E. ETVERK A. LINTS A. VIHMAN

MATEMAATIKA

VI KLASSILE

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS

A-26158
Õ-44

E. ETVERK, A. LINTS, A. VIHMAN

MATEMAATIKA

VI KLASSILE

TÜ MATEMAATIKA-
INFORMAATIKATEADUSKOND

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1965

51
E95

Kunstiliselt kujundanud V. Vare

Kinnitatud Eesti NSV Haridusministeeriumi poolt

TRÜ Matemaatikateaduskond
Matemaatika õpetamise
metoodika kateeder

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

1. KORDAMISEKS.

1. Kui palju on numbreid, s. o. arvumärke, mille abil kirjutame kõiki arve? Kirjuta need numbrid.

2. Arve saab liigitada täisarvudeks ja murdarvudeks, viimaseid omakorda harilikeks murdudeks ja kümnendmurdudeks.

Loe iga järgmist arvu ja ütle, mis liiki ta on.

a) 148 038 b) 34 068 507 c) 101 909 022
8 008 008 3 233 789 6 666 786
9,0453 25,075 0,000345
$\frac{7}{8}$ $\frac{13}{25}$ $\frac{11}{4}$

3. Teosta järgmised tehted.

a) $17\,854+308 \cdot 907-6 \cdot (12\,609-9\,783)$
b) $58\,498-18\,765 : 45+101 \cdot 398-202 \cdot 199$
c) $10\,108-2\,108 : (1\,430-6 \cdot 201)+87\,807$

4. a) Missugust murdu nimetatakse kümnendmurruks, missugust harilikuks murruks?
b) Kuidas kümnendmurdu liita kümnendmurruga?
c) Kuidas kümnendmurrust lahutada kümnendmurdu?

5. Arvuta.

a) 42,4 b) 17,2 c) 25 d) 35,2 e) 95,586
0,57 65 4,64 −24,925 −69,89
287 3,83 24,64
7,8 4,57 0,02

6. On antud murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ ja $\frac{4}{5}$. Liida iga murd iga ülejäänud murruga. Mitu summat saad?

7. Arvuta peast.

a)	b)	c)	d)
0,6+0,3	7,4+2,5	0,05+0,04	0,8+0,7
0,9−0,5	6,8−1,3	0,08−0,06	2−0,8
2,7+0,8	3,5+2,6	2,15+0,25	1,4+2,7
6,8−0,9	5,4−4,5	3,05−2,50	2,7−1,8

8. Arvuta kirjalikult. Tulemusi kontrolli arvelaual.

a)	b)	c)
10,2+7,86	5,237+2,89	167,2+88,95
38−17,45	48,7−28,94	4,153−2,9
13,46−7,8	12,83+13,9	27,2+12,875
500−14,275	17,5−8,395	300−275,5

9. Kuidas kümnendmurdu korrutada arvuga, mis on kirjutatud numbri 1 ja sellele järgnevate nullide abil?

Arvuta peast.

a)	b)	c)
100 · 0,0452	1000 · 3,457	100 · 0,0935
0,392 · 1000	0,0056 · 100	9,075 · 1000
0,0077 · 100	10 000 · 0,0034	1000 · 0,34
10 · 0,101	10 · 0,008	10 · 7,07

10. Kuidas kümnendmurdu jagada arvuga, mis on kirjutatud numbri 1 ja sellele järgnevate nullide abil?

Arvuta peast.

a)	b)	c)	d)
5,78 : 100	3,9 : 100	0,4 : 10	10,5 : 10
0,08 : 10	0,75 : 10	5,8 : 100	7,45 : 100
2,2 : 1 000	0,37 : 1 000	0,08 : 100	0,93 : 100
1 : 10 000	100 : 1 000	10 : 1 000	10 : 10 000

11. Kuidas kümnendmurdu korrutada täisarvuga või kümnendmurruga?

Arvuta järgmised korrutised.

a)	b)	c)	d)
142 · 0,65	0,013 · 324	0,08 · 105	405 · 5,04
1,07 · 340	2840 · 0,15	470 · 0,17	260 · 0,24
0,28 · 5,06	50,2 · 2,05	0,17 · 1,52	2,9 · 0,89
0,101 · 4,8	0,008 · 6,9	5,6 · 0,016	1,008 · 0,5

12. Kuidas kümnendmurdu jagada kümnendmurruga?

Arvuta järgmised jagatised.

a) 112,68 : 18	b) 40,32 : 24	c) 6,507 : 27	d) 91,35 : 29
325 : 0,04	428 : 0,16	864 : 0,32	486 : 0,36
3,114 : 0,9	2,07 : 0,23	0,084 : 0,12	12,6 : 0,018
15,3 : 0,17	0,305 : 6,1	0,148 : 7,4	0,068 : 0,34

13. Meeter ülikonnariiet maksab 28,75 rbl. Kui palju maksab 3,15 m seda riiet?

14. Tonn briketti maksab 11 rbl. Kui palju tuleb maksta 3,25 t briketi eest?

15. a) Missugust kolmnurka nimetatakse võrdkülgseks?
b) Arvuta võrdkülgse kolmnurga ümbermõõt, kui tema külje pikkus on 1,87 m.
c) Arvuta võrdkülgse kolmnurga külje pikkus, kui tema ümbermõõt on 46,8 cm.

16. a) Missugust kolmnurka nimetatakse võrdhaarseks?
b) Arvuta võrdhaarse kolmnurga ümbermõõt, kui tema aluse pikkus on 7,8 cm ja haara pikkus on 6,4 cm.
c) Arvuta võrdhaarse kolmnurga haara pikkus, kui aluse pikkus on 38 mm ja ümbermõõt on 1 dm.
d) Arvuta võrdhaarse kolmnurga aluse pikkus, kui haara pikkus on 0,78 m ja ümbermõõt on 2,4 m.

17. a) Missugust nelinurka nimetatakse ruuduks?
b) Missugust nelinurka nimetatakse ristkülikuks?
c) Missugust nelinurka nimetatakse rööpkülikuks?
d) Kas ruut on ristkülik või mitte. Kui on, siis milline?
e) Kas ristkülik on rööpkülik või mitte? Kui on, siis milline?

18. a) Arvuta ruudu ümbermõõt, kui tema külje pikkus on 0,79 dm.
b) Arvuta ruudu külje pikkus, kui tema ümbermõõt on 3 km.

19. a) Arvuta ristküliku ümbermõõt, kui tema mõõtmed (s. o. pikkus ja laius) on 6,8 m ja 4,7 m.
b) Arvuta ristküliku pikkus, kui tema ümbermõõt on 720 m ja laius on 98 m.

20. a) Kuidas arvutada ristküliku pindala?
b) Kuidas arvutada ruudu pindala?
c) Kuidas arvutada rööpküliku pindala?
d) Kuidas arvutada kolmnurga pindala?

21. a) Kuidas arvutada ristküliku pikkust, kui tema laius ja pindala on antud?
b) Kuidas arvutada ruudu pindala, kui tema ümbermõõt on antud?
c) Kuidas arvutada kolmnurga kõrgust, kui tema pindala ja alus on antud?

22. Magistraalkraav eraldab heinamaast tüki, mis on kujult täisnurkne kolmnurk kaatetitega 160 m ja 145 m. Arvuta kogu heinamaa suurus, kui on teada, et kolmnurgakujuline tükk moodustab $\frac{2}{15}$ kogu heinamaast.

23. Mitu aari on ristkülikukujulise aia pindala, kui aia pikkus on 124 m ja laius on 65 m?

24. Mitu tonni nisu saadi ristkülikukujuliselt põllult, mille pikkus on 545 m ja laius 380 m ning kui hektarilt saadi keskmiselt 19,5 ts?

25. On teada, et 1 liiter nisuteri kaalub keskmiselt 0,8 kg. Kui palju laoruumi on vaja 100 t nisu mahutamiseks?

26. Mitu tonni rukist on ristkülikukujulises viljasalves, mille pikkus on 3,4 m ja laius 2,5 m, kui salv on viljaga täidetud 1,5 m kõrguselt ja kui 1 m^3 rukist kaalub 0,7 t?

27. Leia $\frac{3}{7}$ arvust 6237.

28. Leia arv, millest $\frac{3}{8}$ on 537.

29. Mitu kraadi on $\frac{5}{6}$ täisnurgast?

30. Kolhoosi ühes brigaadis oli suvivilja külvatud 125 ha ja teises brigaadis 96 ha. Esimesel brigaadil on juba koristatud 0,6 ja teisel brigaadil $\frac{2}{3}$ oma suviviljast. Mitu hektarit suvivilja on esimesel ja teisel brigaadil kokku veel koristada?

31. Mitme tunni võrra on $\frac{7}{8}$ ööpäevast pikem kui $\frac{3}{4}$ ööpäevast?

32. Mitme minuti võrra on $\frac{2}{3}$ tundi pikem kui 0,6 tundi?

33. Soorita järgmised tehted.

a) $\frac{1}{2}+0{,}4$ b) $\frac{1}{4}+0{,}7$ c) $\frac{2}{5}+0{,}2$ d) $\frac{3}{4}+3{,}4$

$6-2\frac{3}{4}$ $5-4\frac{3}{8}$ $6\frac{1}{4}-4\frac{1}{8}$ $8-4\frac{3}{8}$

$6\cdot\frac{2}{3}$ $8\cdot\frac{3}{4}$ $12\cdot\frac{5}{6}$ $18\cdot\frac{7}{9}$

$\frac{1}{3}\cdot\frac{3}{4}$ $\frac{2}{3}\cdot\frac{6}{7}$ $\frac{3}{8}\cdot\frac{4}{5}$ $\frac{7}{9}\cdot\frac{3}{2}$

34. Kui suure kiirusega sõidab auto, kui iga 3 km sõitmiseks kulub tal 2,4 minutit?

35. Kui palju aega kulub autol 1 km sõitmiseks, kui tunnis sõidab ta 80 km?

36. Mitu meetrit lendab lennuk sekundis, kui tunnis läbib ta 720 km?

37. a) Mitu tundi, minutit ja sekundit on 42 725 sek.?

b) Mitu kraadi ja minutit on $\frac{1}{8}$ täisnurgast?

38. a) Kumb on pikem ja kui palju, kas $\frac{1}{100}$ ööpäevast või $\frac{1}{10}$ tunnist?

b) Kumb on suurem ja kui palju, kas pool veerandist tunnist või veerand poolest tunnist?

39. Avalda protsentides: $\frac{3}{4}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{2}{5}$; $\frac{3}{8}$; $\frac{5}{8}$; $\frac{3}{5}$.

b) Avalda kümnendmurruna: 28%; 7%; 5,6%; 98%; 0,5%.

c) Avalda hariliku murruna:

6%; 18%; $33\frac{1}{3}$ %; 12,5%; 9,8%.

40. a) Leia:

10% 80-st 25% 24-st 20% 15-st

15% 60-st $33\frac{1}{3}$ % 120-st 12,5% 1-st

$66\frac{2}{3}$% 75-st 50% $\frac{1}{2}$-st 75% $\frac{3}{4}$-st

b) Leia arv, millest:

50% on 18 2% on 0,4 $33\frac{1}{3}$ % on 17

25% on 6,4 20% on 1 75% on 2,5

10% on 12 12,5% on 3,5 66,7% on 4,2

2. TÄHT ARVU TÄHISENA.

OTSITAVA ARVU TÄHISTAMINE TÄHEGA.

41. Kirjuta sümbolite abil, missuguse kümnendmurruga võrdub harilik murd

$$\frac{1}{2};\ \frac{1}{4};\ \frac{3}{4};\ \frac{2}{5};\ 1\frac{1}{2}.$$

42. Kirjuta sümbolite abil, mitu protsenti on

$$\frac{1}{2};\ 0{,}52;\ 0{,}75;\ \frac{4}{5};\ 0{,}25.$$

43. *Kirjutust, milles esineb võrdusmärk, nimetatakse* **võrduseks.**

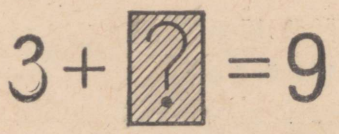
Näiteks, kirjutused

$$\frac{3}{5} = 60\%,$$
$$a = b$$

on võrdused. Teist võrdust loetakse nii: «a võrdub b-ga».

Kirjuta võrduse kujul, et

10% võrdub 0,1-ga;
80% võrdub 0,8-ga;
$1\frac{1}{2}$ võrdub 1,5-ga.



Joon. 1.

44. Kahe liidetava summa ja ühe liidetava järgi saab leida teise liidetava:

teine liidetav võrdub summa ja esimese liidetava vahega.

Näiteks, kui $3+x=9$, *siis* $x=9-3=6$.
Üldiselt, kui $a+x=b$, *siis* $x=b-a$.

Arvuta x võrdusest:

$3+x=9$	$x+2=7$	$15=9+x$
$8+x=16$	$x+0=15$	$x+19=32$
$6+x=11$	$x+5=9$	$15=x+11$
$3+x=5$	$x+3=4$	$23=18+x$
$9+x=9$	$x+9=12$	$10+x=17$

45. Arvuta u järgmistest võrdustest:

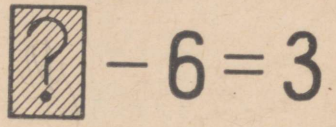
$100+u=127$	$u+125=400$
$66+u=116$	$u+56=200$
$180+u=230$	$u+113=223$
$225+u=300$	$u+237=549$
$90+u=136$	$u+312=428$

46. Vähendatav võrdub vahe ja lahutatava summaga.

Seega, kui $y-6=3$, *siis* $y=3+6=9$.

Üldiselt, kui $y-a=b$, *siis* $y=b+a$.

Leia peast tähega y märgitud vähendatav.



Joon. 2.

$y-6=3$	$y-26=34$	$y-0=120$
$y-2=9$	$y-57=43$	$y-150=37$
$y-3=1$	$y-62=38$	$y-230=0$
$y-5=3$	$y-15=85$	$y-111=111$
$y-4=6$	$y-23=77$	$y-123=77$

47. *Ülesannetes* 44—46 *on igas võrduses tundmatu arv tähistatud mingi tähega.*

Võrdust, mis sisaldab tundmatut, nimetatakse võrrandiks.
Tundmatu leidmist võrrandist nimetatakse võrrandi lahendamiseks.
Võrrandist leitud tundmatu väärtust nimetatakse võrrandi lahendiks.

48. *Otsitavaid arve märgitakse tavaliselt tähestiku viimaste tähtedega, nagu x, y, z jne., kuid selleks võib kasutada ka teisi tähti.*

Lahenda võrrand.

$x+3\frac{1}{3}=5\frac{5}{6}$ $\quad$ $v+0{,}12=10{,}035$

$y-1\frac{1}{8}=2\frac{5}{6}$ $\quad$ $x+3{,}25=32{,}1$

$z+1\frac{2}{3}=2\frac{4}{5}$ $\quad$ $y-6{,}725=7{,}025$

Joon. 3.

49. Lahutatav võrdub vähendatava ja vahe vahega.

Näiteks, kui $11-x=3$,
siis $x=11-3=8$.

Üldiselt, kui $a-x=b$,
siis $x=a-b$.

Lahenda võrrand.

$5-x=1$ $\quad$ $23\frac{3}{12}-t=15\frac{11}{12}$

$9-x=7$ $\quad$ $15\frac{5}{8}-u=7\frac{1}{16}$

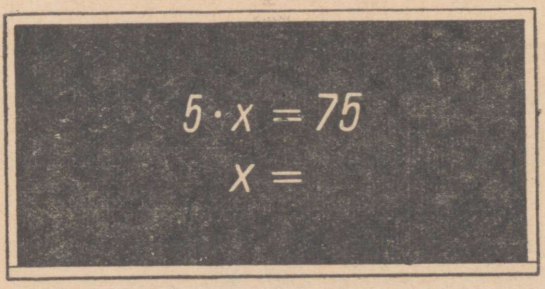
$8-x=5$ $\quad$ $6\frac{5}{12}-v=2\frac{5}{6}$

50. Leia võrrandi lahend.

$x+6\frac{1}{2}=10\frac{5}{12}$ $\quad$ $9\frac{7}{8}-x=4\frac{1}{2}$

$10\frac{3}{7}+x=12\frac{13}{14}$ $\quad$ $4\frac{1}{3}-x=3\frac{2}{9}$

$y-1\frac{1}{3}=8\frac{8}{9}$ $\quad$ $7\frac{5}{12}+x=9$



Joon. 4.

51. Teine tegur on võrdne korrutise ja esimese teguri jagatisega.

Näiteks,
kui $5\cdot x=75$,
siis $x=75:5=15$.

Üldiselt,
kui $ax=b$,
siis $x=\frac{b}{a}$.

Leia võrrandi lahend (peast).

$3 \cdot x = 9$	$11 \cdot x = 121$	$6 \cdot x = 15$
$2 \cdot x = 12$	$21 \cdot x = 7$	$16 \cdot x = 36$
$4 \cdot x = 20$	$10 \cdot x = 1$	$17 \cdot x = 34$
$6 \cdot x = 0$	$2 \cdot x = 2$	$12 \cdot x = 8$

52. Tähelise teguri ees võib korrutamismärgi ära jätta.
Seega tähendab $5x$ *sama, mis* $5 \cdot x$ *või* $5 \times x$, *ja* ab *tähendab sama, mis* $a \cdot b$ *või* $a \times b$.

Lahenda võrrandid:

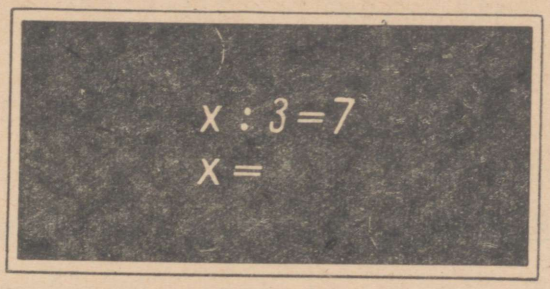
$4x = 12$	$1{,}5x = 12$	$3{,}2x = 6{,}4$
$7y = 7$	$0{,}9x = 8{,}1$	$0{,}5x = 8{,}4$
$5x = 5$	$0{,}3x = 0{,}09$	$2{,}5x = 6{,}25$
$12z = 0$	$2{,}5x = 0$	$2{,}1x = 0$

53. Leia võrrandi lahend.

$\frac{1}{5}x = 6$	$\frac{1}{7}x = 0{,}7$	$3\frac{1}{2}x = 2\frac{1}{3}$
$\frac{1}{2}x = 7$	$\frac{1}{20}x = 1{,}5$	$13x = 4\frac{7}{8}$
$\frac{1}{6}x = 8$	$\frac{1}{16}x = 3{,}5$	$6\frac{2}{3}x = 3\frac{1}{8}$
$\frac{1}{10}x = 1$	$0{,}25x = 6$	$1\frac{7}{8}x = 5$
$\frac{1}{2}x = 0{,}1$	$0{,}5x = 1{,}2$	$5\frac{1}{9}x = 3\frac{2}{7}$

54. Jagatav võrdub jagaja ja jagatise korrutisega.

Näiteks, kui $x : 3 = 7$, *siis* $x = 3 \cdot 7 = 21$.
Üldiselt, kui $x : a = b$, *siis* $x = a \cdot b$.



Joon. 5.

Lahenda võrrand.

$x : 63 = 1\frac{4}{9}$ $\quad y : \frac{5}{7} = \frac{7}{11}$ $\quad x : \frac{5}{6} = \frac{3}{10}$

$x : 2\frac{11}{12} = 84$ $\quad v : \frac{3}{4} = 1\frac{1}{3}$ $\quad y : 1\frac{1}{3} = 3\frac{1}{4}$

$x : 42 = 3\frac{6}{7}$ $\quad x : 1\frac{5}{6} = \frac{2}{11}$ $\quad x : 5\frac{5}{7} = \frac{9}{20}$

55. Leia võrrandi lahend.

$x : \quad 2 = 27{,}35$ $\quad y : 0{,}1 = 45{,}22$

$x : \quad 0{,}2 = 24{,}5$ $\quad y : 1{,}8 = 35{,}2$

$x : \quad 1{,}3 = \quad 0{,}026$ $\quad y : 0{,}01 = \quad 0{,}2$

$x : 100 = \quad 0{,}502$ $\quad y : 0{,}3 = \quad 7{,}1$

$x : \quad 0{,}5 = \quad 0{,}008$ $\quad y : 1{,}5 = \quad 0$

56. Jagaja saame, kui jagatava jagame jagatisega.

$24 : \square = 6$

Joon. 6.

Näiteks, kui $24 : x = 6$, *siis*

$x = 24 : 6 = 4.$

Üldiselt, kui $a : x = b$, *siis*

$x = a : b.$

Lahenda võrrand.

$15 \quad : x = 3{,}75$ $\quad 3{,}6 \quad : x = 0{,}4$

$1 \quad : x = 0{,}5$ $\quad 7{,}05 : x = 1{,}5$

$12{,}5 \quad : x = 0{,}05$ $\quad 0{,}21 : x = 0{,}84$

$41{,}6 \quad : x = 6{,}4$ $\quad 0{,}19 : x = 0{,}095$

$0{,}19 : x = 0{,}95$ $\quad 3{,}76 : x = 0{,}4$

57. Leia võrrandi lahend.

$\frac{7{,}8}{x} = 0{,}01$ $\quad \frac{18{,}4}{x} = 7{,}36$ $\quad \frac{25}{x} = 500$

$\frac{16{,}92}{x} = 4{,}23$ $\quad \frac{1}{x} = 12{,}5$ $\quad \frac{8}{x} = 0{,}4$

58. *Lahenda võrrand*

$$5x+2=12.$$

L a h e n d u s. *Arvutame esmalt liidetava* $5x$:

$$5x=12-2=10,$$

siit

$$x=10:5=2.$$

V a s t u s. $x=2$.

Lahenda võrrand

$$6x-3=15.$$

59. Lahenda võrrand.

$10x+1=101$	$32-5x=7$
$4x-7=17$	$9+2x=11$
$x:3+7=11$	$18-60:x=3$

ANTUD ARVU TÄHISTAMINE TÄHEGA.

60. Arvuta summa $5+a$, kui $a=6$; 7; 8; 9; 10.
61. Arvuta $b+4{,}2$, kui $b=0{,}8$; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8.
62. Arvuta vahe $c-17$, kui $c=18$; 19; 20; 21; 22.
63. Leia $10-c$ väärtus, kui $c=0$; 2; 4; 6; 10.
64. Leia korrutise $4m$ väärtus, kui $m=10$; 15; 20; 25; 30.
65. Arvuta $2{,}5n$ väärtus, kui $n=2$; 4; 6; 8; 10.
66. Leia $\frac{x}{4}$ väärtus, kui $x=2$; 4; 6; 8; 10.
67. Leia jagatise $\frac{6}{x}$ väärtus, kui $x=1$; 3; 6; 12; 24.
68. Arvuta järgmised korrutised:

ab, kui $a=4\frac{1}{2}$, $b=5\frac{2}{3}$

mn, kui $m=11\frac{1}{3}$, $n=5\frac{1}{4}$

$2ab$, kui $a=3\frac{1}{8}$, $b=1\frac{3}{5}$

N ä i d e. *Kui* $a=4\frac{1}{2}$ *ja* $b=5\frac{2}{3}$, *siis* $ab=4\frac{1}{2}\cdot 5\frac{2}{3}=\frac{9}{2}\cdot\frac{17}{3}=$
$=\frac{9\cdot 17}{2\cdot 3}=\frac{3\cdot 17}{2}=\frac{51}{2}=25\frac{1}{2}$.

69. Kirjuta matemaatiliste sümbolite abil:

arv a ja seitsme summa;
kümne ja arvu b vahe;
arvude a ja b summa;
arvu m ja kaheksa jagatis.

70. Kirjuta sümbolite abil:

arvude x ja $\frac{1}{2}$ summa;

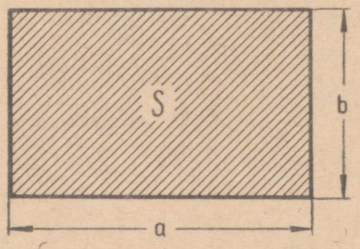
arvude $\frac{3}{4}$ ja n korrutis;

arvu 1 jagatis arvuga a;
arvude a ja b poolsumma;
arvude m ja n poolvahe.

71. Kirjuta sümbolite abil:

a) arvude a ja b poolsumma ja arvu c korrutis;
b) arvude a ja b ning arvude c ja d korrutiste summa;
c) arvude a ja b ning arvude c ja d korrutiste vahe.

TÄHE KASUTAMINE VALEMITES.



Joon. 7.

72. Ristküliku pindala võrdub aluse ja kõrguse korrutisega, ehk lühemalt,

ristküliku pindala = alus · kõrgus

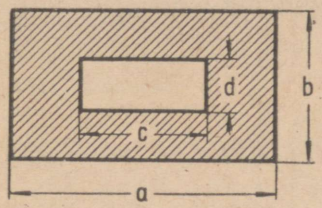
Kui ristküliku pindala märgime tähega S, aluse tähega a ja kõrguse tähega b, siis võime ristküliku pindala arvutamise eeskirja kirjutada valemina järgmiselt:

$$S = ab$$

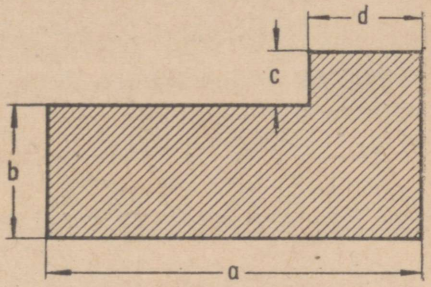
Leia ristküliku pindala S, kui alus a ja kõrgus b on antud.

$a = 16$ cm	$a = 24$ m	$a = 6$ dm	$a = 2$ dm
$b = 5$ cm	$b = 25$ m	$b = 8$ cm	$b = 0{,}05$ m

73. Tuleta joonisel 8 viirutatud kujundi pindala valem.

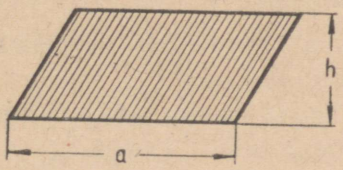


Joon. 8.



Joon. 9.

74. Tuleta joonisel 9 antud kujundi pindala valem.



Joon. 10.

75. Ütle sõnadega, millega võrdub rööpküliku pindala.

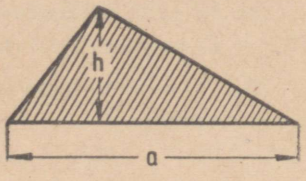
$$S = ah$$

76. Arvuta rööpküliku pindala S, kui alus a ja kõrgus h on antud.

$a = 23$ dm	$a = 12$ m	$a = 4$ dm
$h = 0{,}5$ dm	$h = \frac{1}{2}$ m	$h = 20$ cm

77. **Kolmnurga pindala võrdub aluse ja kõrguse poole korrutisega.**

$$S = \frac{ah}{2}$$



Joon. 11.

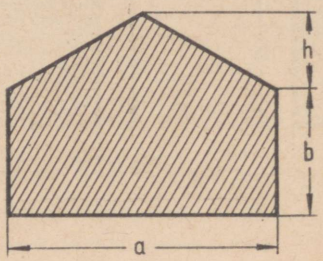
Näide. Kui $a = 4$ dm, $h = 2{,}5$ dm, siis

$$S = \frac{4 \cdot 2{,}5}{2} \text{ dm}^2 = 5 \text{ dm}^2.$$

Arvuta kolmnurga pindala S, kui alus a ja kõrgus h on antud.

$a=8$ cm	$a=12$ m	$a=40$ m
$h=1{,}5$ cm	$h=12$ dm	$h=0{,}25$ m

78. Tuleta joonisel 12 antud kujundi pindala valem:



Joon. 12.

79. Valem on sümbolites kirjutatud lause.

Millised andmed on tarvilikud risttahuka ruumala arvutamiseks?

Kirjuta risttahuka ruumala valem. Tuleta meelde kõik õpitud pindalade valemid.

80. Valem

$$t=8+\frac{18-a}{2}$$

võimaldab leida normaalse magamisaja tundides vastavalt vanusele kuni 18. eluaastani, kus a tähendab vanust aastates ja t on magamisaeg tundides.

Arvuta selle valemi järgi, mitu tundi peab magama ööpäevas

a) 6-aastane laps;

b) 12-aastane õpilane;

c) 14-aastane õpilane.

81. Täiskasvanud inimese normaalse kehakaalu annab ligikaudu valem

$$K=L-100,$$

kus L tähendab pikkust sentimeetrites ja K kaalu kilogrammides.

Mitu kilogrammi peaks kaaluma inimene, kui ta pikkus on 150 cm, 164 cm, 180 cm?

82. Olgu kolmnurga ümbermõõt u, üks külg olgu a ja teine b. Anna valem kolmnurga kolmanda külje arvutamiseks.

83. Kolmnurga nurkade summa on 180°. Olgu kolmnurga üks nurk A, teine nurk B. Anna valem kolmnurga kolmanda nurga C arvutamiseks.

84. Ristkülikukujulisele ehituskrundile, mille mõõtmed on u ja v meetrit, ehitati maja, mille põhja pindala on 200 ruutmeetrit. Anna valem õue ja aia jaoks kasutada jäänud maatüki pindala arvutamiseks.

MATEMAATILINE AVALDIS.

85. Tehtemärkidega ühendatud arvude üleskirjutust nimetatakse matemaatiliseks avaldiseks.

Näiteks

$$3 \cdot 7+6, \frac{a+b}{2}, 2n-1$$

on matemaatilised avaldised.

Nimeta mõned matemaatilised avaldised.

86. Lahenda järgmine ülesanne ja kirjuta lahendus matemaatilise avaldisena.

Osteti 3 kg liha ja 2 kg võid. Või hind oli 3,5 rbl. kilogramm, liha hind 1,8 rbl. kilogramm. Kui palju tuli maksta liha ja või eest kokku?

87. Pioneerisalk matkas kahe päevaga 36 km. Esimesel päeval liikus salk 6 tundi keskmise kiirusega a km tunnis. Mitu kilomeetrit jäi salgal liikuda teisel päeval? Kirjuta lahendus matemaatilise avaldisena.

88. Õpilane ostis 8 vihikut ja 2 pliiatsit. Vihik maksis a kopikat ja pliiats b kopikat. Mitu kopikat pidi õpilane maksma selle ostu eest. Kirjuta lahendus matemaatilise avaldisena.

89. Kirjuta matemaatilise avaldisena:
arvu a ja seitsme summa kolmekordne;
kümne ja arvu b pool vahet;
kolme ja arvu c korrutise ning arvu a vahe;
üheksa kümnendikku arvude a ja b summast;
pool arvu a ja kaheksa jagatisest.

90. Kirjuta matemaatilise avaldisena:
kolmandik arvude x ja $\frac{1}{2}$ summast;

TRÜ Matemaatikateaduskond
Matemaatika õpetamise

arvude $\frac{3}{4}$ ja n korrutise ning arvu k summa;

kahekordne arvu b jagatis arvuga a;

arvude m ja n poolvahe.

91. Pioneerisalgas on p poeglast ja t tütarlast. Mitu pioneeri on salgas?

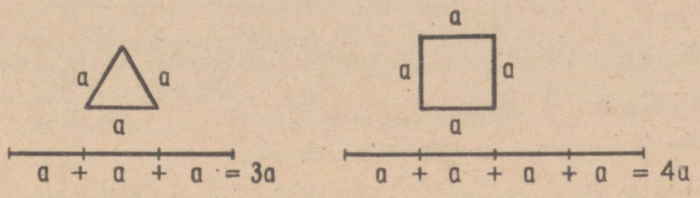
92. Kahes paralleelklassis on kummaski p õpilast. Et ühe klassi ruum on teise klassi ruumist suurem, siis viiakse teisest klassist esimesse 2 õpilast üle. Mitu õpilast on nüüd ühes ja mitu teises klassis?

93. Joonisel on antud avaldised niinimetatud «võluruudu» arvude leidmiseks. «Võluruudus» on kõikide ridade, kõikide veergude kui ka diagonaalil asetsevate arvude summad võrdsed:

$k+x$	$k-x-y$	$k+y$
$k-x+y$	k	$k+x-y$
$k-y$	$k+x+y$	$k-x$

Koosta «võluruudud», võttes k, x ja y väärtused tabelist

k	10	12	13	60	100
x	2	1	3	12	35
y	3	2	7	5	25



Joon. 13.

94. *Avaldises* 3*a korrutajat* 3 *nimetatakse* **kordajaks.** *Avaldisel* 4*a on kordajaks arv* 4.

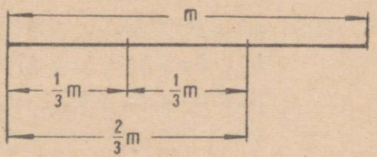
Esikohale kirjutatud tegurit nimetatakse kordajaks.

Nimeta kordajad avaldistes 5*a*; 7,5*b*; $\frac{2}{3}$ *m*; 2*ab*; 3*abx*.

95. Kordaja 1 jäetakse kirjutamata.

Nii kirjutatakse avaldise 1*ab asemel ab.*

Mis arvud on kordajaiks avaldistes 3*x*, *ab*, *xy*; $\frac{1}{2}$ *ax*, *mn*?



Joon. 14.

96. Võrdkülgse kolmnurga külg on *a*. Kui suur on selle kolmnurga ümbermõõt? Milline arv on ümbermõõdu avaldises kordajaks?

97. Ruudu külg on *b*. Kui suur on ruudu ümbermõõt? Nimeta vastuseks saadud avaldise kordaja.

98. *Kui korrutajaks on täisarv, siis korrutis on võrdsete liidetavate summa:*

$$6a = a + a + a + a + a + a.$$

Mitu korda on avaldises 100*b* arv *b* võetud liidetavana?

99. *Võrdsete liidetavate summa võib kirjutada korrutisena:*

$$ab + ab + ab = 3ab;$$
$$a + a + a + a + a + b + b + b = 5a + 3b.$$

Milline arv on viimases avaldises kordajaks?

Kirjuta kordaja abil

$$ax+ax+ax+ax.$$

100. Kui võrdkülgse kolmnurga ümbermõõt on u, siis kolmnurga külg on $\frac{1}{3}\ u$.

Mis on viimases avaldises kordajaks?

101. Ruudu ümbermõõt on p. Kui suur on selle ruudu kolme külje pikkus kokku? Kui suur on vastuseks saadud avaldises kordaja?

Kirjuta järgmised avaldised võimalikult lühidalt.

102. $a+a+a+a$
$b+b+b+b+b+b+b$
$m+m+m+m+n+n+n$
$x+x+x+y+y+y$
$u+u+u+v+v+v+v$

103. $ab+ab+ab$
$bc+bc+bc+bc+bc$
$ax+ax+by+by+by+by$
$mn+mn+mn+mn+pq$
$kl+kl+ab+ab+ab$

104. Ristküliku pikkus on $2a$ ja laius a. Kui suur on ristküliku ümbermõõt?

105. Võrdhaarse kolmnurga alus on a ja haar on $3a$. Kui suur on selle kolmnurga ümbermõõt?

106. Kuubi serv on a. Avalda kuubi kõikide servade kogupikkus.

Kirjuta järgmised avaldised kordajateta.

107.	$5a$	$3cx$	$2d+5c$
	$3p$	$4fy$	$3ab+4xy$
108.	$6d$	$2cpt$	$3uv+2ke$
	$2h$	$3cdx$	$4ax+by+3cz$

109. Kirjuta avaldisena

arvu a seitsmekordne;
arvu b kümnekordne;

arvu c pool;
arvu d kolm kümnendikku;
arvu e seitsekümmend kuus sajandikku.

110. Kirjuta sõnadeta
arvude m ja n korrutise kahekordne;
arvude p ja q jagatise viiekordne;
arvude $2s$ ja $3t$ summa;
arvude $4u$ ja $17v$ vahe;
arvude $2x$ ja $9z$ jagatis.

111. Mitu sentimeetrit on k meetris?

112. Mitu kilogrammi on a tonnis?

113. Mitu grammi on b kilogrammis?

114. Mitu minutit on t tunnis?

115. Mitu päeva on m nädalas?

116. Mitu millimeetrit on c meetris?

117. Mitu meetrit on a sentimeetris?

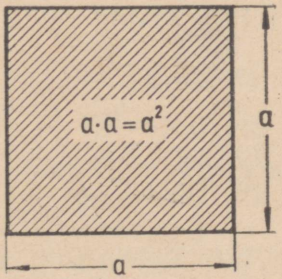
118. Mitu aastat on n kuud?

ARVU RUUT.

119. *Korrutist* $3 \cdot 3$ *kirjutatakse lühemalt* 3^2 *ja loetakse* **kolm ruudus.** *Niisamuti*

$$4 \cdot 4 = 4^2$$
$$\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \left(\frac{2}{3}\right)^2$$
$$0{,}2 \cdot 0{,}2 = 0{,}2^2$$
$$a \cdot a = a^2$$

$\frac{2}{3^2} = \frac{2}{9}$, $\frac{2^2}{3} = \frac{4}{3}$, kuid $\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$



Joon. 15.

Avaldist a^2 nimetatakse arvu a ruuduks.

Mida tähendab iga järgmine üleskirjutus:

$$5^2, \left(\frac{1}{4}\right)^2, 0{,}3^2, b^2, m^2?$$

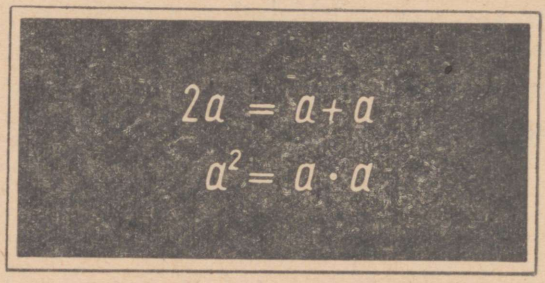
Arvu ruut on kahe võrdse teguri korrutis.

120. Arvuta peast ruudud.

6^2	$\left(\frac{2}{3}\right)^2$	$0{,}4^2$	$0{,}2^2$	20^2
9^2	$\left(\frac{3}{4}\right)^2$	$\left(1\frac{2}{3}\right)^2$	$0{,}1^2$	$1{,}5^2$
11^2	$\left(1\frac{1}{2}\right)^2$	15^2	$0{,}01^2$	$\left(2\frac{1}{3}\right)^2$
12^2	$\left(2\frac{1}{2}\right)^2$	$0{,}2^2$	$0{,}03^2$	$0{,}8^2$

121. Kolhoosi aiandis on 30 rida õunapuid, igas reas 30 õunapuud. Mitu õunapuud on kolhoosi aiandis?

122. Spordimängude päeval olid võimlejad paigutatud 50 ritta, igas reas 50 võimlejat. Mitu võimlejat oli üles rivistatud?



Joon. 16.

123. Arvuta.

a^2, kui $a=1{,}1$	m^2, kui $m=0{,}5$	r^2, kui $r=\frac{7}{8}$
$2a$, kui $a=1{,}1$	$2m$, kui $m=0{,}5$	k^2, kui $k=100$
b^2, kui $b=31$	n^2, kui $n=60$	x^2, kui $x=5$
$2b$, kui $b=3{,}1$	$2n$, kui $n=60$	$2x$, kui $x=5$

124. Ruudu külg on b. Millega võrdub kolme niisuguse ruudu pindala?

125. Ristküliku alus on a ja kõrgus on $\frac{1}{2}\,a$. Kui suur on selle ristküliku pindala?

126. Kolmnurga alus on $4a$ ja kõrgus on a. Kui suur on selle kolmnurga pindala?

127. Risttahuka pikkus on a, laius b ja kõrgus c. Avalda risttahuka

1) servade kogupikkus;
2) külgpindala;
3) täispindala.

ARVU KUUP.

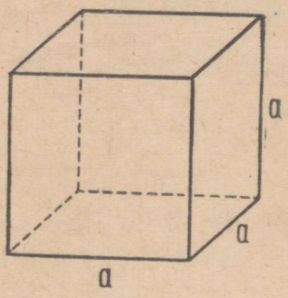
128. *Korrutist* $4 \cdot 4 \cdot 4$ *kirjutatakse lühemalt* 4^3 *ja loetakse* **neli kuubis.** *Niisamuti*

$$5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3$$

$$a \cdot a \cdot a = a^3$$

Avaldist a^3 nimetatakse arvu a kuubiks.

Arvu kuup on kolme võrdse teguri korrutis.



$a \cdot a \cdot a = a^3$

Joon 17.

Missugust korrutist tähendab iga järgmine avaldis:

b^3, 7^3, $1{,}2^3$, $\left(\frac{1}{4}\right)^3$, $2{,}5^3$?

