4}$ zl.

62) 7 ctů. železa kovářského stojí $96\frac{1}{4}$ zl.; zač přijde $\frac{3}{5}$ ctu.?

Podmínka: 7 ctů. stojí $96\frac{1}{4}$ zl.
Otázka: $\frac{3}{5}$ „ „ x „

Pomocí srovnalosti:

$x : 96\frac{1}{4} = \frac{3}{5} : 7$
383 4
77 5
11
$x = \frac{33}{4} = 8\frac{1}{4}$ zl.

Z paměti:

7 ctů. stojí $96\frac{1}{4}$ zl.
1 „ „ $13\frac{3}{4}$ „
$\frac{1}{5}$ „ „ $2\frac{3}{4}$ „
$\frac{3}{5}$ „ „ $8\frac{1}{4}$ „

63) Mnoho-li úroků obdržíme ročně z $\frac{2}{3}$ zl. jistiny na $6\frac{0}{0}$?

64) $\frac{5}{6}$ tuctu stříbrných lžic váží $1\frac{1}{4}$ lib.; kolik lib. váží 4 tucty těch lžic?

65) Pateronásobné jistého čísla jest 785; mnoho-li činí dvakrát vzatý 5. díl téhož čísla?

66) $\frac{7}{15}$ jistého čísla $= 10\frac{11}{15}$; mnoho-li činí osmeronásobné téhož čísla?

67) K vydláždění jisté chodby jest 4600 mramorových ploten zapotřebí, je-li každá 4□′ veliká; kolik podobných dlažic bude zapotřebí, jsou-li $5\frac{1}{3}$□′ veliké?

68) Za $\frac{3}{4}$ korce pole se žádá 300 zl.; zač by v téže ceně přišlo 5 korců?

69) Jedno mlýnské složení semele v 3 hodinách $12\frac{1}{2}$ měř. žita; mnoho-li v $\frac{9}{10}$ hodiny?

70) Jistá nádoba, $2\frac{1}{2}$′ vysoká, drží 46 mázů; kolik mázů bude jiná nádoba při jinak stejné základní ploše držeti, je-li 3′ vysoká?

---

71) $\frac{1}{3}$ lib. stojí $\frac{3}{5}$ zl.; mnoho-li stojí $\frac{1}{4}$ lib.?

Podmínka: $\frac{1}{3}$ lib. stojí $\frac{3}{5}$ zl.
Otázka: $\frac{1}{4}$ „ „ x „

Pomocí srovnalosti:

$x : \frac{3}{5} = \frac{1}{4} : \frac{1}{3}$

3 5

4

$x = \frac{9}{20}$ zl.

Z paměti:

$\frac{1}{3}$ lib. stojí $\frac{3}{5}$ zl.

1 „ „ $\frac{9}{5}$ „

$\frac{1}{4}$ „ „ $\frac{9}{20}$ = 45 kr.

72) Při stejné rychlosti otočí se kolo v $5\frac{1}{2}$ minutách 35krát; kolikrát v $\frac{5}{7}$ minuty?

Podmínka: v $5\frac{1}{2}$ min. otočí se kolo 35krát

Otázka: v $\frac{5}{7}$ „ „ „ „ x „

Pomocí srovnalosti:

$x : 35 = \frac{5}{7} : 5\frac{1}{2}$

5 2 7

11

$x = \frac{50}{11} = 4\frac{6}{11}$krát

Z paměti:

v $5\frac{1}{2}$ min. otočí se kolo 35krát

v $\frac{1}{2}$ „ „ „ „ $\frac{35}{11}$ „

v 1 „ „ „ „ $\frac{70}{11}$ „

v $\frac{1}{7}$ „ „ „ „ $\frac{10}{11}$ „

v $\frac{5}{7}$ „ „ „ „ $\frac{50}{11} = 4\frac{6}{11}$krát

73) Na záhoně pro jahody určeném můžeme 690 sazenic vysázeti, když je $\frac{1}{3}'$ od sebe umístíme; mnoho-li, když je $\frac{1}{2}'$ od sebe rozsázíme?

74) V $5\frac{3}{4}$ hodinách sestavil sazeč $\frac{3}{4}$ archu; mnoho-li v $3\frac{1}{2}$ hodinách?

75) A, B, C vedou společný obchod, k němuž dal A $\frac{1}{3}$, B $\frac{1}{5}$ a C zbytek potřebných peněz. Vklad osoby A činí 450 zl.; mnoho-li činí vklad osoby B, a mnoho-li osoby C?

76) $\frac{1}{7}$ jistého čísla jest 63; mnoho-li činí $\frac{1}{9}$ téhož čísla?

77) $6\frac{1}{3}$násobné jistého čísla jest $7\frac{1}{2}$; mnoho-li činí $8\frac{5}{8}$násobné téhož čísla?

78) Před týdnem koupil A $120\frac{1}{3}$ lib. mýdla za 22 zl. + 80 kr.; dnes obdrží v téže ceně 240 lib.; mnoho-li musí platiti?

79) Jak těžký jest mramorový balvan, jehož obsah = $12\frac{1}{4}$ kost.', když $3\frac{1}{2}$ kost.' 5 ctů. + $88\frac{3}{4}$ lib váží?

80) Kilogram jest as $2\frac{1}{7}$ prus. lib.; kolik kilogramů by činil pruský cent, který se = 110 lib.?

Dosáhnuli-li jste při počítání z paměti žádané obratnosti, pište napotom jen taková čísla, která uznáte pro ulehčení své paměti co nevyhnutelně potřebná.

Celkem neposkytují zlomky desetinné počítání z paměti žádné výhody. Konečně nechť pilný počtář i u ostatních úloh přemýšlí, který spůsob rozřešení z paměti jest ten nejvhodnější a nechť se snaží i jiný zvláštní spůsob rozřešení jistých úloh vynalezti.

Cvičení.

§. 35.

1) K $12\frac{1}{2}$ ctů. zvonoviny spotřebuje se $9\frac{3}{4}$ ctů. mědi a $2\frac{3}{4}$ ctů. cínu; kolik ctů. mědi a kolik ctů. cínu jest zapotřebí, aby se 100 ctů. těžký zvon ulil?

2) A a B mají $666\frac{2}{3}$ zl. tak mezi sebe rozděliti, aby vždy ze 100 zl. A $36\frac{1}{3}$ zl. a B $63\frac{2}{3}$ zl. obdržel; mnoho-li připadne na každého?

3) Je-li průměr kruhu 113″ veliký, činí obvod $355\frac{1}{7}$″; mnoho-li činí obvod kruhu, jehož průměr = $45\frac{1}{5}$″?

4) Jak veliký jest průměr kmenu, jehož obvod má 14·5″, když průměr se má k obvodu tak jako 1 : 3·1416?

5) Za 8 balíků papíru žádá se 120 zl.; kolik zlatých musíme zaplatiti za $5\frac{1}{2}$ balíků?

6) Homole cukru, $14\frac{1}{2}$ lib. těžká, stojí 5 zl. + 22 kr.; kolik zlatých musíme za jinou homoli téhož cukru dáti, která 10 lib. váží?

7) Dělíme-li jisté číslo 8mi, obdržíme co podíl $4\frac{3}{11}$; jaký součin bychom obdrželi, kdyby se to číslo $3\frac{4}{9}$ násobilo?

8) Stín tyčky kolmo do země strčené a $8\frac{1}{2}$′ vysoké jest 2° + + 4′ dlouhý; je-li stín blízké věže v témž čase 22° + 3′ dlouhý, jak vysoká jest věž?

9) Na záclony se potřebuje $\frac{5}{4}$loketní látky $16\frac{1}{2}$ lkt.; mnoho-li látky loket široké?

10) Dva chlapci běží k určitému místu; krok prvního chlapce jest $3\frac{1}{2}$′ a druhého $3\frac{8}{9}$′ dlouhý; musí-li první chlapec 100 kroků udělati, by na udané místo doběhl, kolik kroků musí druhý chlapec udělati, aby téhož cíle dosáhnul?

11) Když stál korec žita 4 zl., byl 5lib. bochník chleba za $32\frac{1}{2}$ kr.; za kolik kr. by se měl nyní takový bochník prodávati, je-li korec žita za 5 zl.?

12) Když stál korec žita 4 zl., byl 5lib. bochník chleba za $32\frac{1}{2}$ kr.; jak těžký by měl za tytéž peníze býti, je-li korec žita za 5 zl.?

13) N odprodal $\frac{2}{5}$ zásoby žita a po čase v téže ceně zbytek za 402·5 zl.; kolik zlatých utržil při prvním prodeji?

14) Kupec se viděl nucena 34·8 lib. zboží v téže ceně odprodati, v jaké 30·5 lib. koupil, jelikož za libru jen 45·5 kr. utržil; zač koupil libru?

15) Osa země měří 6713548 sáhů a průměr rovníka 6724306

sáhů; vezmeme-li u globusu osu země = 12″, jak veliký se musí průměr rovníka vzíti?

16) Je-li železnice vodorovná, může se 20 ctů. tíže silou 6lib. uvézti; kolika cty. může pohybovat dělník, jehožto střední síla na 25 lib. se páčí?

17) 12 ženců požne pšeničnou roli v 10 dnech; kolik ženců musí se vzíti, aby byla tatáž role požata v 8 dnech?

18) 45 zl. r. č. rovná se 30 pruským tolarům; kolik zl. r. č. činí 2460 prusk. tol.?

19) $52\frac{1}{2}$ zl. jihoněmeckého čísla má v sobě tolik čistého stříbra co 45 zl. r. č.; kolik zl. jihon. č. přijde za 548 zl. r. č.?

20) 27·793 ruských rublů má takovou hodnotu jako $111\frac{1}{9}$ franků; kolik franků činí 1000 rublů?

21 Z 12tiletých lidí dosáhne $83\frac{0}{0}$ 30tého roku; kolik osob jest to z 824 lidí?

22) Z 35tiletých osob umírá před dosáhnutím věku 60ti let $49\frac{0}{0}$; kolik dosáhne věku 60ti roků z 12640 lidí?

23) 2649·68 zl. uložených na $5{\cdot}4\frac{0}{0}$ dává právě tolik úroků, co nese jiná jistina uložená na $5{\cdot}5\frac{0}{0}$. Jak veliká jest druhá jistina?

24) A půjčil příteli B 1000 zl. na 8 měsíců bez úroků; na jak dlouho musí B příteli A 800 zl. půjčiti, aby se tato přátelská služba vyrovnala?

25) 16 sekáčů posekalo by jistou louku v 6 dnech; kdybychom k nim ještě 4 sekáče přibrali, v kolika dnech bude louka posečena?

26) Jistý otec zanechal po své smrti svým 6 dětem po 4500 zl.; 2 děti však zemřeli, a ostatní na živě jsoucí mají se o celé dědictví rovně rozděliti. Mnoho-li připadne na každé z nich?

27) Kolik hřiven 8lotového stříbra může se učinit z 10 hřiven 12lotového stříbra?

28) Kolik hřiven 20karátového zlata se může udělat z $8\frac{3}{4}$ hřiven 16karátového zlata?

29) Rovná-li se 16 vídenských loket 21 pražským, kolik vídenských loket činí 224·5 pražských loket?

30) V jistém ústavu jest 44 chudých, a každý dostává 2 zl. + + 50 kr. měsíčně; mnoho-li se může každému chudému měsíčně dáti, jestli jich počet na 60 vzrostl?

31) Když ze 100 zl. jistiny obdržíme 5 zl. úroků, mnoho-li úroků obdržíme *a*) z 25 zl., *b*) 50 zl., *c*) 75 zl. jistiny?

32) Mnoho-li činí úroky z jistin v předešlém příkladu udaných na *a*) 3%, *b*) 4%, *c*) 6%?

33) Mnoho-li úroků obdržíme ročně na 4% *a*) z 1 zl., *b*) 1 zl. + + 50 kr., *c*) 75 kr.?

34) Dá-li jistina 800 zl. ročně 40 zl. úroků, na kolik ze sta jest jistina uložena?

35) Z dvou do sebe zasahujících kol má menší 19 palců a větší 228 palců; kolikrát se musí menší kolo v témž čase otočiti, v kterém se větší kolo 4krát otočilo?

36) Vzdálenost slunce od země činí 20658000 zeměp. mil a světlo ji pronikne za 8·22 minut; jak veliký jest rovník země, pronikne-li světlo tuto prostoru za 0·128902 sekundy?

37) Koupí-li se cent zboží za 26·48 zl., mohou se 3 lib. za 84 kr. prodávati; kolik liber můžeme za 84 kr. dáti, koupí-li se cent téhož zboží za 31·9 zl.?

38) Čtyry osoby si najmou povoz, za který každá má 2 zl. + + 50 kr. zaplatiti; pakli ještě pátá osoba do spolku vstoupí, mnoho-li přijde nyní na každou platiti?

39) V Čechách drží průmysl rolnictví téměř rovnováhu, a přece, jak vůbec jest povědomo, nalézají se Čechy co do rozšíření průmyslu mezi prvními zeměmi rakouského mocnářství. V Čechách zanáší se průmyslem 10·29% a rolnickou živností 10·39% veškerého obyvatelstva, aniž by byli v tato čísla rodiny a nádeníci průmyslu a rolnictví zahrnuti. Vezmeme-li, že máme v Čechách jen 4705525 obyvatelů, mnoho-li z nich se zanáší *a*) průmyslem a mnoho-li *b*) rolnictvím?

40) V Čechách jest 61·23% Čechů, 36·96% Němců a 1·81% Židů; mnoho-li celkem *a*) Čechů, *b*) Němců a *c*) Židů jest v Čechách?

41) Pole české národnosti, nejmocnější, nejstarší a původní v zemi české, a nejzápadnější všech slovanských, pokrývá 604□ zem. míle; mnoho-li to činí %, když povrch země české obnáší 943·93□ mil?

42) *A* obdrží 6 vozů po 4000 lib. dubové kůry; kolik zlatých musí za ni zaplatiti, je-li cena tržní 26 zl. za 1000 lib.?

43) Vydělá-li jistý dělník v 20 dnech právě tolik jako jiný v 18 dnech a obdrží-li poslední týdenní mzdy 3 zl. + 30 kr.; mnoho-li obdrží první týdenní mzdy?

44) Ve 3 lib. červeného pečetního vosku jest 30 lotů rumělky; mnoho-li rumělky jest v 24 lib. pečetního vosku?

45) Obvod předního kola u vozu = 6·345′ a zadního kola =

= 10·236′. Kolikrát by se muselo zadní kolo otočiti, když se přední kolo 69·4krát otočilo?