129. Arvuta kuubid.

1^3	4^3	$\left(\frac{1}{2}\right)^3$	$\left(\frac{4}{5}\right)^3$	$0{,}1^3$	10^3	40^3
2^3	5^3	$\left(\frac{2}{3}\right)^3$	$\left(\frac{1}{4}\right)^3$	$0{,}2^3$	20^3	50^3
3^3	9^3	$\left(\frac{3}{4}\right)^3$	$\left(\frac{5}{6}\right)^3$	$0{,}3^3$	30^3	70^3

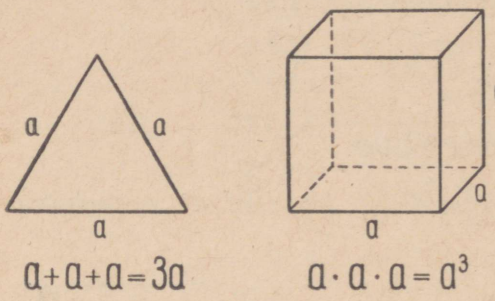
130. Tellised on laotud virna. Virnas on 15 kihti, igas kihis 15 rida, igas reas 15 tellist. Mitu tellist on virnas?

131. Kuubi serv on 22 cm. Mitu kuupsentimeetrit on selle kuubi ruumala?

132. Arvuta

a^3, kui $a=7$	c^3, kui $c=8$	r^3, kui $r=0{,}7$
$3a$, kui $a=7$	$3c$, kui $c=8$	R^3, kui $R=2{,}1$
b^3, kui $b=1$	d^3, kui $d=0{,}4$	k^3, kui $k=0{,}6$
$3b$, kui $b=1$	$3d$, kui $d=0{,}4$	x^3, kui $x=4$

133. Laste mängukuubi serv on b sentimeetrit. Neid kuupe mahub karpi parajasti 4 tükki. Kui suur on karbi ruumala?



Joon. 18.

$3a = a+a+a$, **kuid** $a^3 = a \cdot a \cdot a$

134. Kuidas nimetatakse kahe võrdse teguri korrutist? kolme võrdse teguri korrutist?

135. Kuidas nimetatakse kahe võrdse liidetava summat? kolme võrdse liidetava summat?

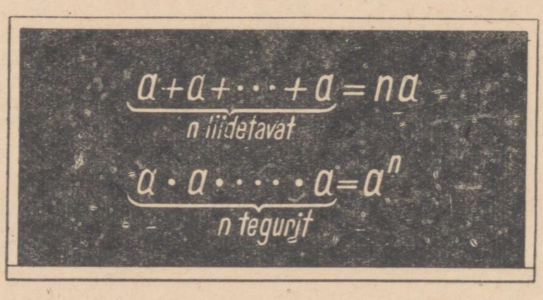
ARVU ASTE.

136. *Kahe võrdse teguri a korrutist ja kolme võrdse teguri a korrutist kirjutatakse järgmiselt:*

$$a \cdot a = a^2 \quad ja \quad a \cdot a \cdot a = a^3.$$

Selle eeskujul kirjutame

$$a \cdot a \cdot a \cdot a = a^4$$
$$a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = a^5$$
$$\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ tegurit}} = a^n$$



Joon. 19.

Avaldist a^4 *nimetatakse arvu a* **neljandaks astmeks,** *avaldis* a^5 *on arvu a* **viies aste,** *avaldis* a^n *on arvu a* ***n*-es aste.**

Arvu a n-es aste on n teguri korrutis, milles iga tegur on a.

Mitme teguri korrutis on arvu kaheksas aste?

Mitme teguri korrutist väljendab aste 7^{10}?

n võrdse teguri **korrutis** *on arvu n-es* **aste:**

$$\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ tegurit}} = a^n$$

n võrdse arvu **summa** *aga on n ja selle arvu* **korrutis:**

$$\underbrace{a+a+a+\ldots+a}_{n \text{ liidetavat}} = na$$

137. Arvu ruut on arvu teine aste, arvu kuup on arvu kolmas aste.

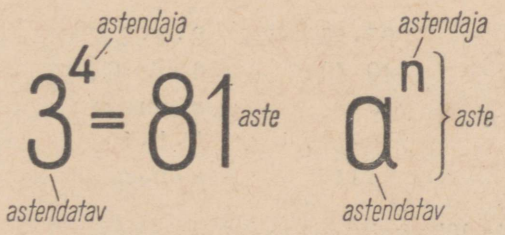
Kirjuta ja arvuta:

arvu 8 ruut;	arvu 1 teine aste;	arvu 0 kuup;
arvu 7 teine aste;	arvu 10 ruut,	arvu 10 kuues aste;
arvu 2 kolmas aste;	arvu 4 neljas aste;	arvu 2 viies aste;
arvu 3 kuup;	arvu 0 ruut;	arvu 1 kuup;
arvu 2 neljas aste;	arvu 3 viies aste;	arvu 6 kuup

138. *Astme leidmist nimetatakse* **astendamiseks.**

Avaldises a^n nimetatakse arvu a astendatavaks ehk astme aluseks, arvu n — astendajaks.

Astendaja näitab, mitu korda alus tuleb võtta tegurina.



Joon. 20.

Nimeta iga järgmises avaldises astendatav ja astendaja ning arvuta peast iga aste.

$$2^3;\ 1^{100};\ 10^5;\ 5^4;\ \left(\frac{2}{3}\right)^2;\ 0{,}3^2$$

139. *Nõuded:*

leia arvu 4 kuup, leia arvu *4* **kolmas aste ja astenda 4 kolmega** *tähendavad üht ja sama nõuet* — **arvutada 4^3 väärtus.**

Kirjuta avaldisena ja arvuta saadud avaldise väärtus:

leia 2 kolmas aste;
astenda 5 kahega;
leia 7 ruut;
arv 1 sajandas astmes;
leia arvu 2 kuues aste;
astenda 1 kolmega;
leia 5 kuup;
leia 8 ruut;
leia arvu 0 ruut;
arvuta $\frac{1}{2}$ neljas aste.

140. *Arv a^1 on arvu a esimene aste, ta loetakse võrdseks arvu a endaga, nii et*

$$a^1 = a.$$

Astendaja 1 jäetakse kirjutamata.

Mitmendas astmes on arv x igas järgmises avaldises:

$$2x^3;\ ax;\ x^2y;\ 7x^4y;\ \frac{1}{2}\ x^{10}y^5?$$

141. Arvuta

a^5, kui $a=2$
b^3, kui $b=10$
2^n, kui $n=6$
p^3, kui $p=5$
A^7, kui $A=1$
a^n, kui $a=10$ ja $n=5$
m^n, kui $m=5$ ja $n=3$
x^y, kui $x=y=3$
a^b, kui $a=0$ ja $b=5$
U^v, kui $U=2$ ja $v=8$

142. Kirjuta järgmised korrutised astmetena:

$8\cdot8$	$25\cdot25$	$2\cdot2\cdot2$	$5\cdot5\cdot5$
$10\cdot10$	$40\cdot40$	$6\cdot6\cdot6$	$3\cdot3\cdot3$
$a\cdot a$	$c\cdot c$	$m\cdot m\cdot m$	$n\cdot n\cdot n$
$b\cdot b$	$y\cdot y$	$k\cdot k\cdot k$	$p\cdot p\cdot p$
$x\cdot x$	$t\cdot t$	$u\cdot u\cdot u$	$r\cdot r\cdot r$

143. Kirjuta lühemalt.

$2\cdot2$	$5\cdot5\cdot5$	$0{,}2\cdot0{,}2$
$2\cdot2\cdot2$	$7\cdot7\cdot7\cdot7$	$x\cdot x$
$2\cdot2\cdot2\cdot2$	$0{,}5\cdot0{,}5\cdot0{,}5$	$b\cdot b\cdot b\cdot b$
$2\cdot2\cdot2\cdot2\cdot2$	$d\cdot d\cdot d\cdot d$	$c\cdot c\cdot c\cdot c\cdot c$
$2\cdot2\cdot2\cdot2\cdot2\cdot2$	$a\cdot a\cdot a$	$0{,}1\cdot0{,}1\cdot0{,}1$

144. Arvuta järgmised astmed:

2^5	2^{10}	$0{,}8^2$	$0{,}08^2$
3^3	4^3	$0{,}1^4$	$0{,}3^2$
10^4	10^5	$0{,}01^3$	$0{,}001^2$
12^3	25^2	1^{13}	1^{10}
60^2	60^3	0^2	0^5
$\left(\frac{2}{3}\right)^2$	$\left(\frac{4}{5}\right)^2$	$\left(\frac{3}{8}\right)^2$	$\left(\frac{7}{10}\right)^2$

145. Kirjuta järgmised avaldised astendajateta:

2^2	e^3	$0{,}6^3$	$\left(\frac{1}{3}\right)^2$
3^3	x^5	$0{,}8^2$	$\left(\frac{3}{5}\right)^3$

146. Kirjuta järgmised avaldised astendajateta:

2^3+2^3	$2^2+2^2+2^2$
2^4+2^4	$2^3+2^3+2^3$
3^2+3^2	$3^2+3^2+3^2$
3^3+3^3	$1^4+1^4+1^4$
5^2+5^2	$10^3+10^3+10^3$

147. Kirjuta järgmised avaldised võimalikult lühidalt:

a) $c \cdot c+c \cdot c$
$m \cdot m \cdot m+m \cdot m \cdot m+m \cdot m \cdot m$
$a \cdot a+a \cdot a+a \cdot a$
$a \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b+a \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b$
$a \cdot a \cdot x \cdot x \cdot x \cdot y \cdot y \cdot y$

b) $aa+aa+aa$
$bbb+bbb$
$xx+xx+xx+xx$
$abb+abb$
$aaaxx+aaaxx$

148. Kirjuta järgmised avaldised kordajateta ja astendajateta:

$3a$	$5c$	$4a$	$2m$
b^3	d^5	a^2	n^3
$2mm$	$4aa$	$2a^3$	$3x^2$
$x^2+x^2+x^2$	b^3+b^3	$3b^3$	$2t^3$
$3nnn$	$2vvv$	$4x^2$	$3y^3$

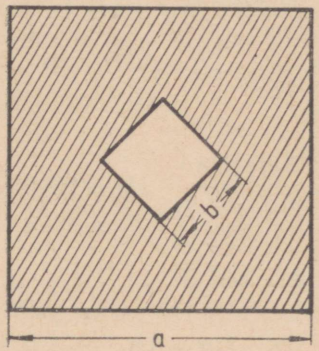
Näide.

a) $4b = b + b + b + b$

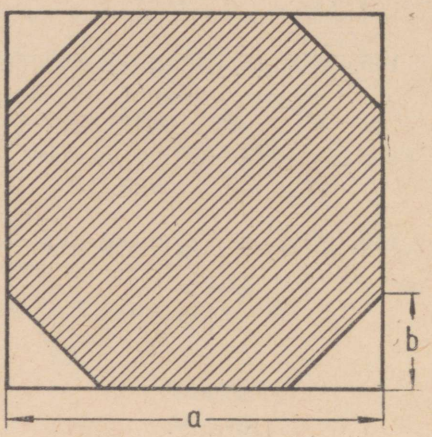
b) $3a^2 = a^2 + a^2 + a^2 = a \cdot a + a \cdot a + a \cdot a$

149. Avalda joonisel 21 antud kujundi viirutatud osa pindala.

150. Avalda joonisel 22 antud kujundi viirutatud osa pindala.



Joon. 21.



Joon. 22.

151. 7 perel on igaühel 7 kassi, iga kass sööb 7 hiirt, iga hiir sööb 7 odrapead, iga odrapea annaks 7 mõõtu vilja. Mitu mõõtu vilja jääb hävitamata tänu kassidele? (A h m e s, umbes 1700 a. e. m. a.)

152. Minul on 2 vanemat, igal vanemal jälle 2 vanemat, neil omakorda igaühel 2 vanemat jne. Mitu esivanemat on mul 10-nda põlveni tagasi arvates?

153. Täida tabel.

n	1	2	3	4	5
1^n					

Kuidas muutub 1^n väärtus, kui astendaja n kasvab?

154. Täida tabel.

n	1	2	3	4	5
2^n					

Kuidas muutub 2^n väärtus, kui n kasvab?

155. Täida tabel ja otsusta, kuidas muutub $\left(\frac{1}{2}\right)^n$ väärtus, kui n kasvab.

n	1	2	3	4	5
$\left(\frac{1}{2}\right)^n$					

TEHETE JÄRJEKORD.

156. Liitmist ja lahutamist nimetatakse esimese järgu teheteks, korrutamist ja jagamist teise järgu teheteks, astendamist kolmanda järgu tehteks.

Nimeta avaldises

$$87+3\cdot 8^2-120:15$$

iga tehet ja selle järku.

Kui avaldises ei esine sulgusid, siis tuleb esmalt sooritada astendamised, seejärel korrutamised ja jagamised ning viimaks liitmised ja lahutamised.

Niisugust tehete järjekorda nimetatakse **tehete põhijärjekorraks.**

157. Arvuta.

$3^2-\frac{2}{3}\cdot 3+\frac{1}{9}$ $\quad$ $4\cdot 6^2+4\cdot 6+1$

$4^2+\frac{1}{2}\cdot 4+\frac{1}{16}$ $\quad$ $9\cdot 2^2-12\cdot 2+4$

$7^2-2{,}6\cdot 7+1{,}69$ $\quad$ $2^3+3\cdot 2^2+2\cdot 2-7$

$5^2-0{,}2\cdot 5+0{,}01$ $\quad$ $3^3+3^2+5\cdot 3-9$

$10^2-0{,}8\cdot 10-0{,}16$ $\quad$ $6+4+2\cdot 4^2+4^3$

158. Arvuta.

$2x^2$, kui $x=3$;
$5n^3$, kui $n=2$;
$x^3 : 3$, kui $x=2$;
$2y^3$, kui $y=10$;
$8k^5$, kui $k=1$;
$\frac{1}{4}r^2$, kui $r=6$;
$12 : a^2$, kui $a=2$;
$7x^8$, kui $x=0$;
$\frac{5}{n^4}$, kui $n=1$;
$\frac{10}{p^4}$, kui $p=0$.

159. Arvuta.

xy^2, kui $x=6$ ja $y=2$;
ab^2, kui $a=2$ ja $b=3$;
m^2n, kui $m=3$ ja $n=4$;
a^2b^2, kui $a=5$ ja $b=2$;
$\frac{a^2}{b}$, kui $a=4$ ja $b=2$;
$16+4 \cdot x$, kui $x=3$;
$3^2+4 : a$, kui $a=2$;
$2^3-4 : x$, kui $x=2$;
$18+x : y$, kui $x=4$ ja $y=0{,}8$;
$x+3 \cdot y$, kui $x=5$ ja $y=4$.

160. Kui avaldises, milles ei ole sulgusid, esinevad ainult üht järku tehted, kas ainult liitmised ja lahutamised või ainult korrutamised ja jagamised, siis arvutatakse selles järjekorras, nagu avaldises on kirjutatud.

Näiteid.

$7-2+3-4=5+3-4=8-4=4$;
$24 : 6 \cdot 3 : 2 \cdot 5=4 \cdot 3 : 2 \cdot 5=12 : 2 \cdot 5=6 \cdot 5=30$.

161. Arvuta.

$25 \cdot 4 \cdot 13$; $2 \cdot 35 \cdot 12$; $4 \cdot 25 \cdot 2 \cdot 18$; $1080 : 2 : 5$;
$420 : 2 : 3 : 7$; $2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 13 : 20$; $15+12-7$; $750 : 10 : 3$.

162. Arvuta.

$18+13 \cdot 5$; $15+81 : 3$; $270-45 : 9$; $38-16 : 4$;
$24-15 : 3$; $90+420 : 60$; $400-360 : 2$; $210+40 : 8$.

163. *Erandiks numbris* 160 *antud reeglist on korrutised, milles on tähelisi tegureid ilma tehtemärkideta nende ees. Selliste korrutistega toimitakse jagamisel nii, nagu oleksid need korrutised sulgudes.*

Näiteid. $2:3ab=\frac{2}{3ab}$;

$5:7b=\frac{5}{7b}$;

$ab:mn=\frac{ab}{mn}$.

Arvuta.

$12-5+3-10$; $6:2a$, kui $a=3$.

164. Kui avaldises esinevad sulud, siis tehakse kõigepealt sulgudes näidatud tehted, saadud arvud pannakse vastavate sulgavaldiste asemele ning sooritatakse siis tehted põhijärjekorras.

Nimeta tehete järjekord avaldistes

$a+bc^2-m:n$; $a+b(c^2-m:n)$.

165. Arvuta peast järgmiste avaldiste väärtused:

$20+3\cdot4-2$	$39-4\cdot7-3$
$(20+3)\cdot(4-2)$	$(39-4)\cdot(7-3)$
$20+(3\cdot4-2)$	$39-(4\cdot7-3)$
$(20+3)\cdot4-2$	$(39-4)\cdot7-3$
$20+3\cdot(4-2)$	$39-4\cdot(7-3)$

166. Arvuta peast.

$(47+9)\cdot4+9\cdot4$	$2^3\cdot3^2\cdot(5-4)$
$(47-9\cdot4+9)\cdot4$	$2\cdot4^2\cdot2^3\cdot(3+7)$
$47+9\cdot(4+9\cdot4)$	$(3+2)\cdot(2^4+8:2)$
$47+9\cdot(4+9)\cdot4$	$(2^4-2^3):(3^2-1)$
$(47+9)\cdot(4+9)\cdot4$	$(3^3-17)\cdot(3\cdot2^2+2)$

167. Murrujoon asendab alati jagamise märki ja sageli ka sulgusid.

Näiteks:

$(a+b):(c+d)=\frac{a+b}{c-d}$; $a(b+c):(c+d)=\frac{a(b+c)}{c+d}$.

Nimeta tehted ja nende järjekord järgmistes avaldistes:

a) $\frac{3(a+b)}{7(a-b)}$; b) $\frac{3+ab^2}{2a^3+b}$; c) $\frac{(3+a)^2}{a^2+b}$.

168. Arvuta peast.

1) $\frac{192-67}{50}$

2) $\frac{209+416}{25} \cdot \frac{1}{17-12}$

3) $\frac{240}{4+8} : \frac{38+32}{20-15}$

4) $\frac{2\cdot(4+6)}{37-12} - \frac{4}{8-3}$

5) $\frac{24+36}{(19-9)\cdot 5} - \frac{6\cdot(101-92)}{(13+14)\cdot 2}$

6) $\frac{5^2+75}{5^3-5^2}$

7) $\frac{2^3-2^2+2}{2\cdot 3^2+2}$

8) $\frac{10^2-5\cdot 18}{10^3-10^2}$

9) $\frac{2^4+2^3}{3^2-1} + 2$

10) $\frac{5\cdot 2^2+4\cdot\frac{1}{22}}{3^3-17}$

169. Arvuta järgmiste avaldiste väärtused:

1) $\frac{ab}{n(n^2-5n+2)}$, kui $a=0{,}2$, $b=0{,}3$ ja $n=5$.

2) $(a+b)c^3$, kui $a=5$, $b=3$ ja $c=\frac{1}{2}$.

3) $ac-(7ac-5a^2)$, kui $a=\frac{1}{4}$ ja $c=\frac{1}{5}$.

4) $\frac{a^2b^2}{c(a+b)}$, kui $a=1{,}2$, $b=0{,}6$ ja $c=0{,}2$.

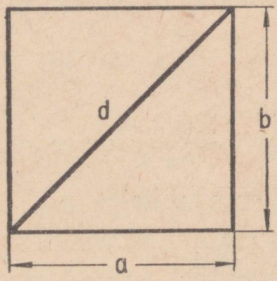
5) $\frac{d^3-2bc^2}{h}$, kui $b=579{,}4$, $c=0{,}01$, $d=0{,}5$ ja $h=0{,}15$.

Näide. Kui $a=2{,}5$ ja $b=3{,}5$, siis $2\cdot(a+b)^2=2(2{,}5+3{,}5)^2=2\cdot 6^2=72$.

VÕRRATUS.

170. *Ruudu diagonaali pikkus* **ei võrdu** *ruudu külje pikkusega. Sõnade* «**ei võrdu**» *asemel kasutatakse märki* $\neq$.

Nii tähendab kirjutus $d\neq a$, *et* d **ei võrdu** a*-ga.*



Joon. 23.

Kirjuta sümbolite abil lause «viis ei võrdu kaheksaga».

Loe valemit

$$R\neq 2R.$$

171. *Ruudu diagonaal* d **on suurem** *kui külg* a *(joon. 24). Lause «*d *on suurem kui* a*» kirjutatakse lühemalt nii:*

$$d>a.$$

172. *Ruudu külg a on väiksem kui diagonaal d* (joon. 23.). *Lause «a on väiksem kui d» kirjutatakse lühemalt nii:*

$$a<d.$$

Loe kirjutust

$$a+2<a+3.$$

173. *Klassi õpilaste arv n on väiksem kui* 50 *või sellega võrdne. Lause «n on väiksem kui* 50 *või sellega võrdne» kirjutatakse sümbolite abil nii:*

$$n\leqslant 50.$$

Kirjuta sümbolite abil lause «*m* on suurem kui *n* või sellega võrdne».

Märgid

$$<,\ >\ \text{ja}\ \neq$$

on **võrratuse märgid.**

Kirjutust, milles esineb võrratuse märk, nimetatakse **võrratuseks.**

Loe võrratusi

$$0{,}08<0{,}2;\quad 3\neq 4;\quad a>b.$$

Loe kirjutusi

$$n\geqslant 0;\quad A\leqslant 180.$$

174. *Loendamise tulemusena saadud arve*

1, 2, 3, 4, 5...

nimetatakse **loomulikeks arvudeks** *ehk* **naturaalarvudeks.**

Olgu *n* mingi naturaalarv; nimeta arvule *n* järgnev naturaalarv.

Kirjuta sümbolite abil, et arvule *n* eelnev naturaalarv on väiksem kui arvule *n* järgnev naturaalarv.

175. Kirjuta tähekese * asemele vastav märk, kas =, või <, või >. Loe saadud valemeid.

$5 * 15$	$\frac{5}{8} * \frac{14}{16}$	$\frac{1}{3} * 0{,}67$	$1{,}1 * 1{,}02$
$13 * 10$	$\frac{1}{5} * \frac{1}{7}$	$1{,}1 * \frac{11}{10}$	$1{,}012 * 1{,}11$
$1 * 0$	$\frac{3}{5} * \frac{4}{5}$	$\frac{1}{4} * 0{,}25$	$2^3 * 3^2$
$1 * \frac{2}{2}$	$1{,}2 * \frac{5}{4}$	$1{,}05 * \frac{7}{8}$	$1^4 * 4$

TÄHE LUBATAVAD VÄÄRTUSED.

176. Milliseid naturaalarve võib tähendada täht a järgmistes võrratustes:

$$a<2?\ a<5?\ a<3\frac{1}{2}?$$

177. Teades, et nulliga jagamine pole võimalik, kirjuta sümbolite abil üles, millist väärtust ei tohi tähel m olla avaldises $\frac{5}{m}$.

Kirjuta sümbolite abil, et m peab olema suurem kui 0.

178. Millist väärtust ei tohi olla tähel x avaldises

$$\frac{6}{x-3}?$$

Kirjuta sümbolite abil, et x ei ole võrdne 3-ga.

Kirjuta sümbolite abil, et x on suurem kui 3.

179. On antud avaldis

$$\frac{8}{4-x}.$$

Milliseid väärtusi võib selles avaldises omadá täht x?

180. a) Kui a tähendab õpilaste arvu klassis, siis milliseid väärtusi võib omada täht a?

b) Kui a tähendab kolmnurga aluse pikkust, kas võib siis a olla murdarv? Kas a võib olla võrdne nulliga?

181. Valemis

$$t=8+\frac{18-a}{2}$$

on a võrdne 18-ga või sellest väiksem. Kirjuta see tingimus üles matemaatiliste sümbolite abil.

ARITMEETILISTE ÜLESANNETE LAHENDAMINE TÄHELISTEL ANDMETEL.

182. Ütle arv, mis on

a) 5 võrra suurem kui a;
a võrra suurem kui 7;
3 korda suurem kui m;
b võrra väiksem kui 4;
2 korda väiksem kui n;

b) a võrra suurem kui 2;
b võrra väiksem kui a;
8 korda suurem kui a;
m võrra väiksem kui n;
3 korda väiksem kui a.

183. Tööline valmistab tunnis 5 polti. Mitu polti valmistab tööline n tunniga?

184. Rong sõidab tunnis 60 km. Mitu kilomeetrit sõidab rong x tunniga?

185. Ühes kolhoosis on 150 lehma, teises kolhoosis on lehmi x võrra rohkem. Mitu lehma on kahes kolhoosis kokku?

186. Kahes keldris on kokku a tonni kartuleid. Ühes keldris on 50 tonni võrra rohkem kui teises. Mitu tonni kartuleid on kummaski keldris?

187. Murru lugeja on a, nimetaja on 3 võrra suurem. Kirjuta see murd.

188. Murru lugeja on a, nimetaja on 3 võrra suurem. Millise murru saame, kui lugejat ja nimetajat suurendame 5 võrra?

189. Aastas on 52 nädalat, neist on koolis p puhkenädalat. Mitu töönädalat on õppeaastas?

190. Klassi õpilaste nimekirjas on n õpilast. Mitu õpilast on klassis kohal, kui puudub m õpilast?

191. Jüri on praegu v-aastane. Kui vana on ta 5 aasta pärast? a aasta pärast? Kui vana oli ta b aasta eest?

192. Kauba netokaal on N ja taarakaal T. Kui suur on brutokaal?

193. Kauba müügihind on m rubla, omahind on a rubla. Avalda juurdehindlus.

194. Kirjuta naturaalarvu n ja sellele järgneva naturaalarvu korrutis.

195. Kirjuta naturaalarvu n ja sellele eelneva naturaalarvu jagatis.

196. Kirjuta naturaalarvule n eelneva naturaalarvu ja järgneva naturaalarvu korrutis.

197. Toa pikkus on a meetrit, laius b meetrit ja kõrgus c meetrit. Kui suur on toa ruumala?

198. Kuubi serv on a cm. Millega võrdub kuubi täispindala?

199. Vineeritükist sai 5 ruutu küljepikkusega x cm ja 3 ruutu küljepikkusega y cm. Kui suur oli selle vineeritüki pindala?

200. Mitu päeva on n nädalat ja p päeva?

201. Mitu kopikat on a rubla? Mitu kopikat on a rubla ja b kopikat?

202. Rong sõidab kiirusega v kilomeetrit tunnis. Mitu kilomeetrit sõidab rong t tunniga?

203. Tomativäljal on p peenart. Avaldada tomatitaimede koguarv, teades, et igal peenral kasvab t taime.

204. Automatkal sõideti a km, kusjuures kulus b liitrit bensiini. Mitu liitrit bensiini kulus ühe kilomeetri läbimiseks? Mitu kilomeetrit sai sõita ühe liitri bensiiniga?

205. Rong sõitis kahe jaama vahelise tee s km t tunniga. Missuguse kiirusega ta liikus?

206. Auto kiirusemõõtja näitab kiirust v km tunnis. Kilomeetripostilt on näha, et sõidu lõppkohani jääb veel s kilomeetrit. Kui palju aega kulub sihtkohta jõudmiseks, kui edasisõit toimub endise kiirusega?

207. 40 grammi kohvi eest maksti s rubla. Mitu rubla maksab selle kohvi kilogramm?

208. Sportlasel kulus n meetri ujumiseks aega s sekundit. Mitu meetrit ujub ta keskmiselt sekundis? Kui palju jõuab ta edasi 1 minutiga?

209. Vennal on a sulge ja õel b sulge. Nad jaotavad suled endi vahel nii, et kumbki saab ühepalju. Mitu sulge on nüüd kummalgi?

210. Kooli esimesse klassi võeti vastu p poeglast ja t tütarlast. Kooli vastuvõetud õpilased jaotati kahte paralleelklassi nii, et kummaski klassis oli ühepalju õpilasi. Mitu õpilast sai kumbagi klassi?

211. Ruudu ümbermõõt on p cm. Avalda ruudu pindala. Tähista ruudu pindala tähega S ja anna selle ülesande lahendus valemina.

212. Võrdhaarse kolmnurga ümbermõõt on p cm. Alus on a cm. Anna valem haara b arvutamiseks.

213. Rong sõitis t tunniga s kilomeetrit. Leia rongi kiirus. Tähista kiirus tähega v ja kirjuta lahendus valemina.

214. Pliiats maksab 2 kop., sulg 1 kop. Kui palju tuleb maksta a pliiatsi ja b sule eest? Tähista ostu eest makstav rahasumma tähega y ja kirjuta lahendus valemina.

TÄHELISE AVALDISE VÄÄRTUSTE ARVUTAMINE.

215. *Raamat maksab 20 kopikat, kaustik 5 kopikat. Kui palju tuleb maksta a raamatu ja 1 kaustiku eest?*

Tähista ostusumma tähega y ja kirjuta lahendus valemina. Leia y väärtus, kui

$$a=2;\ 5;\ 10.$$

Lahendus.

1) *a raamatut maksab* $a \cdot 20$ *kop.* $=20a$ *kop.*;

2) *a raamatut ja 1 kaustik maksab* $(20a+5)$ *kop.*;

3) *Lahendusvalem on*

$$y=20a+5$$

4) $a=2;\quad y=20 \cdot 2+5=45;$
$a=5;\quad y=20 \cdot 5+5=105;$
$a=10;\quad y=20 \cdot 10+5=205.$

216. *Eelmise ülesande lahendusest on näha, et kui* $a=2$, *siis avaldise* $20a+5$ *väärtus on* 45.

Kui suur on avaldise $20a+5$ väärtus, kui $a=5$?
Kui suur on avaldise $20a+5$ väärtus $a=10$ puhul?

217. *Selleks et saada avaldise väärtust temas esinevate tähtede antud väärtustel, asendame avaldises tähed nende väärtustega ja toimetame nendega sellises järjekorras tehted, nagu avaldises esinevad tehtemärgid ja sulud seda nõuavad.*

Arvuta järgmiste avaldiste väärtused.

$\frac{4B-1}{3}$, kui $B=4$	$\frac{Q-2}{Q}$, kui $Q=2$	$3A^2$, kui $A=4$
$\frac{10-2g}{12}$, kui $g=1$	$\frac{21+5r}{r}$, kui $r=3$	$\frac{d^3}{10}$, kui $d=5$
$\frac{m+10}{25}$, kui $m=20$	$\frac{7u-10}{u}$, kui $u=2$	$\frac{22R^2}{7}$, kui $R=14$

218. Allpool on toodud 10 avaldist. Arvuta nende väärtused tähtede antud väärtustel.

1) $3c+d$, kui $c=0{,}3;\ d=0{,}5$

2) v^2+s^2, kui $v=\frac{1}{2}$, $s=2$

3) $3\,(c+d)$, kui $c=0{,}3;\ d=0{,}5$

4) $3p^2-2q^3$, kui $p=1$; $q=\frac{1}{2}$

5) $am-n$, kui $a=7$; $m=7$; $n=6$

6) $a(c^2-a)$, kui $a=0{,}5$; $c=1{,}2$

7) $a(m-n)$, kui $a=7$; $m=7$; $n=6$

8) $\frac{u^2}{1+v^2}$, kui $u=5$; $v=3$

9) $\frac{p+q}{p-q}$, kui $p=2{,}7$; $q=2{,}5$

TÄHELISE AVALDISE VÄÄRTUSTE TABELI KOOSTAMINE.

219. *Mõnikord on tarvis teada ühe ja sama avaldise väärtusi tähe mitmel antud väärtusel.*

Näide. *Leia avaldise*

$$y=\frac{1+2n}{n-1}$$

väärtused, mis vastavad n täisarvulistele väärtustele 2-st kuni 8-ni. Koosta saadud väärtuste tabel.

Lahendus. *Kirjutame esmalt üles üksteise järel n kõik antud väärtused, siis arvutame 2n väärtused, siis leiame 1+2n väärtused, seejärel n−1 väärtused, ning lõpuks leiame jagatise* $\frac{1+2n}{n-1}$ *väärtused.*

Kõik arvutamise tulemused kirjutame selleks koostatud tabelisse:

n	$2n$	$1+2n$	$n-1$	$y=\frac{1+2n}{n-1}$
2	4	5	1	5
3	6	7	2	$3\frac{1}{2}$
4	8	9	3	3
5	10	11	4	$2\frac{3}{4}$
6	12	13	5	$2\frac{3}{5}$
7	14	15	6	$2\frac{1}{2}$
8	16	17	7	$2\frac{3}{7}$

Selle tabeli esimene ja viimane veerg moodustavadki n väärtuste ja neile vastavate avaldise väärtuste tabeli.

220. Millist väärtust ei või olla tähel n avaldises $\frac{1+2n}{n-1}$ ja miks?

Kirjuta sümbolite abil, et n ei ole võrdne 1-ga.

221. Arvuta avaldise $3x-2$ väärtused, mis vastavad x täisarvulistele väärtustele 1-st 8-ni. Töö korralda kohase skeemi järgi.

222. Arvuta avaldise $2(x-1)$ väärtused, mis vastavad x täisarvulistele väärtustele 1-st 5-ni. Töö korralda kohase skeemi järgi.

223. Arvuta avaldise x^2+2x väärtused, mis vastavad x täisarvulistele väärtustele 1-st kuni 10-ni.

224. Arvuta avaldise $x(x+3)$ väärtused, mis vastavad x täisarvulistele väärtustele 0-st kuni 12-ni.

225. Arvuta avaldise $\frac{1+2n}{n}$ väärtused, võttes n väärtusteks täisarvud 1-st kuni 6-ni.

TABELI ANDMETE KUJUTAMINE GRAAFILISELT.

226. *Noorte Naturalistide Ringi liikmed mõõtsid ühel maikuu päeval iga kahe tunni tagant õhu temperatuuri ning kandsid mõõtmistulemused tabelisse:*

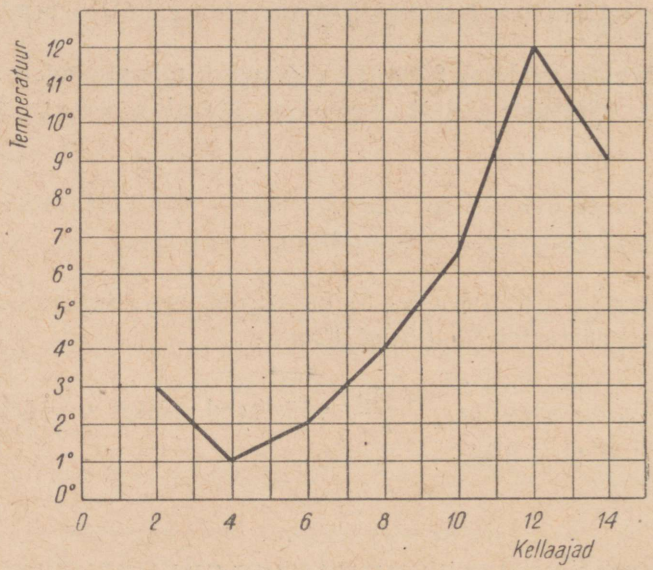
Kellaaeg	2	4	6	8	10	12	14
Temperatuur kraadides	3	1	2	4	6,5	12	9

Saadud tabeli andmed kujutasid nad graafiliselt. Temperatuuri muutumisest parema ülevaate saamiseks ühendasid nad

temperatuure kujutavate lõikude otspunktid murdjoonega ning said temperatuuri graafiku (joon. 24). *Selles graafikus näeme kaht teineteisega ristuvat sirget, millest ühel on kujutatud kellaajad ja teisel temperatuurid. Neid sirgeid nimetatakse telgedeks: esimest ajateljeks ja teist temperatuuriteljeks.*

Leia sellelt jooniselt ajatelje lõik, mis kujutab 1 *tundi,* 2 *tundi,* 7 *tundi,* 14 *tundi.*

Leia temperatuuritelje lõik, mis kujutab 1°, 2°, 5°, 10°.



Joon. 24.

Otsusta graafiku järgi, mis kellaajal oli temperatuur kõige madalam ja mitu kraadi ta siis oli?

Mis kellaajal oli temperatuur kõige kõrgem?

Mitu kraadi näitas termomeeter kell 10?

227. Ühe kevadise ööpäeva temperatuuri vaatlused andsid järgmise tulemuse:

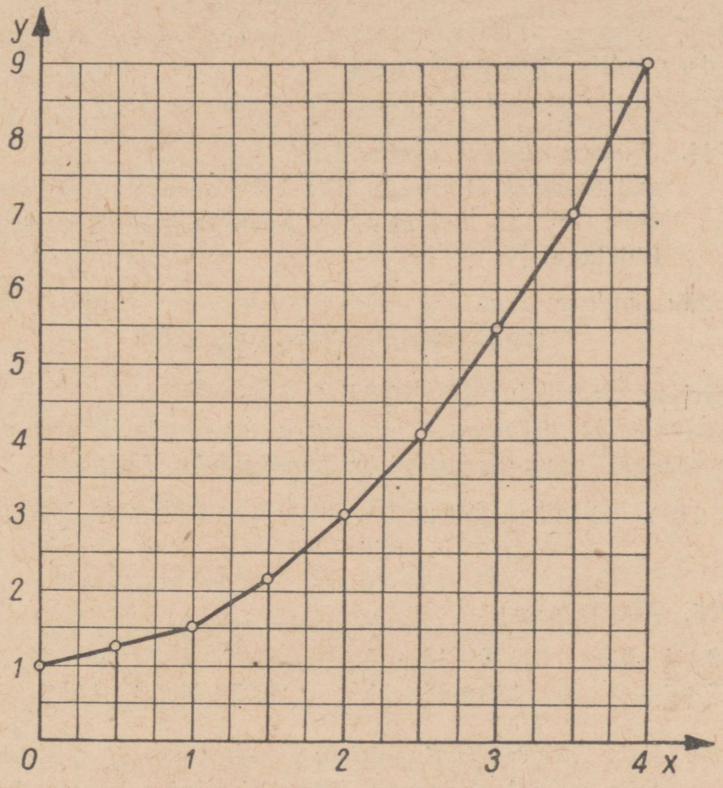
Kellaaeg	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Temperatuur °C	7	5	4	3	3	4	6,5	7,5	8	7,56	6

Kujuta need vaatlusandmed graafiliselt, võttes 1 tunni kujutamiseks ruudulise vihikulehe 1 ruudu külje pikkuse (0,5 cm) ja 1° kujutamiseks 2 ruudu külje pikkuse (1 cm).

228. Arvuta avaldise $y=\frac{1}{2}x^2+1$ väärtused, mis vastavad x väärtustele 0; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; ja 4.

Koosta saadud väärtuste tabel ja kujuta need väärtused graafiliselt, võttes x-teljel ühikuks 2 cm ja y-teljel ühikuks 1 cm (joon. 25).

Kui lai ja kui kõrge tuleb joonis antud kujutamisühikute puhul?



Joon. 25.

229. Arvuta avaldise $2x+1$ väärtused, mis vastavad x täisarvulistele väärtustele 0-st kuni 6-ni, ja kujuta need graafiliselt.

230. Arvuta avaldise $2x-1$ väärtused, mis vastavad x täisarvulistele väärtustele 1-st kuni 5-ni, ja kujuta need graafiliselt.

231. Kujuta graafiliselt avaldise $12-0{,}5x^2$ väärtused, mis vastavad x täisarvulistele väärtustele 0-st 4-ni.

232. Koosta avaldise $\frac{1+2x}{(x-1)^2}$ väärtuste tabel, võttes x väärtusteks täisarvud 2-st kuni 8-ni. Tulemused arvuta täpsusega 0,1 ja kujuta arvutatud väärtused graafiliselt.

ARVUTAMISE SEADUSTE ÜLESKIRJUTAMINE TÄHELISTE SÜMBOLITE ABIL.

233. Sõnasta liidetavate järjekorra muutmise seadus, mille järgi $2+3=3+2$.

Kirjuta see seadus üles täheliste sümbolite abil.

234. *Summa liitmise seadus ütleb:*

selle asemel, et arvuga liita kahe teise arvu summa, võib selle arvuga liita esimese liidetava ja tulemusega teise liidetava.

Selle seaduse järgi

$$173+(86+27)=(173+86)+27.$$

Kirjuta see seadus üles täheliste sümbolite abil.

Rakendades liidetavate järjekorra muutmise ja summa liitmise seadusi, saame arvutusi kergemaks teha. Näiteks:

$$173+(86+27)=173+(27+86)=(173+27)+86=200+86=286.$$

235. Arvuta peast.

$9+7+51$	$135+18+5$	$6{,}43+9{,}87+4{,}57$
$37+7+3$	$189+23+11$	$2{,}37+5{,}86+4{,}14$

236. *Vahe liitmise seadus ütleb:*

selle asemel, et arvuga liita kahe teise arvu vahe, võib arvuga liita vähendatava ja saadud summast lahutada lahutatava.

Selle seaduse järgi

$$3\tfrac{2}{3}+\left(5\tfrac{1}{3}-2\tfrac{3}{5}\right)=\left(3\tfrac{2}{3}+5\tfrac{1}{3}\right)-2\tfrac{3}{5}.$$

Kui palju see on?
Kirjuta vahe liitmise seadus üles täheliste sümbolite abil.

237. Soorita peast järgmised arvutused, rakendades vahe liitmise seadust.

$3\frac{5}{12}+\left(8\frac{7}{12}-4\frac{11}{15}\right)$ $642+(358-269)$

$64{,}2+(35{,}8-17{,}36)$ $373+(227-139)$

238. *Summa lahutamise seaduse järgi*

$$184-(84+37)=184-84-37.$$

Sõnasta summa lahutamise seadus ja kirjuta see üles täheliste sümbolite abil.

239. Arvuta peast, rakendades summa lahutamise seadust.

$957-(357+285)$ $8\frac{1}{5}-7\frac{1}{20}$

$\frac{19}{24}-\left(\frac{5}{12}+\frac{3}{8}\right)$ $5\frac{9}{20}-3\frac{1}{10}$

240. *Vahe lahutamise seaduse järgi*

$$528-(328-217)=528-328+217.$$

Sõnasta vahe lahutamise seadus ja kirjuta see üles täheliste sümbolite abil.

241. Rakendades vahe lahutamise seadust ja liidetavate järjekorra muutmise seadust, arvuta peast.

$47{,}2-(36{,}7-2{,}8)$ $75{,}1-(68{,}2-4{,}9)$

$51{,}4-(47{,}9-8{,}6)$ $0{,}915-(0{,}769-0{,}085)$

242. Sõnasta tegurite järjekorra muutmise seadus, mille järgi

$$5\cdot 2=2\cdot 5.$$

Kirjuta see seadus üles täheliste sümbolite abil.

243. Korruta korrutamise seaduse järgi

$$25\cdot(4\cdot 7)=(25\cdot 4)\cdot 7.$$

Sõnasta see seadus ja kirjuta ta üles täheliste sümbolite abil.

244. Arvuta peast, kasutades korrutamise seadusi.

$2\cdot 378\cdot 5$ $17\cdot 25\cdot 4$ $0{,}1\cdot 136\cdot 10$

$4\cdot 346\cdot 5$ $\frac{4}{5}\cdot 7\cdot 5$ $\frac{7}{8}\cdot 19\cdot 32$

245. Sõnasta summa korrutamise seadus, mille järgi

$$18 \cdot (10+5) = 18 \cdot 10 + 18 \cdot 5.$$

Kirjuta summa korrutamise seadus üles täheliste sümbolite abil.

246. *Summa korrutamise seadust saab kasutada peastarvutamisel järgmiselt:*

$$12 \cdot 15 = 12 \cdot (10+5) = 120+60 = 180;$$
$$13 \cdot 12 = 13 \cdot (10+2) = 130+26 = 156;$$
$$8 \cdot 2\frac{3}{8} = 8 \cdot \left(2+\frac{3}{8}\right) = 16+3 = 19.$$

247. Korruta peast.

$24 \cdot 15$	$22 \cdot 15$	$6 \cdot 3\frac{1}{3}$	$4 \cdot 3\frac{1}{4}$
$36 \cdot 15$	$48 \cdot 15$	$4 \cdot 2\frac{1}{2}$	$8 \cdot 3\frac{1}{8}$

248. Sõnasta summa jagamise seadus, mille järgi

$$\frac{32+8}{4} = \frac{32}{4} + \frac{8}{4}.$$

Kirjuta summa jagamise seadus üles täheliste sümbolite abil.

249. Summa jagamise seaduse rakendamise näited.

1) $132 : 4 = (100+32) : 4 = 100 : 4 + 32 : 4 = 25+8 = 33;$

2) $10\frac{5}{7} : 5 = (10+\frac{5}{7}) : 5 = 10 : 5 + \frac{5}{7} : 5 = 2 + \frac{1}{7} = 2\frac{1}{7}.$

Arvuta peast:

$80\frac{4}{5} : 4$	$164 : 4$	$36\frac{3}{4} : 3$	$6\frac{3}{4} : 2$
$140 : 4$	$15{,}27 : 3$	$150 : 25$	$24{,}8 : 4$

250. Sõnasta vahe korrutamise seadus, mille järgi

$$7 \cdot (30-2) = 7 \cdot 30 - 7 \cdot 2.$$

Kirjuta vahe korrutamise seadus üles täheliste sümbolite abil.

251. Arvuta peast:

$8 \cdot 9{,}7 - 8 \cdot 7{,}7$	$4 \cdot 0{,}48 - 4 \cdot 0{,}23$
$6 \cdot 7{,}8 - 6 \cdot 2{,}8$	$27 \cdot 12{,}3 - 27 \cdot 1{,}3$
$45 \cdot 99$	$5 \cdot 998$

252. Sõnasta vahe jagamise seadus, mille järgi

$$\frac{72-24}{6}=\frac{72}{6}-\frac{24}{6}.$$

Kirjuta vahe jagamise seadus üles täheliste sümbolite abil. Arvuta kahel viisil:

$$\frac{84-14}{7}; \qquad 222:3-192:3.$$

253. Sõnasta korrutise jagamise seadus, mille järgi

$$(100 \cdot 7):25=(100:25)\cdot 7.$$

Kirjuta korrutise jagamise seadus üles täheliste sümbolite abil.

254. Arvuta.

$$(16 \cdot 125):4; \quad \left(22\tfrac{1}{2}\cdot 3\tfrac{1}{2}\right):15; \quad \left(4\tfrac{1}{2}\cdot 3\tfrac{1}{2}\right):1\tfrac{1}{2}.$$

255. Selgita, missuguse arvutamise seaduse põhjal võib kolmnurga pindala valemi

$$S=\frac{ah}{2}$$

kirjutada ka nõnda:

$$S=\frac{a}{2}\cdot h \text{ ja } S=a\cdot\frac{h}{2}.$$

Missuguste a ja h väärtuste korral on otstarbekohane kasutada kolmnurga pindala valemit esimesel kujul? teisel kujul? kolmandal kujul?

256. Täida tabel, kus a tähendab kolmnurga alust, h — kõrgust ja S pindala.

	1	2	3	4	5	6	7
a	3	8	9	7	16	17	22
h	5	3	6	11	13	10	17
S							

257. *Korrutisega jagamise seaduse järgi*

$$96 : (2 \cdot 3) = (96 : 2) : 3.$$

Sõnasta korrutisega jagamise seadus ja kirjuta see üles täheliste sümbolite abil.

Arvuta peast kahel viisil: $240 : (12 \cdot 5)$.

258. Alljärgnevas tabelis on arvutamise seadused üles kirjutatud täheliste sümbolite abil. Nimeta ja sõnasta iga seadus.

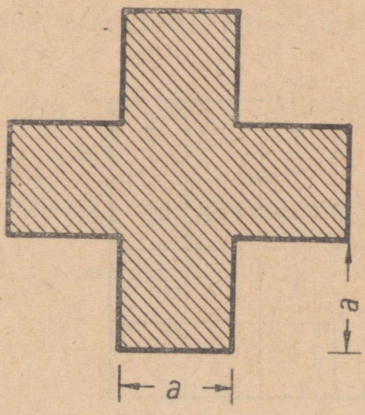
Liitmise seadused	Lahutamise seadused
$a+b=b+a$ $a+(b+c)=(a+b)+c$	$a-(b+c)=(a-b)-c$ $a-(b-c)=(a-b)+c$
Korrutamise seadused	**Jagamise seadused**
$a \cdot b=b \cdot a$ $a \cdot (b \cdot c)=(a \cdot b) \cdot c$ $a \cdot (b+c)=a \cdot b+a \cdot c$ $a \cdot (b-c)=a \cdot b-a \cdot c$	$(a+b) : c=a : c+b : c$ $(a-b) : c=a : c-b : c$ $(a \cdot b) : c=(a : c) \cdot b$ $a : (b \cdot c)=(a : b) : c$

259. Leia iga alljärgneva avaldise väärtus, teades, et $a+b=8$.

$(a+2)+b$ $\quad$ $\frac{a}{5}+\frac{b}{5}$

$a+(b-3)$ $\quad$ $(5+b)+a$

$3a+3b$ $\quad$ $(a+b)^2$



Joon. 26.

260. Leia iga alljärgneva avaldise väärtus, teades, et $a \cdot b=15$.

$3a \cdot b$ $\quad$ $\frac{30}{a} : b$ $\quad$ $\frac{a}{5} \cdot b$

$a \cdot b+7$ $\quad$ $a \cdot b+8$ $\quad$ $a \cdot \frac{b}{4}$

KORDAMISEKS.

261. Avalda joonisel 26 antud kujundi pindala.

262. Lahenda võrrandid (peast).

$7x+2=16$	$3+12x=39$
$2x+8=22$	$9+4x=25$
$3x-7=14$	$13-7x=6$
$4x-6=18$	$29-5x=4$
$10x-1=99$	$6+2x=8$

263. a) Mida nimetatakse matemaatiliseks avaldiseks? Kirjuta mingi arvuline avaldis. Kirjuta mingi täheline avaldis.

b) Mis on kordaja?

c) Mida nimetatakse arvu kolmandaks astmeks? Arvuta 2^3.

264. Arvuta avaldise

$$\frac{10^2+11^2+12^2}{13^2+14^2}$$

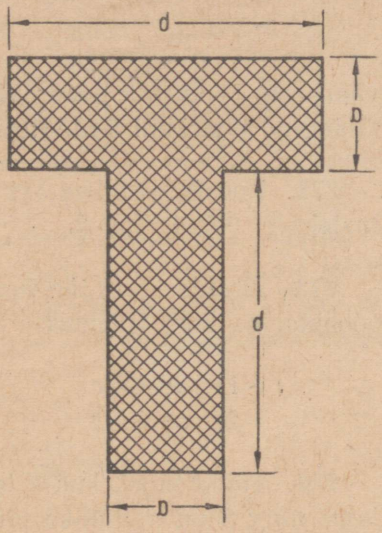
väärtus.

265. Arvuta avaldise

$$\frac{3^3+4^3+5^3}{6^3}$$

väärtus.

266. Tuleta valem joonisel 27 antud kujundi pindala arvutamiseks.



Joon. 27.

267. Kirjuta lühemalt.

a) $m+m+m+m+m+$
$+m+m.$

b) $m \cdot m \cdot m \cdot m \cdot m \cdot m \cdot m$

c) Kirjuta ilma kordajata ja astendajata

$3a^2$; $2a^3$; $4x^2+2y^3$

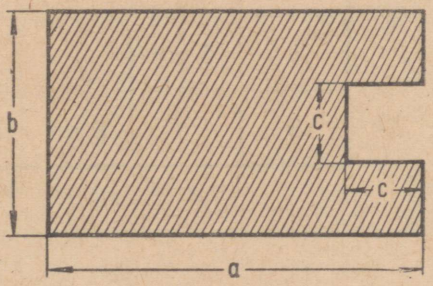
268. Avalda joonisel 28 antud kujundi pindala.

269. Arvuta x väärtus.

a) $8x-9=63$

b) $12x+4=40$

c) $\frac{2x}{3}=15$



Joon. 28.

d) $\frac{6}{5x} = 0{,}6$

e) $(0{,}12x - 0{,}11) : 0{,}05 = 5$

f) $(3{,}72 - 0{,}02x) \cdot 10 = 37$

g) $(0{,}75x - 2) : 0{,}35 = 2\frac{6}{7}$

h) $3 : (2{,}75x + 4) = 0{,}2$

i) $1 : (3{,}25 - 1{,}5)x = 4$

270. Missugust väärtust ei või omada täht a avaldises

$$\frac{2}{a-1}?$$

271. Arvuta avaldise

$$\frac{2x^2}{x+1}$$

väärtused ja koosta nende väärtuste tabel, võttes x väärtusteks täisarvud 0-st kuni 5-ni. Kujuta saadud väärtused graafiliselt.

272. Koosta avaldise $3(1+x^3)$ väärtuste tabel, võttes x väärtusteks 0; 0,5; 1; 1,5; 2.

273. Avalda igast järgnevast võrdusest algul a ja siis b ning sõnasta iga kord tulemus.

1) $a + b = c$

2) $a - b = c$

3) $a \cdot b = c$

4) $a : b = c$

274. Täida tabel, kus a ja b on vastavalt ristküliku pikkus ja laius ning S on ristküliku pindala.

	1	2	3	4	5
a	1,6 cm	2 m		12 dm	$2x$
b	5 cm		1 dm	2,5 m	x
S		6 m^2	150 cm^2		

3. ARVUDE JAGUVUS.

JAGUVUSE MÕISTE.

275. a) Nimeta jääk, mis tekib jagamisel.

8 : 3 7 : 3 6 : 3 2 : 3 1 : 5

b) Too näide jagamisest, kus jääk on 5; 3; 0; 1.

c) Too näiteid, kus 5-ga jagamisel jääk on 2.

Kui jagamisel jääk on null, siis öeldakse, et jagamine toimub **jäägita.**

276. **Kui täisarvu saab jagada teise täisarvuga jäägita, siis öeldakse, et esimene arv jagub ehk on jaguv teisega. Kui täisarvu jagamisel teisega tekib nullist erinev jääk, siis öeldakse, et esimene arv ei jagu teisega ehk esimene arv ei ole teisega jaguv.**

N ä i t e i d.

12 *jagub* 6-*ga;* 8 *on jaguv* 4-*ga;*
13 *ei jagu* 6-*ga;* 17 *ei ole jaguv* 4-*ga.*

Kirjuta kolme punkti asemele vastavalt «j a g u b» või «e i j a g u»:

a) 9 . . . 3-ga; 25 . . . 5-ga; 28 . . . 6-ga; 42 . . . 7-ga;
b) 16 . . . 8-ga; 27 . . . 6-ga; 32 . . . 9-ga; 46 . . . 13-ga.

277. Kirjuta kolme punkti asemele vastavalt «j a g u b» või «e i j a g u»:

a) 27 . . . 9-ga; 132 . . . 11-ga; 72 . . . 3-ga; 150 . . . 6-ga;
b) 100 . . . 7-ga; 150 . . . 10-ga; 73 . . . 3-ga; 61 . . . 2-ga.

ANTUD ARVU JAGAJAD.

278. **Täisarvu, millega antud arv jagub, nimetatakse antud arvu jagajaks.**

Näiteks arvu 12 *jagajad on* 1, 2, 3, 4, 6 *ja* 12, *sest arv* 12 *jagub nende arvudega.*

Mitu jagajat on arvul 12? Nimeta kõik täisarvud, mis on väiksemad kui 12 ja mis ei ole arvu 12 jagajad.

279. a) Kirjuta üles arvu 18 kõik jagajad.
b) Mitu jagajat on arvul 18?
c) Nimeta kõik arvud, mis on väiksemad kui 18 ja mis ei ole arvu 18 jagajad.

ANTUD ARVU TEGURID.

280. *Võrdusest* $6 : 3 = 2$ *järeldub, et* $6 = 3 \cdot 2$.

On ilmne, et kui üks täisarv jagub teise täisarvuga, siis saab esimese täisarvu kirjutada korrutisena, mille üheks **teguriks** *on* **jagaja.** *Seetõttu* **arvu jagajat** *nimetatakse ka selle* **arvu teguriks.**

jagaja	*tegur*
$24 : 8 = 3;$	$24 = 8 \cdot 3$
	tegur

Kirjuta arv 12 kahe teguri korrutisena. Nimeta arvu 8 tegurid.

281. Nimeta arvu 15
a) kõik jagajad ehk tegurid;
b) missuguste korrutistena võib avaldada arvu 15?

282. Kui $a = b \cdot c$, mis on b ja c siis arvu a suhtes?

ANTUD ARVU KORDSED.

283. Võta arvu 7 ühekordne, kahekordne, kolmekordne, jne. kuni kaheksakordseni.

Kõneldakse nii: 14 *on arvu* 7 *kordne. On ilmne, et* 14 *jagub* 7*-ga,* 21 *jagub* 7*-ga jne. Kõik antud arvu kordsed jaguvad antud arvuga.*

Arvu, mis jagub antud arvuga, nimetatakse antud arvu kordseks.

Nimeta mõned arvu 3 kordsed.

284. a) Nimeta 12-ga jaguvaid arve ehk arvu 12 kordseid.
b) Nimeta arvu 8 kordseid ehk 8-ga jaguvaid arve.

285. a) Kirjuta üles kõik arvu 36 jagajad.
b) Kirjuta üles kõik arvu 40 tegurid.

c) Kirjuta üles neli arvu 5 kordset.
d) Kirjuta üles viis arvuga 4 jaguvat arvu.

ALGARV JA KORDARV.

286. Mitu jagajat on arvul 1?
Mitu jagajat on arvul 13?
Mitu jagajat on arvul 6?
Arvul 1 on üksainus jagaja.
Iga arv jagub arvuga 1 ja arvu endaga.

287. *On olemas arve, mis jaguvad ainult arvuga 1 ja arvu endaga — niisugustel arvudel on kaks jagajat.*
Nimeta mõned niisugused arvud.
Arvu, millel on kaks ja ainult kaks jagajat, nimetatakse algarvuks.
Näiteks 2, 3, 5, 7, 11, 13 *on algarvud. Miks?*
Nimeta kõik algarvud 10 ja 20 vahelt.

288. Nimeta arve, millel on rohkem kui kaks jagajat.
Arvu, millel on rohkem kui kaks jagajat, nimetatakse kordarvuks.
Näiteks 4, 6, 8, 9 *on kordarvud. Miks?*
Nimeta kõik kordarvud 10 ja 20 vahelt.
Et arvul 1 on üksainus jagaja, siis ta ei ole algarv ega kordarv.

ALGARVUDE TABEL.

289. Kirjuta oma vihikusse kõik naturaalarvud 1-st kuni 100-ni.

~~1~~ 2 3 ~~4~~ 5 ~~6~~ 7 ~~8~~ 9 ~~10~~
11 ~~12~~ 13 ~~14~~ 15 ~~16~~ 17 ~~18~~ 19 ~~20~~

. . . . . .

. . . . . .

91 ~~92~~ 93 ~~94~~ 95 ~~96~~ 97 ~~98~~ 99 ~~100~~

TARTU ÜLIKOOLI RAAMATUKOGU

Algarvude leidmiseks nende arvude hulgast toimi järgmiselt.

1) *Kriipsuta läbi arv* 1, *sest* 1 *ei ole algarv. Nüüd esimene läbikriipsutamata arv* 2 *on algarv.*

2) *Kriipsuta läbi arvu* 2 *kordsed, alates arvuga* 4. *Nüüd esimene läbikriipsutamata arv* 2 *järel, nimelt arv* 3, *on algarv.*

3) *Kriipsuta läbi arvu* 3 *kordsed alates arvuga* 6. *Esimene läbikriipsutamata arv kolme järel on jällegi algarv.*

4) *Kriipsuta läbi arvu* 5 *kordsed alates arvuga* 10. *Viie järel esimene läbikriipsutamata arv on* 7. *Kas see on algarv või kordarv?*

Jätka sel viisil läbikriipsutamist seni, kuni väljakirjutatud arvudest on läbi kriipsutatud kõik kordarvud. Läbikriipsutamata arvud on algarvud.

Kirjuta leitud algarvud tabeli kujul vihikusse, igasse veergu viis algarvu:

Algarvud 100 *piires*

2	13				
3					
5					
7					
11					

Võrdle enda koostatud algarvude tabelit selle raamatu lõpus oleva algarvude tabeliga.

Siin kirjeldatud algarvude tabeli koostamise võtet nimetatakse **Eratostenese sõelaks** *(Eratostenes elas Kreekas aastail* 276 *kuni* 194 *e. m. a.).*

290. Kasutades raamatu lõpus toodud algarvude tabelit täida tabel:

a)

Mitmes sada	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Algarvude hulk										

b)

Naturaal-arvud	1—100	1—200	1—300	1—400	1—500	1—600
Algarvude hulk						

291. Algarvude tabelit kasutades otsusta, missugused alljärgnevatest arvudest on algarvud, missugused on kordarvud.

a) 998; 1013; 1951; 399; 401.

b) 1129; 503; 1605; 1627; 992.

SUMMA JAGUVUS.

292. *Arv* 16 *jagub* 8*-ga:* $16=2\cdot 8$

arv 24 *jagub* 8*-ga:* $24=3\cdot 8$

$16+24=5\cdot 8$

Viimasest võrdusest on näha, et ka summa $16+24$ *koosneb kaheksatest, seega ka see summa jagub* 8*-ga.*

35 ja 21 jaguvad 7-ga. Näita eelneva eeskujul, et ka $35+21$ jagub 7-ga.

293. Vali kaks 9-ga jaguvat arvu. Otsusta eelmises ülesandes näidatud eeskujul, et ka valitud arvude summa jagub 9-ga.

Vali kolm 13-ga jaguvat arvu. Kas valitud arvude summa jagub 13-ga?

294. $3a$ jagub a-ga ja $4a$ jagub a-ga. Kuidas saad otsustada, kas nende summa jagub a-ga?

Kui iga liidetav jagub mingi arvuga, siis ka summa jagub selle arvuga.

Nimetame seda summa omadust **summa jaguvuse tunnuseks.**

295. *Summa jaguvuse tunnuse põhjal saab jagamist teostamata otsustada, et* 824 *jagub* 8*-ga, sest*

$$824=800+24.$$

Kuna mõlemad liidetavad jaguvad 8-ga, siis ka summa jagub 8-ga.

Näita jagamist teostamata, et 756 jagub 7-ga.

296. 17 ei jagu 5-ga; 18 ei jagu 5-ga. Kas summa 17+18 jagub 5-ga või mitte?

17 ei jagu 5-ga; 16 ei jagu 5-ga. Kas summa 17+16 jagub 5-ga või mitte?

297. Too näide kahe liidetava summast, kus kumbki liidetav ei jagu 3-ga, aga summa jagub 3-ga.

Too teine näide summast, kus kumbki liidetav ei jagu 3-ga ja summa ka ei jagu 3-ga.

Nendest näidetest on näha, et kui ükski liidetav ei jagu antud arvuga, siis ei saa otsustada, kas summa jagub selle arvuga või mitte.

298. a) 66 jagub ja 25 ei jagu 11-ga. Kas nende summa jagub 11-ga?

b) 8 jagub 2-ga ja 7 ei jagu 2-ga. Kas nende summa jagub 2-ga või ei jagu?

299. Vali üks 5-ga jaguv arv ja üks 5-ga mittejaguv arv ja liida nad. Uuri, kas summa jagub või ei jagu 5-ga.

Uurimise tulemusena leiame, et

> **kui üks liidetav jagub mingi arvuga, kuid teine liidetav ei jagu selle arvuga, siis summa ei jagu selle arvuga.**

Nimetame seda summa omadust **summa mittejaguvuse tunnuseks.**

300. Summa jaguvuse ja mittejaguvuse tunnuste põhjal kirjuta punktiirjoone asemele vastavalt «j a g u b» või «e i j a g u».

12+15 . . . 6-ga	9+1 . . . 3-ga
12+15 . . . 2-ga	9+2 . . . 3-ga
12+15 . . . 3-ga	9+3 . . . 3-ga
20+ 6 . . . 2-ga	9+4 . . . 3-ga
20+ 6 . . . 3-ga	9+6 . . . 3-ga

KORRUTISE JAGUVUS.

301. $5 \cdot 12 = 12+12+12+12+12$.

On teada, et 12 jagub 3-ga. Mida võib ütelda summa $12+12+12+12+12$ jaguvusest 3-ga?

On teada, et 72 jagub 9-ga.

Näita korrutamist ja jagamist teostamata, et korrutis $7 \cdot 72$ jagub 9-ga.

Korrutise jaguvuse tunnus:

kui korrutise üks tegur jagub mingi arvuga, siis ka korrutis jagub selle arvuga.

302. Kuidas saad otsustada, et

$7 \cdot 12$ jagub 2-ga?	$12 \cdot 21$ jagub 2-ga?
$13 \cdot 15$ jagub 5-ga?	$26 \cdot 12$ jagub 13-ga?
$19 \cdot 12$ jagub 6-ga?	$8 \cdot 38$ jagub 19-ga?
$14 \cdot 3$ jagub 7-ga?	$5 \cdot 18$ jagub 9-ga?
$29 \cdot 35$ jagub 7-ga?	$58 \cdot 15$ jagub 29-ga?

303. Korrutise ja summa jaguvuse tunnuste põhjal otsusta, kas

a) $7 \cdot 6+3 \cdot 12$ jagub 6-ga;
b) $8 \cdot 10+13 \cdot 15$ jagub 5-ga;
c) $9 \cdot 14+5 \cdot 21$ jagub 7-ga;
d) $ax+bx$ jagub x-ga.

JAGUVUSE TUNNUSED.

10-ga JAGUVUSE TUNNUS.

304. Joonisel 29 on arv kaetud raamatuga, näha on ainult arvu viimane number 0. Kas see arv jagub 10-ga?

Joon. 29.

Iga 0-ga lõppev arv on 10-kordne ehk 10-ga jaguv arv.

Iga arv, mille viimane number ei ole 0, annab 10-ga jagamisel jäägi, mida väljendab selle arvu viimane number.

Kui suur jääk tekib 10-ga jagamisel, kui jagatav on 271? 352? 4763? 5724? 5729? 2730? 10 000?

Arv jagub 10-ga ainult siis, kui ta viimane number on 0.

Sõnasta lause, mis ütleb, missugused arvud ei jagu 10-ga.

305. Kirjuta kolm neljakohalist 10-ga jaguvat arvu ja kolm neljakohalist 10-ga mittejaguvat arvu.

2-ga JAGUVUSE TUNNUS.

306. Mitu kümnelist on üldse arvus 7398? Kirjuta see arv ta kümneliste ja üheliste summana.

Näpunäide: 573=570+3.

307. *Kirjutades mistahes arvu ta kümneliste ja üheliste summana, saame alati kahe liidetava summa, mille esimene liidetav on 0-ga lõppev arv ja teine liidetav on ühekohaline arv.*

$$532=530+2$$
$$1871=1870+1$$

Kumb arvudest 532 ja 1871 jagub 2-ga, kumb mitte? Põhjenda oma vastust.

308. *Ühekohalistest arvudest arvud*

2, 4, 6, 8

jaguvad 2-ga ja arvud

1, 3, 5, 7, 9

ei jagu 2-ga.

Mida saab ütelda 2-ga jaguvuse kohta, kui arvu viimane number on kas 0, 2, 4, 6 või 8?

Mida saab ütelda 2-ga jaguvuse kohta, kui arvu viimane number on 1, 3, 5, 7 või 9?

2-ga jaguvuse tunnus:

arv jagub 2-ga ainult siis, kui ta viimane number on kas 0, 2, 4 6 või 8.

0, 2, 4, 6 *ja* 8 *on* **paarisnumbrid,**
1, 3, 5, 7 *ja* 9 *on* **paaritud numbrid.**

Paarisnumbri ja paaritu numbri mõistet kasutades võib 2-ga jaguvuse tunnuse sõnastada lühemalt:

arv jagub 2-ga ainult siis, kui ta lõpeb paarisnumbriga.

Sõnasta lause, mis ütleb, missugused arvud ei jagu 2-ga.

Kirjuta neli üksteisele järgnevat kolmekohalist 2-ga jaguvat arvu.

309. *2-ga jaguvat arvu nimetatakse* **paarisarvuks** *ja 2-ga mittejaguvat arvu* **paarituks arvuks.**

Kas 0 on paarisarv või paaritu arv?

Nimeta kõik kahekohalised paarisarvud, mis on väiksemad kui 30.

Nimeta kõik kolmekohalised paaritud arvud, mis on suuremad kui 320 ja väiksemad kui 330.

Nimeta kõik paarisarvud arvude 5729 ja 5731 vahelt.

Nimeta kõik paaritud arvud arvude 72350 ja 72360 vahelt.

Kas on olemas paarisalgarve? Mitu neid on?

Nimeta 5 paaritut algarvu.

5-ga JAGUVUSE TUNNUS.

310. *Me teame, et iga arvu saab kirjutada ta kümneliste ja üheliste summana:*

$$2735 = 2730 + 5$$
$$2738 = 2730 + 8$$

Kumb neist arvudest jagub 5-ga, kumb mitte? Põhjenda oma vastust.

Arv jagub 5-ga ainult siis, kui ta viimane number on 0 või 5.

Nimeta kõik 5-ga jaguvad arvud, mis on suuremad kui 3150 ja väiksemad kui 3180.

311. Missugused allpool antud arvudest jaguvad 2-ga? 5-ga? nii 2-ga kui ka 5-ga?

1624	1448	1956	3650
2435	3004	1940	7000
2572	1555	1112	722
7250	2650	3755	648
4532	4020	870	555

312. a) Nimeta kolm neljakohalist arvu, mis jaguvad 2-ga, aga ei jagu 5-ga.

b) Nimeta kolm neljakohalist arvu, mis jaguvad 5-ga, aga ei jagu 2-ga.

313. a) Nimeta 7261 ja 7281 vahelt kaks arvu, mis jaguvad nii 2-ga, kui ka 5-ga.

b) Nimeta 8990 ja 9000 vahelt kõik arvud, mis ei jagu 2-ga ega 5-ga.

314. Kirjuta arvu 273 lõppu niisugune number, et saame arvu, mis jagub 2-ga; 5-ga; 10-ga; nii 2-ga, 5-ga kui ka 10-ga.

315. Missugune peab olema arvu viimane number, et arv jaguks 2-ga; 5-ga; 10-ga? nii 2-ga, 5-ga kui ka 10-ga?

4-ga JAGUVUSE TUNNUS.

316. Teades korrutise jaguvuse tunnust ja teades, et 100 jagub 4-ga, otsusta jagamist teostamata, kas arv 2700 jagub 4-ga.

317. $2616 = 2600 + 16$. Kas arv 2616 jagub 4-ga?

318. Iga arvu, mis on sajast suurem, saab väljendada ta sajaliste ja ta viimase kahe numbriga kujutatud arvu summana.

Näiteks:

$$52644 = 52600 + 44.$$

Kirjuta niisuguste summadena arvud:

304; 508; 1716; 23920; 129564.

Järelda nende arvude jaguvus 4-ga.

319. Põhjenda arvu 5124 jagavust 4-ga.

320. Kumb arvudest 3736 ja 3737 jagub 4-ga, kumb mitte? Põhjenda oma otsust.

Arv jagub 4-ga ainult siis, kui ta viimased kaks numbrit moodustavad 4-ga jaguva arvu.

321. Kirjuta üles kõik 4-ga jaguvad arvud 81-st kuni 101-ni; 50-st kuni 70-ni.

322. Millised alljärgnevatest arvudest jaguvad 4-ga, millised mitte:

172; 175; 868; 2580; 37712; 0.

323. Tee oma vihikusse alljärgnev tabel ja kirjuta selles tabelis vastavalt «jagub» või «ei jagu».

Arv	Jagub või ei jagu			
	10-ga	2-ga	5-ga	4-ga
160				
171				
4240				
5725				
9784				

324. Kirjuta viis kolmekohalist arvu, mis jaguvad 4-ga, kuid ei jagu 10-ga.

325. Kirjuta viis kolmekohalist arvu, mis jaguvad 4-ga, kuid ei jagu 5-ga.

25-ga JAGUVUSE TUNNUS.

326. $16725 = 16700 + 25$.
Põhjenda, miks 16725 jagub 25-ga.
Kas 3950 jagub 25-ga või mitte? Põhjenda oma vastust.

327. Missugused võivad olla antud arvu viimased kaks numbrit, et see arv jaguks 25-ga?

Arv jagub 25-ga ainult siis, kui ta viimased kaks numbrit on kas 00, 25, või 75.

328. a) Kirjuta viis 1000-st suuremat, kuid 2000-st väiksemat 25-ga jaguvat arvu.
b) Kirjuta viis kolmekohalist 25-ga jaguvat arvu.

329. a) Kirjuta viis kolmekohalist arvu, mis jaguvad nii 2-ga kui ka 25-ga.
b) Kirjuta viis kolmekohalist paarisarvu, mis jaguvad 25-ga.
c) Kirjuta kaks kolmekohalist paaritut arvu, mis jaguvad 25-ga.

330. Leia lisapäeva-aastad järgmiste aastate hulgast.

a) 1936; 1917; 1812; 1958; 1600.

b) 1916; 1923; 1956; 1941; 1948.

331. a) Missugused aastatest 1820 kuni 1850 olid lisapäeva-aastad?

b) Missugused aastatest 1960 kuni 1990 on lisapäeva-aastad?

332. Missugused arvud jaguvad nii 4-ga kui ka 25-ga?

333. Kirjuta kolm neljakohalist arvu, millest igaüks jagub nii 4-ga kui ka 25-ga.

334. Saalis on 1000 tooli, 25 tooli reas? Missuguse numbriga tool on

1. rea lõpus?	2. rea alguses?
2. rea lõpus?	3. rea alguses?
3. rea lõpus?	4. rea alguses?
4. rea lõpus?	26. rea alguses?
25. rea lõpus?	30. rea alguses?

335. Tee oma vihikusse tabel:

2-ga jaguvad arvud	4-ga jaguvad arvud	5-ga jaguvad arvud	10-ga jaguvad arvud	25-ga jaguvad arvud

Kirjuta alljärgnevad arvud selle tabeli vastavatesse lahtritesse:

+15; 32; 40; 44; 124; 136; 325; 404; 450; 568; 1616; 3000; 3005; − 12054; 13036; 72350; 47275; 100; 15726; 8910; 37270.

− 16; 35; 42; 45; 125; 138; 475; 408; 750; 538; 1824; 2000; 1005; + 1025; 37042; 23736; 89350; 67375; 200; 23722; 1958.

9-ga JAGUVUSE TUNNUS.

336. Arvuta järgmised jagatised (kirjuta vastused peast. 9 : 9; 99 : 9; 999 : 9; 9999 : 9; 99999 : 9.

Kui arvu iga number on 9, *siis see arv jagub* 9-*ga.*

337. *Iga järguühiku saab kirjutada kahe liidetava summana, nii et ühe liidetava kõik numbrid on 9-d ja teine liidetav on* 1:

$$10=9+1.$$
$$100=99+1.$$

Kirjuta sel viisil summana arvud

1000; 10000; 100000; 1000000; 10000000.

338. *Nimetame arvu, milles esineb ainult üks nullist erinev number,* **järkarvuks.** *Seega arvud*

20, 100, 700, 500, 10000, 80000 *jne. on järkarvud.*

Kirjuta viis järkarvu.

Iga järkarvu saab kirjutada summana, mille üks liidetav on 9 *kordne ja teine liidetav võrdub arvu esimese numbriga:*

$10=9+1$; $20=2\cdot 9+2$; $30=3\cdot 9+3$; $40=4\cdot 9+4$;
$100=99+1$; $200=2\cdot 99+2$; $300=3\cdot 99+3$; $400=4\cdot 99+4$.

Kirjuta niisuguste summadena arvud:

50	60	70	80
500	600	700	800
5000	6000	7000	8000

339. *Eelmise ülesande lahendamise tulemuse põhjal võime kirjutada näiteks arvu* 257 *järgmise summana:*

$$\begin{aligned} 200&=2\cdot 99+2\\ 50&=5\cdot 9+5\\ 7&=\qquad 7\\ \hline 257&=\underbrace{2\cdot 99+5\cdot 9}_{\text{I}}+\underbrace{2+5+7}_{\text{II}} \end{aligned}$$

Siin I *liidetav koosneb* 9 *kordsetest,* II *liidetav on antud arvu numbrite summa.*

Põhjenda, et I *liidetav jagub* 9*-ga.*

II *liidetav ei jagu* 9*-ga. Kas arv* 257 *jagub või ei jagu* 9*-ga?*

340. a) $567=500+60+7$

$500=5\cdot 99+5$

$60=6\cdot 9+6$

$7=\quad 7$

$$567=\underbrace{5\cdot 99+6\cdot 9}_{\text{I}}+\underbrace{5+6+7}_{\text{II}}$$

Kas arv 567 jagub 9-ga?

b) Selgita eelmise eeskujul, kas arv 7254 jagub 9-ga.

341. Arvu numbrite summat nimetatakse selle arvu ristsummaks.

Leia arvude ristsummad:

27; 135; 2759; 69534.

342. Avalda arv 12375 kahe liidetava summana, mille üks liidetav koosneb 9 kordsest ja teine liidetav on arvu ristsumma. Kas see arv jagub 9-ga?

Arv jagub 9-ga ainult siis, kui ta ristsumma jagub 9-ga.

3-ga JAGUVUSE TUNNUS.

343. *Et* $9=3\cdot 3$, *siis järeldub sellest, et arv, mille iga number on* 9, *jagub* 3-*ga.*

Selgita, kas 321 jagub 3-ga.

$300=3\cdot 99+3$

$20=2\cdot\ 9+2$

$1=\quad 1$

$$321=\underbrace{3\cdot 99+2\cdot 9}_{\text{I}}+\underbrace{3+2+1}_{\text{II}}$$

Põhjenda, miks I liidetav jagub 3-ga. II liidetav on arvu 321 ristsumma. Kas see jagub 3-ga?

344. Selgita eelmise ülesande eeskujul, kas arv 7281 jagub 3-ga.

345. Kahe eelmise ülesande lahendamise tulemuste põhjal järeldame, et

arv jagub 3-ga ainult siis, kui ta ristsumma jagub 3-ga.

Võrdle 3-ga ja 9-ga jaguvuse tunnuseid. Kas iga arv, mis jagub 9-ga, jagub ka 3-ga? Kas iga arv, mis jagub 3-ga, jagub ka 9-ga?

346. Täida oma vihikus alljärgnevad tabelid.

a

Arv	Ristsumma	Jagub või ei jagu	
		3-ga	9-ga
540			
479			
234			
102			
911			

b

Arv	Ristsumma	Jagub või ei jagu	
		3-ga	9-ga
1104			
7281			
5673			
8226			
9207			

347. Kirjuta järgmiste arvude hulgast eraldi välja kõik arvud, mis jaguvad 2-ga; 3-ga; 4-ga; 5-ga; 9-ga; 10-ga; 25-ga.

45	40	63	286	325	12054
22	44	64	388	364	17299
21	51	65	124	404	16164

348. Kirjuta kaks kolmekohalist arvu, millest kumbki jagub nii 9-ga kui ka 5-ga.

349. Kirjuta arvule 4763 lõppu lisaks niisugune number, et saadud arv jaguks nii 2-ga kui ka 3-ga.

350. Koosta numbritest 0, 3, 7, 8 viis erinevat arvu, mis kõik jaguksid nii 3-ga kui ka 5-ga.

351. Kirjuta kolmekohaline arv, mis jagub 3-ga, kuid ei jagu 9-ga.

352. Kirjuta neljakohaline arv, mis jagub nii 9-ga kui ka 4-ga.

353. Kirjuta neljakohaline arv, mis jagub nii 9-ga kui ka 25-ga.

354. Kirjuta kolmekohaline arv, mis jagub nii 3-ga, 4-ga kui ka 5-ga.

355. Tehteid teostamata otsusta, kas järgmised summad jaguvad 2-ga; 3-ga; 5-ga.

150+225;	450+160;	8310+ 750;
180+225;	422+270;	6500+1875.

356. Korrutamist teostamata otsusta, missugused järgmistest korrutistest jaguvad 4-ga; 5-ga; 9-ga:

$24 \cdot 36$; $37 \cdot 19$; $25 \cdot 17$; $123 \cdot 41$; $61 \cdot 44$; $44 \cdot 50$.

PAARISARVU ÜLDKUJU.

357. *Arvud*

$$2 \cdot 1;\ 2 \cdot 2;\ 2 \cdot 3;\ \ldots;\ 2n$$

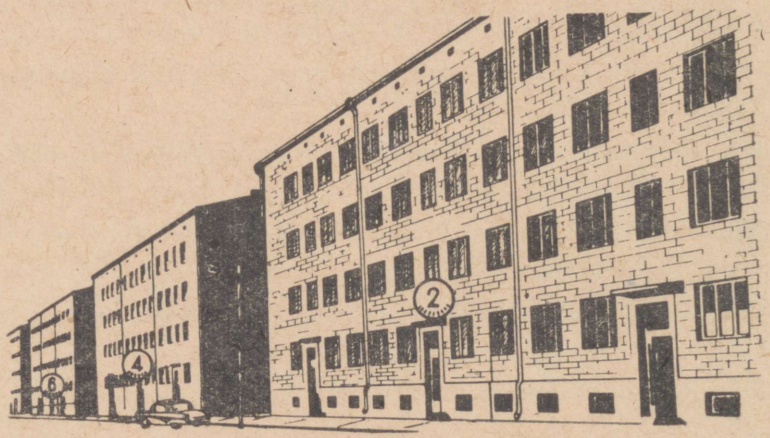
on 2 kordsed ehk 2-ga jaguvad arvud, nad on seega paarisarvud.

Kui n on täisarv, siis $2n$ on paarisarv.

358. a) Missugust paarisarvu kujutab avaldis $2a$, kui a väärtus on 72? 83? 105? 1021? 3233?

b) kui suur peab olema a, et avaldis $2a$ kujutaks arvu

200? 360? 450? 1200? 1132?



Joon. 30.

359. Tallinnas on tänava paremal poolel asuvad majad (kui minna tänava algusest) paarisnumbritega.

a) Mis number on tänava paremal poolel 8-ndal majal? 13-ndal majal? 17-ndal majal? 50-ndal majal?

b) Mitmes maja, alates tänava algusest, on numbriga 16? 22? 124? 136? 142?