46) Ujde-li vojsko denně 4·75 mil a je-li vždy po jednodenním odpočinku 3·5 dni na pochodu, mnoho-li času bude potřebovati, by 65·72 mil ušlo?

47) 2 osoby začaly se 12000 zl. společný obchod a A vložil 7000 zl. Získalo-li se z veškerého obchodu 680 zl., o které se mají společně dle vkladu rozděliti, mnoho-li připadne na A, a mnoho-li na B?

48) V jistém podniknutí má A 2400 zl., B 3000 zl. a C 3600 zl. Nehodou přišli o 300 zl.; jak veliká jest ztráta každého z nich?

49) Tři kola palci opatřená zasahují do sebe; v témž čase, co se první 9krát otočí, otočí se druhé 36krát, a v témž čase, co se druhé 5krát otočí, otočí se třetí 30krát. Kolikrát se muselo třetí kolo otočiti, když se první kolo jednou otočilo?

50) Má se určiti počet palců na třech do sebe zasahujících kolách tak, aby 3. kolo 45krát a 2. kolo 15krát se otočilo, když se první kolo 3krát otočí. Má-li první kolo 675 palců, kolik jich musí míti ostatní?

51) M koupil kartoun a zaplatil za každých 100 loket 24·75 zl. Sám počítal při prodeji vždy 4 lokte za 1·09 zl., čímž celkem 100 zl. vydělal. Kolik loket koupil?

52) Je-li šířka ručiček u hodinek = 0·5‴ a šířka jedné minuty na ciferníku = 1‴, *a*) v jakém čase se pošine hodinová ručička o svou vlastní šířku dále, *b*) o kolik svých šířek se pošine minutová ručička dále za 6·8 minut?

53) Jistý pán přijal služebníka do služby s doložením, že mu dá 90 zl. roční mzdy a každý rok celý nový oblek. Po 9 měsících byl služebník ze služby propuštěn, a an oděv podržel, vyplatilo se mu ještě celkem 57 zl. + 50 kr. v penězích, zač se počítal oděv?

54) Do jistého vodojemu teče voda třemi rourami. Kdyby voda tekla pouze první rourou, naplnil by se vodojem v 6 hodinách, kdyby pouze druhou rourou tekla, v 5 hodinách, a kdyby pouze 3. rourou tekla, v 7 hodinách. Teče-li však voda všemi 3mi rourami najednou, v jaké době se vodojem naplní?

55) Z 12^{c}′ páleného vápna dostane se $41\frac{5}{8}$^{c}′ hašeného vápna; kolik c′ páleného vápna bylo by zapotřebí, by se jáma 3′ hluboká, $5\frac{1}{2}$′ široká a $8\frac{1}{4}$′ dlouhá hašeným vápnem naplnila?

IV. Složitá trojčlenka.

§. 36.

Souvisí-li jistý rod čísel s dvěma neb i více jinými rody tím spůsobem, že jsou s ním buď přímo neb obráceně srovnalostné, a je-li jedna řada k sobě patřících čísel známá, z druhé pak řady k sobě náležejících čísel jedno jest neznámé, tedy slove počet, kterým se toto číslo neznámé vyhledá, *složitá trojčlenka.* Na př. 16 loket $\frac{5}{4}$loketního zboží stojí 32 zl.; zač bude 20 loket téhož zboží, je-li $\frac{6}{4}$loketní? Odpověď: za 48 zl.

Zde se nacházejí tři rody čísel, a sice: loket délky, loket šířky a zlatých; cena zboží jest přímo srovnalostná s jeho délkou i šířkou; z těchto tří druhů čísel jest jedna řada k sobě patřících čísel známá, totiž: 16 loket $\frac{5}{4}$loketního zboží stojí 32 zl.; z druhé řady k sobě patřících čísel, totiž 20 loket $\frac{6}{4}$loketního zboží stojí 48 zl., jsou jen dvě čísla známá, jedno (48 zl.) ale neznámé, jenž se hledá. Jest to tedy úkol složité trojčlenky.

Každá složitá trojčlenka může se rozložiti na více jednoduchých trojčlenek a tím spůsobem rozřešiti, jakož následující příklad ukazuje. 16 loket $\frac{5}{4}$loketního zboží stojí 32 zl., zač bude 20 loket téhož zboží, je-li $\frac{6}{4}$loketní?

První jednoduchá trojčlenka:

16 loket $\frac{5}{4}$loketn. zboží stojí 32 zl.
20 „ „ „ „ x „

$$x : 32 = 20 : 16$$
$$2$$
$$x = 40 \text{ zl.}$$

Druhá jednoduchá trojčlenka:

20 loket $\frac{5}{4}$loketn. zboží stojí 40 zl.
„ „ $\frac{6}{4}$ „ „ „ x „

$$x : 40 = \tfrac{6}{4} : \tfrac{5}{4}$$
$$8$$
$$x = 48 \text{ zl.}$$

Jiný příklad: Jistina 800 zl. dá v $2\frac{1}{2}$ letech na 5% 100 zl. úroků; mnoho-li jistiny dá v 3 letech na 4% 252 zl. úroků?

První jednoduchá trojčlenka:

Jistina 800 zl. dá v $2\frac{1}{2}$ let. na 5% 100 zl. úroků
„ x „ „ v 3 „ „ „ „ „ „

$$x : 800 = 2\tfrac{1}{2} : 3$$
$$400 \quad 5 \quad 2$$
$$x = \tfrac{2000}{3} = 666\tfrac{2}{3} \text{ zl. jist.}$$

Druhá jednoduchá trojčlenka:

Jistina $666\frac{2}{3}$ zl. dá v 3 let. na $5\frac{0}{0}$ 100 zl. úr.
„ x „ v „ „ $4\frac{0}{0}$ „ „ „

$$x : 666\tfrac{2}{3} = 5 : 4$$
$$2000 \qquad 3$$
$$500$$
$$x : \tfrac{2500}{3} = 833\tfrac{1}{3} \text{ zl. jist.}$$

Třetí jednoduchá trojčlenka:

Jistina $833\frac{1}{3}$ zl. dá v 3 let. na $4\frac{0}{0}$ 100 zl. úr.
„ x „ „ v „ „ „ 252 „ „

$$x : 833\tfrac{1}{3} = 252 : 100$$
$$2500 \qquad 84 \qquad 3$$
$$x = 2100 \text{ zl. jist. co konečný výsledek.}$$

Jelikož každá složitá trojčlenka z tolika jednoduchých trojčlenek sestává, kolik rodů čísel jest v úloze — 1, pročež se rozřešení podobných úloh tímto rozvláčným spůsobem v praktickém počítání neděje, ač že jinak pro začátečníka v počtářství má nemalé výhody.

Chceme-li pomocí jedné srovnalosti složitou trojčlenku rozřešiti, řídíme se dle následujících pravidel:

a) Neznámé číslo postaví se s číslem stejnojmenným do prvního poměru.

b) Druhý poměr srovnalosti jest poměr složitý, jehož poměry jednoduché se naleznou, když se rod čísla x s každým jiným rodem porovnává, aby se vědělo, jsou-li oba rody čísel buď přímo neb obráceně srovnalostné a pak se jednotlivé poměry dle §. 34 sestaví.

c) Srovnalost se rozřeší, když se součin všech středních členů dělí součinem všech krajných členů; před tím ale hleďme ze srovnalosti zlomky odstraniti a potom ji zjednodušiti.

Příklady.

1) 20 centů doveze se 18 mil za 30 zl., kolik zlatých dovozného přijde za přivežení 24 ctů., vezou-li se 20 mil daleko?

Podmínka: 20 ctů. doveze se 18 mil za 30 zl.
Otázka: 24 „ „ „ 20 „ „ x „

Pomocí srovnalosti:

x : 30 = 24 : 20
10 20 : 18
4 3

x = 40 zl.

Z paměti:

20 ctů. doveze se 18 m. za 30 zl.
4 „ „ „ „ „ „ 6 „
24 „ „ „ „ „ „ 36 „
„ „ „ „ 2 „ „ 4 „
„ „ „ „ 20 „ „ 40 „

2) Z 20 lib. příze obdrží se 3 kusy tkaniny, každý 40 loket dlouhý a 6 čtvrtin lokte široký; kolik kusů obdrží se z 45 liber příze, když každý kus 36 loket dlouhý a 1 loket široký býti má?

Podmínka: Z 20 lib. příze obdr. se 3 kusy po 40 lkt. dl. a $\frac{6}{4}$ lkt. šir.
Otázka: Z 45 „ „ „ „ x „ „ 36 „ „ a 1 „ „

Pomocí srovnalosti:

x : 3 = 45 : 20
40 : 36
$\frac{6}{4}$: 1
4
6
2

x = $\frac{45}{4}$ = $11\frac{1}{4}$ kusů.

Z paměti:

Z 20 liber příze obdrží se 3 kusy po 40 lokt. délky a $\frac{6}{4}$ lkt. šířky
„ 5 „ „ „ „ $\frac{3}{4}$ „ „ „ „ „ „ „ „ „
„ 45 „ „ „ „ $\frac{27}{4}$ „ „ „ „ „ „ „ „
„ „ „ „ „ „ $\frac{270}{4}$ „ „ 4 „ „ „ „ „ „
„ „ „ „ „ „ $\frac{30}{4}$ „ „ 36 „ „ „ „ „
„ „ „ „ „ „ $\frac{180}{4}$ „ „ „ „ „ „ $\frac{1}{4}$ „ „
„ „ „ „ „ „ $\frac{45}{4}$ = $11\frac{1}{4}$ kus. „ „ „ 1 „ „

3) Když 15 dělníků v 30 dnech 100 kusů sukna zhotoví, kolik kusů zhotoví 18 dělníků v 45 dnech?

4) 27 dělníků vydělá v 10 dnech po 10 hodinách 66 spolkových tolarů; mnoho-li spol. tolarů vydělá 36 dělníků v 25 dnech, když denně 6 hodin pracují?

5) 15 dělníků vykoná jistou práci v 10 dnech, když pracují 12 hodin denně; kolik dělníků musí být najato, aby tutéž práci v 6 dnech vykonali, pracují-li jen 10 hod. denně?

6) V kolika dnech po 10 hodinách napřede se na 24 vřetenech 2000 lib. příze, když na 40 vřetenech v 12 dnech po 9 hodinách se 1500 lib. příze napřede?

7) Vozka veze za 75 kr. 1 ct. $10\frac{1}{2}$ mil daleko; jak daleko při jinak stejných okolnostech poveze $4\frac{2}{3}$ ctů. za 8 zl.?

8) K vyčalounování jistého sálu potřebovalo se 50 kusů čalounů po $49\frac{1}{2}'$ délky a $3\frac{1}{3}'$ šířky. Po několika letech se má sál poznovu vyčalounovati a tu jsou vyhledané čalouny jen $16\frac{1}{2}'$ dlouhé ale 4′ široké; mnoho-li kusů bude jich zapotřebí?

9) Z 24 lib. příze obdržíme 96 loket $\frac{6}{4}$loketního plátna; mnoho-li loket délky obdržíme z 9 liber příze, má-li 1 loket široké býti?

10) Knížka, na jejížto každé straně jest 32 řádků po 45 písmenech, má 240 stran. Kolik písmen muselo by přijíti na řádek, aby se obsah celé knížky vešel na 200 stran, dáme-li na stranu 36 řádků?

11) 5 sazečů sestaví v 6 dnech 24 archů po 16 stránkách, po 42 řádcích, po 60 písmenech, když denně 12 hodin pracují. Mnoho-li archů mohou 3 sazeči sestaviti, když 10 dní denně po 9 hod. pracují, má-li 1 arch 12 stran po 50 řádcích, po 54 písmenech?

12) K jisté zdi, která má býti 15° dlouhá, 5° vysoká a $2\frac{1}{2}'$ tlustá, zpotřebovalo by se 60000 cihel; kolik takových cihel bude se potřebovati na zeď 18° dlouhou, 8° vysokou a 3′ tlustou?

13) Na 36′ dlouhou a 50′ širokou střechu, která obdélník tvoří, zpotřebovalo se 2000 tašek 16″ dlouhých a 6″ širokých. Mnoho-li tašek 14″ dlouhých a 7″ širokých bude zapotřebí, by se podobná střecha pokryla, je-li 81′ dlouhá a 40′ široká?

14) 8 písařů opsalo by jistý rukopis za 10 dní, píšou-li $10\frac{1}{2}$ hod. denně; kolik písařů musilo by se k těmto přibrati, aby byl opis hotov za 6 dní, píšou-li 11 hod. denně?

15) 20 dělníků udělá 30° dlouhý, 3′ široký a 2′ hluboký příkop za 15 dní, když denně 12 hodin pracují; kolik hodin musí 18 dělníků denně pracovati, aby udělali 24° dlouhý, 4′ široký a $2\frac{1}{2}'$ hluboký příkop za 20 dní?

16) Aby v 35 svítilnách 12 dní po 9 hodinách denně hořelo, potřebuje se $3\frac{1}{2}$ ctů. oleje; mnoho-li oleje bude zapotřebí, když v 45 svítilnách 30 dní po 6 hodin denně hořeti má?

17) Z louky 256° dlouhé a 36° široké sklidí se 10 vozů sena po 27·5 ctů. nákladu; kolik vozů po 32 centech sklidí se z louky 192° dlouhé a 72° široké, ostatně stejné trávy?

18) Na podlahu potřebovalo se 30 prken, z nichž každé 12′ + + 6″ dlouhé a 9″ široké bylo; kolik prken bylo by zapotřebí na tutéž podlahu, když každé 14′ + 8″ dlouhé a 1′ široké jest?

19) Jistina 100 zl. dá v 1 roce 5 zl. úroků; mnoho-li úroků dá jistina 1680 zl. v 3·75 letech?

20) Jistina 5712·8 zl. dá v kterém čase $475\frac{1}{4}$ zl. úroku, když dá jistina 100 zl. v 1 roce $4\frac{1}{2}$ zl. úroků?

21) Nese-li jistina 2500 zl. v 9 měsících $112\frac{1}{2}$ zl. úroků, mnoho-li úroků se tu žádá z jistiny 100 zl. na 1 rok?

22) Jistina nese na $5\frac{0}{0}$ 1248 zl. + 80 kr. úroku v 3 let. + + 6 měs.; mnoho-li zl. úroků ponese stejná jistina na $6\frac{4}{0}$ v 2 let. + + 10 měs.?

23) Zahrada 24^0 dlouhá a 12^0 + 3′ široká byla prodána za 280 zl.; mnoho-li bude dle téhož poměru státi jiná zahrada 30^0 + 4′ dlouhá a 9^0 široká?

24) 8000 mužů jest zásobeno chlebem na 10 měsíců, když ho každý z nich spotřebuje $2\frac{1}{2}$ lib. denně. Přibylo-li 2000 mužů, kolik lib. může z nich každý denně obdržeti, aby zásoba chleba 8 měsíců vytrvala?

25) 6 dělníků by vykonalo jistou práci v 37 dnech, kdyby denně 6 hodin pracovali. Po 5 dnech opustí 2 dělníci pro nemoc práci, za to jsou ostatní denně 8 hodin zaměstnáni; kdy tu práci ukončí?

26) Na trojím složení jistého mlýna semele se v 8·25 hod. $9\frac{1}{2}$ korců žita; kolik korců žita za stejných okolností semele se na 4 složeních v 9 hodinách?

27) 10 koňů spotřebuje za 20 dní $53\frac{1}{3}$ měřic ovsa; kolik měřic spotřebuje 6 koňů za 4 měsíce?

28) Ze dvou kol, ježto do sebe zasahují, má jedno 56, druhé 35 palců; otočí-li se první v $2\frac{5}{12}$ min. 58kráte, kolikráte musí se druhé otočiti za $4\frac{1}{2}$ min.?

29) Hospodář zorá 3mi pluhy $4\frac{1}{2}$ jitra rolí v 2 dnech; v jaké době zorá 4mi pluhy veškeré své role 60 jiter obnášející?

30) Z korce žita, z něhož se $98\frac{1}{3}$ lib. mouky namele, upekl pekař 30 bochníků chleba po $4\frac{1}{2}$ lib.; kolik bochníků po 5 lib. upeče z $3\frac{1}{2}$ korce žita, z kterého se po korci $104\frac{1}{2}$ liber mouky semlelo?

V. Jednoduchý počet úrokový.

§. 37.

Takové peníze, které jsou určeny, by v jistých dobách nějaký užitek přinášely, nazýváme *jistinou*. Užitek z jistiny slove *úroky* a určuje se *dávkou ze sta* čili *procenty* ($\frac{0}{0}$), kteráž se vždy na jeden rok vztahuje, ač není-li jinak výslovně udáno. Mluví-li se tedy

o 5% při zlatých, chceme z každých 100 zl. 5 zl., při krejcarech z každých 100 kr. 5 kr., při tolarech z každých 100 tolarů 5 tolarů a t. d. počítati.

Osoba, která peníze půjčila, jmenuje se *věřitel* čili kreditor a ta, která si peníze vypůjčila, dlužník čili *debitor*.

Počet úrokový bychom mohli též počtem procentním nazvati, jen že se při něm zřetel béře také na čas, který jistina uložena zůstává. Při úrokování se počítá rok po 360 a měsíc po 30 dnech.

Každý počet úrokový se nechá buď jednoduchou neb složitou trojčlenkou rozřešiti; na př. mnoho-li zlatých úroků dá 580 zl. jistiny na 5% *a)* za 1 rok, *b)* za 3 léta?

a) Podmínka: 100 zl. jist. dá v 1 rok. 5 zl. úr.
Otázka: 580 „ „ „ „ „ x „ „

x : 5 = 580 : 100
29 2

x = 29 zl. úroku za 1 rok.

b) Podmínka: 100 zl. jist. dá v 1 r. 5 zl. úr.
Otázka: 580 „ „ „ v 3 „ x „ „

x : 5 = 580 : 100
3 : 1
29 2

x = 87 zl. úr. za 3 léta.

Abychom však budoucně nemuseli podobné úlohy vždy tímto spůsobem rozřešovati, udáme zde všeobecná pravidla, dle kterých se budoucně při vypočítávání takovýchto úloh říditi budeme.

1. Vypočítání úroků.

§. 38.

Krátce se úroky dle následujících pravidel vypočítají:

a) Úroky jednoroční se naleznou, když se jistina znásobí procenty a součin 100 dělí. Na př. Mnoho-li zl. úroků nese jistina 649 zl. na 5% za 1 rok?

$$\frac{649 \times 5}{32{\cdot}45 \text{ zl. úr.}}$$

Pravost toho snadně lze nahlednouti z následující trojčlenky:

Podmínka: Jist. 100 zl. nese v 1 r. 5 zl. úroků.
Otázka: „ 649 „ „ „ „ x „ „

x : 5 = 649 : 100, z čehož

$$x = \frac{5 \times 649}{100} = 32{\cdot}45 \text{ zl. úr.};$$

kdežto 5 značí $\frac{5}{0}$, číslo 649 jistinu, a součin z obou se má 100 děliti, by se úroky vynašly. Má-li jistina na konci nuly, tedy se před násobením s 100 dělí.

b) Úroky kolikaroční se naleznou, když se úroky jednoroční znásobí počtem let. Na př. Mnoho-li úroků dá jistina 1286 zl. na $4\frac{0}{0}$ za 5 let?

1286 × 4
51·44 zl. úr. za 1 rok
257·20 zl. úr. za 5 let.

Pravost toho sama sebou vysvítá.

c) Jsou-li při letech též měsíce a dni, užívá se vlaské praktiky: měsíce se totiž rozloží na několiké díly roku a též takové díly vezmou se z úroků ročních; dni se rozloží na několiké díly měsíce a vezmou se též takové díly z měsíčních úroků. Vše se pak dohromady sečte. Na př.

Mnoho-li úroků nese jistina 1495 zl. na $6\frac{0}{0}$ za 2 léta a 6 měsíců?

1495 × 6
89·70 zl. úr. za 1 rok.
179·4 zl. úr. za 2 léta
44·85 „ „ „ 6 měsíců = $\frac{1}{2}$ roku
224·25 zl. úr. za 2 léta + 6 měsíců.

Jiný příklad. Jak veliké jsou úroky z 2484 zl. + 68 kr. na $4\frac{1}{2}\frac{0}{0}$ za 3 léta + 8 měs. + 15 dní?

2484·68 × $4\frac{1}{2}$
9938·72
1242·34
111·8106 zl. úr. za 1 rok
335·4318 zl. úr. za 3 léta
55·9053 „ „ „ 6 měs.
18·6351 „ „ „ 2 měs.
4·6587 „ „ „ 15 dní
414·6309 zl. úr. za 3 léta + 8 měs. + 15 dní.

6 měsíců = $\frac{1}{2}$ roku, 2 měs. jsou 3. díl od 6 měs., 15 dní jsou 4. díl od 2 měs.

Příklady.

1) Mnoho-li činí jednoroční úroky z jistiny 500 zl. na $5\frac{0}{0}$?
2) Mnoho-li činí jednoroční úroky z jistiny 890 zl. na $4\frac{0}{0}$?
3) Mnoho-li činí jednoroční úroky z jistiny 1245 zl. na $4\frac{3}{4}\frac{0}{0}$?

4) Mnoho-li činí jednoroční úroky z jistiny 4873 zl. + 50 kr. na $5\frac{1}{2}\%$?

5) Mnoho-li úroků dá jistina 450 zl. na 4% za 2 léta?

6) Mnoho-li úroků dá jistina 948 zl. na 6% za 4 léta?

7) Jak veliké jsou úroky z jistiny 2460 zl. + 95 kr. na $5\frac{1}{4}\%$ za 3 léta?

8) Jistina 5400 zl. jest po 2 léta + 4 měsíce na $4\frac{1}{2}\%$ uložena; mnoho-li dá úroků?

9) Použije-li dlužník jistinu 3458 zl. 1 rok + 9 měsíců, mnoho-li úroků musí po uplynutí toho času zapraviti, byla-li jistina na 5% uložena?

10) Jistina 1275 zl. + 40 kr. dá na $5\frac{1}{2}\%$ za 3 léta + 7 měs. + + 20 dní mnoho-li úroků?

Jak veliké jsou úroky:

11) Z 228 zl. + 50 kr. na $4\frac{3}{4}\%$ za 10 měsíců?

12) Z 350 zl. + 64 kr. na $5\frac{1}{2}\%$ za 1 rok?

13) Z 943 zl. na 6% za 1 rok + 3 měsíce?

14) Z 1415 zl. na $5\frac{1}{5}\%$ za 2 léta + 2 měsíce + 15 dní?

15) Z 2090 zl. + 78 kr. na $4\frac{4}{5}\%$ za 8 měs. + 25 dní?

16) Z 5812 zl. + 80 kr. na $5\frac{3}{4}\%$ od 7. dubna r. 1861 až do 22. září r. 1864?

§. 39.

Kterak se úroky po 6% na určitý počet dní vypočítají, vysvětlí následující příklad:

Mnoho-li úroků obdržíme z 2819 zl. na 6% v 89 dnech?

Podmínka: Jistina 100 zl. dá v 360 dnech 6 zl. úr.

Otázka: „ 2819 „ „ v 89 „ x „ „

$$x : 6 = 2819 : 100$$
$$89 : 360$$
$$60$$

$$x = \frac{2819 \times 89}{6000} = 41{\cdot}815 \text{ zl. úr.}$$

Kdežto číslo 2819 značí jistinu, číslo 89 počet dní a součin obou se má 6000 aneb což totéž jest 1000 a potom 6 děliti.

Úroky po 6% na dni se tedy vypočítají, když se jistina počtem dnů znásobí a součin 6000 dělí.

Na krejcary jistiny se při počítání obyčejně nehledí; je-li však 50 kr. neb nad 50 kr., tedy se počet zlatých o 1 zvýší; ostatně se mohou krejcary co zlomek desetinný k zlatým připojiti.

Předešlý příklad by se tedy následovně vypočítal:

$$\begin{array}{l} \overset{90-1}{2819 \times 89} \\ 253710 \\ \hline 250{\cdot}891 \quad \text{děleno 1000 a potom 6} \\ \hline 41{\cdot}815 \text{ zl.} = 41 \text{ zl.} + 81{\cdot}5 \text{ kr. úroků.} \end{array}$$

Jiný příklad. Jak veliké jsou úroky z jistiny 916 zl. + 34 kr. na $6\frac{0}{0}$ za 42 dní?

s vynecháním krejcarů

$$\begin{array}{l} \overset{7\times6}{916 \times 42} \\ \hline 6412 \\ \hline 38{\cdot}472 \\ \hline 6{\cdot}412 \text{ zl.} = 6 \text{ zl.} + 41 \text{ kr. úr.} \end{array}$$

zevrubně

$$\begin{array}{l} 916{\cdot}34 \times 42 \\ \hline 641438 \\ \hline 38{\cdot}48628 \\ \hline 6{\cdot}414 \text{ zl.} = 6 \text{ zl.} + 41 \text{ kr. úr.} \end{array}$$

Máme-li v úloze jinou úrokovou míru nežli právě udanou, vypočítejme dříve úroky na $6\frac{0}{0}$, a z toho se pomocí vlaské praktiky uzavírá na danou úrokovou míru. Na př.

Jaké úroky obdržíme z jistiny 1483 zl. na $4\frac{1}{2}\frac{0}{0}$ za 137 dní?

$$\begin{array}{l} 1483 \times 137 \\ 4449 \\ 10381 \\ \hline 203{\cdot}171 \\ \hline 33{\cdot}861 \text{ zl. úr. na } 6\frac{0}{0} \\ 8{\cdot}465 \text{ „ „ „ } 1\frac{1}{2}\frac{0}{0} \text{ (jest } \frac{1}{4} \text{ od 6)} \\ \hline 25{\cdot}396 \text{ zl. úr. na } 4\frac{1}{2}\frac{0}{0} \end{array}$$

Odpověď: 25 zl. + 40 kr. obdržíme úroků.

Příklady.

1) Mnoho-li úroků dá jistina 649 zl. na $6\frac{0}{0}$ za 95 dní?

2) Mnoho-li úroků dá jistina 1000 zl. na $4\frac{0}{0}$ za 102 dni?

3) Mnoho-li úroků dá jistina 1412 zl. na $5\frac{0}{0}$ za 125 dní?

4) Jak veliké jsou úroky z jistiny 2005 zl. na $6\frac{0}{0}$ za 148 dní?

5) Kolik zlatých úroků obdržíme z jistiny 3714 zl. na $5\frac{1}{2}\frac{0}{0}$ od 14. března až do 3. května?

6) Je-li 927 zl. + 58 kr. na $4\frac{3}{4}\frac{0}{0}$ od 27. září až do posledního listopadu uloženo, mnoho-li úroků to přinese?

7) 15. května se vypůjčil kdosi 3284 zl. + 20 kr. na $5\frac{0}{0}$; mnoho-li úroků přijde 18. srpna zapraviti?

8) Kdosi půjčil 1. ledna 890 zl. na $6\frac{0}{0}$ a 8. února 1420 zl. na $5\frac{1}{2}\frac{0}{0}$; mnoho-li úroků by mu přišlo 20. dubna z obou jistin dohromady zapraviti?

9) *A* platí úroky z jistiny 2700 zl. na 8% za 87 dní, *B* ale z jistiny 3160 zl. na 7% za 119 dní; který z nich zaplatí více úroků a o mnoho-li?

10) Někdo má dostati
úroky z 487 zl. + 80 kr. na $7\frac{1}{2}$% za 158 dní,
„ z 1429 „ + 27 „ „ 6 „ od 23. června až do 12. října,
„ z 3000 „ na 5% od 10. dubna až do 28. srpna;
mnoho-li činí všecky tyto úroky dohromady?

Vypočítejte ještě úroky:

11) z 9000 zl. na 5% za 1 den;

12) z 4780 zl. na 6% za 18 dní;

13) z 5314 zl. + 48 kr. na $5\frac{1}{4}$% za 32 dní;

14) z 3872 zl. + 90 kr. na $4\frac{1}{2}$% od 28. dubna až do 20. června;

15) z 2725 zl. + 57 kr. na 4% od 12. prosince až do 15. března;

16) z 1496 zl. + 16 kr. na $6\frac{1}{2}$% od 10. července až do 26. listopadu.

2. Vypočítání jistiny.

§. 40.

Má-li se jistina vypočítati, která jsouc na 5% uložena v 4 letech 360 zl. úroků přinesla, mohlo by se to trojčlenkou následovně státi:

Podmínka: Jistina 100 zl. nese 5 zl. úr. v 1 roce
Otázka: „ x „ „ 360 „ „ v 4 „

$$x : 100 = 360 : 5$$
$$1 : 4$$

$$x = \frac{100 \times 360}{5 \times 4} = 1800 \text{ zl. jist. t. j.}$$

jistina se nalezne, když se 100násobné úroky dělí součinem z procent a roků.