PAARITU ARVU ÜLDKUJU.

360. Kui paarisarvust lahutad 1, mis arvu saad siis?
Kui n on täisarv, mis arv on siis $2n - 1$?

Kui n on täisarv, siis $2n - 1$ on paaritu arv.

361. Mis arvu kujutab avaldis $2n - 1$, kui n on 13? 17? 20? 25? 40? 100?

362. Tänava vasakul poolel asuvad majad on märgitud paaritute numbritega.
Mis number on tänava vasakul poolel 7-ndal majal? 11-ndal majal? 14-ndal majal?

ANTUD ARVUGA JAGUVA ARVU ÜLDKUJU.

363. *Arvud*

$$3 \cdot 1,\quad 3 \cdot 2,\quad 3 \cdot 3,\ \ldots,\ 3m$$

on 3 kordsed ehk 3-ga jaguvad arvud.
Kui m on täisarv, siis avaldis 3m väljendab üldkujus 3-ga jaguvat arvu.

Kirjuta üldkujus:

4-ga jaguv arv;	6-ga jaguv arv;
5-ga jaguv arv;	8-ga jaguv arv;
7-ga jaguv arv;	13-ga jaguv arv;
12-ga jaguv arv;	25-ga jaguv arv;
29-ga jaguv arv;	17-ga jaguv arv.

364. Kui suur jääk tekib arvu $7m+1$ jagamisel 7-ga? Arvu $3m+2$ jagamisel 3-ga? Arvu $13m+9$ jagamisel 13-ga? Täht m tähendab siin täisarvu.

365. Kirjuta üldkujus arv, mis 3-ga jagamisel annab jäägi 1; 7-ga jagamisel annab jäägi 6; 13-ga jagamisel annab jäägi 2.

MITMEKOHALISE ARVU ÜLDKUJU.

366. Mitu sajalist, mitu kümnelist ja mitu ühelist on arvus 752? 304? 869? 432? 876?

Kirjuta arv, mille sajaliste arv on 5, kümneliste arv on 8 ja üheliste arv on 3.

367. *Arvu 375 võib kirjutada summana:*

$375=300+70+5=3\cdot 100+7\cdot 10+5=100\cdot 3+10\cdot 7+5$

Kirjuta niisuguse summana arvud:

476, 994, 578, 3489, 56763.

368. Kirjuta summana arv, milles on a sajalist, b kümnelist ja c ühelist. Avaldis

$100a+10b+c$ kujutab kolmekohalist arvu, milles on a sajalist, b kümnelist ja c ühelist.

Kirjuta kahekohaline arv üldkujul.

369. Kirjuta üldkujul

a) neljakohaline arv;

b) viiekohaline arv.

370. Kirjuta kolmekohaline arv, mille esimene number on x, teine y ja kolmas z, ning arv, mille numbrid on samad, kuid ümberpöördud järjekorras.

371. Kirjuta arv, milles on a kümnelist ja 5 ühelist.

372. Kirjuta üldkujul kahekohaline arv, mille viimane number on 6.

KAHE ARVU ÜHISTEGURID.

373. *Kirjutame välja kahe arvu, näiteks* 24 *ja* 36, *kõik jagajad ehk tegurid:*

Arvud	*Arvude tegurid*
24	1 2 3 4 6 12 24
36	1 2 3 4 6 9 12 18 36

Missugused tegurid on arvudel 24 ja 36 ühised?

Kahe arvu ühisteguriks nimetatakse arvu, millega mõlemad antud arvud jaguvad.

Et arv 1 on ühisteguriks kõikidele arvudele, siis jäetakse ta ühistegurite hulgast välja.

Nimeta arvude 24 ja 36 ühistegurid.

Missugune arv on arvude 24 ja 36 suurimaks ühisteguriks?

374. Koosta tabel arvude 18, 30 ja 42 tegurite kohta nagu ülesandes 373.

Tee kindlaks nende arvude ühistegurid ja suurim ühistegur.

Antud arvude suurimaks ühisteguriks nimetatakse suurimat arvu, millega kõik need antud arvud jaguvad.

Antud arvude suurim ühistegur kirjutatakse lühidalt SÜT.

375. *Arve, millel ei ole ühistegureid (peale arvu 1), nimetatakse* **ühistegurita arvudeks.**

a) Missugused järgnevatest arvupaaridest on ühistegurita:

7 ja 5; 24 ja 13; 8 ja 15; 9 ja 15; 42 ja 35?

b) Kirjuta viis arvu, millel pole 12-ga ühistegureid.

ARVUDE LAHUTAMINE ALGTEGUREIKS.

376. *Iga kordarvu saab esitada algarvude korrutisena, näiteks:*

$4=2\cdot 2$; $6=2\cdot 3$; $28=2\cdot 2\cdot 7$; $8=2\cdot 2\cdot 2$.

Kirjuta algarvude korrutisena:

9; 12; 14; 49; 10; 15; 30; 40; 45.

Kordarvu esitamist algarvude korrutisena nimetatakse algtegureiks lahutamiseks.

377. Lahuta algtegureiks:

21; 35; 42; 63; 80; 48; 90; 110; 77.

378. *Kui arvu algtegureiks lahutamisel saadud korrutises on võrdseid tegureid, siis saab astendaja abil seda korrutist lühemalt kirjutada. Näiteks:*

$9=3\cdot 3=3^2$; $25=5\cdot 5=5^2$; $200=2\cdot 2\cdot 2\cdot 5\cdot 5=2^3\cdot 5^2$.

Lahuta algtegureiks ja kirjuta saadud korrutis lühidalt.

16; 125; 81; 20; 45; 72; 65; 100.

379. *Kõrval on näidatud arvu* 630 *algtegureiks lahutamine. See toimus järgmiselt:* 1) *jaguvuse tunnuste põhjal leiti arvu* 630 *väikseim algtegur* 2; 2) *pärast arvu* 630 *jagamist* 2-*ga saadi jagatises* 315, *mille väikseim algtegur on* 3; 3) *pärast arvu* 315 *jagamist* 3-*ga saadi jagatises* 105, *mille väikseim algtegur on jälle* 3; 4) *pärast arvu* 105 *jagamist* 3-*ga saadi jagatises* 35, *mille väikseim algtegur on* 5; 5) *arvu* 35 *jagamisel* 5-*ga saadud jagatis* 7 *on ise algarv. Seega on arvu* 630 *algtegurid* 2, 3, 3, 5 *ja* 7.

630	2
315	3
105	3
35	5
7	7

$630 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 2 \cdot 3^2 \cdot 7 \cdot 5$

380. Lahuta algtegureiks.

2310; 5390; 1260; 12600; 39600.

ANTUD ARVUDE SUURIMA ÜHISTEGURI LEIDMINE.

381. Antud arvude kõikide ühiste algtegurite korrutis on nende arvude suurimaks ühisteguriks.

Sellest järeldub antud arvude suurima ühisteguri leidmise eeskiri:

antud arvude SÜT leidmiseks lahutatakse need arvud algtegureiks, seejärel kirjutatakse välja nende arvude kõik ühised algtegurid; ühiste algtegurite korrutis on antud arvude SÜT.

Näide.

162	2	108	2
81	3	54	2
27	3	27	3
9	3	9	3
3	3	3	3

SÜT = $2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 54$.

Leia suurim ühistegur arvudele:

24, 36; 42, 56; 148, 222; 255, 425; 18, 54, 72; 28, 56, 70.

382. Leia SÜT arvudele:

54, 72; 343, 392; 90, 120, 165;
51, 85; 342, 456; 154, 231, 308.

383. Piduliku pioneerikoonduse puhul on ruumi kaunistamiseks toodud 24 valget ja 32 punast roosi. Mitu kimpu on võimalik neist koostada nii, et kõik kimbud sisaldaksid võrdselt valgeid ja võrdselt punaseid roose? Missugune on suurim kimpude arv?

384. Mitmesse rühma saab istutada 36 vahtrat ja 48 pärna nii, et kõigis rühmades oleks võrdselt vahtraid ja võrdselt pärni? Missugune on suurim rühmade arv?

385. *Kui antud arvude hulgas on üks niisugune arv, millega kõik teised jaguvad, siis see arv ongi antud arvude SÜT. Näiteks*

26, 52 ja 78 *SÜT on* 26.

Leia SÜT arvudele:

6 ja 24; 15, 45 ja 60; 16 ja 48; 36, 9, 18 ja 90.

386. Missugune on suurima ruudu külg, milleks saab jaotada ristküliku, mille mõõtmed on 28 cm ja 42 dm?

ANTUD ARVUDE VÄIKSEIM ÜHISKORDNE.

387. Leia tabelist, missugused kordsed on arvudel 6 ja 8 ühised.

Arv	Kordsed
6	6 12 18 24 30 36 42 48 . . . . .
8	8 16 24 32 40 48 56 64 . . . . .

24 *ja* 48 *on arvude* 6 *ja* 8 *ühiskordsed.*

Jätka 6 ja 8 kordsete ridu ja leia veel üks 6 ja 8 ühiskordne.

Arvu, mis jagub antud arvudega, nimetatakse antud arvude ühiskordseks.

388. Leia arvude 6 ja 10 ühiskordseid.

389. Missuguseid rahasummasid võib tasuda kas 15- või 20-kopikaste rahadega? Missugune neist rahasummadest on väikseim?

390. Kui pikad lõigud on jaotatavad nii 12 cm kui 18 cm pikkusteks lõikudeks? Missugune sellistest lõikudest on lühim?

391. *Antud arvude ühiskordsete hulgas on alati olemas kõige väiksem, seda nimetatakse antud arvude* **väikseimaks ühiskordseks.**

Antud arvude väikseim ühiskordne on väikseim arv, mis jagub antud arvudega.

Näiteks arvude 6 ja 8 väikseim ühiskordne on 24, sest 24 on väikseim arv, mis jagub antud arvudega.

Sõnade «väikseim ühiskordne» asemel kirjutatakse lühemalt VÜK.

Leia VÜK arvudele:

a) 9 ja 18; 2, 6 ja 12; 20, 10 ja 5; 30, 60 ja 15;
b) 5 ja 10; 4, 8 ja 16; 36, 9 ja 12; 40, 80 ja 10.

Kui suurim antud arvudest jagub teisega, siis on ta antud arvude väikseim ühiskordne.

ANTUD ARVUDE VÄIKSEIMA ÜHISKORDSE LEIDMINE.

392. *Leiame arvude 8 ja 6 VÜK. Siin suurem arv ei jagu väiksemaga. Otsime arvu, millega peab korrutama arvu 8, et saada 6-ga jaguv arv. Kuna $3 \cdot 8 = 24$ ja 24 jagub 6-ga, siis 24 ongi otsitav VÜK. Vaadeldes arvude $8 = 2 \cdot 2 \cdot 2$ ja $6 = 2 \cdot 3$ algtegureid, näeme, et arvu 8 tuli korrutada arvu 6 selle algteguriga, mis arvu 8 algtegurite hulgas puudub.*

Leia samal viisil arvude 12 ja 5 VÜK. Missugused arvu 60 algtegurid puuduvad arvu 12 algtegurite hulgas? missugused arvu 15 algtegurite hulgas?

Kahe arvu väikseim ühiskordne võrdub ühe arvu ja temas puuduvate teise arvu algtegurite korrutisega.

Näide. *Leia VÜK arvudele 30 ja 18.*

30	2	18	2
15	3	9	3
5	5	3	3

$VÜK = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 3 = 90$

393. Leia VÜK arvudele:

12 ja 10; 12 ja 16; 3 ja 9; 48 ja 18;
12 ja 9; 8 ja 24; 18 ja 6; 32 ja 24;
15 ja 12; 6 ja 9; 32 ja 18; 10 ja 48.

394. Leia VÜK arvudele:

16 ja 20; 30 ja 45; 14 ja 21; 35 ja 14;
12 ja 15; 54 ja 81; 16 ja 56; 25 ja 45.

395. *Kolme arvu väikseim ühiskordne on võrdne ühe arvu ja temas puuduvate teiste arvude algtegurite korrutisega.*

Näide. *Leia arvude* 18, 30 *ja* 45 *VÜK.*

18	2	30	2	45	3
9	3	15	3	15	3
3	3	5	5	5	5

VÜK = 2 · 3 · 3 · 5 = 90

Leia VÜK arvudele:

8; 12; 9 28; 35; 84 10; 21; 35
6; 9; 10 12; 14; 15 14; 32; 90.

396. Leia väikseim ühiskordne arvudele.

1) 26; 61; 78; 2) 63; 126; 252; 3) 8; 15; 9;
4) 12; 18; 108; 5) 60; 72; 75; 6) 66; 110; 154.

397. *Kui antud arvud on ühistegurita, siis ühe arvu algtegurite hulgas ei ole ühtki teiste arvude algtegurit, seepärast*

ühistegurita arvude väikseim ühiskordne on võrdne nende arvude korrutisega.

Näide. 35 = 5 · 7
6 = 2 · 3

VÜK = 5 · 7 · 2 · 3 = 35 · 6 = 210

Leia VÜK arvudele.

1) 2; 3 2) 3; 11 3) 4; 9 4) 10; 21
5; 11 3; 80 13; 31 5; 12
2; 3; 5 5; 11; 12 5; 7; 8 4; 9; 25

398. Leia VÜK arvudele (peast).

1) 25; 75
26; 78

2) 90; 45
30; 90; 15

3) 60; 30; 20
32; 64; 16

399. Leia VÜK arvudele (peast).

1) 10; 23
23; 11

2) 5; 16
15; 14

3) 7; 13
12; 25

4) 13; 12
8; 15

400. Missugune on väikseim õpilaste arv, keda saab rühmitada nii 10-, 12- kuni 15-kaupa?

KORDAMISEKS.

401. Nimeta arvu 24 kõik jagajad.

402. Leia arvu 36 kõikide jagajate summa.

403. Kirjuta algarvude summana arv
8; 9; 12; 18; 20; 32.

404. Kirjuta üldkujul kahekohaline arv, mille kümneliste number on a ja üheliste number on 7.

405. Kirjuta üldkujul kahekohaline arv, mille viimane number on 2.

406. Mitu korda on järgmiste arvude VÜK suurem kui nende SÜT:

a) 132; 110 ja 154; b) 156; 195 ja 390.

407. Nimeta tabeli igas veerus arvud, mis jaguvad veeru peal seisva arvuga:

2	3	4	5	9	10	25
118	81	124	75	69	70	275
223	186	312	296	129	130	325
1254	223	415	390	207	155	400
1391	405	902	425	216	210	555
5290	512	1040	557	558	605	650

408. Arvuta $3(2+b)^2$, kui $b=0{,}5$.

409. Arvuta $(15a+1)^2$, kui $a=0{,}2$.

410. Kirjuta ilma kordajata ja ilma astendajata: $5a^2$; $3b^3$; $2m^3$; $4n^2$.

411. Kirjuta neljakohaline paarisarv, mis jagub 9-ga.

412. Kirjuta kolmekohaline paaritu arv, mis jagub 3-ga.

413. Leia kõigi ühekohaliste arvude VÜK.

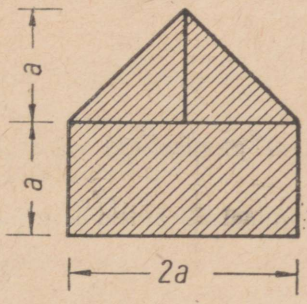
414. Leia suurima kahekohalise arvu ja suurima kolmekohalise arvu SÜT.

415. Vana telefoniliini postide vahe oli 45 meetrit. Endise asemele ehitatakse uus liin, mille postide vahe on 60 m. Missuguste pikkuste tagant saab kasutada endisi postiauke?

416. Kas tulemus on paaris- või paaritu arv, kui
a) paaritu arvuga liidetakse paarisarv?
b) liidetakse kaks paaritut arvu?
c) liidetakse kaks paarisarvu?
d) korrutatakse paarisarv ja paaritu arv?
e) korrutatakse kaks paaritut arvu?

417. Arvuta joonisel 31 antud kujundi pindala.

418. Tee iga alljärgneva arvupaariga järgmine katse: võta arvude korrutis, jaga see nende arvude suurima ühisteguriga, võrdle tulemust antud arvude väikseima ühiskordsega:
a) 12; 15 b) 30; 42 c) 900; 210 d) 1240; 3690.



Joon. 31.

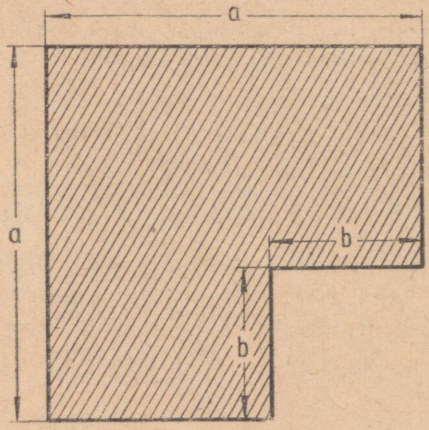
419. Kirjuta üldkujul arv, mis
a) 11-ga jagamisel annab jäägi 3;
b) 23-ga jagamisel annab jäägi 22.

420. Leia kolme järjestikuse naturaalarvu korrutis, kui kõige väiksem nendest on 10. Arvuta peast.

421. Leia kolme järjestikuse naturaalarvu korrutis, kui kõige suurem nendest on 25. Arvuta peast.

422. Kahekohalisele arvule kirjutatakse juurde sama arv. Uuri, kas saadud neljakohaline arv on algarv või kordarv.

423. Kahekohalise arvuga liidetakse arv, millel on samad numbrid, kuid numbrite kohad on vahetatud. Uuri, kas saadud summa on algarv või kordarv.



Joon. 32.

424. a) Tuleta valem joonisel 32 viirutatud kujundi pindala arvutamiseks.

b) Tuleta valem joonisel 32 antud kujundi ümbermõõdu arvutamiseks.

4. HARILIKUD MURRUD JA KÜMNENDMURRUD.

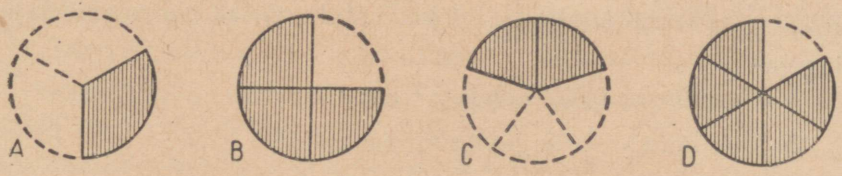
A. MURDUDE OMADUSI.

MURRU MÕISTE.

425. *Ringi osa, mis on piiratud kahe raadiuse ja kaarega, nimetatakse* **sektoriks.**

Mitmeks võrdseks sektoriks on jaotatud ring joonisel A? B? C? D?

Missugust osa ringist kujutab iga niiviisi saadud sektor joonisel A? B? C? D?



Joon. 33.

Kui suur osa igast ringist on viirutatud? Kui suur osa igast ringist on viirutamata?

Näita joonisel sektorit, mis on $\frac{2}{3}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{2}{5}$; $\frac{1}{6}$ ringist.

426. *Joonisel* 33 (*A*, *B*, *C* ja *D*) *võib näha terviku ühte osa ja ka mitut omavahel võrdset osa.*

Arvu, mis väljendab terviku ühte osa või mitut võrdset osa, nimetatakse murruks.

Murdu kirjutatakse kahel kujul, kas hariliku murruna, s. o. murrujoone abil, või kümnendmurruna, s. o. koma abil.

Näiteks $\frac{3}{4}$ on harilik murd, 0,75 aga kümnendmurd.

427. *Murdu väljendatakse kahe täisarvu abil, näiteks harilik murd* $\frac{2}{3}$ *on väljendatud täisarvude* 2 *ja* 3 *abil. Ka kümnendmurdu saab väljendada kahe täisarvu abil, näiteks* $0{,}7 = \frac{7}{10}$.

Täisarve, milledest koosneb harilik murd, nimetatakse **murru liikmeteks.**

Arv, mis näitab, mitu võrdset osa murd sisaldab, on murru lugeja.

Arv, mis näitab, mitmeks võrdseks osaks on tervik jaotatud, on murru nimetaja.

Hariliku murru üldkuju on

$$\boxed{\frac{a}{b}}$$

(loe: a b-ndikku). Siin a on murru lugeja ja b murru nimetaja.

428. Mis on murru $\frac{5}{6}$ lugejaks? nimetajaks? Mida tähendab murd $\frac{5}{6}$? Mis on murru $\frac{5}{6}$ liikmed? Mida näitab murru nimetaja? lugeja?

Mis on murru 0,027 lugejaks? nimetajaks?

Mis on murru $\frac{c}{d}$ lugejaks? nimetajaks?

MURRU TEKKIMINE.

429. *Olgu tarvis mõõta toa pikkus meetrites. Oletame, et meeter mahub sellesse pikkusesse* 5 *korda, kuid mõõtmata jääb veel üks osa, mis on meetrist väiksem. Kui järelejäänud osa toa pikkusest on näiteks pool meetrit, siis toa pikkus on* $5\frac{1}{2}$ *meetrit.*

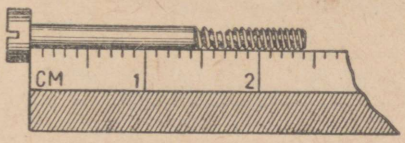
Kui pikk on tuba meetrites, kui meeter mahub toa pikkusesse 4 korda ja detsimeeter järelejäänud osasse 3 korda?

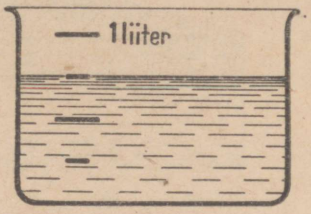
430. Kirjuta kahel viisil meetrites toa pikkus ja laius, kui selle mõõtmed on järgmised:

	a	b	c	d
pikkus:	5 m 7 dm	6 m 7 cm	4 m 9 dm	5 m 1 dm
laius:	4 m 3 dm	5 m 19 cm	4 m 1 dm	3 m 7 dm

Näide. 3 m 3 dm $=3\frac{3}{10}$ m $=3{,}3$ m.

431.





Joon. 34.

Kui pikk on joonisel 34 kujutatud kruvi (ilma kruvipeata) sentimeetrites? Mitu liitrit vett on mõõduklaasis?

Kirjuta kahel viisil kilogrammides: 1 kg 500 g; 8 kg 250g; 5 kg 100 g.

Kirjuta tundides: 7 t. 30 min.; 1 t. 30 min.; 4 t. 45 min.; 1 t. 10 min.

Eeltoodust näeme, et murd võib tekkida **mõõtmise tulemusena.**

Too veel näiteid murru tekkimisest mõõtmise tulemusena.

432. *Murru saame, kui* **ühe** *terviku jaotame võrdseteks osadeks ning võtame ühe või mitu saadud osa.*

Jaotades **ühe** *terviku neljaks võrdseks osaks ja võttes ühe niisuguse osa, saame* $\frac{1}{4}$*; võttes kolm niisugust osa, saame* $\frac{3}{4}$.

Missugused murrud saame terviku jaotamisel 12-ks võrdseks osaks, kui võtame niisuguseid osi 1, 5, 7, 11?

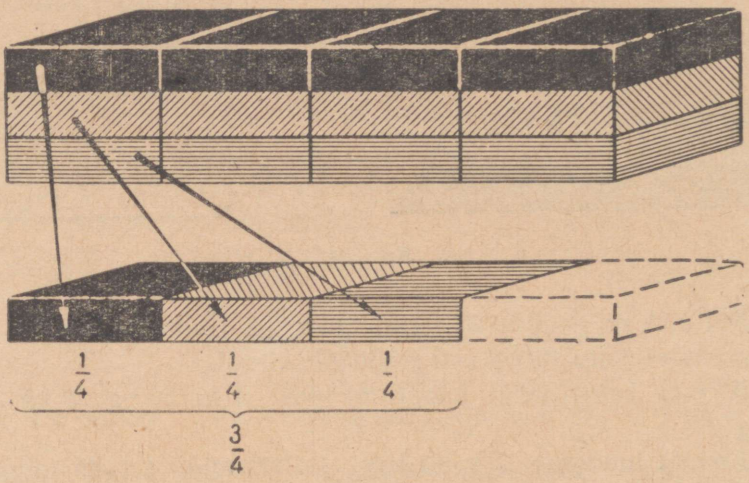
Missugused murrud saame terviku jaotamisel 25-ks võrdseks osaks, kui võtame neid osi 1, 7, 12, 15, 24?

433. Aja mõõtmisel on looduslikuks põhiühikuks ööpäev. Ütle selle abil, mis on 1 tund? 1 minut? 1 sekund?

434. a) Mis on kaarekraad, mis nurgakraad?
b) Missugune osa täisnurgast on nurk 37°, 10°, 45°?
c) Missugune osa ringjoonest on kaar 1°, 117°, 300°?

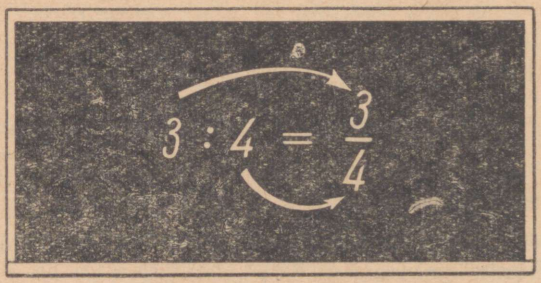
435. *Murru võime saada ka* **mitme** *terviku jaotamisel võrdseteks osadeks. Näiteks: kui isa jaotas kolm pulka plastiliini võrdselt nelja lapse vahel, siis iga laps sai* $\frac{1}{4}$ *igast plastiliinipulgast,*

s. t. kokku $\frac{3}{4}$ *pulka. Sellest näeme, et jaotades* 3 *tervikut neljaks võrdseks osaks ja võttes*



Joon. 35

ühe saadud osa, saame $\frac{3}{4}$.



Joon. 36

436. *Täisarvu jagamisel täisarvuga (mis ei ole null) saame murru, mille lugeja on võrdne jagatavaga, nimetaja aga jagajaga.*

Näiteid. $7:9=\frac{7}{9}$; $12:5=\frac{12}{5}$.

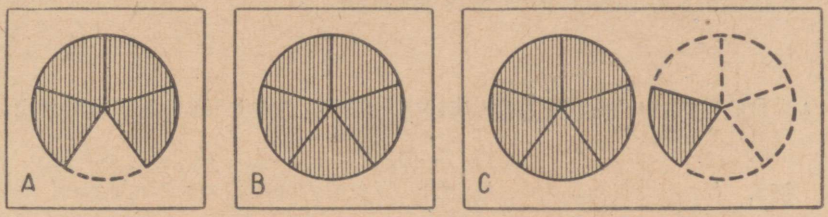
Üldkujul kirjutame:

$$a:b=\frac{a}{b}$$

437. Kirjuta jagatis murruna.

1 : 2	2 : 7	7 : 12	8 : 11	27 : 31
3 : 4	3 : 8	5 : 6	4 : 7	31 : 80
2 : 5	27 : 35	2 : 13	24 : 35	23 : 100

LIHTMURD, LIIGMURD.



Joon. 37.

438. Kuidas nimetatakse murdu, mille lugeja on väiksem kui nimetaja?

Kuidas nimetatakse murdu, mille lugeja on nimetajaga võrdne või sellest suurem?

Missugust murdu kujutab joonis *A*? *B*? *C*? Milline neist murdudest on väiksem kui 1? milline on 1-ga võrdne? ühest suurem?

Murdu, mille lugeja on väiksem kui nimetaja, nimetatakse lihtmurruks.
Murdu, mille lugeja on võrdne nimetajaga või sellest suurem, nimetatakse liigmurruks.

439. Võrdle järgnevate murdude suurust 1-ga:

$$\frac{3}{4},\ \frac{8}{8},\ \frac{11}{15},\ \frac{27}{20},\ \frac{14}{17},\ \frac{23}{45},\ \frac{91}{75}.$$

Näide. $\frac{3}{4} < 1$.

440. Ütle, millised alljärgnevatest murdudest on lihtmurrud, millised liigmurrud.

$$\frac{4}{5},\ \frac{8}{5},\ \frac{3}{5},\ \frac{9}{7},\ \frac{12}{11},\ \frac{6}{13},\ \frac{25}{25},\ \frac{17}{80},\ \frac{99}{100},\ \frac{1001}{1000}.$$

441. a) Kuidas nimetatakse murdu $\frac{m}{n}$, kui $m<n$? $m>n$? $m=n$?

b) Mis võib öelda murru $\frac{u}{v}$ lugeja ja nimetaja kohta, kui $\frac{u}{v}>1$? $\frac{u}{v}=1$? $\frac{u}{v}<1$?

442. *Lihtmurdusid ja liigmurdusid nimetatakse ühise nimetusega* **murdudeks.**

Kirjuta 5 lihtmurdu ja 5 liigmurdu.

LIIGMURRU TEISENDAMINE TÄIS- VÕI SEGAARVUKS.

443. *Jooniselt nähtub, kuidas liigmurrust* $\frac{8}{3}$ *on eraldatud täisosa.*

$\frac{8}{3}$ $=2+\frac{2}{3}=2\frac{2}{3}$

Joon. 38.

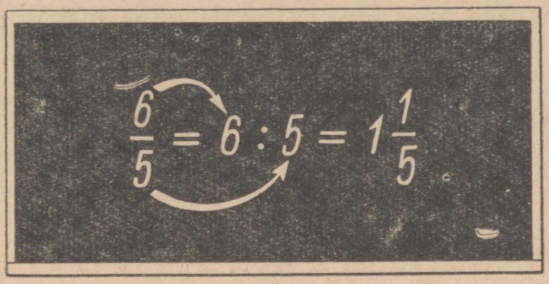
Täisarvu 2 *ja murru* $\frac{2}{3}$ *summat kirjutatakse kujul* $2\frac{2}{3}$. *Sellist arvu nimetatakse* **segaarvuks.**

Segaarv on täisarvu ja murru summa.

444. Eralda peast järgmistest liigmurdudest täisosa:

$\frac{15}{2}$; $\frac{20}{3}$; $\frac{16}{5}$; $\frac{23}{12}$; $\frac{45}{15}$; $\frac{60}{7}$; $\frac{79}{9}$; $\frac{82}{10}$; $\frac{91}{15}$.

Liigmurru teisendamisel sega- või täisarvuks jagame tema lugeja nimetajaga, leides täisarvulise jagatise ja jäägi. Jagatis on segaarvu täisosaks, jääk aga murdosa lugejaks; murdosa nimetajaks jääb liigmurru nimetaja.



Joon. 39.

Missuguseks arvuks teisendub liigmurd siis, kui jääk on 0?

445. Teisenda iga liigmurd segaarvuks.

$\frac{47}{2}$	$\frac{89}{6}$	$\frac{277}{30}$	$\frac{245}{12}$	$\frac{109}{18}$	$\frac{144}{12}$
$\frac{85}{4}$	$\frac{97}{5}$	$\frac{421}{60}$	$\frac{547}{18}$	$\frac{227}{28}$	$\frac{145}{36}$

Näide.

$$\frac{125}{24} = 125 : 24 = 5\frac{5}{24} \quad \Big| \quad \begin{array}{l} 125 : 24 = 5 \\ \underline{120} \\ 5 \end{array}$$

446. Arvuta peast:

10 : 3	10 : 4	19 : 5	18 : 8	2 : 3	6 : 15
7 : 3	15 : 4	49 : 5	26 : 8	2 : 15	6 : 14
20 : 3	17 : 4	27 : 5	34 : 8	3 : 10	8 : 18

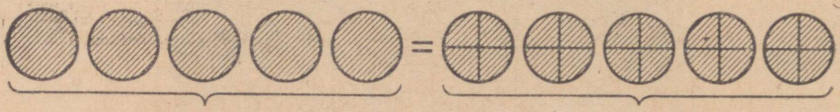
447. Arvuta.

4965 : 8	453 000 : 6000	26 674 : 33	27 : 261
8726 : 9	94 000 · 4000	39 842 : 69	325 : 650
4595 : 7	351 000 : 5000	42 639 : 44	147 : 588

448. *Murdusid ja segaarvusid nimetatakse ühise nimetusega* **murdarvudeks.**

Too näiteid murdarvude kohta.

TÄISARVU TEISENDAMINE MURRUKS.



$$5 = \frac{5 \cdot 4}{4} = \frac{20}{4}$$

Joon. 40.

449. *Iga täisarvu saab väljendada murruna, mille nimetaja on mistahes täisarv. Jooniselt* 40 *nähtub, et* $5 = \frac{20}{4}$. *Täisarvu teisendamisel murruks võib nimetajaks võtta mistahes täisarvu (välja arvatud nulli). Murru lugejaks on nimetaja ja selle täisarvu korrutis:*

$$\boxed{a = \frac{am}{m}}$$

450. a) Teisenda murdudeks, mille nimetaja oleks 10, järgmised arvud:

1; 5; 12; 26; 37; 45; 61; 83; 90; 100; 125.

b) Teisenda samad arvud murdudeks, mille nimetaja oleks 3; 5; 20.

Kuidas teisendada täisarvu antud nimetajaga murruks?

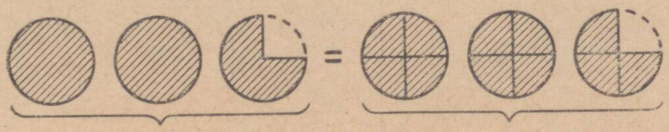
451. Milline on murru kõige väiksem võimalik nimetaja? Teisenda murdudeks, mille nimetaja oleks 1, järgmised arvud:

12; 15; 21; 36; 47; 58; 107; 350; 500.

452. Kirjuta arv 7 murruna, mille nimetaja oleks 1; 2; 5; 8; 15.

453. Tuleta meelde, mida nimetatakse lihtmurruks, liigmurruks, segaarvuks. Mida nimetatakse murruks? murdarvuks? Too igaühe kohta neist 3 näidet.

SEGAARVU TEISENDAMINE MURRUKS.



$$2\frac{3}{4} = \frac{2\cdot 4}{4} + \frac{3}{4} = \frac{2\cdot 4+3}{4} = \frac{11}{4}.$$

Joon. 41.

454. *Jooniselt nähtub, kuidas segaarv* $2\frac{3}{4}$ *on teisendatud murruks. Tee joonis, mille abil saab selgitada* $2\frac{1}{2}$ *teisendamist murruks.*

Teisenda murruks $2\frac{4}{5}$; $3\frac{2}{3}$; $7\frac{1}{8}$.

Segaarvu teisendamisel murruks korrutame murru nimetaja täisarvuga ja saadud korrutisega liidame lugeja. See summa on otsitava murru lugejaks, nimetajaks jääb endine nimetaja.

$$\boxed{a + \frac{b}{c} = \frac{ac+b}{c}}$$

455. Teisenda murruks (peast).

$1\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	$12\frac{5}{6}$	$74\frac{3}{5}$	$27\frac{3}{4}$	$15\frac{17}{30}$
$1\frac{2}{3}$	$4\frac{5}{7}$	$13\frac{6}{7}$	$86\frac{1}{4}$	$46\frac{5}{8}$	$25\frac{19}{20}$
$3\frac{1}{3}$	$3\frac{4}{5}$	$28\frac{3}{5}$	$43\frac{5}{6}$	$32\frac{4}{5}$	$32\frac{1}{40}$

456. Teisenda murruks.

$42\frac{1}{8}$	$87\frac{1}{9}$	$17\frac{11}{40}$	$115\frac{2}{3}$	$15\frac{7}{15}$	$127\frac{1}{5}$
$81\frac{3}{5}$	$38\frac{2}{11}$	$23\frac{7}{11}$	$29\frac{17}{25}$	$25\frac{8}{25}$	$368\frac{1}{2}$
$97\frac{5}{7}$	$54\frac{5}{7}$	$32\frac{19}{21}$	$12\frac{28}{29}$	$35\frac{3}{50}$	$455\frac{3}{4}$

Näide.

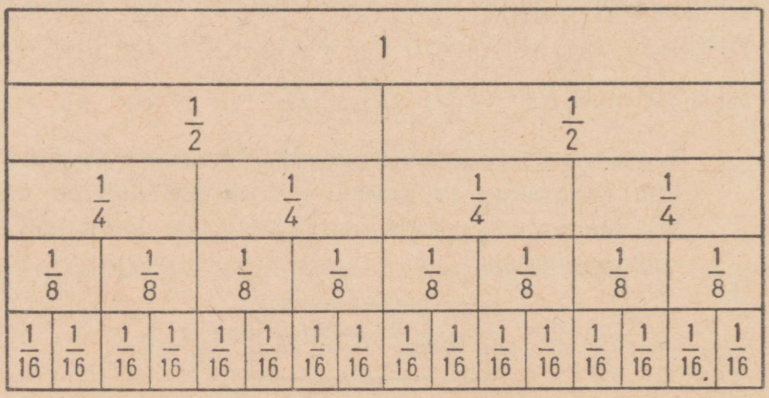
$$17\frac{15}{33} = \frac{17 \cdot 33 + 15}{33} = \frac{576}{33}$$

$$\begin{array}{r} \times 17 \\ 33 \\ \hline 51 \\ 51 \\ \hline 561 \end{array} \qquad \begin{array}{r} + 561 \\ 15 \\ \hline 576 \end{array}$$

MURDUDE VÕRDLEMINE.

457. Võrdle joonise 42 abil murde, milledel on erinevad lugejad, kuid võrdsed nimetajad. Kumb murd on igas paaris suurem?

$\frac{15}{16}$ ja $\frac{11}{16}$; $\frac{7}{8}$ ja $\frac{3}{8}$; $\frac{7}{16}$ ja $\frac{5}{16}$; $\frac{1}{4}$ ja $\frac{3}{4}$; $\frac{9}{16}$ ja $\frac{3}{16}$.



Joon. 42.

Kui murdude nimetajad on võrdsed, siis on suurem see murd, mille lugeja on suurem.

458. Asenda igas murrupaaris sõna «ja» märgiga $>$ või $<$.

$\frac{5}{7}$ ja $\frac{2}{7}$ $\quad \frac{9}{25}$ ja $\frac{11}{25}$ $\quad \frac{29}{100}$ ja $\frac{28}{100}$ $\quad \frac{47}{60}$ ja $\frac{49}{60}$

$\frac{7}{9}$ ja $\frac{8}{9}$ $\quad \frac{16}{25}$ ja $\frac{14}{25}$ $\quad \frac{16}{75}$ ja $\frac{19}{75}$ $\quad \frac{38}{51}$ ja $\frac{35}{51}$

Näide. $\frac{4}{5} > \frac{3}{5}$.

459. Kasutades joonist 42, järjesta suuruse järgi alljärgnevad murrud (alustades kõige väiksemast): $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{4}$.

460. Võrdle joonise 42 abil järgmisi murde, asendades sõna «ja» märgiga $>$ või $<$:

$\frac{2}{8}$ ja $\frac{2}{16}$ $\quad$ $\frac{3}{16}$ ja $\frac{3}{8}$ $\quad$ $\frac{7}{8}$ ja $\frac{7}{16}$ $\quad$ $\frac{3}{4}$ ja $\frac{3}{16}$

$\frac{2}{8}$ ja $\frac{2}{4}$ $\quad$ $\frac{5}{16}$ ja $\frac{5}{8}$ $\quad$ $\frac{3}{4}$ ja $\frac{3}{8}$ $\quad$ $\frac{3}{16}$ ja $\frac{3}{8}$

Missuguse järelduse võime teha murdude suuruse kohta, kui murdudel on võrdsed lugejad, kuid erinevad nimetajad?

Kui murdude lugejad on võrdsed, siis on suurem see murd, mille nimetaja on väiksem.

461. Asenda sõna «ja» märgiga $>$ või $<$.

$\frac{1}{3}$ ja $\frac{1}{5}$ $\quad$ $\frac{2}{3}$ ja $\frac{2}{5}$ $\quad$ $\frac{8}{15}$ ja $\frac{8}{11}$ $\quad$ $\frac{23}{24}$ ja $\frac{23}{25}$

$\frac{1}{7}$ ja $\frac{1}{6}$ $\quad$ $\frac{3}{7}$ ja $\frac{3}{8}$ $\quad$ $\frac{5}{12}$ ja $\frac{5}{16}$ $\quad$ $\frac{49}{55}$ ja $\frac{49}{50}$

462. Järjesta murrud suuruse järgi, alustades kõige suuremast.

$$\frac{3}{10},\ \frac{3}{11},\ \frac{3}{8},\ \frac{3}{16},\ \frac{3}{5},\ \frac{3}{4}.$$

463. Järjesta murrud suuruse järgi, alustades kõige väiksemast.

$$\frac{5}{7},\ \frac{5}{8},\ \frac{5}{13},\ \frac{5}{21},\ \frac{5}{14},\ \frac{5}{19},\ \frac{5}{24},\ \frac{5}{6}.$$

464. Võrdle kõigepealt iga murdu 1-ga ja ütle selle põhjal, kumb murd on suurem:

$\frac{3}{4}$ ja $\frac{2}{3}$ $\quad$ $\frac{18}{19}$ ja $\frac{12}{13}$ $\quad$ $\frac{28}{29}$ ja $\frac{29}{30}$ $\quad$ $\frac{33}{32}$ ja $\frac{26}{25}$

$\frac{4}{5}$ ja $\frac{5}{6}$ $\quad$ $\frac{7}{8}$ ja $\frac{8}{9}$ $\quad$ $\frac{5}{8}$ ja $\frac{7}{10}$ $\quad$ $\frac{11}{12}$ ja $\frac{9}{10}$

Näide. *Võrdleme murde* $\frac{8}{9}$ *ja* $\frac{9}{10}$. *Murrul* $\frac{8}{9}$ *puudub ühest* $\frac{1}{9}$, *murrul* $\frac{9}{10}$ *puudub ühest* $\frac{1}{10}$. *Et* $\frac{1}{9} > \frac{1}{10}$, *siis* $\frac{8}{9} < \frac{9}{10}$.

465. Võrdle järgmiste murdude suurust:

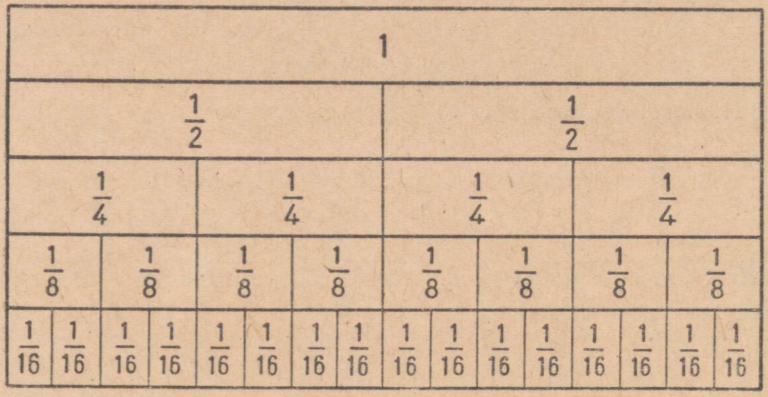
$\frac{13}{15}$ ja $\frac{13}{16}$ $\quad$ $\frac{11}{16}$ ja $\frac{15}{16}$ $\quad$ $\frac{3}{7}$ ja $\frac{3}{5}$ $\quad$ $\frac{23}{24}$ ja $\frac{23}{25}$

$\frac{7}{8}$ ja $\frac{5}{8}$ $\quad$ $\frac{8}{15}$ ja $\frac{7}{15}$ $\quad$ $\frac{20}{21}$ ja $\frac{19}{21}$ $\quad$ $\frac{19}{24}$ ja $\frac{17}{24}$

$\frac{10}{11}$ ja $\frac{10}{13}$ $\quad$ $\frac{19}{24}$ ja $\frac{17}{24}$ $\quad$ $\frac{7}{100}$ ja $\frac{9}{100}$ $\quad$ $\frac{27}{31}$ ja $\frac{27}{32}$

MURRU SUURUSE MUUTUMINE TEMA LUGEJA MUUTUMISEL.

466. Suurenda murru $\frac{1}{16}$ lugejat 2, 3, 4 jne. korda, jättes nimetaja endiseks. Võrdle joonise 43 abil, mitu korda iga uus murd on suurem kui $\frac{1}{16}$.



Joon. 43.

467. Tee sedasama murruga $\frac{1}{8}$.

468. Mitu korda on $\frac{9}{16}$ suurem kui $\frac{3}{16}$? $\frac{15}{16}$ suurem kui $\frac{5}{16}$? $\frac{6}{8}$ suurem kui $\frac{3}{8}$?

Kui murru lugejat suurendada mingi arv korda, siis murd suureneb sama arv korda.

469. Kirjuta igast antud murrust kaks korda suurem murd.

$\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{7}{19}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{11}{19}$, $\frac{25}{51}$.

470. Kirjuta igast antud murrust kolm korda suurem murd.

$\frac{1}{8}$, $\frac{9}{10}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{2}{11}$, $\frac{5}{23}$, $\frac{7}{29}$, $\frac{11}{25}$, $\frac{5}{31}$, $\frac{10}{96}$.

471. Kuidas muutub murru suurus, kui tema lugejat korrutada 2-ga; 8-ga; 15-ga; 20-ga?

472. Otsusta joonise 43 abil, kuidas muutub murru suurus, kui tema lugejat vähendada mingi arv korda. Võta näiteks murrud $\frac{8}{16}$, $\frac{6}{16}$ ja $\frac{4}{8}$ ning vähenda nende lugejaid 2 korda. Kuidas muutub sellest murru suurus?

473. Mitu korda on teine murd esimesest väiksem:

$$\frac{15}{16} \text{ ja } \frac{5}{16};\quad \frac{10}{16} \text{ ja } \frac{5}{16};\quad \frac{15}{16} \text{ ja } \frac{3}{16};\quad \frac{6}{8} \text{ ja } \frac{2}{8}.$$

Mitu korda vähenes murru lugeja? Mitu korda vähenes murru suurus?

Kui murru lugejat vähendada mingi arv korda, siis murd väheneb sama arv korda.

MURRU SUURUSE MUUTUMINE TEMA NIMETAJA MUUTUMISEL.

474. Võrdle joonise 43 abil murdusid: a) $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ ja $\frac{1}{16}$; b) $\frac{3}{4}$, $\frac{3}{8}$ ja $\frac{3}{16}$. Kuidas muutub murru suurus, kui murru nimetaja suureneb mingi arv korda?

Kui murru nimetajat suurendada mingi arv korda, siis murd väheneb sama arv korda.

475. Võrdle joonise 43 abil murdusid: $\frac{1}{8}$ ja $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{16}$ ja $\frac{1}{4}$; $\frac{3}{8}$ ja $\frac{3}{4}$.

Kuidas muutub murru suurus, kui murru nimetajat vähendada mingi arv korda?

Kuidas muutub murru suurus, kui murru nimetajat vähendada 2, 3, 5, 6 korda? Too selle kohta näiteid.

Kui murru nimetajat vähendada mingi arv korda, siis murd suureneb sama arv korda.

476. Mitu korda on igas paaris teine murd esimesest suurem?

$$\frac{13}{40} \text{ ja } \frac{13}{20};\quad \frac{7}{48} \text{ ja } \frac{7}{8};\quad \frac{9}{70} \text{ ja } \frac{9}{35};\quad \frac{1}{25} \text{ ja } \frac{1}{5}.$$

477. Suurenda 3 korda järgmisi murde:

$$\frac{1}{12};\quad \frac{4}{9};\quad \frac{5}{18};\quad \frac{7}{24};\quad \frac{5}{21};\quad \frac{2}{99};\quad \frac{7}{48}.$$

478. Kuidas muutub murru suurus, kui korrutame murru nimetajat 3-ga; 9-ga; 15-ga; 24-ga; 58-ga?

479. Kuidas muutub murru suurus, kui jagame murru nimetajat 2-ga; 3-ga; 5-ga; 9-ga; 15-ga; 25-ga?

480. Missugused kaks võimalust on murru vähendamiseks? suurendamiseks? Too näiteid.

481. Vähenda 4 korda järgmisi murde:

$$\frac{5}{6},\ \frac{20}{27},\ \frac{16}{17},\ \frac{15}{32},\ \frac{4}{5},\ \frac{5}{12},\ \frac{3}{8},\ \frac{11}{20},\ \frac{3}{4}.$$

482. Suurenda 3 korda järgmisi murde:

$$\frac{5}{6},\ \frac{1}{3},\ \frac{3}{8},\ \frac{2}{7},\ \frac{1}{12},\ \frac{7}{12},\ \frac{2}{13},\ \frac{11}{15},\ \frac{19}{20},\ \frac{27}{25},\ \frac{49}{100}.$$

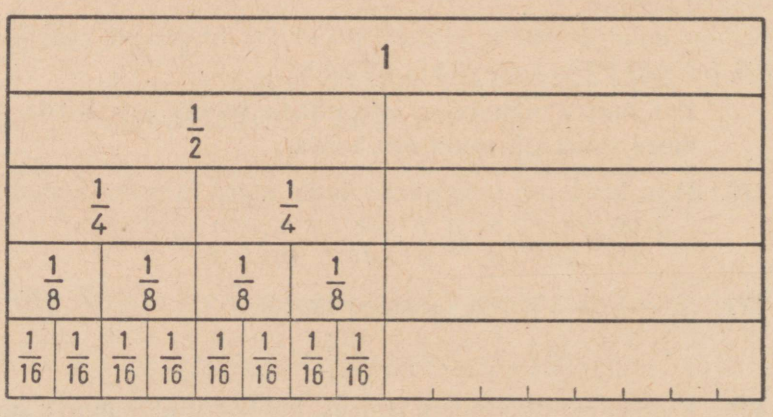
483. Otsusta, mitu korda on üks murd teisest suurem või väiksem:

$$\frac{8}{13} \text{ ja } \frac{2}{13};\quad \frac{5}{17} \text{ ja } \frac{10}{17};\quad \frac{1}{14} \text{ ja } \frac{1}{7};\quad \frac{4}{7} \text{ ja } \frac{4}{35}.$$

484. Kuidas muutuvad murrud $\frac{8}{9}$, $\frac{16}{21}$ ja $\frac{20}{27}$, kui lugeja asendada arvuga 4? Kuidas muutuvad antud murrud, kui nimetaja asendada arvuga 3?

485. Kuidas muutuvad murrud $\frac{6}{13}$, $\frac{9}{20}$, $\frac{12}{17}$, $\frac{8}{7}$ ja $\frac{35}{16}$, kui lugeja asendada arvuga 1? Kuidas muutuvad antud murrud, kui nimetaja asendada arvuga 1?

MURRU PÕHIOMADUS.



Joon. 44.

486. *Jooniselt 44 näeme, et* $\frac{1}{2}=\frac{2}{4}=\frac{4}{8}=\frac{8}{16}$. *Viimased kolm murdu võime saada ka siis, kui korrutame murru* $\frac{1}{2}$ *lugejat ja nimetajat vastavalt 2-ga, 4-ga või 8-ga:*

$$\frac{1}{2}=\frac{2\cdot1}{2\cdot1}=\frac{2}{4};\quad \frac{1}{2}=\frac{4\cdot1}{4\cdot2}=\frac{4}{8}\quad \text{jne.}$$

487. Kuidas murrust $\frac{8}{16}$ saab $\frac{4}{8}$? $\frac{2}{4}$? $\frac{1}{2}$?

$$\frac{8}{16}=\frac{8:2}{16:2}=\frac{4}{8};\quad \frac{8}{16}=\frac{8:4}{16:4}=\frac{2}{4}\quad \text{jne.}$$

Kui murru lugejat ja nimetajat korrutada või jagada ühe ja sama arvuga, siis murru suurus ei muutu:

$$\frac{a}{b}=\frac{ma}{mb};\quad \frac{ma}{mb}=\frac{a}{b}$$

Seda omadust nimetatakse **murru põhiomaduseks.**

Põhjenda murru põhiomadust arutluse teel, toetudes murru suuruse muutumisele tema lugeja muutumisel ja tema nimetaja muutumisel.

488. Suurenda murdude $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{7}$ ja $\frac{4}{9}$ lugejat ja nimetajat 5 korda; 10 korda; 100 korda.

Mida võib ütelda saadud murdude suuruse kohta, võrreldes neid endiste murdudega?

489. Vähenda murdude $\frac{72}{90}$, $\frac{54}{126}$ ja $\frac{36}{126}$ lugejat ja nimetajat 6 korda; 9 korda; 18 korda.

Kuidas muutub sellest nende murdude suurus?

MURRU TAANDAMINE.

490. Murru lugeja ja nimetaja jagamist ühe ja sama arvuga nimetatakse murru taandamiseks.

Näiteid. Taanda murrud: $\frac{6}{14}$; $\frac{20}{45}$.

1) $\frac{6:2}{14:2}=\frac{3}{7}$; *lühemalt* $\frac{6^{\overset{2}{\smile}}}{14}=\frac{3}{7}$.

2) $\frac{20^{\overset{5}{\smile}}}{45}=\frac{4}{9}$.

Murdu saab taandada lugeja ja nimetaja ühise teguriga. Selle leidmiseks kasutada jagavuse tunnuseid.

491. Taanda järgmised murrud.

1) $\frac{3}{6}$	2) $\frac{6}{24}$	3) $\frac{18}{24}$	4) $\frac{12}{20}$	5) $\frac{9}{30}$	6) $\frac{6}{21}$	7) $\frac{12}{28}$
$\frac{10}{12}$	$\frac{9}{12}$	$\frac{12}{15}$	$\frac{16}{24}$	$\frac{18}{30}$	$\frac{21}{36}$	$\frac{15}{35}$
$\frac{10}{15}$	$\frac{14}{16}$	$\frac{9}{18}$	$\frac{23}{30}$	$\frac{34}{39}$	$\frac{18}{27}$	$\frac{32}{42}$

492. Taanda jaguvuse tunnuseid kasutades järk-järgult murd $\frac{378}{432}$.

Missuguste arvudega taandasid seda murdu? Mis on nende arvude korrutis arvude 378 ja 432 suhtes?

493. Taanda järgmised murrud lugeja ja nimetaja suurima ühisteguriga.

$\frac{27}{63}$	$\frac{54}{66}$	$\frac{48}{84}$	$\frac{75}{90}$	$\frac{51}{85}$	$\frac{42}{62}$
$\frac{34}{102}$	$\frac{36}{84}$	$\frac{42}{98}$	$\frac{45}{75}$	$\frac{78}{91}$	$\frac{36}{45}$

494. Taanda järgmised murrud.

$\frac{18}{27}$	$\frac{22}{120}$	$\frac{60}{144}$	$\frac{84}{105}$	$\frac{42}{56}$	$2\frac{112}{224}$
$\frac{24}{28}$	$8\frac{28}{140}$	$\frac{24}{36}$	$\frac{21}{49}$	$\frac{45}{72}$	$\frac{108}{135}$
$\frac{32}{48}$	$\frac{32}{94}$	$\frac{75}{125}$	$\frac{57}{95}$	$\frac{35}{95}$	$\frac{48}{144}$

495. *Taandada on võimalik ainult selliseid murde, mille lugejal ja nimetajal on ühine tegur. Murdu, mille lugejal ja nimetajal pole ühist tegurit, nimetatakse* **taandumatuks murruks.**

Näiteks $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{25}{32}$ *on taandumatud murrud.*

Nimeta veel mõned taandumatud murrud.

Et antud murrust saada taandumatu murd, tuleb teda taandada lugeja ja nimetaja suurima ühisteguriga.

496. Taanda järgmistest murdudest need, mida on võimalik taandada.

$\frac{6}{8}$; $\frac{12}{18}$; $\frac{18}{27}$; $\frac{5}{7}$; $\frac{10}{15}$; $\frac{3}{8}$; $\frac{14}{35}$; $\frac{44}{48}$; $\frac{9}{16}$.

497. Teisenda liigmurd segaarvuks ja taanda.

$\frac{8}{6}$; $\frac{12}{8}$; $\frac{6}{4}$; $\frac{30}{25}$; $\frac{48}{18}$; $\frac{95}{65}$; $\frac{300}{240}$; $\frac{21}{14}$; $\frac{72}{60}$; $\frac{66}{42}$.

498. *Mõnikord on lugejaks ja nimetajaks korrutised, näiteks* $\frac{25 \cdot 27}{36 \cdot 75}$. *Taandamiseks jagame kummagi korrutise üht tegurit nende ühise teguriga.*

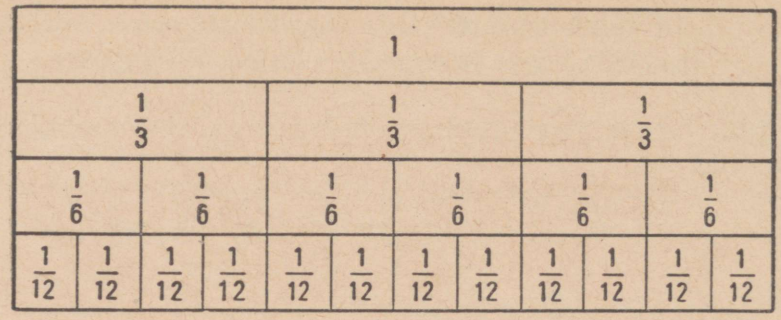
Näide. $\frac{\overset{1}{\cancel{25}} \cdot \overset{3}{\cancel{27}}}{\underset{4}{\cancel{36}} \cdot \underset{1}{\cancel{75}}} = \frac{1}{4}$. Kirjelda, kuidas on taandatud.

499. Taanda murrud.

$\frac{18 \cdot 25}{27 \cdot 15}$	$\frac{24 \cdot 60 \cdot 75}{100 \cdot 72 \cdot 45}$	$\frac{37 \cdot 43 \cdot 100}{172 \cdot 111 \cdot 75}$
$\frac{16 \cdot 21}{12 \cdot 14}$	$\frac{18 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 18}{15 \cdot 6 \cdot 51 \cdot 2}$	$\frac{15 \cdot 22 \cdot 49 \cdot 64}{42 \cdot 16 \cdot 66 \cdot 56}$
$\frac{125 \cdot 8}{106 \cdot 6}$	$\frac{41 \cdot 9 \cdot 15 \cdot 8}{4 \cdot 45 \cdot 2 \cdot 28}$	$\frac{22 \cdot 108 \cdot 37 \cdot 6}{222 \cdot 18 \cdot 33 \cdot 121}$

MURRU LAIENDAMINE.

500. Kasutades joonist 45, leia, mitu kuuendikku on $\frac{2}{3}$, mitu kaheteistkümnendikku on $\frac{2}{3}$.



Joon. 45.

Jooniselt näeme, et $\frac{2}{3}=\frac{4}{6}$; $\frac{2}{3}=\frac{8}{12}$.

Sama tulemuse saame leida ka arvutamise teel:

$$\frac{2}{3}=\frac{2\cdot 2}{2\cdot 3}=\frac{4}{6}.$$

$$\frac{2}{3}=\frac{4\cdot 2}{4\cdot 3}=\frac{8}{12}.$$

Põhjenda neid arvutusi murru põhiomadusega.

501. Murru lugeja ja nimetaja korrutamist ühe ja sama arvuga nimetatakse murru laiendamiseks.

Arvu, millega korrutame murru lugejat ja nimetajat, nimetatakse **laiendusteguriks** *ehk* **laiendajaks.**

Missugune seos on murru laiendamisel taandamisega?

Joon. 46.

502. Leia puuduvad arvud.

$\frac{3}{4}=\frac{*}{16}$ $\frac{5}{8}=\frac{*}{16}$ $\frac{4}{5}=\frac{*}{20}$ $\frac{7}{12}=\frac{14}{*}$

$\frac{3}{4}=\frac{12}{*}$ $\frac{5}{6}=\frac{*}{12}$ $\frac{4}{9}=\frac{*}{18}$ $\frac{3}{8}=\frac{9}{*}$

$\frac{1}{2}=\frac{5}{*}$ $\frac{9}{16}=\frac{*}{32}$ $\frac{3}{10}=\frac{*}{30}$ $\frac{5}{6}=\frac{*}{18}$

503. Väljenda kaheksandikkudes murrud: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{16}$, $\frac{4}{16}$, $\frac{4}{32}$, $\frac{6}{48}$, $\frac{24}{32}$, $\frac{35}{56}$.

504. Laienda kahekümne neljandikkudeks murrud: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{7}{12}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{11}{12}$.

505. Mitu sajandikku on igas järgmises murrus: $\frac{1}{10}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{7}{20}$, $\frac{9}{50}$, $\frac{20}{200}$, $\frac{4}{400}$, $\frac{8}{800}$, $\frac{30}{1000}$?

506. Laienda $\frac{3}{4}$ kaheksandikkudeks, kaheteistkümnendikkudeks ja kolmekümne kahendikkudeks.

507. Teisenda kümnendikkudeks ning paiguta siis murrud suuruse järgi kasvavasse järjekorda: $\frac{1}{2}$, $\frac{7}{5}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{5}$.

508. Teisenda viiekümnendikkudeks murrud: $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{11}{25}$, $\frac{17}{25}$, $\frac{6}{100}$.

MURDUDE TEISENDAMINE ÜHENIMELISTEKS.

509. *Murdusid, millel on võrdsed nimetajad, nimetatakse* **ühenimelisteks murdudeks.**

Murdusid, millel on erinevad nimetajad, nimetatakse **isenimelisteks murdudeks.**

Mõnikord on murde vaja teisendada ühenimelisteks, näiteks kui soovitakse võrrelda murdude suurust.

Murdude ühiseks nimetajaks võetakse nende murdude nimetajate väikseim ühiskordne.

510. Näide. *Teisendame ühenimelisteks murrud* $\frac{7}{12}$ *ja* $\frac{4}{15}$.

Ülesande lahendamiseks leiame 1) *arvude* 12 *ja* 15 *väikseima ühiskordse,* 2) *jagame selle arvu antud nimetajatega ja* 3) *laiendame antud murde saadud laiendajatega.*

Kogu töö teostame järgmise skeemi kohaselt:

1)

12	2	15	3
6	2	5	5
3	3	1	
1			

VÜK $= 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 = 60$

2) $60 : 12 = 5$

$60 : 15 = 4$

3) $\frac{7}{12} \overset{5}{\smile} = \frac{35}{60}$

$\frac{4}{15} \overset{4}{\smile} = \frac{16}{60}$

Kahe või enama murru ühenimeliseks teisendamiseks:

1) **leia kõigi nimetajate väikseim ühiskordne;**
2) **leia iga murru jaoks laiendustegur;**
3) **korruta iga murru lugejat ja nimetajat vastava laiendusteguriga.**

Võimaluse korral tee 1. *ja* 2. *samm peast.*

511. Teisenda ühenimelisteks järgmised murrud:

$\frac{1}{12}$ ja $\frac{1}{15}$ $\quad \frac{9}{25}$ ja $\frac{8}{75}$ $\quad \frac{7}{24}$, $\frac{7}{32}$ ja $\frac{11}{60}$

$\frac{3}{14}$ ja $\frac{11}{35}$ $\quad \frac{4}{45}$ ja $\frac{3}{20}$ $\quad \frac{5}{24}$, $\frac{9}{32}$ ja $\frac{25}{56}$

$\frac{7}{20}$ ja $\frac{8}{15}$ $\quad \frac{3}{35}$ ja $\frac{13}{14}$ $\quad \frac{11}{28}$, $\frac{27}{35}$ ja $\frac{1}{49}$

512. Teisenda ühenimelisteks järgmised murrud:

$\frac{5}{12}$, $\frac{4}{48}$ ja $\frac{5}{18}$ $\quad \frac{17}{30}$, $\frac{7}{45}$ ja $\frac{12}{72}$ $\quad \frac{5}{24}$, $\frac{7}{18}$, $\frac{7}{40}$ ja $\frac{11}{20}$.

$\frac{5}{22}$, $\frac{3}{11}$ ja $\frac{4}{33}$ $\quad \frac{1}{5}$, $\frac{12}{33}$ ja $\frac{18}{55}$ $\quad \frac{3}{4}$, $\frac{22}{40}$, $\frac{40}{60}$ ja $\frac{5}{75}$

$\frac{12}{17}$, $\frac{3}{34}$ ja $\frac{3}{68}$ $\quad \frac{12}{13}$, $\frac{5}{26}$ ja $\frac{3}{4}$ $\quad \frac{7}{40}$, $\frac{11}{24}$, $\frac{13}{36}$ ja $\frac{9}{60}$

513. *Murdude ühise nimetaja leidmisel on kasulik tähele panna järgmist:*

1) *Kui nimetajad on ühistegurita, siis ühiseks nimetajaks on nende nimetajate korrutis.*

Näiteks: $\frac{1}{3}$ ja $\frac{3}{4}$. *On selge, et ühiseks nimetajaks on* 12.

$\frac{1}{2}$, $\frac{3}{5}$ ja $\frac{4}{7}$. *Ühiseks nimetajaks on* $2 \cdot 5 \cdot 7 = 70$.

2) *Kui suurim nimetajaist jagub ülejäänud murdude nimetajatega, siis see nimetaja ongi nende murdude ühiseks nimetajaks.*

Näiteks: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{12}$ ja $\frac{1}{6}$. *Ühiseks nimetajaks on* 12.

3) *Väiksemate nimetajate puhul, kui ükski neist pole ühiseks nimetajaks, võib korrutada suurimat nimetajat peast 2-ga ning siis vaadata, kas see korrutis jagub ülejäänud nimetajatega; kui leitud arv ei jagu antud nimetajatega, korrutame suurimat nimetajaist 3-ga jne., kuni leiame ühise nimetaja.*

Näiteks: $\frac{5}{6}$ ja $\frac{3}{8}$.

$2 \cdot 8 = 16$; *ei jagu 6-ga*
$3 \cdot 8 = 24$; 24 *jagub 6-ga,*
ja ühine nimetaja ongi leitud.

514. Paiguta järgmised murrud suuruse järgi, alustades kõige suuremast.

$\frac{17}{24}$, $\frac{7}{8}$ ja $\frac{19}{60}$ $\quad$ $\frac{5}{12}$, $\frac{1}{36}$ ja $\frac{7}{20}$ $\quad$ $\frac{3}{24}$, $\frac{5}{36}$ ja $\frac{1}{12}$

$\frac{12}{25}$, $\frac{7}{25}$ ja $\frac{11}{30}$ $\quad$ $\frac{13}{80}$, $\frac{3}{5}$ ja $\frac{27}{40}$ $\quad$ $\frac{3}{14}$, $\frac{11}{15}$ ja $\frac{13}{20}$

515. Kolm teetööliste brigaadi parandasid kahe linna vahelise maantee. Esimene brigaad parandas $\frac{7}{20}$ kogu teest, teine $\frac{9}{25}$ ja kolmas $\frac{29}{100}$. Missugune brigaad parandas suurima osa teest?

516. Üks töölistest täidaks antud töö $\frac{5}{12}$ tunniga, teine $\frac{11}{30}$ tunniga ja kolmas $\frac{7}{15}$ tunniga. Kes neist teeks töö kõige kiiremini?

517. Murru lugejaga liideti arv, mis oli lugejast 2 korda suurem. Missuguse arvuga on vaja korrutada murru nimetajat, et murru suurus ei muutuks?

518. Murru nimetajaga liideti temast 3 korda suurem arv. Missuguse arvuga on vaja korrutada lugejat, et murru suurus jääks endiseks?

519. Tööpäeva lõpul selgus, et vabriku esimene tsehh oli täitnud $\frac{17}{12}$ oma plaanist, teine tsehh $\frac{19}{15}$ ja kolmas tsehh $\frac{37}{30}$. Paiguta tsehhid paremuse järjekorda.

KORDAMISEKS.

520. Missugused järgnevatest arvudest jaguvad 3-ga, kuid ei jagu 9-ga?

111	891	5208	378	137	8991
743	539	7463	621	2106	41358

521. Lahuta algtegureiks arvud 27, 72, 375, 1536, 1400.

522. Leia kõige kiiremal teel järgmised jagatised:

$(2 \cdot 3) : 3$ $\quad$ $(2 \cdot 3 \cdot 7) : (2 \cdot 3)$

$(3 \cdot 7 \cdot 11) : 11$ $\quad$ $(3 \cdot 5 \cdot 11) : (3 \cdot 11)$

523. Leia järgmiste arvupaaride väikseimad ühiskordsed:

27 ja 18	9, 21 ja 36	40, 120 ja 200
40 ja 60	42, 56 ja 63	450, 30 ja 150.

524. Leia järgmiste arvupaaride suurimad ühistegurid:

27 ja 54	81 ja 36	35 ja 49	134 ja 81
40 ja 50	72 ja 40	42 ja 56	480 ja 384
80 ja 60	64 ja 96	92 ja 69	240 ja 112

525. Väljenda üldkujul järgmine seadus:

$42+39+58+41=39+42+58+41.$

526. Leia x.

$640+x=1010$ $\quad$ $10\,609=103 \cdot x$

$x+780=2050$ $\quad$ $111 \cdot x=12\,321$

527. Lahenda võrrandid.

$903-x=306$ $\quad$ $4575 : x=305$

$x-795=1956$ $\quad$ $x : 209=201$

528. Taanda murrud $\frac{20}{32}$, $\frac{15}{40}$, $\frac{7}{56}$, $\frac{18}{72}$, $\frac{12}{96}$, $\frac{200}{300}$, $\frac{48}{64}$.

529. Teisenda ühenimelisteks järgmised murrud:

$\frac{3}{18}$ ja $\frac{1}{4}$; $\quad$ $\frac{1}{2}$ ja $\frac{3}{4}$; $\quad$ $\frac{6}{8}$ ja $\frac{8}{16}$; $\quad$ $\frac{1}{3}$ ja $\frac{6}{24}$.

530. Leia ühine nimetaja murdudele, mille nimetajad on:
8 ja 9; 10 ja 15; 8 ja 12; 9 ja 12; 12 ja 15.
24 ja 27; 21 ja 35; 14 ja 35; 27 ja 36; 28 ja 35.

B. HARILIKE MURDUDE LIITMINE.

ÜHENIMELISTE MURDUDE LIITMINE.

$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

Joon. 47.

531. Tee joonis, millest nähtub, et $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$.

532. 2 päeva + 3 päeva = 5 päeva.

$\frac{2}{7}$ nädalat + $\frac{3}{7}$ nädalat = $\frac{5}{7}$ nädalat.

Ühenimeliste murdude liitmisel liidame nende lugejad, saadud summa võtame otsitava summa lugejaks, kuna nimetajaks jääb antud murdude ühine nimetaja:

$$\frac{a}{n} + \frac{b}{n} = \frac{a+b}{n}$$

liidetav liidetav summa

533. Pioneerid kogusid kooli viljapuuaiast $\frac{3}{5}$ t õunu ja $\frac{1}{5}$ t pirne. Kui palju puuvilja kogusid pioneerid kokku?

534. Arvuta peast.

$\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$	$\frac{3}{8} + \frac{1}{8}$	$\frac{5}{9} + \frac{4}{9}$	$\frac{5}{9} + \frac{7}{9}$	$\frac{13}{25} + \frac{11}{25}$
$\frac{1}{5} + \frac{1}{5}$	$\frac{1}{6} + \frac{1}{6}$	$\frac{3}{8} + \frac{5}{8}$	$\frac{15}{16} + \frac{7}{16}$	$\frac{17}{20} + \frac{3}{20}$
$\frac{2}{9} + \frac{5}{9}$	$\frac{7}{12} + \frac{5}{12}$	$\frac{3}{8} + \frac{7}{8}$	$\frac{7}{8} + \frac{7}{8}$	$\frac{7}{15} + \frac{4}{15}$

535. Arvuta peast.

$\frac{1}{5}+\frac{3}{5}+\frac{4}{5}$ $\frac{49}{100}+\frac{19}{100}+\frac{3}{100}+\frac{29}{100}$ $\frac{5}{49}+\frac{24}{49}+\frac{16}{49}$

$\frac{19}{20}+\frac{17}{20}+\frac{1}{20}$ $\frac{24}{29}+\frac{7}{29}+\frac{17}{29}+\frac{23}{29}$ $\frac{57}{100}+\frac{63}{100}+\frac{21}{100}$

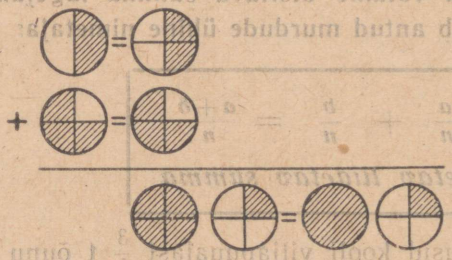
536. Remontijad värvisid esimesel päeval $\frac{1}{8}$ koolimaja välisseintest, teisel päeval $\frac{3}{8}$. Missugune osa seintest on nüüd värvitud?

537. Pioneerid käisid esimesel matkapäeval $\frac{3}{7}$ ettenähtud teekonnast, teisel päeval $\frac{2}{7}$ ja kolmandal päeval $\frac{1}{7}$. Missugune osa teest jäi veel käia?

538. Noored naturalistid kaevasid esmaspäeval $\frac{9}{40}$ aiamaast, teisipäeval $\frac{7}{40}$, kolmapäeval $\frac{11}{40}$. Missugune osa aiamaast on nüüd kaevatud?

ISENIMELISTE MURDUDE LIITMINE.

539. Liida $\frac{1}{2}$ ja $\frac{3}{4}$.



Joon. 48.

Selgita joonise abil, kuidas need murrud on liidetud.

Isenimeliste murdude liitmisel teisendame need kõigepealt ühenimelisteks ning liidame siis ühenimeliste murdude liitmise reegli järgi.

Näide. $\frac{9}{20}\overset{3}{\smile}+\frac{7}{12}\overset{5}{\smile}=\frac{27}{60}+\frac{35}{60}=1\frac{2}{60}=1\frac{1}{30}$.

540. Arvuta peast.

$\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$ $\frac{4}{7}+\frac{2}{3}$ $\frac{1}{8}+\frac{1}{10}$ $\frac{4}{5}+\frac{1}{10}$ $\frac{2}{3}+\frac{7}{9}$

$\frac{3}{4}+\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}+\frac{1}{4}$ $\frac{5}{9}+\frac{3}{4}$ $\frac{5}{6}+\frac{3}{10}$ $\frac{2}{5}+\frac{7}{10}$

$\frac{1}{4}+\frac{3}{8}$ $\frac{3}{5}+\frac{4}{15}$ $\frac{5}{8}+\frac{1}{24}$ $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}$ $\frac{3}{5}+\frac{1}{6}$

$\frac{1}{4}+\frac{1}{6}$ $\frac{3}{8}+\frac{1}{2}$ $\frac{5}{6}+\frac{5}{12}$ $\frac{7}{9}+\frac{5}{18}$ $\frac{3}{4}+\frac{5}{8}$

541. Arvuta peast.

$\frac{1}{3}+\frac{3}{4}$ $\frac{3}{8}+\frac{7}{20}$ $\frac{2}{7}+\frac{4}{21}$ $\frac{1}{6}+\frac{3}{4}$ $\frac{3}{10}+\frac{7}{40}$

$\frac{2}{3}+\frac{1}{6}$ $\frac{4}{5}+\frac{9}{20}$ $\frac{4}{5}+\frac{17}{30}$ $\frac{3}{4}+\frac{2}{5}$ $\frac{7}{8}+\frac{3}{4}$

$\frac{5}{12}+\frac{5}{8}$ $\frac{1}{4}+\frac{3}{8}$ $\frac{3}{4}+\frac{7}{12}$ $\frac{8}{15}+\frac{23}{60}$ $\frac{1}{2}+\frac{5}{6}$

$\frac{9}{10}+\frac{5}{7}$ $\frac{1}{6}+\frac{1}{8}$ $\frac{1}{6}+\frac{5}{18}$ $\frac{3}{4}+\frac{5}{16}$ $\frac{2}{9}+\frac{5}{18}$

542. Arvuta.

$\frac{2}{5}+\frac{3}{10}$ $\frac{19}{24}+\frac{25}{36}$ $\frac{11}{15}+\frac{21}{25}$ $\frac{5}{8}+\frac{7}{10}$ $\frac{1}{3}+\frac{1}{7}$

$\frac{3}{4}+\frac{1}{6}$ $\frac{9}{10}+\frac{11}{12}$ $\frac{11}{16}+\frac{1}{8}$ $\frac{8}{9}+\frac{7}{8}$ $\frac{7}{10}+\frac{29}{50}$

$\frac{5}{8}+\frac{7}{20}$ $\frac{5}{6}+\frac{3}{8}$ $\frac{4}{9}+\frac{7}{15}$ $\frac{7}{18}+\frac{11}{15}$ $\frac{11}{12}+\frac{8}{15}$

543. Arvuta.

$\frac{11}{20}+\frac{17}{35}$ $\frac{11}{12}+\frac{5}{8}$ $\frac{13}{25}+\frac{57}{100}$ $\frac{4}{15}+\frac{3}{10}$ $\frac{5}{8}+\frac{13}{15}$

$\frac{4}{9}+\frac{8}{15}$ $\frac{5}{24}+\frac{9}{16}$ $\frac{17}{20}+\frac{11}{45}$ $\frac{8}{21}+\frac{11}{14}$ $\frac{55}{26}+\frac{17}{39}$

$\frac{3}{8}+\frac{5}{12}$ $\frac{17}{20}+\frac{7}{12}$ $\frac{23}{24}+\frac{7}{9}$ $\frac{11}{30}+\frac{8}{9}$ $\frac{13}{32}+\frac{19}{24}$

544. Arvuta.

$\frac{1}{4}+\frac{1}{6}+\frac{1}{3}$ $\frac{1}{8}+\frac{1}{10}+\frac{1}{12}$ $\frac{2}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{6}$ $\frac{3}{5}+\frac{2}{7}+\frac{7}{10}$

$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}$ $\frac{1}{9}+\frac{1}{10}+\frac{1}{15}$ $\frac{5}{6}+\frac{3}{8}+\frac{3}{4}$ $\frac{9}{10}+\frac{7}{8}+\frac{4}{5}$

$\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}$ $\frac{5}{6}+\frac{3}{8}+\frac{3}{4}$ $\frac{9}{10}+\frac{4}{5}+\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}+\frac{1}{4}+\frac{5}{7}$

545. Arvuta.

$\frac{11}{12}+\frac{7}{8}+\frac{3}{4}$ $\frac{7}{9}+\frac{2}{3}+\frac{1}{6}$ $\frac{5}{6}+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$ $\frac{3}{8}+\frac{1}{6}+\frac{2}{3}$

$\frac{3}{5}+\frac{9}{10}+\frac{11}{18}$ $\frac{5}{12}+\frac{4}{9}+\frac{3}{8}$ $\frac{7}{10}+\frac{9}{14}+\frac{2}{7}$ $\frac{11}{14}+\frac{17}{35}+\frac{8}{21}$

$\frac{3}{8}+\frac{9}{11}+\frac{1}{4}$ $\frac{11}{24}+\frac{17}{36}+\frac{7}{9}$ $\frac{3}{8}+\frac{7}{12}+\frac{11}{20}$ $\frac{11}{15}+\frac{18}{25}+\frac{4}{5}$

546. Lahutatav on $\frac{7}{10}$, vahe $\frac{8}{15}$. Leia vähendatav.

547. Kooli aiast on $\frac{3}{4}$ ha viljapuude ja $\frac{2}{5}$ ha marjapõõsaste all. Mitu hektarit on viljapuude ja marjapõõsaste all kokku?

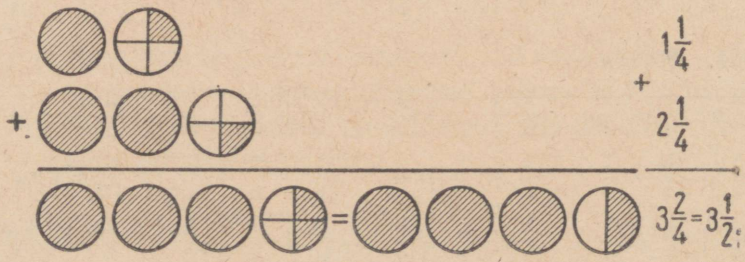
548. Töökoda kulutas oma riidetagavarast $\frac{5}{8}$ ülikondade ja $\frac{7}{24}$ palitute valmistamiseks. Missugune osa riidetagavarast kulutati ülikondade ja palitute valmistamiseks kokku?

549. Sügisestel koristustöödel ületas brigaad ettenähtud normi esimesel nädalal $\frac{2}{9}$ ja teisel nädalal $\frac{5}{12}$ võrra. Kui palju ületati normi kahe nädala jooksul kokku?

550. Kaks elektrirongi sõidavad jaamadest *A* ja *B* teineteisele vastu. Üks neist läbib *A* ja *B* vahemaa 15 minutiga, teine 18 minutiga. Missuguse osa teest läbivad mõlemad rongid kokku ühe minutiga?

SEGAARVUDE LIITMINE.

551. Mida kujutab järgmine joonis?



Joon. 49.

Et segaarv on summa, siis segaarvu liitmisel rakendame summa liitmise seadust:

segaarvu liitmisel mingi arvuga liidame selle arvuga esmalt segaarvu täisosa ja siis murdosa.

Näiteid.

a) $4\frac{5}{8}+3\frac{1}{8}=7\frac{5}{8}+\frac{1}{8}=7\frac{6}{8}=7\frac{3}{4}$.

b) $16\frac{5}{9}+18\frac{5}{6}=34\frac{10}{18}+\frac{15}{18}=34\frac{25}{18}=35\frac{7}{18}$.