Příklady.

1) Jak veliká byla jistina, která na 6% v 2 letech 240 zl. úroku dala?

$$\text{jistina} = \frac{100 \times 240 \times 40 \times 20}{6 \times 2} = 2000 \text{ zl.}$$

2) Která jistina dá za 3 léta na 4% 526 zl. úroků?

3) Mnoho-li na $5\frac{0}{0}$ dlužna jest osoba A, musí-li ročně 125 zl. + + 50 kr. úroků platiti?

4) Jak veliká musí býti jistina, aby na $5\frac{3}{4}\frac{0}{0}$ za $1\frac{1}{2}$ roku dávala 326 zl. + 60 kr. úroků?

5) Dlužník odvádí po 2 letech + 4 měs. jistinu i s úroky; jestliže $527\frac{1}{2}$ zl. činí úroky a byla-li jistina na $4\frac{0}{0}$ uložena, jak veliká jest?

6) Chceme-li jistinu na $5\frac{0}{0}$ uložiti a dává-li dům ročně 215 zl. čistého užitku, zač ho můžeme koupiti?

7) Která jistina dává na $5\frac{1}{4}\frac{0}{0}$ za 3 léta + 9 měsíců 524 zl. + + 75 kr. úroků?

8) Jak veliká musí býti jistina, která by nám na $6\frac{0}{0}$ denně dala 1 zl. úroků?

9) Která jistina dá od 10. října r. 1860 až do 30. června r. 1863 na $6\frac{1}{2}\frac{0}{0}$ 548 zl. + 80 kr. úroků?

10) Jak velikou jistinu musíme 1. ledna uložiti, aby nám 20. září na $5\frac{4}{5}\frac{0}{0}$ 158 zl. úroků přinesla?

3. Vypočítání času.

§. 41.

Kdybychom trojčlenkou určili čas, skrze který jistina 2490 zl. na $4\frac{0}{0}$ uložena býti musí, aby 415 zl. úroků nesla, tedy obdržíme:

Podmínka: Jistina 100 zl. dá 4 zl. úr. v 1 r.
Otázka: „ 2490 „ „ 415 „ „ v x „

$$x : 1 = 100 : 2490$$
$$415 : 4$$

$$x = \frac{100 \times 415}{2490 \times 4} = 4\tfrac{1}{6}\text{ r.} = 4\text{ r.} + 2\text{ měs., t. j.}$$

počet roků se nalezne, když se 100násobné úroky dělí součinem z jistiny a procenta.

Příklady.

1) Jak dlouho musí jistina 3280 zl. na $5\frac{0}{0}$ uložena býti, aby 328 zl. úroků vynesla?

$$\text{čas} = \frac{100 \times 328 \times 2}{3280 \times 5} = 2\text{ léta.}$$

2) V kterém čase dá jistina 4186 zl. na $6\frac{0}{0}$ 742 zl. úroků?

3) V kterém čase obdržíme z jistiny 598 zl. na $4\frac{0}{0}$ 73 zl. úroků?

4) Jistina 1500 zl. dá na $5\frac{1}{2}$ % v kterém čase 58 zl. + 50 kr. úroků?

5) Jak dlouho užíval dlužník jistinu 1000 zl. na $5\frac{3}{4}$ %, jestliže odvádí úroků 116 zl.?

6) Jak dlouho může dlužník jistinu 5384 zl. + 84 kr. na $4\frac{1}{5}$ % použiti, chce-li z ní jen 300 zl. úroků zaplatiti?

7) Věřitel obdrží jistinu 980 zl. nazpět, z které mu dlužník 68 zl. + 24 kr. úroků zaplatí; byla-li jistina na $5\frac{3}{5}$ % uložena, za jaký čas se úroky počítají?

8) 10. dubna vypůjčil si kdosi 500 zl. na 7% s připovědí, že je v určitý den i s 20 zl. úroky odvede; kdy se to musí státi?

9) Jak dlouho musí jistina *a*) na 5%, *b*) na 4%, *c*) na $3\frac{1}{3}$ % zúročena býti, aby se úroky rovnaly jistině?

10) Jistina 930 zl. na $3\frac{1}{3}$ % zúročená vzrostla v jistém čase i s úroky na $1007\frac{1}{2}$ zl.; jak dlouho byla uložena?

4. Vypočítání procenta.

§. 42.

Chceme-li na př. nalézti, na kolik % se jistina 2600 zl. uložiti musí, aby za $2\frac{1}{2}$ léta 390 zl. přinesla úroků, může se to následovně státi:

Podmínka: Jistina 2600 zl. nese v $2\frac{1}{2}$ l. 390 zl. úr.
Otázka: „ 100 „ „ v 1 „ x „ „

$$x : 390 = 100 : 2600$$
$$1 : 2\frac{1}{2}$$

$$x = \frac{100 \times 390}{2600 \times 2\frac{1}{2}} = 6\%, \text{ t. j.}$$

ze sta se vypočítá, když se 100násobné úroky dělí součinem z jistiny a čísla let.

Příklady.

1) Na kolik % musí se jistina 840 zl. uložiti, aby za $1\frac{3}{4}$ léta 73 zl. + 50 kr. úroků přinesla?

$$\text{ze sta} = \frac{100 \times 73\frac{1}{2} \times 147 \times 4 \times 21 \times 5}{840 \times 1\frac{3}{4} \times 2 \times 7 \times 21} = 5\%$$

2) Jistina 4710 dává ročně 188 zl. + 40 kr. úroků, na kolik % jest uložena?

3) Na kolik % jest jistina 4873 zl. zúročena, nese-li za 9 měsíců 164·46375 zl. úroků?

4) Kdosi půjčí 16000 zl.; kolik % musí žádati, aby měl 900 zl. ročních důchodů?

5) Dá-li jistina 15ti zl. ročních úroků 50 kr., kolik to činí %?

6) Jestliže jistina 1050 zl. v 20 létech celkem při jednoduchém zúročení 1050 zl. úroků přinesla, na kolik % byla uložena?

7) Někdo žádá z jednoho zlatého měsíčně 1 kr. úroků, kolik to dělá %?

8) Žádá-li se z 60 zl., které jsme měli 6 měsíců vypůjčené, 1 zl. + 80 kr. úroků, kolik % to činí?

9) Na kolik % musí se jistina 6140 zl. uložiti, aby od 20. dubna až do 15. července 86 zl. + 98 kr. úroků přinesla?

10) Na kolik % musí se jistina 1872 zl. uložiti, aby od 1. února r. 1862 až do 1. srpna r. 1864 dala 269 zl. + 10 kr. úroků?

5. Jak se vypočítá hodnota jistiny po určité době?

§. 43.

Abychom obdrželi hodnotu jistiny po určité době, vypočítejme úroky z původní jistiny na daný čas a připočítejme je k této jistině; nebo vypočítejme úroky ze 100 zl. jistiny na daný čas, připočítejme je k 100 zl. a sestavme trojčlenku.

Příklady.

1) Kdosi si vypůjčil 2480 zl. na 6%; po 2 letech splácí jistinu i s úroky; mnoho-li celkem?

2480 × 6	Jistina 2480 zl.
148·8Ø zl. úr. za 1 rok	Úroky za 2 léta 297 „ + 60 kr.
297·6 zl. úr. za 2 léta.	Hodnota jist. po 2 let. 2777 zl. + 60 kr.

aneb:

jelikož jistina 100 zl. dá na 6% za 2 léta 12 zl. úroků, proto vzroste jistina 100 zl. při 6% v 2 letech na 112 zl.; máme tedy zde následující trojčlenku:

Podmínka: Jistina 100 zl. vzroste na 112 zl.
Otázka: „ 2480 „ „ „ x „

x : 112 = 248Ø : 10Ø
x = 2777·6 zl. = 2777 zl. + 60 kr.

V praktickém počítání jest první spůsob obyčejně pohodlnější.

2) Jakou hodnotu bude míti 587 zl. na 5% po 3 letech?

3) Mnoho-li nám musí po roce dlužník celkem zaplatiti, měl-li jistinu 560 zl. na $6\frac{3}{4}$ % vypůjčenou?

4) Jistina 5420 zl. vzroste i s úroky po $4\frac{1}{4}$ % v 9 měsících na mnoho-li?

5) Použil-li dlužník jistinu 2817 zl. na 6% 85 dní, mnoho-li musí svému věřiteli po uplynutí toho času celkem zaplatiti?

6) Byla-li jistina 1480 zl. na $4\frac{1}{2}$% od 1. října r. 1862 až do 10. dubna r. 1864 uložena, jak vysoko vzrostla?

7) Jak vysoko vzroste i s úroky jistina 3420 zl. na $4\frac{3}{4}$% v 2 letech + 8 měs.?

8) B půjčil 12. ledna r. 1863 jistinu 2540 zl. na $4\frac{3}{5}$% a obdržel ji 27. srpna téhož roku nazpět; mnoho-li jistiny i s úroky obdrží?

6. Jak se vypočítá hodnota jistiny před určitou dobou?

§. 44.

Hodnota jistiny před určitou dobou dle jednoduchého úrokování se určí, když se nejdříve hodnota 100 zl. po daném čase ustanoví a pro další počítání trojčlenky použije.

Příklady.

1) Vzrostla-li jistina za 2 léta po 5% na 890 zl., jak veliká byla původně?

Jistina 100 zl. vzroste za 2 léta po 5% na 110 zl., máme zde tedy trojčlenku:

Podmínka: Jistina 100 zl. vzroste na 110 zl.
Otázka: „ x „ „ „ 890 „

$$x : 100 = 89\cancel{0} : 11\cancel{0}$$

$$x = \frac{8900}{11} = 809\tfrac{1}{11} \text{ zl.} = 809 \text{ zl.} + 9 \text{ kr.}$$

2) Jakou hodnotu mělo 6492 zl. před 3 měsíci, když byla jistina na $5\frac{3}{4}$% uložena?

Úroky z 100 zl. na $5\frac{3}{4}$% za 3 měsíce činí $\frac{1}{4} \times 5\frac{3}{4}$ zl. $= 1\frac{7}{16}$ zl., jistina 100 zl. vzrostla tedy za 3 měsíce po $5\frac{3}{4}$% na $101\frac{7}{16}$ zl.

Podmínka: Jistina 100 zl. vzroste na $101\frac{7}{16}$ zl.
Otázka: „ x „ „ „ 6492 „

$$x : 100 = \cancel{6}492 : 1\cancel{0}1\tfrac{7}{1\cancel{6}}$$

$$16 \quad 1\cancel{0}23$$

$$4$$

$$x = 6400 \text{ zl.}$$

3) Jakou hodnotu má na 4% nyní 2500 zl., které jsou po 3 letech splatné?

4) Jak velikou jistinu bychom museli na $5\frac{1}{2}$% uložiti, aby za 1 rok + 6 měs. na 2900 zl. vzrostla?

5) Která jistina vzroste při $4\frac{1}{2}$ % za 6 měsíců na 846 zl.?

6) Dlužník splácí po 1 roku + 10 měs. 790 zl. + 80 kr. jistiny i s úroky za celou dobu; mnoho-li činí původní jistina, byla-li na 6% uložena?

7) Jistina na 4% zúročená vzrostla s jednoročními úroky na 675 zl. *a*) Jak veliká byla původní jistina? b) Jak veliké jsou úroky?

8) *A* půjčil svému příteli *B* peníze po 3% na 12 dní a obdržel po uplynutí téhož času celkem 800 zl. + 80 kr. nazpět. Jak veliká byla jistina?

VI. Počet řetězový.

§. 45.

K rozřešení mnohých úkolů potřebí jest jedné neb i vícera mezitímních určitostí, z nichž každá dvě hodnotou sobě rovné veličiny obsahuje, které jednotlivě s některou veličinou buď mezitímní určitosti, aneb úkolu samého stejnojmenné jsou. Jelikož veškeré tyto veličiny jako články řetězu vespolek souvisí, proto se počet, kterým se úkoly takové rozřešují, nazývá *počtem řetězovým*. Na př.

Za kolik krejcarů bude 8 lotů jistého zboží, stojí-li 10 lib. 12 zl.?

K rozřešení této úlohy musí se mimo to, že 10 lib. 12 zl. stojí, ještě následující mezitímní určitosti do počtu vzíti: 1 lib. má 32 lotů a 1 zl. má 100 kr.

Pomocí těchto mezitímních určitostí, z nichž každá dvě hodnotou sobě rovné veličiny obsahuje, které jednotlivě stejnojmenné jsou s veličinami úlohy, může neznámé číslo nalezeno býti. Jest to tedy úloha, při které se počtu řetězového užívá.

Každá úloha řetězového počtu může se opětovanou trojčlenkou rozřešiti. Předešlou úlohu mohli bychom vypočítati následujícím postupem:

a) Podmínka: 1 lib. má 32 lotů
Otázka: x „ „ 8 „

$$x : 1 = 8 : 32$$

$$x = \frac{8 \times 1}{32} \text{ lib.}$$

b) Podmínka: 10 lib. stojí 12 zl.

Otázka: $\frac{8 \times 1}{32}$ „ „ x „

$$x : 12 = \frac{8 \times 1}{32} : 10$$

$$x = \frac{8 \times 1 \times 12}{32 \times 10} \text{ zl.}$$

c) Podm.: 1 zl. má 100 kr.

Otázka: $\frac{8 \times 1 \times 12}{32 \times 10}$ „ „ x „

$$x : 100 = \frac{8 \times 1 \times 12}{32 \times 10} : 1$$

$$x = \frac{8 \times 1 \times 12 \times 100}{32 \times 10 \times 1} \text{ což dá}$$

patřičně zjednodušeno 30, t. j. 8 lotů stojí 30 kr.

Takovéto opětované užívání jednoduché trojčlenky vede sice k pravému výsledku, jest však příliš rozvláčné; pročež chceme z předešlého jiný spůsob odvoditi, kterým se podobné úlohy mohou vypočítati.

Uděláme-li v předešlém výsledku místo vodorovné přímky kolmou přímku; dáme-li napotom veškerá v čitateli se nacházející čísla v pravo a veškerá v jmenovateli se nacházející čísla v levo té kolmice, obdržíme tentýž výsledek (30), jestliže v pravo stojící čísla co dělence a v levo stojící čísla co dělitele považujeme a obapolně zjednodušíme. Na př.

	8
32	1
10	12
1	100
4	3
	30

Budoucně ale dáme pro snadnější sestavení počtu v levo té kolmice hned na začátku řetězového počtu x s jeho pojmenováním a k ostatním číslům připojíme též jejich pojmenování, pročež se předešlá úloha takto objeví:

kr. x	8 lot.
lot. 32	1 lib.
lib. 10	12 zl.
zl. 1	100 kr.
4	3
	30 kr.

Z toho plynou následující pravidla, jichž při počtu řetězovém zachovávati sluší:

1. Udělá se kolmá čára a x s jmenem svým napíše se v levo, známá pak veličina, jejíž obnáška se hledá, postaví se vedle v pravo od kolmice.

2. Pod to se postaví všecky mezitímní určitosti, počínajíc vždy v levo s tou veličinou, která s předcházející v pravo veličinou jest stejnojmenná, a v pravo vedlé každé veličiny přijde veličina ta, která se jí v hodnotě rovná. Je-li v počtu veličina vícejmenná, musí změněna býti v jednojmennou. — Jsou-li všecky mezitímní určitosti do řetězového počtu přijaty a je-li poslední veličina v pravo s x stejnojmenná, tedy jest sestavení řetězového počtu ukončeno.

3. Řetězový počet se rozřeší, když součin veškerých čísel v pravo se dělí součinem veškerých čísel v levo; před tím se ale — možno-li — čísla v levo proti číslům v pravo zkrátí. Zlomky se z počtu odstraní, když jmenovatele jen přetrhneme a dáme na protější stranu. Smíšená čísla se dříve uvedou na nepravé zlomky; napíše se ale jen čitatel na tutéž stranu, na kteréž smíšené číslo stojí a na protější stranu se dá hned jmenovatel. Důvod?

Při rozřešení řetězového počtu si myslíme veškerá pojmenování odstraněná.

Příklady.

1) Zač jsou $3\frac{3}{4}$ ctů. rtuti, když 2 loty stojí 21 kr.?

zl. x	$3\frac{3}{4}$ ctů.
ct. 1	100 lib.
lib. 1	32 lot.
lot. 2	21 kr.
kr. 100	1 zl.
4	15
	8
	4
	1260 zl.

2) V Hamburce stojí 1 cel. libra kávy 6 šilinků; zač přijde v r. č. $4\frac{2}{5}$ víd. ctů., když 100 cel. lib. = 89·28 víd. lib., 100 marků banko = 77 zl. r. č. a 1 mark banko = 16 šilinkům?

r. č. zl. x	$4\frac{2}{5}$ víd. ctů.
v. ct. 1	100 lib. v.
c. lib. 89·28	100 cel. lib.
c. lib. 1	6 šil.
šil. 16	1 m. b.
m. b. 100	77 zl. r. č.
5	22
8	3
2976	11
4	20
	5
2976	$\frac{423500}{2976} = 142{\cdot}305$ zl. r. č.

3) Kdosi zaplatil za 5 ctů. zboží 480 zl.; zač přijde 1 lot?

4) Kolik víd. ctů. činí 14 anglických tun, když 1 tuna = = 20 angl. ctům. po 112 angl. lib. a 1 angl. lib. = 0·81 víd. lib.?

5) Kolik českých korců činí 84 ruských četvertí, když 1 rusk. četvert = 3·4131 rak. měř. a 1 česk. korec = 1·5184 rak. měř.?

6) Mnoho-li váží 28 kostk. stop železa, když 1 kostk. st. železa váží tolik, co $7\frac{1}{2}$ kostk. st. vody a 1 kostk. st. vody váží 56·4 lib.?

7) Kolik zl. utrží se za 1 balík papíru, prodává-li se 1 arch po 1 kr.?

8) Ve Francouzsku vynáší 1 hektar výsevku v průměru 12 hektolitrů obilí; kolik to činí rak. měřic na víd. jitro, když 1 hektolitr = 1·626 rak. měř., a 1 hektar = 1·7375 víd. jitra?

9) Rolník dá vinárníku 16 korců + 2 věrtele pšenice po 5 zl. + 80 kr.; mnoho-li vína musí mu vinárník za to dáti, počítá-li vědro po 12 zl.?

10) Kdosi koupil 2 ct. + 50 lib. za 142 zl.; zač musí 1 libru prodávati, chce-li 12% vyzískati?

11) Prut 12lotového stříbra váží $18\frac{3}{4}$ hřiven; jakou hodnotu má tento prut stříbra, počítáme-li hřivnu čistého stříbra po 25 zl. + + 40 kr.

12) Kolik kilometrů činí 4 rak. míle, když 1 metr = 3·1635 víd. stop?

13) Prodává-li se libra mandlí za 84 kr., zač musí kupec 1 ct. mandlí koupiti, aby v proději 10% vydělal?

14) Soukeník zaplatil za 4 kusy sukna po 30 lokt. 512 zl.; zač musí loket prodávati, chce-li 8% zisku míti?

15) Kolik celných centů činí 548·6 kilogramů, když 1 kilogram = 1·7857 víd. lib., a 1 cel. lib. = 0·8928 víd. lib.?

16) 1000 pruských friedrichsd'orů má se proměniti dle vnitřní hodnoty na cís. dukáty. Z jedné rýnokolínské hřivny 260 grénového zlata razilo se 35 friedrichsd'orů, naproti tomu přichází na 1 rýnokol. hřivnu $23\frac{2}{3}$ karátového zlata 67 kusů cís. dukátů, které se ještě do konce r. 1865 v Rakousku razí.

17) Roční vývoz vína z Oporta v Portugalsku činí v průměru 34280 pip; kolik jest to rak. věder, jelikož 1 pipa = 312 canadas a 1 canada = 0·9864 rak. mázu?

18) Vezmeme-li, že se v říši velkobritanské upřede ročně tolik bavlněné příze, žeby se mohla její jednoduchou nití naše zeměkoule as 203775kráte obtočiti; kolik víd. loket činí bavlněná příze, která se v této říši ročně upřede, když objem naší zeměkoule obnáší 5400 zeměp. mil, 1 zeměp. míle = 0·9764 rak. míle a 1 loket = 2·465 víd. stopy?

19) Víd. kost. stopa vody váží 56·4 víd. lib.; kolik celných lib. bude vážiti pruská kost. stopa vody, jelikož 1000 pruských kost. stop = 978·85 víd. kost. st. a celná lib. = 0·8928 víd. lib.?

20) Je-li povrch těla lidského 14□' veliký a činí-li tlak vzduchu na 1□" $12\frac{1}{2}$ lib., kolik ctů. činí tlak vzduchu na tělo tohoto člověka?

21) Mnoho-li stojí sud vína, počítá-li se žejdlík po 10 kr.?

22) Měsíc proběhne svou dráhu okolo země t. j. 325688 zem. mil v $27\frac{9}{28}$ dnech; kolik rak. stop proběhne v 1 sekundě?

23) Kolik vozů bude zapotřebí, aby se 10 milionů zlatníků odvezlo, když 81 zlatníků 2 cel. lib. váží, a na 1 vůz se 32 rak. ctů. naloží?

24) Kolik lotů vajíček bourcových si může kdosi objednati, když má 45 osmnáctiletých moruší, počítá-li, že mu 1 strom poskytne 90 lib. listí, že se mu z 1 lotu vajíček 16000 hedvábníků vylíhne a že jeden bourec až do zapředení 1·6 lotů listí spotřebuje?

25) Kolik zlatých utrží se za hedvábí z 80000 kokonů, jestliže průměrně 400 kusů jde na 1 lib. a 10 lib. kokonů dá 1 lib. surového hedvábí, které se po 12 zl. + 40 kr. prodati může?

26) 3 sáhy pařezů má co palivo as takovou hodnotu co 2 sáhy polenového dříví; mnoho-li bychom mohli dáti za 20 sáhů pařezů, prodává-li se sáh polenového dříví po 11 zl.?

27) 40 víd. loket $\frac{6}{4}$loketního plátna malířského stojí 62 zl.;

zač se může 8 pražských loket odprodati, aby se 15% získalo, když se vezme, že se 16 víd. lkt. = 21 pražsk. lkt.?

28) Stojí-li český korec žita 4 zl. + 80 kr. r. č., kolik spolkových tolarů by dle toho mělo přijít za saský korec?

29) Kolik balíků papíru bude třeba na 2000 výtisků jisté knihy, když se na každý výtisk 8 archů potřebuje?

30) Kolik várek po 40 sudech bylo by třeba, aby se Praha na celý rok pivem opatřila, počítá-li se jen, že má 142588 obyvatelů, z nichž každý denně průměrně 2 žejdlíky piva vypije?

VII. Počty lhůtové.

§. 46.

Má-li se jistá suma peněz po částkách v určitých přestávkách čili *lhůtách* spláceti, slove počet, jímž se vyšetří, kdyby se celá suma najednou složiti mohla, aniž by při tom dlužník neb věřitel čehož tratil, *počet lhůtový*, a doba, v které se to státi musí, *střední lhůta platební.*

Dané jistiny jsou buďto *zúročitelné* neb *nezúročitelné.*

1. Vyhledání střední lhůty zúročitelných jistin.

a) Stejné jistiny, stejná úroková míra.

§. 47.

Při takovýchto úlohách se nebéře na jistiny a úrokovou míru žádného zřetele; zde se jenom jednotlivé lhůty sečtou a jejich součet se dělí počtem lhůt. Na př.

Kdosi dlužen jest 8000 zl. a zaváže se, že splatí 2000 zl. za 2 měsíce, 2000 zl. za 5 měsíců, 2000 zl. za 9 měsíců a 2000 zl. za 12 měsíců i s úroky 5%; kdy musí zaplatiti, chce-li celou sumu najednou složiti?

$$\frac{2+5+9+12}{4} \text{ měs.} = \tfrac{28}{4} \text{ měs.} = 7 \text{ měs.}$$

Chtíce se o pravosti toho přesvědčiti, skoumejme, má-li věřitel skutečně při úplné výplatě tutéž výhodu, jako při platu na lhůty.

Při placení na lhůty požívá věřitel úroků:

ze 2000 zl.	za 2 měs.	po 5%	činí	16 zl.	+ 66·6 kr.	úroků
„ „	„ „ 5	„ „	„	41 „	+ 66·6 „	„
„ „	„ „ 9	„ „	„	75 „		„
„ „	„ „ 12	„ „	„	100 „		„
			celkem	233 zl.	+ 33 kr.	úroků.

Splatí-li dlužník celých 8000 zl. za 7 měsíců po 5%, obdrží věřitel též 233 zl. + 33 kr. úroků; z čehož následuje, že při tom aniž věřitel aniž dlužník jaké ztráty utrpí.

Příklady.

1) Jsou-li na 4% 400 zl. za 3 měs., 400 zl. za 8 měs. a 400 zl. za 12 měs. k placení, kdy by se mohl celý dluh najednou složiti?

2) Kdosi má 900 zl. ve 3 letech po 6% splatiti, a sice ku konci každého roku 300 zl. jistiny. Přeje-li si celý dluh najednou zapraviti, kdy se to musí státi?

3) *A* koupí pole za 1800 zl. a smlouvou zaváže se vždy po 2 měsících 300 zl. jistiny a 4% úroků splatiti. Kdy musí platiti, když všecko najednou složiti chce?

4) Od prvního ledna počítaje má kdosi 5 stejných jistin po 500 zl. na 4% jednotlivě za 20, 48, 85, 138 a 256 dní zaplatiti. Přeje-li si dlužník všech 5 jistin i s úroky najednou složiti, který den by se to musilo státi?

5) 2880 zl. se má i s 6% úroků v 6 stejných částkách v následujících lhůtách splatiti: 29. ledna, 1. března, 15. května, 20. srpna, 1. října a 12. prosince. Který den se mohou veškeré peníze najednou složiti?

b) Nestejné jistiny, stejná úroková míra.

§. 48.

Při vypočítávání střední lhůty slouží zde následující pravidla:

1. Výplata každé lhůty znásobí se časem, v němž vyplacena býti má.

2. Sečtou se výplaty všech lhůt jakož i součiny obdržené, a druhý součet dělí se prvním; podíl pak dá střední lhůtu. Na př.

Kdosi se zaváže, že zaplatí 500 zl. za 2 měsíce, 600 zl. za 4 měs., 700 zl. za 6 měs. a 800 zl. 10 měs. i s $4\frac{1}{2}$% úroků; kdy musí zaplatiti, když celou sumu najednou složiti chce?

Jistina	500	zl. dá za	2	měs.	tolik úroků	jako	jist.	1000	zl. za	1	měs.
„	600	„ „	4	„	„	„	„	2400	„	„	
„	700	„ „	6	„	„	„	„	4200	„	„	
„	800	„ „	10	„	„	„	„	8000	„	„	
Jistina	2600	zl. dá za	x	měs.	tytéž úroky	co	jist.	15600	zl. za	1	ms.?

Čas, v kterémž se to stane, musí býti tolikráte větší, kolikráte jest jistina 2600 zl. menší jistiny 15600 zl.

15600 : 2600 = 6 měs.

Zkouška:	Jistina	500 zl.	po $4\frac{1}{2}$ %	za	2	měs.	dá	3·75	zl.	úroků
	„	600 „	„ „	„	4	„	„	9	„	„
	„	700 „	„ „	„	6	„	„	15·75	„	„
	„	800 „	„ „	„	10	„	„	30	„	„
					celkem			58·50	zl.	úroků

2600 zl. jist. dá po $4\frac{1}{2}$ % za 6 měs. též 58·5 zl. úroků.

Příklady.

1) Kdosi jest dle smlouvy zavázán 4000 zl. za 3 měs., 3000 zl. za 6 měs., 2500 zl. za 9 měs. a 2000 zl. za 1 rok i s 4% úroků vyplatiti. Kdy musí vypláceti, chtěje všecko najednou složiti?

2) Kdy se musí 1800 zl. najednou vyplatiti, má-li se 300 zl. po 1 roce, 400 zl. po $1\frac{1}{2}$ roku, 500 zl. po $2\frac{1}{2}$ roku a zbytek po 3 letech s 5% úroků spláceti?

3) Kdosi má 10000 zl. tak spláceti, že 2000 zl. hned, 2000 zl. za 2 měs., 2500 zl. za 5 měs. a zbytek za 8 měs. i s $5\frac{1}{2}$ % úroků složí; chce-li ale celý dluh najednou zapraviti, kdy se to musí státi?

Z první výplaty nemožno úroků počítati; pročež tato sice na součet výplat, nikoliv ale na součet součinů působí. V uvedeném příkladu obdržíme tedy:

Jistina 2000 zl. dá za 0 měs. tolik úroků co 0 zl. jist. za 1 měs.
„ atd. atd. atd.