552. Arvuta peast.

$8\frac{1}{3}+4\frac{1}{3}$ $\quad 9\frac{3}{4}+7$ $\quad 5\frac{1}{4}+5\frac{1}{4}$ $\quad 2\frac{1}{3}+0$ $\quad 8\frac{5}{6}+5\frac{1}{6}$

$9\frac{5}{6}+9\frac{1}{6}$ $\quad 6\frac{5}{8}+1\frac{1}{8}$ $\quad 7\frac{1}{6}+2\frac{3}{6}$ $\quad 6\frac{2}{5}+\frac{1}{5}$ $\quad \frac{5}{9}+7\frac{4}{9}$

$7\frac{3}{8}+4\frac{3}{8}$ $\quad 7\frac{1}{4}+2\frac{1}{4}$ $\quad 7\frac{1}{8}+9\frac{5}{8}$ $\quad \frac{1}{4}+5\frac{1}{4}$ $\quad 3\frac{11}{12}+\frac{1}{12}$

553. Üks traktor kündis kesapõllust üles $17\frac{3}{8}$ ha, teine $2\frac{1}{8}$ ha rohkem. Kui palju kündis teine traktor?

554. Arvuta.

$2\frac{15}{16}+14\frac{7}{16}+3\frac{1}{16}+22\frac{9}{16}$ $\quad 8\frac{17}{41}+15\frac{32}{41}+16\frac{25}{41}+12\frac{13}{41}$

$14\frac{23}{25}+16\frac{8}{25}+18\frac{17}{25}+12\frac{7}{25}$ $\quad 6\frac{7}{24}+9\frac{11}{24}+21\frac{13}{24}+36\frac{17}{24}$

$3\frac{17}{50}+9\frac{21}{50}+6\frac{19}{50}+2\frac{33}{50}$ $\quad 15\frac{8}{45}+18\frac{22}{45}+38\frac{11}{45}+17\frac{23}{45}$

555. Arvuta.

$7\frac{1}{2}+3\frac{4}{5}$ $\quad 4\frac{2}{3}+2\frac{5}{6}$ $\quad 4\frac{2}{3}+3\frac{1}{4}$ $\quad 2\frac{5}{6}+1\frac{3}{4}$ $\quad 4\frac{1}{15}+3\frac{13}{18}$

$9\frac{1}{10}+7\frac{3}{5}$ $\quad 2\frac{3}{4}+1\frac{1}{12}$ $\quad 2\frac{3}{4}+5\frac{2}{5}$ $\quad 3\frac{4}{9}+3\frac{1}{6}$ $\quad 6\frac{8}{15}+2\frac{7}{10}$

$8\frac{1}{2}+9\frac{5}{6}$ $\quad 3\frac{1}{3}+1\frac{4}{15}$ $\quad 7\frac{4}{5}+1\frac{5}{6}$ $\quad 7\frac{7}{12}+1\frac{5}{9}$ $\quad 5\frac{3}{4}+1\frac{1}{18}$

$6\frac{1}{3}+8\frac{3}{5}$ $\quad 3\frac{9}{10}+2\frac{1}{4}$ $\quad 3\frac{5}{6}+2\frac{3}{7}$ $\quad 1\frac{4}{15}+2\frac{7}{12}$ $\quad 2\frac{7}{18}+3\frac{5}{24}$

556. Arvuta.

$1\frac{1}{2}+\frac{2}{3}$ $3\frac{1}{2}+8\frac{1}{10}$ $9\frac{1}{3}+7\frac{2}{9}$ $6\frac{1}{4}+2\frac{5}{6}$ $7\frac{1}{2}+4\frac{2}{3}$

$4\frac{3}{4}+\frac{5}{8}$ $1\frac{3}{4}+1\frac{1}{2}$ $10\frac{5}{8}+5\frac{5}{6}$ $15\frac{9}{10}+12\frac{3}{8}$ $1\frac{8}{9}+8\frac{13}{15}$

$9\frac{1}{2}+\frac{5}{6}$ $4\frac{3}{5}+3\frac{1}{3}$ $20\frac{5}{7}+18\frac{5}{9}$ $3\frac{1}{2}+15\frac{7}{15}$ $17\frac{11}{20}+15\frac{9}{35}$

$12\frac{3}{8}+\frac{4}{5}$ $7\frac{2}{9}+5\frac{4}{5}$ $4\frac{3}{10}+5\frac{5}{12}$ $5\frac{13}{14}+8\frac{19}{21}$ $18\frac{14}{15}+24\frac{7}{15}$

557. Arvuta.

$4\frac{3}{20}+2\frac{4}{15}$ $5\frac{2}{25}+12\frac{7}{20}$ $3\frac{7}{50}+9\frac{13}{40}$ $43\frac{10}{21}+13\frac{97}{105}$

$6\frac{4}{25}+3\frac{4}{15}$ $3\frac{3}{16}+6\frac{11}{90}$ $2\frac{31}{36}+5\frac{13}{45}$ $56\frac{17}{40}+11\frac{24}{25}$

$3\frac{8}{25}+3\frac{3}{20}$ $4\frac{13}{30}+4\frac{29}{75}$ $6\frac{34}{35}+2\frac{3}{14}$ $39\frac{61}{72}+14\frac{91}{96}$

$7\frac{5}{24}+6\frac{11}{36}$ $6\frac{19}{21}+5\frac{29}{30}$ $1\frac{17}{18}+9\frac{23}{36}$ $31\frac{4}{15}+27\frac{3}{25}$

558. Arvuta.

$14\frac{7}{12}+5\frac{4}{15}+7\frac{7}{30}+18\frac{31}{60}$ $3\frac{4}{15}+2\frac{3}{25}+4\frac{11}{30}+9\frac{26}{75}$

$3\frac{7}{10}+6\frac{7}{15}+4\frac{9}{10}+12\frac{5}{12}$ $5\frac{34}{35}+3\frac{13}{14}+4\frac{19}{21}+5\frac{2}{7}$

$16\frac{39}{40}+12\frac{7}{20}+10\frac{13}{30}+21\frac{8}{15}$ $2\frac{11}{45}+3\frac{5}{12}+1\frac{7}{15}+9\frac{14}{40}$

559. Arvuta.

$4\frac{1}{2}+3\frac{3}{4}+9\frac{2}{5}+2\frac{1}{10}+8\frac{9}{20}$ $18\frac{5}{8}+133\frac{7}{9}+58\frac{11}{12}+225\frac{8}{15}$

$7\frac{3}{7}+29\frac{7}{12}+4\frac{5}{6}+36\frac{3}{4}+9\frac{1}{2}$ $14\frac{5}{7}+59\frac{4}{5}+16\frac{3}{4}+186\frac{13}{14}$

$3\frac{2}{5}+15\frac{9}{10}+33\frac{11}{15}+8\frac{4}{5}+9\frac{13}{20}$ $138\frac{17}{25}+49\frac{3}{4}+67\frac{9}{10}+39\frac{41}{50}$

560. Lahenda võrrandid.

$x-3\frac{1}{7}=\frac{3}{14}$ $x-27\frac{3}{5}=2\frac{1}{3}$ $x-5\frac{11}{18}=3\frac{17}{27}$

561. Kolhoosil on $521\frac{21}{25}$ ha põldu, $289\frac{1}{40}$ ha heina- ja karjamaad ja $32\frac{1}{20}$ ha metsa. Kui palju maad on põldude, heina- ja karjamaa ning metsa all kokku?

562. Pioneerid matkasid esimese tunniga $2\frac{4}{5}$ km, teise tunniga $1\frac{1}{2}$ km rohkem kui esimese tunniga ja kolmanda tunniga $\frac{5}{8}$ km rohkem kui teise tunniga. Kui pika maa käisid pioneerid 3 tunniga?

563. Kui kolhoosil oli kevadkünnist tehtud $226\frac{3}{8}$ ha, siis jäi veel künda $125\frac{3}{8}$ ha. Kui suur oli kolhoosi kevadkünni plaan?

564. Vabalt langev keha langeb esimese sekundiga $4\frac{9}{10}$ m, iga järgmise sekundiga aga $9\frac{4}{5}$ m rohkem kui eelmisega. Kui sügaval on vesi kaevus, kui kukkuv kivi jõudis veepinnani 3 sekundiga?

565. Missugusest arvust tuleb lahutada $8\frac{1}{35}$, et järele jääks $3\frac{5}{7}$?

566. Arvuta.

$\frac{2}{3}+\frac{1}{2}+\frac{5}{6}$ $\quad 9\frac{113}{144}+\frac{11}{12}+6\frac{17}{18}$ $\quad 10\frac{4}{9}+9\frac{5}{8}+1\frac{7}{30}$

$2\frac{4}{5}+3\frac{3}{10}+5\frac{7}{30}$ $\quad 2\frac{13}{90}+2\frac{1}{15}+8\frac{17}{60}$ $\quad 3\frac{5}{44}+\frac{5}{66}+8\frac{13}{22}$

$\frac{8}{45}+4\frac{71}{90}+8\frac{2}{15}$ $\quad \frac{5}{44}+5\frac{1}{4}+4\frac{7}{88}$ $\quad 14\frac{5}{63}+2\frac{3}{7}+3\frac{5}{126}$

567. Kontrolli, kas on õige järgmine võrdus:

$$13\frac{1}{21}+\left(12\frac{5}{63}+\frac{11}{45}\right)=\frac{11}{45}+\left(13\frac{1}{21}+12\frac{5}{63}\right).$$

568. Kontrolli, kas on õige järgmine võrdus:

$$\frac{1}{2}+\frac{13}{18}+\frac{8}{21}+\frac{11}{36}=\frac{29}{63}+\frac{9}{14}+\frac{7}{12}+\frac{2}{9}.$$

569. Arvuta. a) $3\frac{17}{24}+5\frac{8}{15}+14\frac{5}{8}+6\frac{3}{4}+10\frac{11}{12}$.

b) $2\frac{41}{75}+1\frac{7}{25}+3\frac{13}{100}+5\frac{3}{50}+4\frac{29}{150}$.

c) $110\frac{1}{10}+212\frac{7}{15}+115\frac{17}{30}+200\frac{4}{5}+130\frac{14}{25}$.

570. Arvuta. a) $10\frac{5}{32}+12\frac{1}{96}+14\frac{19}{48}+10\frac{7}{8}$.

b) $25\frac{11}{32}+16\frac{31}{64}+8\frac{9}{16}+\frac{1}{8}$.

c) $34\frac{1}{30}+25\frac{9}{40}+16\frac{47}{60}+10\frac{29}{120}$.

571. Ujumisbassein täitub ühe toru kaudu 12 tunniga, teise kaudu 15 tunniga ja kolmanda kaudu 18 tunniga. Missuguse osa basseinist täitub 1 tunniga; kui kõik 3 toru avada korraga?

572. Kahest sadamast sõitsid samaaegselt teineteisele vastu kaks aurikut. Esimene aurik läbiks kogu vahemaa sadamate vahel 9 tunniga, teine 12 tunniga. Missuguse osa kogu vahemaast läbisid mõlemad aurikud kokku 2 tunniga?

573. Kaevanduse esimene vahetus andis $158\frac{1}{4}$ t põlevkivi, teine vahetus andis $3\frac{1}{4}$ t enam kui esimene vahetus ja kolmas vahetus $4\frac{2}{5}$ t enam kui teine vahetus. Mitu tonni põlevkivi andsid kolm vahetust kokku?

KORDAMISEKS.

574. Arvuta peast.

$\frac{3}{4}+\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}+3\frac{7}{8}$	$\frac{3}{5}+\frac{7}{10}$	$8\frac{3}{10}+3\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}$
$\frac{1}{4}+\frac{3}{8}$	$9\frac{1}{4}+7\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}+\frac{3}{4}$	$7\frac{2}{3}+9\frac{1}{6}$	$\frac{2}{3}+\frac{3}{4}$
$\frac{5}{12}+\frac{1}{2}$	$\frac{7}{12}+3\frac{1}{2}$	$\frac{11}{12}+\frac{1}{2}$	$2\frac{5}{6}+6\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}+\frac{3}{4}$

575. Arvuta.

$\frac{2}{5}+\frac{3}{10}$	$3\frac{1}{2}+8\frac{4}{10}$	$7\frac{1}{2}+4\frac{2}{3}$	$\frac{1}{12}+\frac{5}{8}$	$1\frac{3}{4}+2\frac{1}{6}$
$\frac{11}{16}+\frac{1}{8}$	$9\frac{1}{3}+7\frac{2}{9}$	$\frac{7}{8}+7\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}+\frac{5}{6}$	$2\frac{7}{8}+7\frac{5}{6}$
$\frac{5}{12}+\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}+2\frac{10}{12}$	$2\frac{3}{4}+\frac{2}{5}$	$\frac{5}{6}+\frac{7}{8}$	$4\frac{5}{8}+9\frac{7}{12}$

576. Arvuta.

$\frac{3}{4}+\frac{5}{6}+\frac{2}{3}$ $\quad 7\frac{3}{8}+6\frac{1}{2}+1\frac{5}{6}$ $\quad \frac{5}{6}+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$ $\quad 7\frac{2}{3}+9\frac{1}{2}+6\frac{1}{8}$

$\frac{11}{12}+\frac{7}{8}+\frac{3}{4}$ $\quad 8+6\frac{11}{12}+4\frac{5}{8}$ $\quad \frac{3}{8}+\frac{1}{6}+\frac{2}{3}$ $\quad 3\frac{4}{5}+\frac{2}{3}+8\frac{1}{2}$

$\frac{7}{9}+\frac{2}{3}+\frac{1}{6}$ $\quad \frac{3}{4}+7\frac{2}{3}+1\frac{5}{6}$ $\quad \frac{4}{5}+\frac{9}{10}+\frac{3}{4}$ $\quad 5\frac{5}{8}+9+7\frac{2}{3}$

577. Arvuta.

$\frac{1}{3}+\frac{1}{7}+\frac{1}{4}$ $\quad 1\frac{5}{12}+8\frac{2}{5}+\frac{3}{4}$ $\quad 3\frac{4}{81}+2\frac{13}{27}+5$

$\frac{2}{9}+\frac{1}{4}+\frac{3}{5}$ $\quad 7\frac{5}{8}+12\frac{1}{10}+9\frac{7}{25}$ $\quad 3\frac{11}{25}+2\frac{7}{15}+8\frac{13}{18}$

$\frac{7}{30}+\frac{2}{15}+\frac{1}{16}$ $\quad 19\frac{7}{11}+2\frac{4}{33}+2\frac{3}{4}$ $\quad 2\frac{19}{48}+1\frac{5}{32}+7\frac{1}{96}$

578. Arvuta.

3,125+16,875	78,12−3,6	5060 · 5,05	7,008 : 3,84
0,169+20,891	90,82−9,098	9,009 · 1472	0,0576 : 0,09
0,0012+52,9988	16,245−8,064	7,8 · 20,03	4,05 : 4,5

579. Arvuta.

$(2{,}1-1{,}965):(0{,}12\cdot 0{,}45)+0{,}16\cdot 6{,}25+1:0{,}25.$

580. Ümarda.

a) täpsusega 0,01:	b) täpsusega 1:	c) täpsusega 0,001:
4,728	701,25	0,6735
9,995	31,96	8,0489
16,0949	81,429	26,7414

581. Leia antud arvude VÜK.

1) 90; 60; 36 ja 27
2) 30; 75; 90 ja 120
3) 180; 45; 70 ja 50
4) 525; 600 ja 175
5) 160; 56 ja 48
6) 96; 144 ja 240

582. Leia SÜT arvudele.

27 ja 18	134 ja 81	54, 90 ja 125
40 ja 50	192 ja 128	175, 105 ja 140
81 ja 36	384 ja 210	130, 325 ja 390

583. Taanda murrud:

$$\frac{24}{64};\ \frac{19}{57};\ \frac{75}{100};\ \frac{12}{144};\ \frac{25}{350};\ \frac{28}{168}.$$

584. Too näiteid alljärgnevate lausete õigsuse illustreerimiseks.

a) Kahe paaritu arvu summa on alati paarisarv.
b) Kahe paaritu arvu vahe on alati paarisarv.
c) Kahe paaritu arvu korrutis on alati paaritu arv.
d) Paaris- ja paaritu arvu korrutis on alati paarisarv.
e) Tegurite järjekorra muutumisel korrutis ei muutu.
f) Kahe kahekohalise arvu korrutis on alati kas kolme- või neljakohaline arv.

C. LAHUTAMINE.

585. *Lahutamiseks nimetatakse tehet, mille abil antud summa ja ühe liidetava järgi leitakse teine liidetav.*

antud summa		*üks liidetav*		*teine liidetav*
$\frac{3}{4}$	$-$	$\frac{1}{2}$	$=$	$\frac{1}{4}$
vähendatav		**lahutatav**		**vahe**

Leia antud summa ja ühe liidetava järgi teine liidetav:

a) $5+7=12$; $12-7=\ldots$; $12-5=\ldots$
b) $a+b=c$; $c-b=\ldots$; $c-a=\ldots$

ÜHENIMELISTE MURDUDE LAHUTAMINE.

586. Näide. *Kaks traktorit kündsid kokku $\frac{5}{7}$ põllust. Esimene traktor kündis $\frac{2}{7}$, teine ülejäänud osa. Missuguse osa põllust kündis teine traktor?*

Ülesande lahendamiseks lahutame esimesest murrust teise.

$$\frac{5}{7}-\frac{2}{7}=\frac{3}{7}.$$

Kontroll. $\frac{3}{7}+\frac{2}{7}=\frac{5}{7}$.

Vastus. *Teine traktor kündis* $\frac{3}{7}$ *põllust.*

Murrust samanimelise murru lahutamiseks lahutame vähendatava lugejast lahutatava lugeja, saadud vahe võtame otsitava vahe lugejaks, kuna nimetajaks jääb antud murdude ühine nimetaja:

$$\frac{a}{n}-\frac{b}{n}=\frac{a-b}{n}$$

587. Arvuta peast.

$\frac{4}{5}-\frac{1}{5}$ $\quad \frac{4}{9}-\frac{2}{9}$ $\quad \frac{7}{12}-\frac{5}{12}$ $\quad \frac{11}{12}-\frac{5}{12}$ $\quad \frac{5}{12}-\frac{1}{12}$

$\frac{5}{6}-\frac{1}{6}$ $\quad \frac{5}{8}-\frac{3}{8}$ $\quad \frac{15}{16}-\frac{11}{16}$ $\quad \frac{5}{8}-\frac{1}{8}$ $\quad \frac{21}{25}-\frac{6}{25}$

588. Arvuta peast.

$\frac{27}{49}-\frac{9}{49}$ $\quad \frac{5}{37}-\frac{3}{37}$ $\quad \frac{9}{39}-\frac{8}{39}$ $\quad \frac{103}{216}-\frac{55}{216}$ $\quad \frac{11}{170}-\frac{9}{170}$

$\frac{17}{47}-\frac{15}{47}$ $\quad \frac{18}{19}-\frac{10}{19}$ $\quad \frac{28}{279}-\frac{1}{279}$ $\quad \frac{12}{121}-\frac{1}{121}$ $\quad \frac{25}{136}-\frac{11}{136}$

589. Esimene klass täitis $\frac{7}{36}$ kooli vanametalli kogumise plaanist, teine $\frac{5}{36}$. Kui palju täitis esimene klass plaanist rohkem kui teine?

590. Üks tööline tegi päeva jooksul $\frac{13}{30}$ kogu tööst, teine $\frac{3}{30}$ võrra vähem. Missuguse osa tööst tegi teine tööline?

591. Pudel koos piimaga kaalus $\frac{7}{8}$ kg, tühja pudeli kaal oli $\frac{3}{8}$ kg. Kui palju kaalus pudelis olev piim?

592. Kolmnurga ümbermõõt on $\frac{19}{20}$ dm. Ühe külje pikkus on $\frac{9}{20}$ dm, teine külg on esimesest $\frac{3}{20}$ dm võrra lühem. Kui pikk on kolmnurga kolmas külg.

593. Ristküliku pikkus on $\frac{7}{8}$ dm, laius on sellest $\frac{1}{8}$ dm võrra lühem. Kui suur on selle ristküliku ümbermõõt?

ISENIMELISTE MURDUDE LAHUTAMINE.

594. Näide. *Kaks kasti uute masinatega kaaluvad kokku* $\frac{9}{10}$ *t. Ühe kasti raskus on* $\frac{3}{20}$ *t. Kui palju kaalub teine kast?*

Lahendus.

Ülesande lahendamiseks on vaja $\frac{9}{10}$*-st lahutada* $\frac{3}{20}$.

$$\frac{9}{10} - \frac{3}{20} = \frac{18}{20} - \frac{3}{20} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}.$$

Kontrolli, kas on õigesti arvutatud!

Vastus. *Teine kast masinatega kaalus* $\frac{3}{4}$ *tonni.*

Isenimeliste murdude vahe leidmiseks teisendame need murrud ühenimelisteks ja lahutame siis ühenimeliste murdude lahutamise reegli järgi.

595. Arvuta peast.

$\frac{5}{8} - \frac{1}{4}$	$\frac{3}{4} - \frac{1}{2}$	$\frac{5}{8} - \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$	$\frac{3}{4} - \frac{2}{3}$
$\frac{5}{6} - \frac{2}{3}$	$\frac{5}{6} - \frac{3}{8}$	$\frac{7}{10} - \frac{3}{5}$	$\frac{3}{4} - \frac{1}{3}$	$\frac{3}{4} - \frac{1}{5}$
$\frac{11}{12} - \frac{5}{6}$	$\frac{15}{16} - \frac{3}{4}$	$\frac{11}{50} - \frac{1}{25}$	$\frac{1}{3} - \frac{1}{8}$	$\frac{3}{8} - \frac{2}{3}$

596. Arvuta peast.

$\frac{1}{2} - \frac{2}{5}$	$\frac{7}{8} - \frac{3}{4}$	$\frac{7}{8} - \frac{5}{12}$	$\frac{3}{4} - \frac{1}{3}$	$\frac{8}{9} - \frac{3}{4}$
$\frac{9}{10} - \frac{4}{15}$	$\frac{4}{5} - \frac{3}{10}$	$\frac{11}{12} - \frac{5}{6}$	$\frac{5}{6} - \frac{3}{4}$	$\frac{5}{6} - \frac{3}{5}$
$\frac{5}{6} - \frac{7}{12}$	$\frac{7}{12} - \frac{7}{18}$	$\frac{9}{10} - \frac{2}{3}$	$\frac{13}{20} - \frac{3}{10}$	$\frac{13}{18} - \frac{11}{24}$

597. Arvuta.

$\frac{9}{10} - \frac{5}{12}$	$\frac{5}{9} - \frac{3}{10}$	$\frac{19}{30} - \frac{11}{20}$	$\frac{7}{15} - \frac{7}{18}$	$\frac{8}{11} - \frac{5}{7}$
$\frac{5}{8} - \frac{7}{36}$	$\frac{19}{20} - \frac{13}{15}$	$\frac{15}{17} - \frac{3}{4}$	$\frac{7}{10} - \frac{9}{25}$	$\frac{8}{15} - \frac{7}{20}$
$\frac{10}{11} - \frac{9}{10}$	$\frac{8}{13} - \frac{4}{39}$	$\frac{5}{6} - \frac{2}{3}$	$\frac{9}{10} - \frac{2}{15}$	$\frac{19}{20} - \frac{1}{4}$

598. Arvuta.

$\frac{1}{15}-\frac{1}{10}$	$\frac{7}{15}-\frac{1}{9}$	$\frac{14}{15}-\frac{9}{10}$	$\frac{23}{28}-\frac{3}{49}$	$\frac{17}{36}-\frac{1}{24}$
$\frac{9}{10}-\frac{1}{15}$	$\frac{11}{15}-\frac{4}{25}$	$\frac{11}{18}-\frac{1}{24}$	$\frac{37}{48}-\frac{17}{60}$	$\frac{11}{48}-\frac{7}{96}$
$\frac{11}{18}-\frac{1}{12}$	$\frac{17}{20}-\frac{3}{25}$	$\frac{35}{36}-\frac{11}{24}$	$\frac{19}{40}-\frac{5}{24}$	$\frac{19}{72}-\frac{11}{60}$

599. Arvuta.

$\frac{3}{4}-\frac{2}{5}$	$\frac{23}{45}-\frac{7}{15}$	$\frac{67}{72}-\frac{50}{81}$	$\frac{19}{24}-\frac{1}{30}$	$\frac{5}{18}-\frac{11}{90}$
$\frac{5}{6}-\frac{1}{7}$	$\frac{31}{32}-\frac{3}{4}$	$\frac{35}{64}-\frac{9}{56}$	$\frac{7}{20}-\frac{5}{18}$	$\frac{11}{12}-\frac{53}{144}$
$\frac{8}{11}-\frac{1}{2}$	$\frac{19}{27}-\frac{5}{36}$	$\frac{27}{50}-\frac{17}{40}$	$\frac{25}{42}-\frac{33}{56}$	$\frac{15}{16}-\frac{4}{256}$

Näide. $\frac{5}{12}\overset{2}{\smile}-\frac{3}{8}\overset{3}{\smile}=\frac{10}{24}-\frac{9}{24}=\frac{1}{24}$.

600. Ristküliku pikkus on $\frac{4}{5}$ m, laius on pikkusest $\frac{1}{8}$ m võrra väiksem. Leia ristküliku laius.

601. Kahe arvu summa on $\frac{29}{60}$; üks arvudest on $\frac{7}{36}$. Leia teine arv.

602. Kahe arvu summa on $\frac{13}{84}$; üks liidetavaist on $\frac{4}{35}$. Leia teine liidetav.

603. Kui palju tuleb liita arvuga $\frac{11}{15}$, et saada $\frac{117}{137}$?

604. Mille võrra peab vähendama arvu $\frac{13}{44}$, et saada $\frac{5}{60}$?

605. Kaks kasti kaupa kaalub kokku $\frac{7}{24}$ tonni. Üks kastidest kaalub $\frac{5}{36}$ t. Kui raske on teine kast?

606. Kolme liidetava summa on $\frac{17}{18}$. Üks liidetavatest on $\frac{1}{4}$, teine $\frac{1}{12}$. Leia kolmas liidetav.

607. Vähendatav on $\frac{7}{8}$, vahe $\frac{11}{48}$. Leia lahutatav.

608. Lahenda võrrandid.

$x+\frac{3}{8}=\frac{63}{64}$ $\quad \frac{11}{16}-x=\frac{1}{20}$ $\quad \frac{1}{40}+x=\frac{3}{16}$

$x+\frac{7}{36}=\frac{25}{48}$ $\quad \frac{131}{144}-x=\frac{17}{30}$ $\quad \frac{5}{9}+x=\frac{7}{8}$

SEGAARVUDE LAHUTAMINE.

609. Näide.

$$6\frac{3}{4}-2=6+\frac{3}{4}-2=6-2+\frac{3}{4}=4+\frac{3}{4}=4\frac{3}{4}$$

ehk lühemalt:

$$6\frac{3}{4}-2=4\frac{3}{4}.$$

Täisarvu lahutamisel segaarvust lahutame selle täisarvu segaarvu täisosast, jättes murdosa endiseks.

610. Arvuta.

$4\frac{1}{2}-2$ $\quad 14\frac{8}{9}-12$ $\quad 27\frac{1}{4}-17$ $\quad 78\frac{1}{2}-8$

$5\frac{3}{4}-1$ $\quad 21\frac{1}{3}-13$ $\quad 39\frac{4}{5}-15$ $\quad 69\frac{3}{4}-60$

$7\frac{7}{8}-5$ $\quad 15\frac{5}{6}-15$ $\quad 57\frac{1}{2}-22$ $\quad 88\frac{5}{8}-88$

$6\frac{5}{6}-4$ $\quad 19\frac{1}{9}-17$ $\quad 31\frac{1}{5}-15$ $\quad 47\frac{4}{5}-4$

611. Näide.

$$8\frac{3}{4}-\frac{5}{8}=8+\frac{3}{4}-\frac{5}{8}=8+\left(\frac{3}{4}-\frac{5}{8}\right)=8+\frac{1}{8}=8\frac{1}{8}$$

ehk lühemalt:

$$8\frac{3}{4}-\frac{5}{8}=8\frac{6}{8}-\frac{5}{8}=8\frac{1}{8}.$$

612. *Kui vähendatava murdosa on lahutatavast murrust väiksem, siis*

1) *vähendame vähendatava täisosa 1 võrra,*

2) *suurendame selle võrra vähendatava murdosa, saades niiviisi vähendatava uueks murdosaks liigmurru:*

$$8\frac{3}{4}-\frac{7}{8}=8\frac{6}{8}-\frac{7}{8}=7\frac{14}{8}-\frac{7}{8}=7\frac{7}{8}.$$

Terve teisendamist murruks kasutame ka siis, kui lahutame täisarvust murru:

$$8-\frac{3}{8}=7\frac{8}{8}-\frac{3}{8}=7\frac{5}{8}.$$

Murru lahutamisel segaarvust lahutame selle murru segaarvu murdosast, suurendades tarbe korral segaarvu murdosa.

613. Arvuta peast.

$45\frac{3}{5}-\frac{2}{5}$ $34\frac{7}{9}-\frac{1}{3}$ $42\frac{2}{3}-\frac{5}{12}$ $7\frac{1}{2}-\frac{1}{6}$

$51\frac{7}{9}-\frac{2}{9}$ $65\frac{3}{4}-\frac{1}{8}$ $43\frac{4}{5}-\frac{1}{15}$ $8\frac{2}{3}-\frac{7}{12}$

$17\frac{5}{6}-\frac{1}{6}$ $23\frac{5}{8}-\frac{5}{24}$ $68\frac{9}{10}-\frac{1}{3}$ $2\frac{1}{4}-\frac{1}{8}$

614. Arvuta.

$3\frac{1}{4}-\frac{3}{4}$ $28\frac{1}{3}-\frac{2}{3}$ $17\frac{2}{3}-\frac{5}{6}$ $35\frac{1}{6}-\frac{1}{2}$

$5\frac{1}{12}-\frac{11}{12}$ $29\frac{1}{6}-\frac{5}{6}$ $94\frac{5}{6}-\frac{11}{12}$ $18\frac{7}{10}-\frac{17}{20}$

$8\frac{1}{6}-\frac{5}{6}$ $34\frac{1}{16}-\frac{3}{8}$ $83\frac{3}{4}-\frac{15}{16}$ $13\frac{1}{3}-\frac{3}{8}$

615. Arvuta peast.

$1-\frac{5}{8}$ $1-\frac{3}{5}$ $8-\frac{5}{18}$ $16-\frac{31}{33}$ $65-\frac{7}{60}$

$2-\frac{17}{50}$ $4-\frac{11}{18}$ $6-\frac{7}{20}$ $67-\frac{79}{80}$ $57-\frac{11}{70}$

$3-\frac{9}{100}$ $6-\frac{5}{24}$ $7-\frac{25}{42}$ $73-\frac{1}{78}$ $53-\frac{17}{50}$

Segaarvu lahutamisel segaarvust lahutame esmalt esimesest arvust teise arvu täisosa ja siis murdosa.

616. Arvuta.

$7\frac{4}{5}-2\frac{1}{2}$ $\quad 8\frac{1}{2}-4\frac{1}{5}$ $\quad 8\frac{1}{4}-3\frac{1}{6}$ $\quad 9\frac{7}{10}-4\frac{1}{4}$

$8\frac{7}{9}-8\frac{1}{2}$ $\quad 9\frac{2}{3}-\frac{1}{4}$ $\quad 9\frac{5}{6}-9\frac{3}{8}$ $\quad 11\frac{3}{8}-\frac{1}{6}$

$6\frac{3}{4}-6\frac{1}{3}$ $\quad 10\frac{5}{8}-10\frac{1}{3}$ $\quad 7\frac{3}{4}-4\frac{3}{10}$ $\quad 12\frac{4}{9}-3\frac{1}{6}$

617. Arvuta peast.

$11\frac{1}{4}-4\frac{3}{4}$ $\quad 15\frac{1}{8}-5\frac{7}{8}$ $\quad 8\frac{1}{2}-4\frac{3}{4}$ $\quad 17\frac{1}{2}-8\frac{5}{8}$

$12\frac{1}{5}-5\frac{4}{5}$ $\quad 17\frac{2}{5}-10\frac{3}{5}$ $\quad 9\frac{1}{4}-8\frac{7}{8}$ $\quad 12\frac{1}{4}-2\frac{11}{12}$

$13\frac{1}{8}-6\frac{7}{8}$ $\quad 16\frac{1}{7}-4\frac{2}{7}$ $\quad 5\frac{1}{6}-4\frac{2}{3}$ $\quad 14\frac{1}{12}-7\frac{5}{6}$

M ä r k u s. *Lahutamisel teisenda segaarv liigmurruks ainult vajaduse korral, nagu näiteks* $1\frac{1}{8}-\frac{5}{8}=\frac{9}{8}-\frac{5}{8}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$. *Kui sellist vajadust pole, siis on liigmurruks teisendamine ebaotstarbekas.*

618. Arvuta.

$2\frac{1}{3}-\frac{4}{5}$ $\quad 8\frac{11}{12}-5\frac{5}{8}$ $\quad 5\frac{3}{5}-2\frac{7}{8}$ $\quad 2\frac{2}{5}-\frac{7}{10}$ $\quad 33\frac{11}{40}-20\frac{18}{25}$

$4\frac{2}{3}-1\frac{3}{4}$ $\quad 4\frac{1}{3}-\frac{5}{6}$ $\quad 25\frac{4}{9}-14\frac{11}{16}$ $\quad 12\frac{5}{9}-\frac{8}{15}$ $\quad 12\frac{5}{8}-5\frac{7}{12}$

$12\frac{2}{5}-8\frac{4}{7}$ $\quad 4\frac{3}{8}-\frac{7}{10}$ $\quad 15\frac{11}{20}-10\frac{22}{25}$ $\quad 9\frac{3}{10}-4\frac{7}{15}$ $\quad 5\frac{1}{9}-\frac{1}{8}$

619. Arvuta.

$4\frac{4}{5}-2\frac{2}{3}$ $\quad 3\frac{4}{9}-1\frac{2}{3}$ $\quad 6\frac{7}{12}-3\frac{7}{8}$ $\quad 2\frac{3}{5}-1\frac{3}{4}$ $\quad 7\frac{5}{6}-3\frac{3}{5}$

$5\frac{3}{4}-1\frac{5}{9}$ $\quad 3\frac{1}{8}-1\frac{1}{3}$ $\quad 5\frac{3}{10}-2\frac{2}{3}$ $\quad 4\frac{3}{4}-2\frac{5}{6}$ $\quad 6\frac{5}{9}-2\frac{7}{8}$

$3\frac{3}{7}-2\frac{5}{6}$ $\quad 7\frac{1}{10}-3\frac{4}{5}$ $\quad 3\frac{5}{12}-1\frac{5}{6}$ $\quad 8\frac{5}{6}-4\frac{7}{8}$ $\quad 5\frac{2}{7}-4\frac{7}{9}$

620. Arvuta.

$5-1\frac{3}{8}$ $8-2\frac{7}{8}$ $2\frac{5}{8}-1\frac{5}{6}$ $4\frac{5}{12}-3\frac{9}{16}$ $6\frac{4}{15}-2\frac{5}{9}$

$6-2\frac{5}{6}$ $7-2\frac{5}{12}$ $3\frac{7}{9}-1\frac{11}{12}$ $7\frac{8}{15}-4\frac{11}{12}$ $5\frac{7}{20}-3\frac{7}{8}$

$8-3\frac{2}{3}$ $9-4\frac{3}{15}$ $5\frac{1}{8}-3\frac{7}{12}$ $9\frac{3}{20}-4\frac{7}{15}$ $4\frac{5}{14}-2\frac{8}{21}$

621. Arvuta.

$3\frac{7}{20}-\frac{7}{12}$ $8\frac{5}{36}-2\frac{11}{24}$ $8\frac{19}{40}-2\frac{23}{24}$ $14\frac{11}{75}-12\frac{41}{50}$

$7\frac{3}{10}-\frac{13}{24}$ $9\frac{13}{49}-4\frac{23}{28}$ $7\frac{17}{80}-1\frac{71}{80}$ $18\frac{29}{45}-13\frac{31}{36}$

622. Arvuta.

$18\frac{7}{20}-\frac{19}{30}$ $18\frac{7}{15}-5\frac{5}{12}$ $11\frac{5}{8}-7\frac{4}{7}$ $531\frac{11}{32}-248\frac{17}{24}$

$8\frac{7}{12}-3\frac{8}{9}$ $56\frac{5}{18}-29\frac{7}{30}$ $94\frac{16}{25}-68\frac{17}{20}$ $681\frac{11}{15}-474\frac{17}{20}$

623. Näide.

$$16\frac{3}{5}-10\frac{5}{12}+4\frac{4}{15}-8\frac{5}{6}+3\frac{3}{4}=16\frac{3}{5}+4\frac{4}{15}+3\frac{3}{4}-10\frac{5}{12}-8\frac{5}{6}=$$

$$=16\frac{36}{60}+4\frac{16}{60}+3\frac{45}{60}-10\frac{25}{60}-8\frac{50}{60}=23\frac{97}{60}-10\frac{25}{60}-8\frac{50}{60}=5\frac{22}{60}=5\frac{11}{30}$$

624. Arvuta.

a) $13\frac{3}{4}+7\frac{1}{2}-12\frac{5}{8}+6\frac{5}{9}-4\frac{7}{12}$.

b) $7\frac{2}{3}+4\frac{5}{16}-8\frac{7}{12}+2\frac{3}{8}-2\frac{5}{24}$.

625. Arvuta.

a) $20\frac{4}{5}-8\frac{9}{20}+7\frac{3}{4}+15\frac{17}{60}+9\frac{11}{15}$.

b) $14\frac{4}{9}-8\frac{13}{24}-3\frac{5}{8}+7\frac{7}{18}-5\frac{11}{12}$.

626. Arvuta.

a) $5\frac{5}{7}+13\frac{3}{4}+9\frac{13}{20}-6\frac{4}{5}-11\frac{9}{14}$.

b) $15\frac{4}{5}+3\frac{3}{4}-9\frac{7}{10}-3\frac{19}{20}+8\frac{6}{25}$.

627. Lennuk sooritas ettenähtud teekonna $6\frac{3}{4}$ tunniga, tehes seejuures ka kaks vahemaandumist. Esimeseks vahemaandumiseks kulus lennukil $\frac{1}{3}$ tundi; teiseks vahemaandumiseks oli ette nähtud $\frac{1}{2}$ tundi, kuid seda lühendati $\frac{1}{6}$ tunni võrra. Kui kaua viibis lennuk õhus?

628. Ema ostis $2\frac{3}{5}$ rbl. eest võid, $\frac{19}{20}$ rbl. eest liha, $1\frac{1}{4}$ rbl. eest puuvilja ja $\frac{7}{10}$ rbl. eest koort. Kui palju sai ta 10 rublast tagasi?

629. Maaler värvis enne lõunat $\frac{1}{3}$ seintest, pärast lõunat aga $\frac{1}{6}$. Missugune osa seintest jäi veel värvimata?

630. Üks traktorist künnaks põllu üles 4 tunniga, teine 12 tunniga, kuna kolmandal kuluks selleks 9 tundi. Missugune osa põllust on küntud, kui kõik 3 traktorit on töötanud 2 tundi?

631. Millega võrdub vahe, kui vähendatav ja lahutatav on võrdsed? Millega võrdub vahe, kui lahutatav on null?

Too näiteid.

632. Jõe voolu kiirus on $1\frac{2}{5}$ km tunnis. Mootorpaadi kiirus seisvas vees on $15\frac{3}{4}$ km tunnis. Kui kiiresti sõidab see paat pärivoolu? vastuvoolu?

633. Katel, mis kaalub $3\frac{1}{2}$ kg, kaeti seestpoolt tinakorraga. Pärast tinutamist oli katla kaal $4\frac{7}{100}$ kg. Kui palju kaalus tinutamiseks kasutatud tina?

634. Vähendatav on $\frac{18}{35}$, vahe $\frac{9}{50}$. Leia lahutatav.

635. Ühe toru kaudu täitub bassein 6 tunniga, teise kaudu tühjeneb 8 tunniga. Missugune osa basseinist täitub 1 tunniga, kui avada korraga mõlemad kraanid?

636. Kaks kombainerit koristasid koos töötades suvivilja 6 päevaga. Esimene kombainer oleks tulnud selle tööga toime 10 päevaga. Missuguse osa põllust oleks koristanud teine kombainer üksi töötades ühe päevaga?

637. Missugune arv liideti $37\frac{25}{48}$-ga, kui saadi $72\frac{53}{72}$?

638. Missugune arv lahutati $9\frac{73}{121}$-st, kui saadi $7\frac{23}{62}$?

639. Lahenda võrrandid.

$$x-\frac{4}{9}=\frac{3}{5}; \quad x-2\frac{1}{3}=3\frac{5}{6}; \quad \frac{5}{8}-x=\frac{1}{2}.$$

KORDAMISEKS.