4) *A* má platiti 1000 zl. hned, 1050 zl. na $4\frac{3}{4}$ % za 2 měs., 1440 zl. na $4\frac{3}{4}$ % za 5 měs., 1250 zl. na $4\frac{3}{4}$ % za 8 měs.; kdy by mohl celý celý dluh najednou složiti?

5) Prvního května se uzavřela úmluva, dle které se 342 zl. 8. června, 249 zl. 15. července a 315 zl. 20. srpna i s $5\frac{3}{4}$ % úroků zaplatiti má. Které datum jest střední platební lhůta těchto tří jistin?

6) Od 5. února 1864 počítáno mají se následující jistiny ve lhůtách kontraktem určených i s 5% úroky takto vyplatiti: 560 zl. 12. března, 350 zl. posledního května, 600 zl. 10. července. Usjednotí-li se dlužník s věřitelem, by se všecky 3 jistiny i s úroky najednou složily, který den by se k tomu musel určiti, by žádný z nich škody neutrpěl?

c) *Jistiny i úroková míra jsou nestejné.*

§. 49.

Jelikož v takovýchto případech se od součtu veškerých jistin úroky vypočítávají, tedy z toho vysvítá, že se dříve střední úroková míra vyhledati musí. Na př.

Má-li se 200 zl. po 4% za 3 měs., 400 zl. po 5% za 5 měs. a 600 zl. po 6% za 8 měs. zaplatiti, a žádá-li věřitel dlužníka o složení veškerých jistin i s úroky najednou s doložením, by tím žádný z nich škody neutrpěl, tedy jest otázka, kdy se to může státi a na kolik % musí se úroky počítati?

Vyhledejme nejprvé střední úrokovou míru.

200 zl. po 4% dají tytéž úroky, jako 800 zl. po 1%
400 „ „ 5% „ „ „ „ 2000 „ „ „
600 „ „ 6% „ „ „ „ 3600 „ „ „
1200 zl. po x% dají tytéž úroky, jako 6400 zl. po 1%?

$$6400 : 1200 = 5\tfrac{1}{3}\,\%$$

Kolikráte jest jistina 1200 zl. menší jistiny 6400 zl., tolikráte musí její % větší býti, by tytéž úroky přinesla.

Nyní máme:

200 zl. po 4% za 3 měs. dají tytéž úroky, jako 2400 zl. po 1% za 1 m.
400 „ 5% „ 5 „ „ „ „ „ 10000 „ „
600 „ 6% „ 8 „ „ „ „ „ 28800 „ „
1200 zl. po $5\tfrac{1}{3}$% za x m. dají tytéž úroky, jako 41200 zl. po 1% za 1 m.?

Výpočet:

41200 zl. dají žádané úroky po 1% za 1 měs.
1 „ „ „ „ „ „ „ 41200 „
1200 „ „ „ „ „ „ „ $\frac{41200}{1200}$ „
„ „ „ „ „ „ $5\tfrac{1}{3}$% „ $\frac{41200}{1200 \times 5\frac{1}{3}}$ m. $= 6\tfrac{7}{16}$ měs.

Jelikož 41200 zl. = součtu součinů z jistin, % a času a $1200 \times 5\tfrac{1}{3} = 6400$ = součtu součinů z jist. a %, tedy z toho plyne pravidlo, že střední platební lhůtu vyhledáme, když součet součinů z jist., % a času dělíme součtem součinů z jist. a %.

Budoucně sestavíme tedy takovéto a podobné úlohy následovně:

Úroky tytéž dají:

200 zl.	po 4%	za 3 měs..	jako	800 zl.	po 1%	za 3 m.,	aneb	2400 zl.	po 1%	za 1 měs.
400 „	„ 5%	„ 5	„	2000 „	„	5 „	„	10000 „	„	„
600 „	„ 6%	„ 8	„	3600 „	„	8 „	„	28800 „	„	„
1200 zl.				6400 zl.				41200 zl.		

$$6400 : 1200 = 5\tfrac{1}{3}\,\% \qquad 41200 : 6400 = 6\tfrac{7}{16} \text{ měs.}$$

Příklady.

1) 480 zl. se má po 6% za 2 měs., 560 zl. po 5½% za 3 měs. a 800 zl. po 5% za 5 měs. zaplatiti. Na kolik % a za jaký čas se mohou veškeré jistiny i s úroky najednou složiti?

2) *A* jest povinen 600 zl. po 5% za 1 rok, 800 zl. po 5½% za 2 léta a 1000 zl. po 6% za 3 léta zaplatiti. Vyhledejte střední úrokovou míru a střední platební lhůtu!

3) Kdosi má 400 zl. po 6% za 4 měs., 300 zl. po 5% za 6 měs., 200 zl. po 4% za 9 měs. zaplatiti. Chce-li veškeré jistiny najednou složiti, kdy by se to muselo státi, jelikož má jen tolik úroků k zapravení, co při placení na lhůty?

4) ¼ jistiny i s 5% úroků se má po 1 roce, ⅓ jistiny i s 4½% úroků po 1 roce + 6 měs. a zbytek tétéž jistiny i s 4% úroků po 1 roce + 10 měs. zaplatiti. Za kolik měsíců a na kolik % se může celá jistina najednou složiti?

5) Od 20. ledna počínaje jest 890 zl. na 5% až do 5. dubna k zúrokování, taktéž 196⅖ zl. na 4½% do 20. července, 200 zl. na 4% do 15. října a 550 zl. na 6% do posledního prosince. Mají-li se veškeré jistiny najednou složiti, *a)* který den se to musí státi? *b)* mnoho-li činí úroky?

6) 5. června 1864 půjčilo se jistému obchodníkovi 400 zl. do 5. listopadu na 5%, 200 zl. do 5. ledna 1865 na 4%, 400 zl. do 5. března 1865 na 4½% a 800 zl. do 5. dubna 1865 na 6%. Chce-li dlužník vypůjčené peníze i s úroky najednou složiti, *a)* který den by se to mohlo státi? *b)* na kolik % se mají úroky vypočítati? *c)* mnoho-li má dlužník celkem platiti?

2. Vyhledání střední lhůty nezúročitelných jistin.

§. 50.

Každá nezúročitelná jistina, která teprv po jistém čase k placení dospěje, může se co z menší jistiny povstavší považovati, která i s úroky v den platební první jistinu dá.

Věřitel s dlužníkem usjednotí se ohledně %; dle této úrokové míry vyhledáme hodnotu každé nezúročitelné jistiny před určitou dobou dle §. 44, sečteme jak nezúročitelné jistiny tak též jejich hodnoty, odečteme poslednější součet od prvnějšího, a zbytek značí součet jednotlivých úroků. Nyní vypočítáme čas, v kterém součet hodnot jistin na dané % obdržené úroky dá, a tento čas jest střední lhůta platební. Na př.

505 zl. má se za 2 měsíce, 812 zl. za 3 měsíce, 1122 zl. za 4 měsíce a to bez úroků zaplatiti; kdy by se to mohlo najednou státi, povoluje-li se 6%?

505 zl.	za	2	měs.	výplatné,	mají	hodnotu	na	hotovosti	500 zl.
812 „	„	3	„	„	„	„	„	„	800 „
1122 „	„	4	„	„	„	„	„	„	1100 „
2439 zl.									2400 zl.

Součet úroků = 2439 zl. — 2400 zl. = 39 zl.

$$\text{Čas} = \frac{100 \times 39 \times 13}{2400 \times 6 \times 2} = \tfrac{13}{48} \text{ roku} = 3\tfrac{1}{4} \text{ měs. jest střední lhůta.}$$

Příklady.

1) Má-li se 804 zl. za 1 měs., 1209 zl. za $1\frac{1}{2}$ měs., 505 zl. za 2 měs. a 812 zl. za 3 měs. bez úroků zaplatiti, kdy by se to mohlo najednou při 6% státi?

2) Dle poslední vůle otcovy má starší syn mladšímu ze živnosti 3490 zl. následovně bez úroků vyplatiti: 1100 zl. za 2 léta, 1125 zl. za 2 léta + 6 měs. a 1265 zl. za 3 léta. Kdy by se mohlo celé dědictví mladšímu synovi najednou vyplatiti při 5%?

3) *A* má *B* následující 3 jistiny bez úroků platiti: 830 zl. za 9 měs., 2150 zl. za 18 měs. a 1100 zl. za 2 léta. *A* si přeje, by mohl všecky 3 jistiny najednou složiti; kdy se to může státi, když se 5% počítá?

4) 400 zl. se má na hotovosti, 378 zl. za 2 léta, 609 zl. za 4 léta, 784 zl. za 7 let bez úroků zaplatiti. Společnou úmluvou se má veškeré placení po lhůtách najednou státi; kdy to musí býti, když se 4% povoluje?

5) *A* má *B* bez úroků dle smlouvy platiti: 884 zl. za 2 léta + + 4 měs., $1248\frac{1}{2}$ zl. za 3 léta a $299\frac{2}{5}$ za $5\frac{1}{2}$ let. $1\frac{1}{2}$ roku po uzavřené smlouvě zaplatí *A* osobě *B*, jelikož toho snažně žádá $1067\frac{1}{2}$ zl., kdy mu připadne zbytek dluhu k placení při $4\frac{1}{2}$%?

VIII. Počet společný.

§. 51.

Počet, kterým se jisté číslo na více nestejných částí tak rozdělí, aby části tyto v určitém poměru k sobě stály, slove počet *společný*. Čísla, udávající poměr, dle kteréhož rozdělení se státi má, slovou *čísla poměrná*. Je-li v úkolu jedna toliko řada čísel

poměrných, slove počet společný *jednotným;* dáno-li více řad čísel poměrných, nazývá se *složeným.*

Počtu společného užívá se u spolků obchodnických při rozdělení zisku neb ztráty, při prokupčení, při dědictví, při rozvrhování daně, při slučování a rozlučování mnohých uměleckých výrobků a t. d.

§. 52.

Při *jednotném počtu společném* dělí se číslo, které má býti rozděleno, součtem poměrných čísel na nejjednodušší formu uvedených, a podíl se jedním každým číslem poměrným násobí.

Mají-li se na př. o 200 zl. 3 osoby tak rozděliti, aby z nich dostal *A* tolikrát 3 zl., co *B* 2 zl. a *C* 5 zl. obdrží; mnoho-li přijde na každou osobu?

200 zl. musí se v poměru 3 : 2 : 5 rozděliti; jelikož 3 + 2 + 5 = 10 a 200 zl. : 10 = 20 zl., tedy udává podíl 20 zl. velikost jednoho dílu, a poněvadž *A* 3, *B* 2, *C* 5 takových dílů obdržeti má, musí se 20 zl. každým poměrným číslem znásobiti; totiž:

A 3 díly	3 × 20 zl. = 60 zl. obdrží *A*
B 2 „	2 × 20 „ = 40 „ „ *B*
C 5 „	5 × 20 „ = 100 „ „ *C*
200 zl. : 10 = 20 zl.	

Jiný spůsob rozřešení.

A obdrží 3 zl.	Z 10 zl. obdrží *A* 3 zl., *B* 2 zl., *C* 5 zl.
B „ 2 „	„ 200 „ k „ 60 „ „ 40 „ „ 100 „
C „ 5 „	
Dohromady 10 zl.	

Příklady.

1) Tři osoby spolčily se k jistému obchodu. K tomu cíli vložil *A* 1800 zl., *B* 2700 zl., *C* 4500 zl. a vyzískaly 1570 zl., oč se dle velikosti jednotlivých vkladů rozděliti mají. Mnoho-li zisku přijde na každého?

Zde musí zisk poměrně ke vkladům 1800, 2700, 4500, aneb 900ty děleno, k číslům 2, 3, 5 býti rozdělen. Při tomto zjednodušení poměrných čísel obdrží sice každá osoba méně dílů, ale na každý takovýto díl přijde větší zisk a sice tolikrát větší, kolikrát jich méně vezmeme:

A 18ØØ	2	2 × 157 zl. = 314 zl. získá *A*
B 27ØØ	3	3 × 157 „ = 471 „ „ *B*
C 45ØØ	5	5 × 157 „ = 785 „ „ *C*
	10	

1570 zl. : 10 = 157 zl.

Jiný spůsob rozřešení.

A vložil	1800 zl.	Na 9000 zl. vkladu přijde zisku				1570 zl.	
B „	2700 „	„ 900 „	„	„	„	157 „	
C „	4500 „	„ 1800 „	„	„	„	314 „	A
Dohromady	9000 zl.	„ 2700 „	„	„	„	471 „	B
		„ 4500 „	„	„	„	785 „	C

2) Tři osoby mají 3926 tolarů tak mezi sebe rozděliti, aby vždy C $\frac{1}{4}$ tol. a A $\frac{1}{2}$ tol. obdržel, když B $\frac{1}{3}$ tolaru dostane; mnoho-li patří každému z nich?

Jako v předešlém úkolu jsme veškerá poměrná čísla zjednodušili, můžeme i zde dle podobných zákonů veškerá poměrná čísla jedním a týmž číslem násobiti. Uvedeme-li poměrná čísla na nejmenšího společného jmenovatele a noví čitatelé ponechají se jakožto poměrná čísla, bude poměr čísel celistvých tentýž, jako zlomků se stejnými jmenovateli.

	12
A $\frac{1}{2}$	6
B $\frac{1}{3}$	4
C $\frac{1}{4}$	3
	13

6×302 tol. $= 1812$ tol. patří A
4×302 „ $= 1208$ „ „ B
3×302 „ $= 906$ „ „ C

3926 tol. : 13 = 302 tol.

Jiný spůsob rozřešení.

	12
A $\frac{1}{2}$	6
B $\frac{1}{3}$	4
C $\frac{1}{4}$	3
	13

Na 13 dílů přijde	3926 tolarů				
„ 1 díl „	302 „				
„ 6 dílů „	1812 „	patří	A		
„ 4 díly „	1208 „	„	B		
„ 3 „ „	906 „	„	C		

3) Střelní prach se skládá ze 75 dílů ledku, 13 dílů uhlí a 12 dílů síry; kolik liber každé hmoty bude potřebí na 800 liber prachu?

4) Pěkný červený pečetní vosk připravuje se z 4 dílů terpentýnu, 1 dílu křídy, 6 dílů rumělky a 6 dílů šelaku; kolik lib. musí se každé z těch věcí vzíti k 102 lib. vosku?

5) Čtyry osoby koupily loterní los, k čemuž přispěla osoba A 50 kr., B 1 zl., C 1 zl. + 50 kr. D 2 zl., a vyhrály 8000 zl.; kolik zl. z výhry obdrží každá?