640. Arvuta peast.

$1-\frac{2}{5}$	$2-\frac{2}{3}$	$7-\frac{3}{8}$	$27-3\frac{3}{7}$	$13\frac{4}{5}-9\frac{2}{5}$
$1-\frac{3}{7}$	$2-\frac{5}{6}$	$8-\frac{4}{15}$	$16-7\frac{2}{3}$	$12\frac{2}{9}-7\frac{7}{9}$
$1-\frac{4}{9}$	$2-\frac{4}{5}$	$9-\frac{6}{19}$	$18-5\frac{5}{6}$	$15\frac{9}{13}-4\frac{4}{13}$

641. Arvuta.

$18\frac{3}{4}-9\frac{2}{7}$	$18\frac{5}{8}-6\frac{5}{6}$	$9\frac{9}{10}-7\frac{11}{15}$	$15\frac{11}{170}-11\frac{49}{85}$
$67\frac{4}{9}-55\frac{3}{10}$	$12\frac{1}{9}-8\frac{16}{21}$	$11\frac{15}{34}-9\frac{12}{17}$	$14\frac{33}{42}-8\frac{15}{28}$
$48\frac{5}{8}-16\frac{1}{4}$	$5\frac{7}{24}-4\frac{31}{36}$	$5\frac{43}{30}-2\frac{19}{75}$	$8\frac{7}{24}-5\frac{31}{36}$

642. Arvuta peast ning kontrolli tulemusi liitmise abil.

$\frac{1}{9}-\frac{10}{99}$	$2\frac{7}{8}-1\frac{5}{16}$	$\frac{2}{3}-\frac{5}{8}$	$18\frac{1}{9}-6\frac{3}{10}$
$\frac{7}{18}-\frac{11}{90}$	$\frac{1}{2}-\frac{1}{3}$	$\frac{7}{8}-\frac{4}{5}$	$5\frac{1}{8}-4\frac{3}{4}$
$\frac{5}{12}-\frac{23}{144}$	$\frac{1}{3}-\frac{1}{4}$	$4\frac{2}{3}-1\frac{1}{5}$	$75\frac{8}{15}-22\frac{7}{30}$

643. Lahenda võrrandid.

$\frac{13}{18}-x=\frac{7}{36}$	$6-x=\frac{62}{63}$	$2\frac{5}{121}-x=1\frac{10}{11}$
$1\frac{29}{72}-x=\frac{1}{24}$	$5\frac{7}{10}-x=3\frac{11}{25}$	$3\frac{1}{20}-x=1\frac{11}{16}$
$1\frac{1}{111}-x=\frac{35}{37}$	$4\frac{3}{7}-x=1\frac{1}{9}$	$1\frac{41}{60}-x=\frac{17}{30}$

644. Millega võrdub x, kui $a-x=b$? Sõnasta tulemus.

645. Arvuta.

$3{,}85+0{,}04+20+0{,}094$
$5{,}07+18+2{,}483+0{,}075$
$0{,}384+11{,}075+3{,}3+14{,}84$
$15+0{,}284+5{,}308+5{,}8$

646. Leia x (peast).

$x+3\frac{1}{5}=5\frac{2}{5}$ $\quad x-6\frac{2}{3}=7\frac{1}{3}$ $\quad 3\frac{1}{7}+x=8\frac{2}{7}$

$x+13\frac{1}{19}=47\frac{4}{19}$ $\quad x-9\frac{11}{12}=7\frac{1}{24}$ $\quad x+6\frac{3}{8}=16\frac{5}{16}$

$4\frac{3}{8}-x=9\frac{1}{8}$ $\quad 4\frac{5}{6}-x=2\frac{1}{3}$ $\quad 3\frac{1}{8}-x=1\frac{15}{16}$

647. Liida murdude $\frac{11}{12}$ ja $\frac{5}{18}$ summaga samade murdude vahe.

648. Kui palju on vaja liita $\frac{5}{9}$-ga, et saada $\frac{9}{5}$?

649. Arvuta: $2-\left[2\frac{1}{2}-\left(\frac{3}{8}-\frac{1}{8}\right)-\frac{3}{8}\right]$.

650. Vähenda arvude $17\frac{2}{3}$ ja $5\frac{1}{7}$ vahet $\frac{9}{10}$ võrra.

651. Suurenda arvude $205\frac{7}{8}$ ja $8\frac{5}{12}$ vahet $3\frac{1}{5}$ võrra.

652. Arvuta.

$25{,}625-9{,}8$	$6{,}192-3{,}6$	$1250-54{,}54$
$35{,}4-18{,}563$	$8{,}144-2{,}56$	$1000{,}4-99{,}16$
$9-7{,}324$	$15{,}2-8{,}196$	$500{,}1-99{,}99$
$5{,}425-4{,}8$	$24-0{,}024$	$100{,}3-90{,}432$

653. Esimesel päeval kaevasid pioneerid $\frac{13}{36}$ aiamaast, teisel päeval $\frac{1}{18}$ võrra vähem. Missuguse osa aiamaast kaevasid pioneerid teisel päeval?

654. Treial valmistas masinaosa $10\frac{1}{4}$ minutiga. Pärast ratsionaliseerimist kulub tal sama masinaosa valmistamiseks $4\frac{5}{6}$ minutit. Mitu minutit kulub tal nüüd aega vähem?

655. Asutusele saabus kaks vagunit sütt. Esimeses vagunis on $16\frac{1}{5}$ t sütt, teises aga $\frac{3}{10}$ t vähem. Esimesest vagunist veeti ära $4\frac{7}{10}$ t, teisest $2\frac{2}{5}$ t. Mitu tonni sütt on veel vedada?

656. Lahuta peast $1-\frac{4}{25}-\frac{4}{25}-\ldots$ (nii kaua, kuni see on võimalik).

657. Lahuta peast: $4\frac{1}{8}-1\frac{3}{8}-1\frac{3}{8}-\ldots$ (nii kaua, kuni see on võimalik).

658. Arvuta.

83,39 · 0,9	74,936 : 0,04	32 : 0,048
0,07 · 900,5	6,9785 : 0,05	65,34 : 1,2
340 · 3,39	52,325 : 0,7	16,016 : 0,16
3,49 · 107	10,101 : 0,003	42,84 : 6,3

659. Leia vead alljärgnevates tehetes:

1) $7002 - 3007 = 4005$

2) $342 \times 203 = 1026 + 684 = 7866$

3) $460 \times 30 = 1380$

4) $56 \times 9 = 506$

5) $721 : 4 = 18\frac{1}{4}$ (32, 32, 1)

6) $294 : 8 = 37$ (24, 54, 54)

7) $3614 : 9 = 41\frac{5}{9}$ (36, 14, 9, 5)

8) $72 + 48 + 56 + 98 + 285 = 550$

9) $\frac{1}{6}+\frac{3}{4}=\frac{4+16}{24}=\frac{20}{24}=\frac{5}{6}$

10) $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}=\frac{2}{5}$

11) $\frac{5}{9}-\frac{1}{2}=\frac{4}{7}$

12) $6-2\frac{3}{8}=4\frac{3}{8}$

13) $7\frac{1}{8}-2\frac{7}{8}=5\frac{1}{4}$.

D. HARILIKE MURDUDE KORRUTAMINE.

MURRU KORRUTAMINE TÄISARVUGA.

660.

$$4 \cdot \frac{2}{5} = 1\frac{3}{5}$$

1. *tegur* 2. *tegur*

korrutaja **korrutatav** **korrutis**

Kirjuta korrutamismärgi abil «5 korda 8» ja «8 korda 5». Selgita, mida tähendab «5 korda 8» ja mida «8 korda 5». Mida tähendab ja kuidas kirjutada «8 korrutada 5-ga»?

661. Näide. *Seebitükk kaalub* $\frac{2}{5}$ *kg. Kui palju kaalub* 4 *niisugust seebitükki?*

Lahendus.

$$\frac{2}{5}+\frac{2}{5}+\frac{2}{5}+\frac{2}{5}=\frac{8}{5}=1\frac{3}{5}.$$

Vastus. 4 *seebitükki kaalub* $1\frac{3}{5}$ *kg.*

Siin võtsime $\frac{2}{5}$ *liidetavana* 4 *korda. Võrdsete liidetavate summa kirjutame korrutisena:*

$$4 \cdot \frac{2}{5} = \frac{8}{5} = 1\frac{3}{5}.$$

Korrutada murd täisarvuga tähendab võtta korrutatav nii mitu korda liidetavana, kui mitu ühelist on korrutajas.

662. *Üldkujul võime sama kirjutada järgmiselt:*

$$3 \cdot \frac{b}{c} = \frac{b}{c}+\frac{b}{c}+\frac{b}{c} = \frac{b+b+b}{c} = \frac{3b}{c}$$

$$4 \cdot \frac{b}{c} = \frac{b}{c}+\frac{b}{c}+\frac{b}{c}+\frac{b}{c} = \frac{b+b+b+b}{c} = \frac{4b}{c}$$

$$a \cdot \frac{b}{c} = \underbrace{\frac{b}{c}+\frac{b}{c}+\ldots+\frac{b}{c}}_{a \text{ korda}} = \frac{ab}{c}$$

Murru korrutamiseks täisarvuga korrutame murru lugeja selle täisarvuga, jättes nimetaja endiseks.

Kui võimalik, siis taandame.

663. Arvuta peast.

$2 \cdot \frac{1}{2}$	$5 \cdot \frac{1}{4}$	$5 \cdot \frac{3}{4}$	$12 \cdot \frac{3}{4}$	$2 \cdot \frac{2}{3}$	$3 \cdot \frac{2}{3}$
$4 \cdot \frac{1}{2}$	$6 \cdot \frac{1}{4}$	$9 \cdot \frac{3}{4}$	$16 \cdot \frac{3}{4}$	$2 \cdot \frac{2}{5}$	$3 \cdot \frac{2}{5}$
$6 \cdot \frac{1}{2}$	$8 \cdot \frac{1}{4}$	$7 \cdot \frac{3}{4}$	$24 \cdot \frac{3}{4}$	$2 \cdot \frac{2}{7}$	$3 \cdot \frac{2}{7}$

664. Arvuta peast.

$6 \cdot \frac{2}{3}$	$3 \cdot \frac{5}{6}$	$2 \cdot \frac{3}{10}$	$12 \cdot \frac{5}{9}$	$6 \cdot \frac{11}{12}$
$10 \cdot \frac{3}{5}$	$6 \cdot \frac{4}{9}$	$7 \cdot \frac{3}{8}$	$3 \cdot \frac{4}{9}$	$7 \cdot \frac{5}{21}$
$14 \cdot \frac{2}{7}$	$4 \cdot \frac{3}{8}$	$4 \cdot \frac{2}{3}$	$18 \cdot \frac{5}{12}$	$9 \cdot \frac{7}{18}$

665. Arvuta.

$3 \cdot \frac{5}{12}$	$2 \cdot \frac{7}{8}$	$6 \cdot \frac{3}{4}$	$5 \cdot \frac{3}{8}$	$8 \cdot \frac{2}{3}$
$20 \cdot \frac{3}{4}$	$36 \cdot \frac{3}{8}$	$12 \cdot \frac{7}{8}$	$24 \cdot \frac{2}{3}$	$7 \cdot \frac{3}{5}$
$6 \cdot \frac{4}{9}$	$12 \cdot \frac{5}{8}$	$60 \cdot \frac{1}{8}$	$40 \cdot \frac{5}{6}$	$6 \cdot \frac{2}{5}$

$$6 \cdot \frac{2}{9} = \frac{\overset{2}{\cancel{6}} \cdot 2}{\underset{3}{\cancel{9}}} = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}$$

666. Seebitükk kaalub $\frac{2}{5}$ kg. Kui palju kaalub 15 samasugust seebitükki?

667. Meeter riiet maksab $\frac{4}{5}$ rubla. Kui palju maksab 5 m? 20 m? 16 m?

668. a) $1°\,C = \frac{4°}{5}$ R. Mitu R-i kraadi on 5° C? 25° C? 15° C? 20° C?

b) Õpik maksab $\frac{1}{5}$ rubla. Kui palju maksab 16 õpikut? 32 õpikut? 48 õpikut? 50 õpikut?

c) Katsetamisel selgus, et auto kulutas 1 km sõitmiseks $\frac{3}{10}$ kg bensiini. Kui palju kulub bensiini 240 km sõitmiseks?

669. Arvuta.

$24 \cdot \frac{11}{36}$	$16 \cdot \frac{5}{96}$	$16 \cdot \frac{77}{80}$	$24 \cdot \frac{11}{12}$	$21 \cdot \frac{3}{14}$
$36 \cdot \frac{7}{54}$	$39 \cdot \frac{23}{78}$	$43 \cdot \frac{49}{86}$	$90 \cdot \frac{13}{18}$	$36 \cdot \frac{7}{18}$
$52 \cdot \frac{29}{78}$	$63 \cdot \frac{5}{21}$	$18 \cdot \frac{31}{90}$	$63 \cdot \frac{20}{21}$	$42 \cdot \frac{8}{9}$

670. Arvuta.

$30 \cdot \frac{8}{21}$	$48 \cdot \frac{7}{36}$	$51 \cdot \frac{15}{34}$	$33 \cdot \frac{7}{15}$	$35 \cdot \frac{17}{20}$
$24 \cdot \frac{11}{12}$	$81 \cdot \frac{10}{27}$	$12 \cdot \frac{5}{6}$	$49 \cdot \frac{6}{7}$	$24 \cdot \frac{5}{16}$
$60 \cdot \frac{11}{12}$	$45 \cdot \frac{5}{18}$	$15 \cdot \frac{19}{45}$	$80 \cdot \frac{2}{15}$	$63 \cdot \frac{7}{9}$
$15 \cdot \frac{9}{10}$	$30 \cdot \frac{8}{25}$	$68 \cdot \frac{16}{17}$	$24 \cdot \frac{7}{8}$	$28 \cdot \frac{13}{14}$

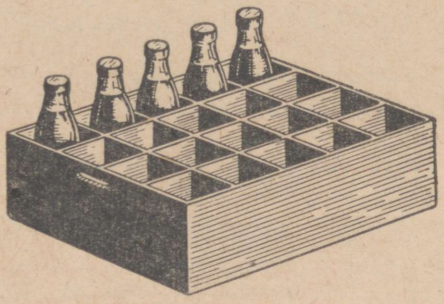
671. Arvuta.

$65 \cdot \frac{9}{20}$	$5 \cdot \frac{3}{25}$	$15 \cdot \frac{13}{18}$	$12 \cdot \frac{14}{15}$	$11 \cdot \frac{9}{121}$
$30 \cdot \frac{14}{25}$	$17 \cdot \frac{5}{102}$	$65 \cdot \frac{25}{78}$	$25 \cdot \frac{23}{30}$	$27 \cdot \frac{29}{60}$
$45 \cdot \frac{8}{25}$	$18 \cdot \frac{11}{108}$	$6 \cdot \frac{17}{30}$	$34 \cdot \frac{13}{51}$	$28 \cdot \frac{5}{28}$
$33 \cdot \frac{8}{5}$	$9 \cdot \frac{7}{12}$	$13 \cdot \frac{6}{91}$	$15 \cdot \frac{7}{90}$	$44 \cdot \frac{6}{55}$

672. Arvuta.

$7 \cdot \frac{20}{21}$	$39 \cdot \frac{7}{9}$	$28 \cdot \frac{9}{64}$	$34 \cdot \frac{5}{16}$	$30 \cdot \frac{11}{20}$
$7 \cdot \frac{15}{133}$	$24 \cdot \frac{7}{8}$	$24 \cdot \frac{15}{32}$	$25 \cdot \frac{7}{15}$	$24 \cdot \frac{22}{27}$
$12 \cdot \frac{13}{48}$	$22 \cdot \frac{7}{18}$	$24 \cdot \frac{9}{16}$	$35 \cdot \frac{11}{15}$	$36 \cdot \frac{13}{66}$
$12 \cdot \frac{15}{16}$	$54 \cdot \frac{61}{87}$	$30 \cdot \frac{17}{24}$	$42 \cdot \frac{9}{49}$	$49 \cdot \frac{17}{21}$

673. Kast mahutab 20 piimapudelit. Kooli kööki toodi $\frac{3}{4}$ kasti piima. Mitu pudelit see on?



Joon. 50.

674. Näide. *Meeter viltlast riiet maksab 24 rubla. Kui palju maksab 3 m; 2 m; $\frac{3}{4}$ m; $\frac{2}{3}$ m seda riiet?*

Lahendus. *Et teada saada, kui palju maksab 3 m riiet, korrutame ühe meetri hinna, s. o. 24 rubla, meetrite arvuga:*

$$3 \cdot 24\ rbl. = 72\ rbl.$$

Niisamuti leiame, kui palju maksab 2 m riiet:

$$2 \cdot 24\ rbl. = 48\ rbl.$$

Selleks et leida, kui palju maksab $\frac{3}{4}$ m riiet, arvutame enne $\frac{1}{4}$ m hinna:

$\frac{1}{4}$ *m riiet maksab* $24\ rbl. : 4 = 6\ rbl.$;

$\frac{3}{4}$ *m riiet maksab* $3 \cdot 6\ rbl. = 18\ rbl.$

Niisamuti leiame, kui palju maksab $\frac{2}{3}$ m riiet:

$\frac{1}{3}$ *m riiet maksab* $24\ rbl. : 3 = 8\ rbl.$;

$\frac{2}{3}$ *m riiet maksab* $2 \cdot 8\ rbl. = 16\ rbl.$

Selleks et murruliste meetrite arvu puhul $\left(\frac{3}{4}\ m;\ \frac{2}{3}\ m\right)$ saaks hinna leidmist märkida samuti ühe tehte abil, nii nagu täisarvulise meetrite arvu puhulgi (3 m; 2 m), on tarvitusele võetud murruga korrutamine:

$\frac{3}{4}$ *m riiet maksab* $\frac{3}{4} \cdot 24\ rbl. = 18\ rbl.$

$\frac{2}{3}$ *m riiet maksab* $\frac{2}{3} \cdot 24\ rbl. = 16\ rbl.$

Murruga korrutamine tähendab selle murruga määratud osa leidmist korrutatavast.

Näiteks $\frac{2}{3} \cdot 24$ *tähendab kahe kolmandiku leidmist 24-st.*

Miks murruga korrutamisele ei saa anda sama tähendust, mis on täisarvu korrutamisel?

675. *Murruga korrutamise tähendusest selgub, et* $\frac{2}{5} \cdot 24$ *on sama, mis* $\frac{2}{5}$ *arvust 24, ja selle leidmiseks tuleb* $\frac{1}{5}$ *arvust 24 korrutada 2-ga. Seega siis*

$$\frac{2}{5} \cdot 24 = 2 \cdot \frac{24}{5} = \frac{2 \cdot 24}{5} = \frac{48}{5} = 9\frac{3}{5}.$$

Niisamuti:

$$\frac{3}{8} \cdot 56 = 3 \cdot \frac{56}{8} = 3 \cdot 7 = 21.$$

Neist näidetest selgub, et täisarvu korrutamine murruga toimub samal viisil nagu murru korrutamine täisarvuga.

Tähtede abil kirjutades saame:

$$\frac{a}{b} \cdot c = \frac{ac}{b}$$

676. Arvuta peast.

$\frac{1}{2} \cdot 4$	$\frac{1}{6} \cdot 12$	$\frac{1}{9} \cdot 18$	$\frac{3}{4} \cdot 36$	$\frac{2}{5} \cdot 100$	$\frac{1}{4} \cdot 5$
$\frac{1}{4} \cdot 12$	$\frac{5}{6} \cdot 12$	$\frac{4}{9} \cdot 18$	$\frac{3}{5} \cdot 45$	$\frac{4}{5} \cdot 200$	$\frac{3}{4} \cdot 5$
$\frac{3}{4} \cdot 12$	$\frac{5}{8} \cdot 16$	$\frac{5}{9} \cdot 18$	$\frac{5}{8} \cdot 56$	$\frac{5}{8} \cdot 240$	$\frac{2}{3} \cdot 5$

677. Arvuta.

$\frac{2}{9} \cdot 9$	$\frac{2}{9} \cdot 36$	$\frac{7}{12} \cdot 24$	$\frac{3}{8} \cdot 12$	$\frac{5}{12} \cdot 60$
$\frac{4}{5} \cdot 5$	$\frac{7}{8} \cdot 16$	$\frac{7}{15} \cdot 30$	$\frac{6}{8} \cdot 28$	$\frac{8}{15} \cdot 35$
$\frac{7}{8} \cdot 8$	$\frac{4}{5} \cdot 25$	$\frac{11}{18} \cdot 36$	$\frac{5}{9} \cdot 45$	$\frac{24}{25} \cdot 75$

678. Arvuta.

$\frac{5}{12}\cdot 30$	$\frac{9}{10}\cdot 15$	$\frac{6}{25}\cdot 20$	$\frac{11}{36}\cdot 24$	$\frac{17}{60}\cdot 45$
$\frac{7}{15}\cdot 25$	$\frac{8}{45}\cdot 25$	$\frac{7}{40}\cdot 30$	$\frac{17}{24}\cdot 36$	$\frac{19}{75}\cdot 50$
$\frac{8}{25}\cdot 45$	$\frac{7}{50}\cdot 40$	$\frac{9}{50}\cdot 35$	$\frac{11}{48}\cdot 64$	$\frac{21}{80}\cdot 48$

679. a) Pioneeride matkagrupil oli vaja käia 32 km. Esimese kahe tunniga käidi ära $\frac{3}{8}$ sellest maast. Kui palju jäi veel käia?

b) Kast koos kaubaga kaalub 48 kg. Kauba kaal moodustab sellest $\frac{7}{8}$. Kui palju kaalub kastis olev kaup?

c) Katsesõidul pidi auto läbima 4880 km. Sellest on sõidetud $\frac{5}{8}$. Mitu kilomeetrit jääb autol veel sõita?

d) Kui palju kaalub sein, mille pikkus on 25 m, kõrgus $\frac{9}{25}$ pikkusest ja paksus $\frac{1}{9}$ kõrgusest, kui 1 m^3 seina kaalub 1,6 tonni?

680. Leia

$\frac{3}{4}$ 36-st	$\frac{2}{3}$ 72-st	$\frac{5}{16}$ 160-st	$\frac{5}{8}$ 488-st
$\frac{5}{8}$ 160-st	$\frac{2}{3}$ 150-st	$\frac{3}{8}$ 96-st	$\frac{3}{4}$ 848-st
$\frac{3}{25}$ 1000-st	$\frac{3}{8}$ 64-st	$\frac{3}{5}$ 150-st	$\frac{5}{6}$ 606-st

681. Leia peast

a) $\frac{2}{3}$ arvust 6; 18; 36; 45; 75; 480.

b) $\frac{4}{7}$ arvust 35; 49; 63; 210; 420; 560.

c) $\frac{9}{10}$ arvust 60; 120; 400; 600; 900; 5000.

682. a) Kooli küülikufarmis on 90 küülikut. $\frac{3}{5}$ neist on noored küülikud. Mitu noort küülikut on kooli küülikufarmis?

b) Rong sõidab kiirusega 60 km tunnis. Missuguse vahemaa läbib rong $\frac{7}{10}$ tunniga?

c) 1 hektari seemendamiseks kulub 120 kg vilja. Kui palju vilja on vaja $\frac{7}{8}$ ha seemendamiseks?

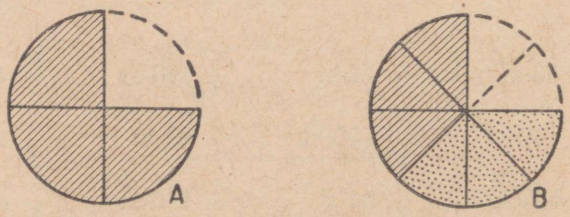
d) Ratta läbimõõt on $\frac{7}{22}$ tema ümbermõõdust. Leia ratta läbimõõt, kui ümbermõõt on 176 cm.

683. Arvuta.

$\frac{2}{5} \cdot 4$	$\frac{5}{32} \cdot 8$	$\frac{7}{8} \cdot 8$	$\frac{2}{45} \cdot 225$
$\frac{5}{7} \cdot 20$	$\frac{9}{70} \cdot 350$	$\frac{23}{27} \cdot 54$	$\frac{11}{12} \cdot 84$
$\frac{18}{25} \cdot 100$	$\frac{15}{36} \cdot 828$	$\frac{7}{10} \cdot 120$	$\frac{5}{66} \cdot 99$

MURRU KORRUTAMINE MURRUGA.

684. Mida tähendab $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4}$?



Joon. 51.

Murru korrutamine murruga tähendab leida teisest murrust (korrutatavast) esimese murruga määratud osa.

Korrutada $\frac{3}{4}$ $\frac{1}{2}$*-ga tähendab leida pool* $\frac{3}{4}$*-st.*

Missugust murdu kujutab joonis *A*?

Ütle joonise *B* järgi, kui palju on pool $\frac{3}{4}$ st.

Vastuse võime leida ka järgmiselt:

$\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$*-st on* $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3}{4} : 2 = \frac{3}{8}$, *sest murru vähendamiseks 2 korda korrutame nimetajat 2-ga.*

685. Näide. *Korruta* $\frac{5}{8}$ $\frac{3}{7}$*-ga.*

Lahendus. *Leiame algul* $\frac{1}{7}$ *arvust* $\frac{5}{8}$, *seejärel aga* $\frac{3}{7}$;

$\frac{1}{7}$ *arvust* $\frac{5}{8}$ *on* $\frac{5}{8} : 7 = \frac{5}{7 \cdot 8}$;

$\frac{3}{7}$ *arvust* $\frac{5}{8}$ *on* $3 \cdot \frac{5}{7 \cdot 8} = \frac{3 \cdot 5}{7 \cdot 8}$.

Seega, $\frac{3}{7} \cdot \frac{5}{8} = \frac{3 \cdot 5}{7 \cdot 8} = \frac{15}{56}$.

Murru korrutamiseks murruga korrutame lugeja lugejaga ja nimetaja nimetajaga. Esimese korrutise võtame lugejaks, teise korrutise nimetajaks.

Oldkujul kirjutame selle reegli järgmiselt:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$$

Joon. 52.

686. a) Traktor künnab 1 tunniga $\frac{4}{5}$ ha kesa. Kui palju künnab see traktor $\frac{2}{3}$ tunniga?

b) Ristküliku pikkus on $\frac{5}{8}$ m, laius $\frac{3}{4}$ m. Arvuta pindala.

c) Meeter riiet maksab $\frac{9}{10}$ rbl. Kui palju tuleb maksta $\frac{2}{3}$ m eest?

d) Ruudu külje pikkus on $\frac{4}{5}$ m. Leia selle ruudu pindala.

e) Ristküliku pikkus on $\frac{9}{10}$ m, laius $\frac{2}{3}$ pikkusest. Kui suur on selle ristküliku pindala?

687. Arvuta peast.

$\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4}$	$\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{5}$	$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{10}$	$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2}$	$\frac{1}{8} \cdot \frac{3}{5}$	$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}$
$\frac{3}{5} \cdot \frac{1}{4}$	$\frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5}$	$\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{10}$	$\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{4}$	$\frac{3}{8} \cdot \frac{7}{8}$	$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5}$
$\frac{1}{5} \cdot \frac{3}{4}$	$\frac{4}{5} \cdot \frac{3}{5}$	$\frac{1}{2} \cdot \frac{9}{10}$	$\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{5}$	$\frac{7}{9} \cdot \frac{1}{4}$	$\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{8}$

688. Arvuta.

$\frac{5}{8} \cdot \frac{7}{9}$	$\frac{3}{8} \cdot \frac{5}{7}$	$\frac{7}{8} \cdot \frac{3}{10}$	$\frac{8}{15} \cdot \frac{7}{9}$	$\frac{7}{12} \cdot \frac{7}{10}$	$\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{8}$
$\frac{6}{7} \cdot \frac{3}{5}$	$\frac{5}{6} \cdot \frac{7}{8}$	$\frac{1}{6} \cdot \frac{1}{10}$	$\frac{9}{16} \cdot \frac{5}{8}$	$\frac{13}{15} \cdot \frac{7}{12}$	$\frac{4}{5} \cdot \frac{1}{3}$
$\frac{4}{5} \cdot \frac{8}{9}$	$\frac{4}{9} \cdot \frac{4}{5}$	$\frac{3}{9} \cdot \frac{9}{10}$	$\frac{7}{18} \cdot \frac{5}{6}$	$\frac{11}{16} \cdot \frac{9}{25}$	$\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{8}$

689. Arvuta.

$\frac{1}{4} \cdot \frac{2}{5}$	$\frac{1}{3} \cdot \frac{6}{7}$	$\frac{5}{6} \cdot \frac{3}{5}$	$\frac{5}{8} \cdot \frac{4}{15}$	$\frac{8}{20} \cdot \frac{5}{18}$	$\frac{7}{15} \cdot \frac{3}{14}$
$\frac{3}{4} \cdot \frac{4}{9}$	$\frac{4}{5} \cdot \frac{5}{6}$	$\frac{5}{6} \cdot \frac{3}{4}$	$\frac{5}{9} \cdot \frac{3}{10}$	$\frac{12}{25} \cdot \frac{5}{24}$	$\frac{9}{40} \cdot \frac{8}{15}$
$\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{3}$	$\frac{5}{8} \cdot \frac{4}{5}$	$\frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8}$	$\frac{5}{12} \cdot \frac{4}{15}$	$\frac{14}{15} \cdot \frac{10}{21}$	$\frac{11}{50} \cdot \frac{5}{22}$

690. Arvuta.

$\frac{4}{5} \cdot \frac{1}{8}$	$\frac{4}{9} \cdot \frac{18}{25}$	$\frac{6}{13} \cdot \frac{39}{40}$	$\frac{28}{29} \cdot \frac{5}{14}$	$\frac{6}{11} \cdot \frac{777}{85}$
$\frac{5}{6} \cdot \frac{12}{13}$	$\frac{7}{12} \cdot \frac{36}{37}$	$\frac{4}{21} \cdot \frac{63}{65}$	$\frac{32}{45} \cdot \frac{9}{11}$	$\frac{26}{27} \cdot \frac{16}{39}$
$\frac{3}{7} \cdot \frac{5}{12}$	$\frac{5}{17} \cdot \frac{51}{55}$	$\frac{38}{39} \cdot \frac{5}{19}$	$\frac{5}{9} \cdot \frac{4}{25}$	$\frac{16}{17} \cdot \frac{51}{64}$

691. Arvuta.

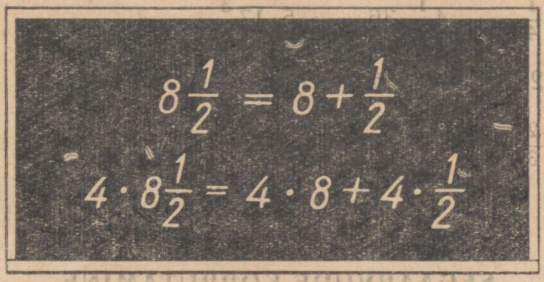
$\frac{13}{60} \cdot \frac{15}{26}$	$\frac{11}{12} \cdot \frac{15}{16}$	$\frac{7}{18} \cdot \frac{16}{21}$	$\frac{9}{10} \cdot \frac{10}{81}$	$\frac{27}{28} \cdot \frac{7}{18}$
$\frac{7}{12} \cdot \frac{4}{25}$	$\frac{14}{15} \cdot \frac{20}{21}$	$\frac{9}{10} \cdot \frac{25}{27}$	$\frac{15}{16} \cdot \frac{16}{25}$	$\frac{30}{31} \cdot \frac{62}{65}$
$\frac{5}{12} \cdot \frac{6}{25}$	$\frac{5}{18} \cdot \frac{12}{25}$	$\frac{8}{15} \cdot \frac{5}{24}$	$\frac{25}{28} \cdot \frac{21}{25}$	$\frac{24}{25} \cdot \frac{50}{81}$

692. Arvuta.

$\frac{21}{38} \cdot \frac{19}{49}$	$\frac{41}{45} \cdot \frac{6}{41}$	$\frac{45}{56} \cdot \frac{14}{75}$	$\frac{24}{35} \cdot \frac{55}{84}$	$\frac{21}{44} \cdot \frac{22}{49}$
$\frac{33}{34} \cdot \frac{17}{22}$	$\frac{13}{25} \cdot \frac{15}{52}$	$\frac{28}{51} \cdot \frac{34}{49}$	$\frac{26}{45} \cdot \frac{35}{39}$	$\frac{48}{65} \cdot \frac{13}{32}$
$\frac{16}{45} \cdot \frac{55}{64}$	$\frac{42}{55} \cdot \frac{33}{70}$	$\frac{13}{32} \cdot \frac{48}{65}$	$\frac{14}{17} \cdot \frac{34}{35}$	$\frac{38}{49} \cdot \frac{91}{114}$

TÄISARVU JA SEGAARVU KORRUTAMINE.

693. Ülikonna jaoks kulus $3\frac{2}{5}$ m riiet. Kui palju riiet on vaja 2, 5, 8, 12, 15 samasuguse ülikonna õmblemiseks?



Joon. 53.

694. *Et segaarv on summa, siis segaarvu ja täisarvu saab korrutada summa jaotuvuse seaduse põhjal.*

Näiteid.

a) $4 \cdot 8\frac{1}{4} = 4 \cdot 8 + 4 \cdot \frac{1}{4} = 32 + 1 = 33.$

b) $24 \cdot 6\frac{7}{8} = 24 \cdot 6 + 24 \cdot \frac{7}{8} = 144 + 21 = 165$

c) $2\frac{3}{4} \cdot 8 = 2 \cdot 8 + \frac{3}{4} \cdot 8 = 16 + 6 = 22.$

Segaarvu ja täisarvu korrutamiseks korrutame segaarvu täis- ja murdosa eraldi selle täisarvuga ning saadud korrutised liidame.

Kuidas saab veel täisarvu ja segaarvu korrutada?

695. Arvuta.

$2 \cdot 4\frac{1}{2}$	$3 \cdot 1\frac{2}{5}$	$4 \cdot 2\frac{2}{3}$	$7 \cdot 8\frac{1}{2}$	$8 \cdot 6\frac{7}{8}$
$2 \cdot 3\frac{1}{3}$	$3 \cdot 1\frac{3}{4}$	$4 \cdot 2\frac{3}{4}$	$7 \cdot 9\frac{2}{5}$	$9 \cdot 6\frac{5}{8}$
$2 \cdot 5\frac{1}{5}$	$3 \cdot 1\frac{5}{8}$	$4 \cdot 2\frac{4}{5}$	$7 \cdot 7\frac{4}{5}$	$9 \cdot 8\frac{3}{4}$

696. Arvuta.

$3 \cdot 6\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2} \cdot 36$	$5 \cdot 17\frac{3}{4}$	$6\frac{3}{4} \cdot 30$	$16 \cdot 1\frac{3}{4}$
$4 \cdot 12\frac{3}{8}$	$7\frac{3}{4} \cdot 52$	$8 \cdot 9\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{3} \cdot 92$	$27 \cdot 2\frac{2}{9}$
$4 \cdot 9\frac{2}{3}$	$5\frac{1}{3} \cdot 16$	$4 \cdot 16\frac{1}{3}$	$8\frac{3}{4} \cdot 55$	$24 \cdot 4\frac{5}{6}$

SEGAARVUDE KORRUTAMINE.

697. Segaarvude korrutamiseks teisendame need segaarvud liigmurdudeks ning seejärel korrutame murdude korrutamise reegli järgi.

Näide.

$$2\frac{4}{5} \cdot 1\frac{1}{2} = \frac{14 \cdot 3}{5 \cdot 2} = \frac{21}{5} = 4\frac{1}{5}.$$

698. Arvuta.

$1\frac{1}{3}\cdot 1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}\cdot 4\frac{1}{3}$	$2\frac{4}{7}\cdot 5\frac{5}{6}$	$5\frac{5}{8}\cdot 1\frac{4}{15}$	$1\frac{5}{6}\cdot 4\frac{1}{2}$
$3\frac{1}{3}\cdot 1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{5}\cdot 6\frac{2}{3}$	$3\frac{3}{8}\cdot 8\frac{8}{9}$	$5\frac{1}{2}\cdot 1\frac{1}{5}$	$6\frac{3}{8}\cdot 3\frac{1}{3}$
$1\frac{5}{7}\cdot 5\frac{5}{6}$	$3\frac{3}{7}\cdot 1\frac{7}{12}$	$4\frac{1}{5}\cdot 3\frac{1}{3}$	$3\frac{4}{7}\cdot 4\frac{1}{5}$	$1\frac{1}{5}\cdot 8\frac{3}{4}$

699. Arvuta.

$2\frac{1}{3}\cdot 3\frac{1}{2}$	$3\frac{4}{5}\cdot 2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{5}\cdot 2\frac{1}{5}$	$5\frac{1}{9}\cdot 1\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{8}\cdot 11\frac{1}{3}$
$2\frac{3}{5}\cdot 3\frac{2}{3}$	$6\frac{1}{2}\cdot 3\frac{2}{5}$	$7\frac{1}{2}\cdot 2\frac{1}{4}$	$4\frac{2}{3}\cdot 4\frac{2}{5}$	$9\frac{1}{2}\cdot 2\frac{2}{19}$
$4\frac{2}{5}\cdot 1\frac{1}{3}$	$5\frac{1}{2}\cdot 3\frac{2}{3}$	$6\frac{1}{5}\cdot 3\frac{1}{2}$	$8\frac{7}{9}\cdot 3\frac{1}{2}$	$3\frac{5}{7}\cdot 2\frac{4}{9}$
$3\frac{3}{4}\cdot 1\frac{1}{3}$	$4\frac{3}{4}\cdot 3\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}\cdot 1\frac{2}{3}$	$4\frac{4}{5}\cdot 4\frac{2}{7}$	$5\frac{3}{8}\cdot 8\frac{4}{5}$

700. Arvuta.

$1\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{5}$	$\frac{31}{39}\cdot 3\frac{9}{10}$	$12\frac{2}{3}\cdot 5\frac{5}{8}$	$\frac{13}{22}\cdot 2\frac{4}{9}$	$3\frac{1}{5}\cdot\frac{3}{8}$
$1\frac{3}{4}\cdot\frac{3}{7}$	$\frac{39}{49}\cdot 3\frac{7}{11}$	$16\frac{1}{4}\cdot 9\frac{2}{5}$	$\frac{61}{77}\cdot 6\frac{5}{12}$	$1\frac{5}{13}\cdot\frac{4}{9}$
$2\frac{3}{8}\cdot\frac{17}{19}$	$\frac{37}{39}\cdot 4\frac{7}{8}$	$7\frac{1}{2}\cdot\frac{8}{15}$	$\frac{8}{9}\cdot 6\frac{3}{4}$	$16\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{25}$
$2\frac{4}{9}\cdot\frac{13}{22}$	$\frac{61}{77}\cdot 6\frac{5}{12}$	$9\frac{9}{10}\cdot\frac{5}{12}$	$\frac{5}{7}\cdot 8\frac{2}{5}$	$4\frac{3}{8}\cdot\frac{6}{7}$

701. Arvuta.

$3\frac{1}{3}+2\frac{2}{5}\cdot 1\frac{3}{4}$	$2\frac{5}{9}\cdot 2\frac{1}{2}+4\frac{2}{3}$	$1\frac{3}{5}+1\frac{2}{3}\cdot 6\frac{1}{2}+3\frac{2}{3}$
$2\frac{1}{2}+1\frac{4}{5}\cdot 3\frac{1}{5}$	$2\frac{5}{12}\cdot 1\frac{5}{6}+5\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{8}+1\frac{5}{6}\cdot 4\frac{5}{9}+2\frac{9}{10}$
$4\frac{1}{4}+3\frac{5}{6}\cdot 1\frac{5}{8}$	$4\frac{7}{10}\cdot 3\frac{1}{2}+7\frac{1}{5}$	$6\frac{8}{15}+2\frac{3}{10}\cdot 5\frac{4}{5}+3\frac{2}{3}$
$5\frac{1}{2}+2\frac{2}{3}\cdot 2\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{3}\cdot 1\frac{1}{5}+6\frac{3}{4}$	$7\frac{11}{16}+3\frac{3}{10}\cdot 1\frac{4}{11}+8\frac{1}{2}$

702. *Kolme murdu korrutame järgmiselt:*

$$\frac{2}{3}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{8}=\frac{\overset{1}{\cancel{2}}\cdot\overset{1}{\cancel{3}}\cdot 5}{\underset{1}{\cancel{3}}\cdot\underset{2}{\cancel{4}}\cdot 8}=\frac{5}{16}$$

Mitme murru korrutamisel korrutame nende murdude lugejad omavahel ja nimetajad omavahel. Esimene korrutis on korrutise lugejaks, teine nimetajaks.

Kuidas saab mitut murdu veel korrutada?