6) Kupec, jenž dluhuje věřiteli A 5000 zl., B 6000 zl., C 8000 zl., D 9000 zl., prokupčil. Když jmění jeho 22820 zl. vynáší, mnoho-li dostane každý věřitel?

7) Rozděl číslo 3555 v poměru čísel $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{5}{7}$!

8) Bílé sklo zhotovuje se z 15 dílů křemenového písku, z 5 dílů drasla a 1 dílu křídy. Kolik lib. musí se každé hmoty vzíti, aby se zhotovilo 100 lib. skla?

9) *A* vložil do společného obchodu 5000 zl., *B* 7400 zl., *C* 8400 zl., *D* 6200 zl. a vyzískali 1800 zl.; kolik zl. připadá na každého společníka?

10) Na porcelán se béře 25 dílů porcelánové hlíny, 2 díly křemene, 1 díl sádry; mnoho-li každé z těchto látek jest na 140 lib. porcelánu zapotřebí?

11) Od zásylky 2133 lib. kávy, 1735 lib. cukru a 922 liber pepře platí se 65 zl. + 80 kr. dovozného; mnoho-li přijde od každého druhu zboží zvláště?

12) Kdosi zanechal jmění 15845 zl., které mezi tři dědice jeho tak rozděleno býti má, aby *A* dostal 2krát tolik jako *B* a *B* 3krát tolik jako *C*. Co dostane každý dědic?

13) Jistý kraj má čtyry okresy, z nichž *A* 4817 zl. + 58 kr., *B* 3652 zl. + 20 kr., *C* 5624 zl. + 87 kr., *D* 4928 zl. + 43 kr. daně platí. Když tento kraj mimořádný plat 548 zl. v poměru daní vybývati má, mnoho-li přijde na každý okres?

14) Mnoho-li jest kyslíku a mnoho-li dusíku ve prostoře 648 kost. stop, vzduchem naplněné, když se nachází ve vzduchu 21 dílů kyslíku a 79 dílů dusíku?

15) Rozděl 5134 zl. tak mezi *M*, *N*, *P*, aby *M* $3\frac{1}{2}$krát tolik co *P*, a *P* čtvrtý díl z podílu *N* obdržel!

16) 1000 zl. se má mezi 4 osoby tak rozděliti, aby *C* $2\frac{1}{2}$ zl. a *D* $2\frac{1}{4}$ zl. obdržel, když *A* $3\frac{1}{2}$ zl. dostane. *B* obdrží polovinu podílu osoby *A*. Co dostane každý?

17) Tři dítky dědí otcovskou pozůstalost. Dle poslední vůle má nejstarší syn $\frac{5}{12}$ celého jmění, mladší syn $\frac{1}{3}$ téhož jmění a dcera zbytek obdržeti. Při rozdělení dostala dcera $480\frac{4}{5}$ zl. Jak veliké bylo celé dědictví, a mnoho-li dostal každý syn?

18) *A* a *B* dali do společného obchodu peníze a sice *A* tolik zl., kolik *B* spolkových tolarů. Když v obchodu vyzískají $24\frac{3}{4}$ spol. tol.; mnoho-li obdrží každý?

19) Tři pekaři koupí obilí; *A* 20 korců pšenice; *B* 25 korců žita; *C* 40 korců ječmena. Pšenice jest dvakrát tak drahá jako ječmen, a cena žita stojí k ceně pšenice jako 4 k 5. Celkem musí 300 zl. zaplatiti; *a*) mnoho-li musí každý z nich k placení přispěti? *b*) Zač se počítá korec každého druhu obilí?

20) Tři osoby *A*, *B*, *C* vedou společný obchod a získají 600 zl. *A* a *B* vložily dohromady 100 zl., *B* a *C* vložily dohromady 140 zl., *A* a *C* dohromady 160 zl. Kolik zlatých ze zisku obdrží každá?

§. 53.

Při složeném počtu společném násobí se spolu poměrná čísla, k témuž podílu se vztahující, a součiny z toho teprv se považují za poměrná čísla jednotného počtu společného, dle kterého se dále pokračuje jako dříve.

Příklady.

1) Tři kupci se spolčí k jakémusi obchodu; *A* vloží 460 zl. na 8 měsíců, *B* 1000 zl. na 2 měsíce, *C* 840 zl. na 10 měsíců, a vyzískají 704 zl.; mnoho-li patří z toho zisku každé osobě?

A 460 zl. dá za 8 měs. tolik zisku co 3680 zl. za 1 měs.
B 1000 „ „ „ 2 „ „ „ „ 2000 „ „
C 840 „ „ „ 10 „ „ „ „ 8400 „ „

368Ø	46	46 × 4 zl.	= 184 zl. dostane	*A*
200Ø	25	25 × 4 „	= 100 „ „	*B*
840Ø	105	105 × 4 „	= 420 „ „	*C*
	176			

704 zl. : 176 = 4 zl.

Jelikož po násobení dvou k sobě náležitých čísel poměrných jest čas při všech vkladech stejný (totiž 1 měs.), pročež jednotlivé podíly v zisku závisejí jen od součinu 3680, 2000, 8400, kteréž se tedy co poměrná čísla jednotného počtu společného považují.

2) Jakýs vozka se zavázal, že doveze za mzdu 107 zl. + 44 kr. trojí náklad, a sice 22 ctů. 15 mil, 30 ctů. 20 mil a 26 ctů. 25 mil. Co přijde za každý náklad zvláště?

3) Na pochodu jistým místem měl *A* 4 muže 7 dní, *B* 5 mužů 4 dní, *C* 6 mužů 8 dní v bytu; za to dostali od vlády 8 zl. + + 40 kr. náhrady. Kolik zlatých dostane každý?

4) 4 řezníci najali za 126 zl. vespolek pastvu. *A* pásl 30 volů 4 měs., *B* 40 volů 6 měs., *C* 60 volů 3 měs., *D* 60 volů 5 měs.; kolik zl. přijde na každého?

5) V jisté továrně dělalo se 60000 loket $\frac{3}{4}$loketní, 20000 loket $\frac{5}{4}$loketní a 150000 loket $\frac{6}{4}$loketní látky, začež dostali dělníci 287 zl. Kolik z toho připadá na $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{4}$ a $\frac{6}{4}$loketní látku?

6) Ke stavbě jisté pevnosti posýlala vesnice *A* 40 dělníků na

28 dní, vesnice *B* 25 dělníků na 24 dny a *C* 30 dělníků na 30 dní. Za to dostaly náhrady 850 zl. Kolik z toho přijde *a*) na každou vesnici? *b*) Kolik na každého jednotlivého dělníka?

7) Tři osady stavěly most. Z osady *A* na něm pracovalo 22 mužů 10 dní po 9 hodinách denně, z osady *B* 18 mužů 9 dní po 10 hodinách, z osady *C* 15 mužů 5 dní po 12 hodinách denně. Za to dostaly vespolek mzdy 400 zl.; mnoho-li přišlo na každou obec zvláště?

8) *A* počal jakýs obchod dne 1. ledna jistinou 8000 zl. 1. května k němu přistoupí *B* 5000 zl. a 1. července *C* 6000 zl. Ku konci prosince činí zisk 1180 zl.; kolik z něho patří každému společníku?

9) *A* se vydluží téhož dne od *K* 820 zl. na 5%, od *L* 1000 zl. na 4%, od *M* 950 zl. na $4\frac{1}{2}$%. Po čase zaplatí *A* všem třem věřitelům $123\frac{3}{4}$ zl. úroků. *a*) Kolik patří každému věřiteli? *b*) Za jakou dobu se úroky zaplatily?

10) K společnému $1\frac{1}{2}$ léta trvajícímu obchodu dal *A* 400 zl., *B* 500 zl., *C* 600 zl. Počítajíce od početí společného obchodu vložil *A* po 6 měsících ještě 120 zl., *B* po 10 měs. 225 zl., *C* po 12 měs. 240 zl. k předešlému vkladu. Mnoho-li obdrží každý ze zisku, který 54 zl. + 70 kr. činí?

IX. Počet měsební.

§. 54.

Má-li se nalézti poměr, v kterém se dvě neb i více stejnorodých věcí rozličné ceny spojiti musí, aby tím střední druh určité ceny dosažen byl, užívá se *počtu měsebního.*

Smíšenina musí míti vždy cenu vyšší druhu nejšpatnějšího a nižší druhu nejlepšího, jehož se ku smíšení užívá.

Měď, která se k smíšení drahých kovů přidává, béře se za bezcennou, taktéž voda, které se k smíšení s vínem, lihem a octem potřebuje. Je-li poměr smíšenin nalezen, vede se další rozřešení úlohy počtem společným.

§. 55.

Když se toliko dva druhy smíchati mají, aby určitý druh střední byl dosažen, postupuje se dle pravidel následujících:

1) Oba druhy, jenž se smíchati mají, postaví se pod sebe, a před ně druh střední.

2) Střední druh odečte se od lepšího a zbytek postaví se v pravo vedle druhu špatnějšího; pak se špatnější druh odečte od středního a zbytek postaví se v pravo vedle lepšího druhu. Tyto zbytky jsou čísla poměru, v kterém se přístojící druhy smíchati mají, mají-li společného dělitele, zjednoduší se. Na př.

Chce-li vinař dvojí víno, prvního máz po 34 kr., druhého po 24 kr. tím spůsobem smíchati, aby jeden máz smíšeniny po 30 kr. prodávati mohl, v jakém poměru musí je smíchati?

30	34	6	3
	24	4	2

Rozdíl mezi lepším a středním druhem 34 — 30 = 4 připíše se k špatnějšímu druhu: rozdíl mezi středním a špatnějším druhem 30 — 24 = 6 připíše se k lepšímu druhu. Poměrná čísla smíšení jsou tedy 6 a 4 aneb zjednodušená 3 a 2; t. j. vinař musí lepšího vína 3 díly, špatnějšího 2 díly stejné míry smíchati. Že jeden máz vína takto smíšeného skutečně má cenu 30 kr., jeví následující počet:

3 mázy	po 34 kr.	stojí	102 kr.
2 „	„ 24 „	„	48 „
5 mázů	smíšeniny	stojí	150 kr.
1 máz	„	„	30 „

Příklady.

1) Jistý vinař má dvojí víno, vědro po 25 zl. a 18 zl.; kolik věder každého druhu musí vzíti, aby smíšením obou dostal 14 věder po 20 zl.?

20	25	2
	18	5

Tyto dva druhy vína musí se smíchati v poměru 2 : 5; dle společného počtu jest

2 — 2 × 2 věd. = 4 věd. vína po 25 zl.
5 — 5 × 2 „ = 10 „ „ „ 18 „
14 věd. : 7 = 2 věd.

Pravost toho dokazuje počet:

4 vědra	po 25 zl.	stojí	100 zl.
10 „	„ 18 „	„	180 „
14 věder	smíšeniny	stojí	280 zl.
1 vědro	„	„	20 „

2) Stříbrník chce slíti z čistého stříbra a z mědi 8 hřiven 14lotového stříbra; mnoho-li každého druhu musí k tomu vzíti?

14	16	14	7
	0	2	1

7	7×1 hř. $= 7$ hř. čistého stříbra
1	1×1 „ $= 1$ „ mědi.

8 hřiv. : 8 = 1 hř.

Důkaz. 7 hř. čist. stříbra drží 112 lotů čist. stříbra
1 „ mědi „ Ø „ „ „
8 hřiv. smíšeniny drží 112 lotů čist. stříbra
1 „ „ „ 14 „ „ „

3) Ze 16ti a 22tikarátového zlata chce zlatník 18tikarátové slíti; mnoho-li každého druhu potřebuje?

4) Stříbrník chce z 10tilotového a 14tilotového stříbra 12tilotové slíti; mnoho-li musí každého druhu vzíti?

5) Kupec chce z kávy po 70 zl. a po 50 zl. smíchati 15 ctů. po 60 zl.; kolik ctů. musí každého druhu vzíti?

6) Octař chce ostrý ocet vodou zřediti; máz nezředěného prodával by po 32 kr.; chce-li udělati 10 věder zředěného a máz z něho po 24 kr. prodávati, mnoho-li octa a mnoho-li vody musí smíchati?

7) Ze 14ti- a 8milotového stříbra má býti 20 hřiven 12tilot. stříbra slito. Mnoho-li se k tomu vezme každého druhu?

8) Jistý obchodník v obilí má dvojí pšenici. Korec lepšího druhu jest za 5 zl. + 20 kr., a špatnějšího druhu za 4 zl. + 70 kr. Chce-li z toho smíchati 30 korců po 5 zl., mnoho-li vezme k tomu každého druhu?

9) Mnoho-li 60% a 80% lihu musí se smíchati, chceme-li 4 vědra 75% lihu obdržeti?

10) Mnoho-li musí se vzíti čistého stříbra a mnoho-li mědi, aby se dostalo $10\frac{1}{2}$ hřiven 12tilotového stříbra?

§. 56.

Má-li se více než 2 druhy vespolek smíchati, jest rozřešení takové úlohy neurčité; jelikož se mohou druhy tyto rozličným spůsobem spojiti, aniž by byl výsledek nepravý.

Pravidla, dle nichž se poměr smíšení hledati má, jsou zde následující:

1. Postaví se druhy, které se smíchati mají, v jistém pořádku pod sebe (počínajíce na př. od nejlepšího a ke špatnějšímu sestupujíce), a před ně druh střední.

2. Bere se postupně vždy jeden lepší a jeden špatnější druh a porovnávají se s druhem středním; rozdíl mezi středním a lepším postaví se v pravo vedle špatnějšího a rozdíl mezi středním a špatnějším vedle lepšího. Tak se pokračuje, až každý druh s ji-

ným jest spojen. Má-li se jeden druh s dvěma neb i s více jinými skládati, přijde v takovýchto případech k druhu onomu více rozdílů. Rozdíl, vedle každého druhu stojící, neb více-li rozdílů, tedy jejich součet jest číslo hledaného poměru.

Příklady.

1) Z čistého, 12tilotového a 10tilotového stříbra má se slíti 15 hřiven 14tilotového stříbra; kolik hřiven jest každého třeba?

14	16	2 + 4	6	3
	12	2	2	1
	10	2	2	1

Zde se spojí nejprvé 16tilotové a 12tilotové stříbro, pak 16tilotové a 10tilotové stříbro, čímž se obdrží poměrná čísla 3, 1, 1.

3 — 3 × 3 hř. = 9 hř. čistého stříbra
1 — 1 × 3 „ = 3 „ 12tilot. „
1 — 1 × 3 „ = 3 „ 10 „ „

15 hř. : 5 = 3 hř.

Důkaz:

9 hř.	16tilot.	stříbra	drží	144	lotů	čist. stříbra
3 „	12 „	„	„	36	„	„ „
3 „	10 „	„	„	30	„	„ „
15 hřiven		smíšeniny	drží	210	lotů	čist. stříbra
1 hřivna		„	„	14	„	„ „

2) Vinař chce čtvero víno, totiž vědro po 16 zl., po 20 zl., po 24 zl. a po 26 zl. tak smíchati, aby dostal 35 věder 22tizlatového vína, kolik věder každého druhu musí smíchati?

22	16	4	2
	20	2	1
	24	2	1
	26	6	3

Zde se spojil nejšpatnější a nejlepší druh a potom oba prostřední.

2 — 2 × 5 věd. = 10 věd. po 16 zl.
1 — 1 × 5 „ = 5 „ „ 20 „
1 — 1 × 5 „ = 5 „ „ 24 „
3 — 3 × 5 „ = 15 „ „ 26 „

35 věd. : 7 = 5 věd.

Důkaz:

10 věder	po	16 zl.	stojí	160	zl.
5 „	„	20 „	„	100	„
5 „	„	24 „	„	120	„
15 „	„	26 „	„	390	„
35 věder		smíšeniny	stojí	770	zl.
1 „		„	„	22	„

3) Stříbrník potřebuje 12tilotové stříbro, má však jen čisté a 14tilotové, musí tedy také mědi přimíchati; v jakém poměru musí slitinu učiniti?

4) Z 10tilotového, 11½lotového a 14½lotového stříbra se má

1 lib. + 4 loty $12\frac{1}{2}$lotového stříbra slíti; mnoho-li se musí každého druhu vzíti?

5) Kupec má patero druhů kávy, cent po 40 zl., po 48 zl., po 54 zl., po 58 zl., po 60 zl.; jakým spůsobem dají se rozličné tyto druhy tak smíchati, aby cent smíšené kávy stál 50 zl.?

6) Z 20tikarátového, 18tikarátového a 21tikarátového zlata chce zlatník 4 hřivny 19tikarátového zlata slíti; mnoho-li každého druhu musí vzíti?

Cvičení.

§. 57.

1) Jistý vozka slíbil, že poveze 28 centů 25 mil daleko za 46 zl. Když 8 mil ujel, nařízeno mu, aby se dal na jinou silnici, 10 centů přiložil a o 12 mil dále jel, než z počátku ujednáno bylo. Mnoho-li mu povozného patří?

2) Na kolik $\frac{0}{0}$ byla jistina 840 zl. vypůjčena, když se po roce i s úroky 882 zl. nazpět splatilo?

3) *A* půjčil 1. května r. 1862 6000 zl. na $4\frac{0}{0}$ a 25. září téhož roku ještě 7200 zl. na $5\frac{0}{0}$. Který den od posledního dátum počítáno jsou úroky z obou jistin stejné?

4) Tři osoby rozdělily se o jistou sumu peněz tak, že *A* $2\frac{1}{2}$krát tolik co *B*, *B* $2\frac{1}{2}$krát tolik co *C* obdržela; připadlo-li na osobu *B* $5\frac{5}{9}$ zl. *a)* jak velikou sumu peněz měly k rozdělení? *b)* Mnoho-li přišlo na *A* a mnoho-li na *C*?

5) Kopec Sinai jest 3593·9201 staroarabských loket vysoký; kolik to činí víd. stop, když 1 staroarabský loket = 0·6157 metru?

6) Čtyry stejně zúročené jistiny mají se v následujících lhůtách zaplatiti: 900 zl. po 4 měs., 400 zl. po 9 měs., 300 zl. po 1 roce, 200 zl. po $1\frac{1}{2}$ roku. Chce-li dlužník součet veškerých jistin najednou složiti, kdy by se to muselo státi bez zisku neb ztráty?

7) Pádem ohně přišel *A* o $\frac{4}{7}$ svého jmění, kolik to činí $\frac{0}{0}$?

8) 240 námořníků jest na 60 dní potravou zaopatřeno, počítá-li se na každého $2\frac{1}{2}$ lib. denně. Po 10denní plavbě odebralo se z nich 40 mužů na jinou loď, a z pozůstalých obdržel každý 3 lib. denně potravy. 4 dni později se 50 mužů na zem vysadí a nyní obdrží $4\frac{3}{4}$ lib. každý muž denně. Na jak dlouho stačila zásoba potravy od dne odjezdu počítajíc?

9) Stříbrník má 6 hřiven čistého stříbra; mnoho-li mědi musí přidati, aby obdržel 13tilotové stříbro?

10) Jaké jmění má náš přítel, jehožto měsíční důchody 120 zl. činí, když $\frac{1}{3}$ toho jsou úroky z jistiny na 5% zúročené a zbytek úroky z jistiny na 4% zúročené?

11) Kdosi má 8000 zl. v čtyrech čtvrtletních lhůtách po stejných částkách zaplatiti. Zaplatí-li hned, povolí se mu srážka 6%; mnoho-li musí hned zaplatit?

12) V jisté zahradě stojí 88 ovocných stromů; je-li tam o 6 hrušek méně, nežli třetí díl jabloní činí, a o 10 švestek více nežli jabloní, kolik stromů každého druhu se tam nachází?

13) 875 zl. bylo na 4% uloženo. Chceme-li při téže úrokové míře o 5 zl. úroků více míti, jak veliká musí býti jistina?

14) Pražan koupil v Prusku 57 ctů. + 84 lib. zboží za $1263\frac{2}{3}$ spolk. tol.; zač musí 1 víd. lib. v rakouském čísle prodávati, aby na každém centu 12 zl. + 50 kr. vyzískal?

15) Kterak se dostane 50 mázů po 30 kr. máz, když se spolu mají smísiti dva druhy po 20 kr. a po 36 kr. máz?

16) 17. prosince 1863 se půjčily dvě jistiny, a sice: 840 zl. na 5%, 750 zl. na 4%; který den činí úroky z obou jistin dohromady 80 zl.?

17) 20 dělníků může 80′ dlouhý, 10′ široký a 8′ hluboký příkop v 50 dnech udělati; kolik dělníků může za stejných okolností 40′ dlouhý, 12′ široký a $16\frac{2}{3}$′ hluboký příkop v 25 dnech udělati?

18) Kdosi se vypůjčil u lichváře 20 zl. a dal mu obligaci, v které se zavazuje po 6 nedělích 24 zl. zaplatiti. Kolik % slíbil?

19) Jistý dům, který v $2\frac{1}{2}$ letech 1230 zl. čistého užitku dal, může se za 9840 zl. koupiti. Co jest výhodnější, tento dům koupiti anebo peníze nechati na 6% uložené?

20) Jistý mistr zhotovil se svými třemi tovaryši práci, za kterou $34\frac{2}{5}$ zl. dostal. Podržel-li mistr 3krát tolik pro sebe, co jednomu tovaryši dáti chtěl, mnoho-li to činí?

21) Polovina jistiny se má za 4 měs. po 4%, čtvrtina za 8 měs. po $4\frac{1}{2}$%, pětina za 12 měs. po 5% a zbytek za 2 léta po 6% i s úroky zaplatiti. Po kolika měsících by se mohla celá jistina navrátiti, aby se tolik úroků obdrželo, jako při placení po lhůtách?

22) Jistý důchodník má jistinu na 5% uloženou, která mu měsíčně $83\frac{1}{3}$ zl. úroků dává; má-li nyní ale jenom 4% z této jistiny obdržeti, o mnoho-li musí původní jistinu zvětšiti, aby tytéž úroky obdržel?

23) Z 10tilot., 11tilot., 15tilot. stříbra a mědi má se slíti 10 hřiven 13tilot. stříbra; kolik hřiven každého druhu musí se k tomu vzíti?

24) Londýn potřebuje každý měsíc průměrně 72 milionů bushels kamenného uhlí, tedy každou hodinu kolik českých korců?

25) Pracuje-li dělník denně 10 hodin, může v 6 dnech tolik vydělati jako jiný v 8 dnech, pracuje-li denně 8 hodin. Převezmou-li společně jistou práci za 37 zl. + 20 kr., na které denně stejně dlouho pracují; mnoho-li patří každému ze mzdy?

26) Kdosi půjčí jistinu na 5%, z které si ale béře jednoroční úroky napřed, čímž se dlužníkovi stane újma o $2\frac{1}{2}$ zl.; mnoho-li se dluží?

27) 8 mužů zreje jistou zahradu za 6 dní, kterou by 9 jiných mužů za 4 dní zrylo; vezme-li majitel zahrady z prvních dělníků jen 6 a z druhých jen 3 do práce, kdy může býti zahrada zryta?

28) Jistý kapitalista má následující jistiny na stejné % zúročené: 600 zl. 2 léta, 500 zl. 3 léta, 400 zl. 4 léta. Jak dlouho by musel býti součet všech jistin uložen, aby se tak veliké úroky obdržely jako dříve, vezmeme-li tutéž úrokovou míru do počtu?

29) Obdrží-li se z 1200 zl. v 4 letech tytéž úroky co z 1000 zl. na 4% v 6 letech, na kolik % jest první jistina zúročena?

30) Kupec prodá cent zboží o 30 zl. dráž nežli je koupil, při čemž 15% vydělal. Zač koupil 1 cent?

31) 20. března 1864 koupila se živnost za 6600 zl. s tou výminkou, že se hned při koupi 2000 zl., ze zbytku 2480 zl. za 1 rok a 2120 zl. za 20 měsíců bez úroků složí. Dva měsíce po prvním zaplacení přeje si kupující ty dvě částky peněz, co ještě dluhuje, najednou složiti; který den by se to mohlo státi, pakli 4% se počítá? (rok = 360 dnům.)

32) Sečteme-li stáří otce i syna, obdržíme součet 40 let. Je-li otec 4krát tak stár co syn, méně 8 let, jaké stáří má otec a jaké syn?

33) Kolik centů každého druhu vlny musí se vzíti, když se chce 106 ctů. po 82 zl. odprodati, je-li cent prvního druhu po 90 zl., druhého druhu po 80 zl., třetího druhu po 72 zl. a čtvrtého druhu po 65 zl.?

34) 400 zl. bylo na 5% $3\frac{1}{2}$ roku zúročeno, 350 zl. ale jen na 4%. Obě dvě jistiny činí i s úroky celkem 855 zl.; jak dlouho byla poslední jistina zúročena?

35) Kdosi uloží $\frac{3}{5}$ svého jmění na 4% a zbytek dá do obchodu, v kterémž má ku konci roku 5% ztráty. Má-li ku konci roku celkem jen 8 zl. čistého užitku, mnoho-li činí jeho jmění na penězích?

36) *A* se vypůjčil 12. května r. 1863 1280 zl. na 6% a odvedl po nějakém čase celkem 1296 zl. co jistinu i s úroky. Který den se to stalo?

37) Rozděl $26\frac{1}{4}$ zl. tak mezi M a N, by podíl osoby M 25% od podílu osoby N činil?

38) Když A dlužen jest B 500 zl. na 8 měsíců, 600 zl. na $1\frac{1}{2}$ léta a 700 zl. na 1 rok + 10 měs. i s úroky po 5%, na jak dlouho může A půjčiti B 1500 zl. po též tolik %, aby jeden druhému žádné úroky platiti nemusel?

39) Kapitalista má jeden díl svých peněz na 5% a druhý o 5000 zl. větší díl na 4% půjčený; dostává-li ročně 1460 zl. úroků, jak veliké jmění má?

40) K měl dvě jistiny vypůjčené; 850 zl. na 5% 6 měs. a 600 zl. 4 měsíce; splácí-li $1479\frac{1}{4}$ zl. co jistiny i s úroky, kolik % platil z druhé jistiny?

41) Dům nese ročně 648 zl. nájmu a 42 zl. + 80 kr. z práva pivovárečného; platí-li se celkem daní 58 zl. + 64 kr. a počítá-li se průměrně na správu domu ročně 40 zl.; jakou cenu má ten dům na 5%?

42) P, R, S dali do společného obchodu sice po stejném množství peněz, ale P vezme z něho své peníze již po 8 měsících, R 4 měsíce později nežli P. S vede odchod ještě 6 měsíců sám dále, a celkem se získalo $31\frac{2}{3}$ zl.; *a*) mnoho-li obdrží každý z toho? *b*) Činí-li zisk 25% z celého vkladu, mnoho-li dal každý do obchodu?

43) Kdosi koupí zahradu za 2368 zl. se závazkem, že 404 zl. za 3 měs., 614 zl. za 7 měs., 930 zl. za 10 měsíců a zbytek za 15 měsíců bez úroků zaplatí. Složí-li hned při koupi polovičku celé tržné ceny, kdy se má druhá polovička složiti, když se 4% do počtu vezmou?

44) Jistý hostinský obdržel 300 věder piva. Polovičku zaplatil hned a druhou polovičku teprva po 2 letech. Jelikož se mu 4% úroků připočítalo, zaplatil po tomto čase 1134 zl.; jak vysoko se mu cenilo vědro?

45) Tři kupci se mají o 42 ctů. rozděliti. A dal ku koupi téhož zboží 2krát tolik co C a ještě 10 zl., vklad kupce C činí o 14 zl. více než třetí díl vkladu kupce B; jestliže $1\frac{1}{2}$ ct. 13 zl. stojí, kolik centů obdrží každý?

46) A půjčí B 600 zl. a C 1000 zl., B musí o $\frac{1}{2}$% větší úroky platiti než C; obdrží-li A ročně 75 zl. úroků celkem od obou, na kolik % jest každá jistina zúročena?

47) 1500 zl. jistiny se má splatiti v 5 stejných částkách po $4\frac{1}{2}$% a sice první částku za 3 měsíce, každá z ostatních vždy o 1 měsíc po-

zději od poslední lhůty počítajíc. Kdy by se mohlo placení najednou státi?

48) Má-li kdosi 450 zl. na 6% 2 léta, 240 zl. na 5% $2\frac{3}{4}$ léta uložené, na jak dlouho by musel součet obou jistin na $5\frac{1}{2}$% půjčiti, by tytéž úroky obdržel?

49) *A* dá do společného obchodu o 200 zl. méně než *B* a nechá své peníze 4 měsíce v obchodu; *B* vezme z něho o 1 měsíc dříve svou jistinu. Ze zisku obdrží *A* 80 zl. a *B* 100 zl. Jak veliký byl peněžitý vklad každého?

OBSAH.