703. Arvuta.

$1\frac{3}{4}\cdot 2\frac{1}{3}\cdot 1\frac{2}{7}$ $\quad 1\frac{19}{20}\cdot 2\frac{11}{12}\cdot 5\frac{2}{5}$ $\quad 3\frac{2}{25}\cdot 2\frac{3}{11}\cdot 6\frac{8}{35}$

$1\frac{1}{4}\cdot 1\frac{3}{5}\cdot 2\frac{1}{2}$ $\quad 1\frac{1}{6}\cdot 1\frac{1}{8}\cdot 1\frac{1}{3}$ $\quad 4\frac{1}{2}:2\frac{2}{9}\cdot 1\frac{3}{4}$

$2\frac{1}{3}\cdot 1\frac{2}{7}\cdot 1\frac{1}{3}$ $\quad 5\frac{4}{7}\cdot 4\frac{1}{26}\cdot 4\frac{2}{45}$ $\quad 5\frac{5}{18}\cdot 7\frac{11}{19}\cdot 4\frac{5}{24}$

704. Arvuta.

$5\frac{5}{6}\cdot 1\frac{1}{7}\cdot 2\frac{1}{4}$ $\quad 1\frac{1}{4}\cdot 2\frac{2}{3}\cdot 1\frac{1}{5}$ $\quad 5\frac{3}{5}\cdot 7\cdot 3\frac{4}{5}$

$4\frac{3}{13}\cdot 1\frac{7}{11}\cdot 2\frac{8}{9}$ $\quad 1\frac{1}{2}\cdot 1\frac{1}{3}\cdot 1\frac{1}{4}$ $\quad 12\frac{1}{2}\cdot 1\frac{3}{4}\cdot 7\frac{1}{5}$

$7\frac{1}{2}\cdot 2\frac{1}{5}\cdot 1\frac{2}{3}$ $\quad 3\frac{1}{5}\cdot 4\frac{1}{6}\cdot 2\frac{2}{5}$ $\quad 10\frac{1}{2}\cdot 2\frac{3}{4}\cdot 5\frac{1}{3}$

705. Täida tabel ristküliku pindala leidmiseks:

Pikkus	$3\frac{1}{2}$ m	$6\frac{2}{5}$ dm	12 cm	$12\frac{1}{3}$ mm	$12\frac{3}{10}$ km
Laius	2 m	5 dm	$5\frac{3}{4}$ cm	17 mm	5 km
Pindala					

706. Arvuta.

$2 \cdot 2\frac{2}{3} + 5\frac{3}{4} \cdot 3$ $\quad$ $3\frac{3}{5} \cdot 5 + 8 \cdot 7\frac{5}{8}$

$5 \cdot 4\frac{1}{8} - 3\frac{1}{2} \cdot 3$ $\quad$ $18\frac{2}{3} \cdot 6 - 8 \cdot 9\frac{1}{2}$

$6 \cdot 3\frac{1}{12} + 2\frac{1}{4} \cdot 12$ $\quad$ $12\frac{3}{8} \cdot 4 + 3 \cdot 5\frac{3}{4}$

707. Kui üks tegur on võrdne ühega, kui suur on siis korrutis? Too näiteid.

Mida võid öelda korrutise kohta, kui üks tegur on null? Too näiteid.

708. Arvuta.

$2\frac{4}{5} \cdot 6\frac{1}{2}$ $\quad$ $0 \cdot 5\frac{5}{6}$ $\quad$ $1\frac{1}{3} \cdot 1$ $\quad$ $8\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{5}$ $\quad$ $\frac{7}{13} \cdot 5\frac{1}{5}$

$7\frac{4}{9} \cdot 0$ $\quad$ $8\frac{5}{8} \cdot 6\frac{2}{5}$ $\quad$ $1\frac{1}{3} \cdot 2\frac{15}{16}$ $\quad$ $1 \cdot 8\frac{8}{19}$ $\quad$ $6\frac{5}{6} \cdot 0$

$9\frac{1}{6} \cdot 3\frac{1}{5}$ $\quad$ $1 \cdot 7\frac{7}{9}$ $\quad$ $7\frac{17}{18} \cdot 0$ $\quad$ $\frac{2}{7} \cdot 4\frac{2}{3}$ $\quad$ $\frac{3}{8} \cdot 2\frac{5}{9}$

709. a) Jalakäija käib ühe kilomeetri $\frac{2}{9}$ tunniga. Kui palju aega kulub tal $\frac{3}{4}$ km käimiseks?

b) Turist sõitis $\frac{5}{8}$ kahe linna vahelisest maast rongiga, $\frac{2}{3}$ ülejäänud osast aurikuga ja järelejäänud osa autobussiga. Kui palju sõitis turist autobussiga, kui linnade vahemaa on 720 km?

c) Klaasitahvli laius on $\frac{2}{5}$ m, pikkus $1\frac{1}{4}$ m. Kui palju maksab see klaas, kui ruutmeetri hinnaks on $1\frac{2}{5}$ rbl.?

d) Kui palju kaalub klaasitahvel, mille pikkus on $1\frac{2}{5}$ m, laius $\frac{2}{5}$ m ja paksus 4 mm?

710. Korteri põranda pindala on 80 m². Ühe toa pikkus on 4 m, laius $3\frac{1}{3}$ m. Teise toa laius on $4\frac{1}{2}$ m, pikkus $5\frac{1}{3}$ m. Kolmanda toa pindala on $\frac{2}{3}$ teise toa pindalast. Ülejäänud osa põranda

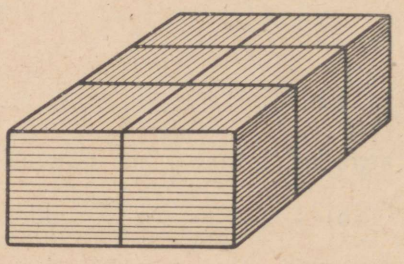
pinnast on kõrvalruumide all. Kui suur on kõrvalruumide pindala?

— **711.** Osteti $6\frac{1}{2}$ m riiet hinnaga $18\frac{1}{2}$ rubla meeter ja 4 m riiet hinnaga $24\frac{3}{4}$ rubla meeter. Kui palju maksti ostetud riide eest kokku?

— **712.** Ühe linna kaugus teisest on $230\frac{1}{4}$ km. Mõlemast linnast väljuvad üheaegselt teineteisele vastu 2 autot. Esimene auto sõidab kiirusega $37\frac{1}{5}$ km tunnis, teine aga $42\frac{3}{4}$ km tunnis. Kui kaugel on autod teineteisest $1\frac{1}{2}$ tunni pärast?

713. Veega täidetud vaat kaalub $259\frac{4}{5}$ kg. Kui selles vaadis on 43 l vett, kaalub ta $78\frac{8}{10}$ kg. Kui palju vett mahutavad viis niisugust vaati?

714. Kasti pikkus on $\frac{3}{4}$ m, laius $\frac{2}{5}$ m, kõrgus 35 cm. Kui palju nööri on vaja selle kasti sidumiseks joonisel 54 näidatud viisil, kui sõlmeks arvata $\frac{1}{10}$ m nööri?



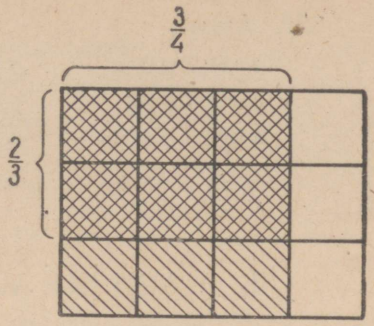
Joon. 54.

715. Kuubikujulise kasti seesmise serva pikkus on $\frac{4}{5}$ dm. Sellesse kasti paigutati risttahukakujuline karp, mille pikkus on $\frac{2}{3}$ dm, laius $\frac{1}{2}$ dm ja kõrgus $\frac{3}{5}$ dm. Kui palju jääb sellesse kasti veel vaba ruumi?

— **716.** Pioneerid matkasid 72 km. $\frac{3}{8}$ sellest käisid nad esimesel päeval, $\frac{1}{3}$ teisel ja ülejäänud osa teest kolmandal päeval. Mitu kilomeetrit läbisid pioneerid kolmandal päeval?

717. a) Auto sõidab keskmiselt 60 km tunnis. Mitu kilomeetrit läbib auto $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{12}$, $\frac{1}{4}$ tunniga?

b) $\frac{3}{4}$ aiast on juurvilja all. $\frac{2}{3}$-l juurvilja all olevast maast kasvatatakse kartuleid. Missugune osa aiast on kartulite all (joon. 55)?



Joon. 55.

718. a) Kui palju kaaluvad 40 kuusepuust prussi, mille pikkus on $4\frac{1}{2}$ m, laius $\frac{1}{4}$ m ja paksus $\frac{1}{5}$ m?

b) Prussi pikkus on $2\frac{1}{2}$ m. Prussi ristlõige on ruut külje-pikkusega $\frac{1}{5}$ m. Kui palju kaaluvad 400 niisugust männipuust prussi?

c) Ukse kõrgus on $2\frac{3}{5}$ m, laius moodustab $\frac{5}{13}$ kõrgusest. Ukse värvimiseks on vaja teada ukse pindala. Leia see.

d) Kui palju kaalub rauast kuup, mille serv on $2\frac{1}{2}$ cm?

e) Ristkülikukujulise põllu pikkus on $1\frac{1}{8}$ m, laius moodustab aga $\frac{3}{4}$ pikkusest. Kui palju on vaja selle põllu väetamiseks mineraalväetist, kui igale hektarile tahetakse anda $3\frac{1}{2}$ t?

719. Pang koos veega kaalub $17\frac{3}{4}$ kg. Kui pool panges olevast veest ära kallati, kaalus pang koos ülejäänud veega $10\frac{1}{2}$ kg. Kui palju kaalub tühi pang ja mitu liitrit vett ta mahutab?

720. Arvuta.

27 · 0,037	18,75 · 4000	0,006 · 666
128 · 1,608	700 · 0,143	1008 · 0,032
37,5 · 0,0166	12,024 · 3600	204 · 5,9244
15,625 · 6,4	2500 · 16,384	8080 · 15,015

721. Arvuta.

2,456 · 0,405	0,75 · 5,929	0,003 · 135
58,75 · 5,04	7,071 · 7,07	561 · 0,07
4,024 · 3,005	0,169 · 1,008	0,085 · 120
3,36 · 0,15	4,32 · 25,9	600 · 0,0015

E. HARILIKE MURDUDE JAGAMINE.

722. Jagamiseks nimetatakse tehet, mille abil kahe teguri korrutise ja ühe teguri järgi leitakse teine tegur.

antud korrutis		*üks tegur*		*teine tegur*
35	:	5	=	7
jagatav		**jagaja**		**jagatis**

MURRU JAGAMINE TÄISARVUGA.

723. Ülesanne. *Jalakäija käis* 5 *minutiga* $\frac{3}{8}$ *km. Mitu kilomeetrit käis ta keskmiselt minutis?*

Lahendus. *Et ühes minutis käis ta* 5 *korda vähem kui* 5 *minutiga, siis otsitav tee pikkus on* $\frac{3}{8}$ *km* $: 5 = \frac{3}{8 \cdot 5}$ *km* $= \frac{3}{40}$ *km.*

Kontroll. $5 \cdot \frac{3}{40} = \frac{5 \cdot 3}{40} = \frac{1 \cdot 3}{8} = \frac{3}{8}$.

Vastus. *Jalakäija käis* 1 *minutiga keskmiselt* $\frac{3}{40}$ *km.*

724. Arvuta $\frac{6}{11} : 3$.

$$\frac{6}{11} : 3 = \frac{\overset{2}{\cancel{6}}}{11 \cdot \underset{1}{\cancel{3}}} = \frac{2}{11}$$

Murru jagamisel täisarvuga korrutame murru nimetajat selle täisarvuga, jättes lugeja endiseks.

Kui võimalik, siis enne korrutamist taandame.
Üldkujul märgime seda järgmiselt:

$$\frac{a}{b} : c = \frac{a}{b \cdot c}$$

725. Arvuta peast.

$\frac{1}{2} : 5$	$\frac{1}{2} : 2$	$\frac{3}{5} : 4$	$\frac{1}{2} : 4$	$\frac{1}{2} : 10$	$\frac{2}{3} : 11$	$\frac{3}{4} : 2$
$\frac{1}{4} : 5$	$\frac{3}{5} : 2$	$\frac{1}{3} : 4$	$\frac{3}{10} : 4$	$\frac{1}{5} : 4$	$\frac{3}{4} : 11$	$\frac{8}{9} : 5$
$\frac{1}{10} : 5$	$\frac{7}{10} : 2$	$\frac{1}{10} : 4$	$\frac{7}{25} : 4$	$\frac{3}{5} : 10$	$\frac{4}{5} : 11$	$\frac{3}{4} : 5$

726. Arvuta.

$\frac{2}{3} : 2$	$\frac{4}{9} : 4$	$\frac{5}{6} : 3$	$\frac{1}{6} : 2$	$\frac{2}{3} : 1$	$\frac{3}{10} : 2$	$\frac{11}{12} : 11$
$\frac{3}{5} : 6$	$\frac{4}{9} : 8$	$\frac{2}{7} : 3$	$\frac{1}{7} : 3$	$\frac{5}{6} : 1$	$\frac{8}{9} : 4$	$\frac{4}{5} : 3$
$\frac{4}{7} : 8$	$\frac{2}{9} : 4$	$\frac{5}{8} : 3$	$\frac{1}{8} : 3$	$\frac{3}{8} : 1$	$\frac{7}{8} : 2$	$\frac{10}{11} : 10$

Kontrolli arvutamise tulemusi korrutamise teel.

Näide. $\frac{2}{5} : 3 = \frac{2}{15}$; $\quad 3 \cdot \frac{2}{15} = \frac{6}{15} = \frac{2}{5}$.

727. Arvuta.

$\frac{12}{17} : 2$	$\frac{15}{18} : 3$	$\frac{25}{26} : 5$	$\frac{24}{25} : 16$	$\frac{12}{29} : 8$	$\frac{32}{35} : 16$
$\frac{17}{17} : 6$	$\frac{15}{19} : 5$	$\frac{42}{43} : 7$	$\frac{24}{25} : 18$	$\frac{14}{15} : 7$	$\frac{32}{35} : 24$
$\frac{12}{17} : 4$	$\frac{18}{23} : 6$	$\frac{54}{55} : 9$	$\frac{24}{25} : 20$	$\frac{16}{17} : 6$	$\frac{48}{49} : 36$

728. Arvuta.

$\frac{4}{5} : 12$	$\frac{27}{32} : 36$	$\frac{5}{9} : 15$	$\frac{8}{9} : 56$	$\frac{7}{9} : 21$
$\frac{5}{12} : 15$	$\frac{5}{9} : 15$	$\frac{24}{25} : 12$	$\frac{6}{7} : 18$	$\frac{9}{13} : 15$
$\frac{21}{25} : 14$	$\frac{24}{25} : 16$	$\frac{18}{19} : 27$	$\frac{13}{18} : 26$	$\frac{6}{7} : 24$

729. Arvuta.

$\frac{36}{37} : 54$ $\frac{9}{10} : 6$ $\frac{10}{13} : 25$ $\frac{24}{25} : 36$ $\frac{5}{7} : 20$

$\frac{9}{11} : 12$ $\frac{18}{25} : 27$ $\frac{15}{16} : 25$ $\frac{16}{17} : 48$ $\frac{6}{7} : 33$

$\frac{7}{11} : 14$ $\frac{14}{15} : 49$ $\frac{44}{57} : 33$ $\frac{18}{23} : 45$ $\frac{24}{29} : 16$

730. Arvuta.

$\frac{7}{9} : 49$ $\frac{3}{8} : 24$ $\frac{25}{27} : 75$ $\frac{25}{34} : 65$ $\frac{6}{11} : 33$

$\frac{4}{5} : 16$ $\frac{12}{13} : 42$ $\frac{12}{17} : 16$ $\frac{22}{25} : 44$ $\frac{19}{20} : 38$

$\frac{16}{17} : 64$ $\frac{24}{25} : 48$ $\frac{11}{19} : 99$ $\frac{21}{23} : 70$ $\frac{14}{15} : 42$

731. 5 l lund andis sulades $\frac{5}{8}$ l vett. Kui palju vett saab 1 l lume sulamisel?

732. 5 pakki soola maksis $\frac{2}{5}$ rubla. Kui palju maksab pakk soola?

733. Leia murd, mis on 4 korda väiksem kui $\frac{12}{19}$.

734. Maatükk, mille suurus oli $\frac{9}{50}$ ha, jaotati kolmeks ühesuuruseks ehituskrundiks. Kui suur on iga krundi pindala?

735. 100 nääripaki valmistamiseks jaotati 20 kg kompvekke võrdseteks osadeks. Kui palju kompvekke oli igas pakis?

736. Kolm pirni kaaluvad kokku $\frac{9}{20}$ kg. Kui raske on keskmiselt üks pirn?

737. Kooliaiast toodi 6 kapsapead, mis kaalusid kokku 32 kg. Kui raske oli keskmiselt üks kapsapea?

SEGAARVU JAGAMINE TÄISARVUGA.

738. a) *Jagada arv* $7\frac{2}{3}$ *arvuga* 5.

Teisendame arvu $7\frac{2}{3}$ *liigmurruks ning jagame siis nagu*

murdu täisarvuga:

$$7\frac{2}{3}:5=\frac{23}{3}:5=\frac{23}{3\cdot5}=\frac{23}{15}=1\frac{8}{15}.$$

b) *Jaga arv* $24\frac{1}{6}$ *arvuga* 8.

$$24\frac{1}{6}:8=\frac{145}{6\cdot8}=\frac{145}{48}=3\frac{1}{48}.$$

Sama tulemuse saame, kui rakendame summa jagamise eeskirja. Tõepoolest:

$$24\frac{1}{6}:8=\left(24+\frac{1}{6}\right):8=24:8+\frac{1}{6}:8=3+\frac{1}{48}=3\frac{1}{48}.$$

Selliseid arvutusi saame sooritada peast.

c) $277\frac{3}{5}:14=19\frac{29}{35}$

$$\begin{array}{r}14\\\hline137\\126\\\hline11\frac{3}{5}\end{array}$$

$$11\frac{3}{5}:14=\frac{58}{5\cdot14}=\frac{29}{5\cdot7}=\frac{29}{35}.$$

Leiame esmalt jagatise täisosa, nagu täisarvu jagamisel täisarvuga. Selleks jagame 277 *arvuga* 14, *saame* 19. *Tekkis jääk* $11\frac{3}{5}$. *Selle teisendame liigmurruks ja siis jagame liigmurru* $\frac{58}{5}$ *arvuga* 14. *Tulemuseks saame* $\frac{29}{35}$, *mille kirjutame jagatise täisosa kõrvale.*

Kui jagatav on jagajast suurem, siis segaarvu jagamisel täisarvuga leiame esmalt jagatise täisosa ja siis murdosa. Kui jagatav on jagajast väiksem, siis segaarvu jagamisel täisarvuga teisendame segaarvu liigmurruks ja jagame siis nagu murdu täisarvuga.

739. Arvuta.

$1\frac{1}{2}:3$	$2\frac{1}{2}:9$	$2\frac{1}{5}:3$	$3\frac{1}{2}:5$	$7\frac{5}{6}:2$	$4\frac{1}{2}:2$
$1\frac{1}{2}:4$	$2\frac{1}{2}:10$	$4\frac{4}{5}:3$	$3\frac{1}{2}:8$	$5\frac{1}{6}:4$	$6\frac{1}{4}:2$
$1\frac{1}{2}:5$	$2\frac{1}{2}:50$	$2\frac{2}{5}:3$	$3\frac{1}{2}:10$	$4\frac{5}{6}:5$	$1\frac{1}{5}:2$

740. Arvuta.

$16\frac{1}{2} : 3$ $12\frac{1}{2} : 4$ $15\frac{1}{2} : 5$ $24\frac{1}{2} : 3$ $55\frac{1}{2} : 11$

$12\frac{1}{2} : 3$ $20\frac{3}{5} : 4$ $35\frac{1}{5} : 5$ $56\frac{2}{3} : 3$ $63\frac{3}{7} : 3$

$24\frac{1}{2} : 3$ $32\frac{9}{10} : 4$ $40\frac{3}{4} : 5$ $40\frac{7}{10} : 3$ $28\frac{1}{5} : 7$

741. Arvuta.

$7\frac{1}{4} : 58$ $6\frac{1}{4} : 20$ $8\frac{1}{4} : 44$ $10\frac{4}{5} : 72$ $14\frac{2}{7} : 75$

$5\frac{2}{3} : 68$ $3\frac{3}{4} : 45$ $5\frac{4}{9} : 70$ $12\frac{2}{3} : 95$ $11\frac{1}{9} : 60$

$2\frac{1}{2} : 15$ $7\frac{3}{5} : 57$ $5\frac{5}{8} : 27$ $16\frac{2}{3} : 40$ $8\frac{1}{3} : 25$

742. Arvuta.

$6\frac{3}{4} : 18$ $1\frac{2}{13} : 5$ $6\frac{6}{7} : 8$ $29\frac{3}{8} : 5$ $100\frac{4}{5} : 18$

$10\frac{1}{5} : 17$ $3\frac{1}{8} : 5$ $11\frac{1}{3} : 17$ $43\frac{3}{7} : 4$ $87\frac{1}{9} : 16$

$9\frac{1}{7} : 8$ $7\frac{1}{7} : 10$ $10\frac{1}{5} : 17$ $60\frac{7}{8} : 13$ $68\frac{1}{3} : 5$

743. Arvuta.

$75\frac{1}{9} : 4$ $50\frac{2}{5} : 16$ $80\frac{2}{5} : 24$ $98\frac{5}{14} : 24$

$90\frac{5}{6} : 5$ $92\frac{6}{7} : 15$ $53\frac{3}{4} : 25$ $125\frac{5}{6} : 60$

$72\frac{1}{3} : 14$ $68\frac{2}{5} : 18$ $79\frac{1}{3} : 28$ $258\frac{1}{11} : 51$

744. Ristküliku pindala on $180\frac{1}{8}$ m², laius 11 m. Leia ristküliku pikkus.

745. Ristküliku ümbermõõt on $183\frac{3}{4}$ m, pikkus 62 m. Leia ristküliku laius.

746. Toa ruumala on $66\frac{2}{3}$ m³, kõrgus on 3 m. Leia selle toa põranda pindala.

747. Kolmnurga pindala on $5\frac{2}{5}$ dm², kõrgus on 3 dm. Leia kolmnurga alus.

748. 9 cm^3 rauda kaalub $70\frac{1}{5}$ g. Leia raua erikaal.

749. 3 m ülikonnariide eest maksti $93\frac{3}{10}$ rubla. Kui palju maksis 1 m seda riiet?

750. Auto viis ehituselt 5 koormaga $19\frac{1}{5}$ m^3 mulda. Kui palju mulda oli keskmiselt igas koormas?

751. Võrdkülgse kolmnurga ümbermõõt on $586\frac{1}{2}$ cm. Kui pikk on selle kolmnurga külg?

752. Arvuta:

a) $\left(12\frac{4}{5}+21\frac{7}{8}\right):3.$ c) $\left(\frac{3}{10}+\frac{2}{5}\right):8.$

b) $\left(\frac{1}{12}-\frac{1}{18}\right):6.$ d) $\left(5\frac{7}{15}-4\frac{19}{20}\right):16.$

753. Leia kaks arvu, mille summa on $3\frac{2}{5}$, vahe aga $\frac{1}{10}$.

754. Leia kaks arvu, mille summa on $\frac{7}{8}$, kui on teada, et üks arv on teisest $\frac{3}{5}$ võrra suurem?

755. Kahe arvu summa on $1\frac{1}{2}$. Üks arv on teisest 3 korda suurem. Leia need arvud.

756. $\left(\frac{4}{9}:5+\frac{4}{15}:6\right)\cdot\left(\frac{7}{9}\cdot 3+\frac{1}{3}\cdot 23\right).$

757. $\left(20-18\frac{14}{15}\right):\left(9\frac{1}{10}+3\frac{2}{5}+3\frac{1}{2}\right).$

758. Arvuta $(a+b+c)\cdot x$,

kui $a=2\frac{1}{2}$; $b=\frac{3}{4}$; $c=\frac{1}{8}$; $x=16$.

759. Arvuta $(ax+by)-(cy-dx)$,

kui $a=\frac{2}{3}$; $b=\frac{1}{6}$; $c=\frac{1}{4}$; $d=\frac{1}{5}$; $x=12$; $y=115$.

TÄISARVU JAGAMINE MURRUGA.

760. Näide. $\frac{7}{10}$ *Tallinna ja Tartu vahemaast on* 140 *km. Mitu kilomeetrit on Tallinnast Tartusse?*

Lahendus. $\frac{7}{10}$ *otsitavast vahemaast on* 140 *km;*

$\frac{1}{10}$ „ „ „ $\frac{140}{7}=20$ *km;*

$\frac{10}{10}$ „ „ „ $10 \cdot 20=200$ km.

Lühemalt. *Otsitav vahemaa on* $10 \cdot \frac{140}{7}=\frac{10 \cdot 140}{7}=200$ *km.*

Vastus. *Tallinna ja Tartu vahemaa on* 200 *km.*

Põhjenda lahendust. Miks 140 jagati 7-ga? Miks 20 korrutati 10-ga?

761. *Eelmises ülesandes oli vaja leida arv* (200), *millest osa* (140) *ja osamäär* $\left(\frac{7}{10}\right)$ *oli antud. Need kolm arvu on seotud järgmiselt:*

$$\frac{7}{10} \cdot 200=140,$$

s. t. *osamäära ja terviku korrutis on võrdne antud osaga. Et antud korrutise* (140) *ja ühe teguri* $\left(\frac{7}{20}\right)$ *järgi teise teguri* (200) *leidmine toimub ikka jagamise teel, siis* **tervik peab olema võrdne osa ja osamäära jagatisega.** *Seetõttu saab eelmise ülesande lahendust kirjutada lühemalt nii:*

Otsitav vahemaa on $140 : \frac{7}{10}=\frac{10 \cdot 140}{7}=10 \cdot 20=200$ *km.*

762. Näide. $\frac{2}{5}$ *m villase riide eest maksti* 8 *rubla. Kui palju maksab* 1 *m seda riiet?*

Lahendus. $\frac{2}{5}$ *m riiet maksab* 8 *rbl.*

$\frac{1}{5}$ „ „ „ $\frac{8}{2}$ *rbl.*

1 „ „ „ $\frac{5 \cdot 8}{2}=20$ *rbl.*

Lühemalt. 1 *m riiet maksab*

$$8 : \frac{2}{5}=\frac{5 \cdot 8}{2}=20 \text{ rbl.}$$

Kontroll. $\frac{2}{5} \cdot 20=\frac{40}{5}=8.$

Vastus. *Meeter riiet maksab* 20 *rbl.*

763. *Eelmistest näidetest selgub, et*
täisarvu jagamiseks murruga tuleb täisarvu ja murru nimetaja korrutis jagada murru lugejaga.

$$a : \frac{m}{n} = \frac{an}{m}$$

Järgnevad ülesanded terve leidmise kohta lahenda juba lühemalt, s. t. murruga jagamise teel.

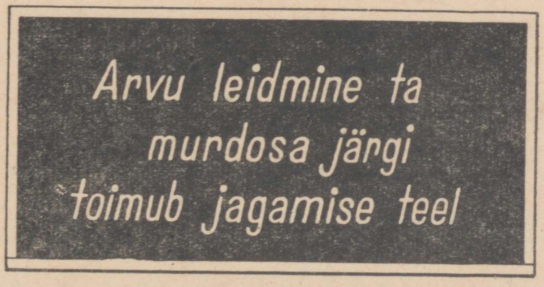
764. Leia arv, kui $\frac{3}{8}$ sellest on 111 kg; kui $\frac{5}{6}$ sellest on 450 m; kui $\frac{7}{10}$ sellest on $\frac{2}{5}$ l; kui $\frac{13}{15}$ sellest on 27,3 rbl.

Näide. *Arv on* $111 : \frac{3}{8} = \frac{8 \cdot 111}{3} = 8 \cdot 37 = 296$ *kg.*

765. Leia 1 m riide hind, kui $\frac{3}{4}$ m riiet maksab 18 rubla; kui $\frac{4}{5}$ m riiet maksab 36 rubla; kui $\frac{3}{5}$ m riiet maksab 27 rubla.

766. Leia arv, millest

$\frac{3}{5}$ on 7	$\frac{11}{19}$ on 44	$\frac{1}{3}$ on 163	$\frac{19}{20}$ on 38
$\frac{7}{9}$ on 2	$\frac{18}{19}$ on 36	$\frac{2}{7}$ on 228	$\frac{24}{25}$ on 48
$\frac{5}{7}$ on 4	$\frac{36}{125}$ on 120	$\frac{3}{4}$ on 75	$\frac{3}{5}$ on 612



Joon. 56.

767. Kooliaeda istutati 96 viljapuud, mis moodustab $\frac{3}{4}$ ettenähtud puude arvust. Mitu puud oli ette nähtud istutada kooliaeda?

768. Jalgrattur sõitis $\frac{4}{5}$ tunniga 16 km. Kui suur oli jalgratturi kiirus?

769. Jüri kulutas $\frac{5}{24}$ oma rahast kingade ostmiseks. Tal jäi järele veel 76 rubla. Kui palju oli Jüril esialgu raha?

770. Leia arv, millest $\frac{2}{3}$ on niisama suur kui $\frac{3}{4}$ arvust 480.

771. Pärast seda, kui nõus olevast määrdeõlist tarvitati ära $\frac{8}{9}$ jäi seda nõusse 4 kg. Kui palju määrdeõli oli nõus esialgu?

772. Maret maksis suuskade eest 3 rbl. 30 kop., mis moodustas $\frac{11}{12}$ temal kaasasolevast rahast. Kui palju oli Maretil raha kaasas?

773. Rein kulutas $\frac{5}{12}$ oma rahast. Järele jäi veel 70 kopikat. Kui palju oli Reinul raha?

774. Jaanil on raamatust läbi loetud $\frac{5}{9}$. Lugeda jääb tal veel 84 lehekülge. Mitu lehekülge on selles raamatus?

MURRU JAGAMINE MURRUGA.

775. Näide. *Leia arv, millest* $\frac{2}{3}$ *on* $\frac{4}{7}$.

Lahendus. $\frac{2}{3}$ *otsitavast arvust on* $\frac{4}{7}$;

$\frac{1}{3}$ " " " $\frac{4}{7 \cdot 2}$;

$\frac{3}{3}$ " " " $\frac{4 \cdot 3}{7 \cdot 2} = \frac{6}{7}$.

Lühemalt. *Otsitav arv kui tervik on*

$$\frac{4}{7} : \frac{2}{3} = \frac{4 \cdot 3}{7 \cdot 2} = \frac{2 \cdot 3}{7 \cdot 1} = \frac{6}{7}.$$

Kontroll. $\frac{2}{3} \cdot \frac{6}{7} = \frac{2 \cdot 6}{3 \cdot 7} = \frac{2 \cdot 2}{1 \cdot 7} = \frac{4}{7}$.

Vastus. *Otsitav arv on* $\frac{6}{7}$.

776. Näide. *Leia arv, millest* $\frac{5}{6}$ *on* $\frac{3}{8}$.

Lahendus. $\frac{5}{6}$ *otsitavast arvust on* $\frac{3}{8}$;

$\frac{1}{6}$ " " " $\frac{3}{8 \cdot 5}$;

$\frac{6}{6}$ " " " $\frac{3 \cdot 6}{8 \cdot 5} = \frac{9}{20}$.

Lühemalt. *Otsitav arv kui tervik on*

$$\frac{3}{8} : \frac{5}{6} = \frac{3 \cdot 6}{8 \cdot 5} = \frac{3 \cdot 3}{4 \cdot 5} = \frac{9}{20}.$$

Kontroll. $\frac{5}{6} \cdot \frac{9}{20} = \frac{5 \cdot 9}{6 \cdot 20} = \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} = \frac{3}{8}$.

Vastus. *Otsitav arv on* $\frac{9}{20}$.

777. Eeltoodud näidetest paneme tähele:

$\frac{4}{7} : \frac{2}{3} = \frac{4 \cdot 3}{7 \cdot 2}$; $\frac{3}{8} : \frac{5}{6} = \frac{3 \cdot 6}{8 \cdot 5}$, s. t.

murru jagamiseks murruga tuleb esimese murru lugeja ja teise murru nimetaja korrutis jagada esimese murru nimetaja ja teise murru lugeja korrutisega.

Üldiselt:

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{ad}{bc}$$

778. Arvuta.

$\frac{1}{4} : \frac{1}{3}$	$\frac{1}{5} : \frac{7}{10}$	$\frac{3}{4} : \frac{1}{2}$	$\frac{2}{5} : \frac{4}{15}$	$\frac{7}{12} : \frac{5}{6}$
$\frac{1}{3} : \frac{1}{4}$	$\frac{1}{6} : \frac{11}{12}$	$\frac{1}{6} : \frac{2}{3}$	$\frac{3}{8} : \frac{3}{16}$	$\frac{5}{9} : \frac{7}{18}$
$\frac{1}{6} : \frac{1}{7}$	$\frac{1}{9} : \frac{7}{12}$	$\frac{2}{3} : \frac{1}{6}$	$\frac{2}{3} : \frac{4}{9}$	$\frac{11}{28} : \frac{3}{7}$
$\frac{1}{4} : \frac{5}{8}$	$\frac{1}{2} : \frac{3}{4}$	$\frac{5}{7} : \frac{5}{14}$	$\frac{1}{2} : \frac{1}{5}$	$\frac{40}{63} : \frac{8}{9}$

779. Arvuta.

$\frac{8}{15} : \frac{3}{5}$ $\quad \frac{4}{39} : \frac{9}{13}$ $\quad \frac{3}{4} : \frac{5}{12}$ $\quad \frac{15}{56} : \frac{3}{8}$

$\frac{12}{13} : \frac{6}{7}$ $\quad \frac{59}{90} : \frac{5}{18}$ $\quad \frac{19}{40} : \frac{3}{16}$ $\quad \frac{5}{6} : \frac{25}{72}$

$\frac{9}{16} : \frac{3}{8}$ $\quad \frac{15}{28} : \frac{5}{7}$ $\quad \frac{2}{3} : \frac{8}{27}$ $\quad \frac{5}{11} : \frac{10}{11}$

780. $\frac{3}{4}$ kg suhkru eest maksti $\frac{3}{5}$ rbl. Kui palju maksab 1 kg suhkrut?

781. Ma mõtlen ühe arvu. $\frac{2}{3}$ sellest arvust on $\frac{4}{15}$. Milline on minu poolt mõeldud arv?

782. $\frac{5}{6}$ ühest arvust on $\frac{5}{8}$. Kui suur on see arv?

783. Jaan käis $\frac{1}{12}$ tunniga $\frac{3}{8}$ kilomeetrit. Mitu kilomeetrit läbib Jaan sellise kiiruse juures 1 tunniga?

PÖÖRDARV.

784. Näide. *Kilogramm õunu maksab* 10 *kop.;* 15 *kop.;* 20 *kop.;* 25 *kop. Kui palju õunu saab ühe kopika eest?*

Lahendus. 1) 10 *kop. eest saab* 1 *kg õunu;*

1 „ „ „ $1 : 10 = \frac{1}{10}$ *kg õunu.*

Arvuta nüüd ise edasi.

785. Auto sõitis tunnis 20 km; 30 km; 40 km; 50 km; 60 km. Kui palju aega kulub tal 1 km läbimiseks?

786. Lapsed käisid tunniga $\frac{1}{5}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{3}{5}$; $\frac{5}{8}$ kogu teekonnast. Kui palju aega kulub neil kogu teekonna käimiseks?

787. *Eelmiste ülesannete lahendamisel oli vaja arv* 1 *jagada mingi antud täis- või murdarvuga. Saadud jagatist nimetatakse antud arvu* **pöördarvuks.** *Näiteks:* 10 *pöördarvuks on* $\frac{1}{10}$; $\frac{3}{4}$ *pöördarvuks on* $\frac{4}{3}$ *jne.*

Üldiselt:

arvu a pöördarvuks nimetatakse arvu $\frac{1}{a}$.

Antud arvu pöördarvu on kasulik osata kohe peast ütelda. Seda on kerge teha. Näiteks:

arvu 5 *pöördarv on* $1 : 5 = \frac{1}{5}$;

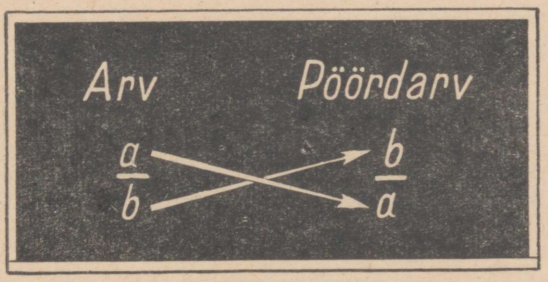
„ 7 „ „ $1 : 7 = \frac{1}{7}$;

„ $\frac{3}{4}$ „ „ $1 : \frac{3}{4} = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}$;

„ 0,7 „ „ $1 : 0{,}7 = 1 : \frac{7}{10} = \frac{10}{7} = 1\frac{3}{7}$;

„ $1\frac{2}{3}$ „ „ $1 : 1\frac{2}{3} = 1 : \frac{5}{3} = \frac{3}{5}$.

Arvu $\frac{m}{n}$ *pöördarv on* $1 : \frac{m}{n} = \frac{n}{m}$.



Joon. 57.

Mis on täisarvu pöördarvuks? Missugusel arvul ei ole pöördarvu?

Missugune arv on võrdne oma pöördarvuga?

Mis on hariliku murru pöördarvuks?

788. Leia järgmiste arvude pöördarvud:

1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)
6	9	17	23	27	59	91
$\frac{2}{3}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{19}{25}$	$\frac{13}{64}$	$\frac{41}{80}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{27}{28}$
$1\frac{1}{2}$	$6\frac{2}{5}$	$7\frac{5}{9}$	$12\frac{5}{6}$	$11\frac{7}{8}$	$15\frac{5}{6}$	$18\frac{3}{4}$
0,5	0,25	12,5	1,25	2,5	0,4	0,8

789. Leia arvu 3; $\frac{2}{3}$; 0,4; $1\frac{1}{2}$ pöördarvu pöördarv.

790. Näita, et arvu ja tema pöördarvu korrutis on 1.

JAGAMISE ASENDAMINE KORRUTAMISEGA.

791. Arvuta ja võrdle tulemusi.

a) $16 : 4$ ja $16 \cdot \frac{1}{4}$.

b) $12 : \frac{1}{3}$ ja $12 \cdot 3$.

c) $8 : \frac{4}{5}$ ja $8 \cdot \frac{5}{4}$.

d) $10 : \frac{5}{6}$ ja $10 \cdot \frac{6}{5}$.

Miks on tulemused mõlemal juhul võrdsed?

792. *Näitame, et jagamine mistahes arvuga on sama, mis korrutamine jagaja pöördarvuga.*

a) $24 : 4 = (24 \cdot 1) : 4 = 24 \cdot (1 : 4) = 24 \cdot \frac{1}{4}$.

b) $15 : \frac{3}{4} = (15 \cdot 1) : \frac{3}{4} = 15 \cdot \left(1 : \frac{3}{4}\right) = 15 \cdot \frac{4}{3}$.

c) $\frac{5}{6} : \frac{3}{4} = \left(\frac{5}{6} \cdot 1\right) : \frac{3}{4} = \frac{5}{6} \cdot \left(1 : \frac{3}{4}\right) = \frac{5}{6} \cdot \frac{3}{4}$.

Üldiselt:

$$a : \frac{m}{n} = a \cdot \frac{n}{m}$$

793. *Eeltoodust nähtub, et*

arvu jagamine murruga on sama, mis selle arvu korrutamine murru pöördarvuga.

Seda teades võime jagamise murruga alati asendada korrutamisega.

Näiteks:

a) $7:\frac{2}{3}=7\cdot\frac{3}{2}=\frac{21}{2}=10\frac{1}{2}$.

b) $\frac{2}{7}:\frac{3}{4}=\frac{2}{7}\cdot\frac{4}{3}=\frac{8}{21}$.

794. Arvuta peast.

$7:\frac{1}{2}$	$13:\frac{1}{4}$	$13:\frac{1}{5}$	$5:\frac{1}{11}$	$6:\frac{1}{11}$	$12:\frac{1}{6}$
$11:\frac{1}{2}$	$17:\frac{1}{4}$	$13:\frac{1}{3}$	$5:\frac{1}{12}$	$7:\frac{1}{12}$	$13:\frac{1}{7}$
$19:\frac{1}{2}$	$15:\frac{1}{4}$	$13:\frac{1}{6}$	$5:\frac{1}{13}$	$9:\frac{1}{12}$	$15:\frac{1}{8}$

795. Arvuta peast.

$7:\frac{2}{3}$	$2:\frac{3}{5}$	$6:\frac{3}{4}$	$6:\frac{5}{6}$	$10:\frac{3}{8}$	$18:\frac{1}{5}$
$9:\frac{2}{3}$	$6:\frac{1}{5}$	$9:\frac{1}{4}$	$8:\frac{5}{8}$	$10:\frac{7}{9}$	$18:\frac{5}{9}$
$6:\frac{5}{9}$	$8:\frac{3}{5}$	$5:\frac{2}{5}$	$9:\frac{5}{9}$	$10:\frac{3}{7}$	$18:\frac{5}{7}$

796. Arvuta.

$10:\frac{5}{6}$	$8:\frac{5}{5}$	$6:\frac{2}{11}$	$18:\frac{12}{17}$	$24:\frac{16}{25}$	$100:\frac{25}{33}$
$15:\frac{5}{6}$	$8:\frac{12}{13}$	$10:\frac{5}{11}$	$20:\frac{12}{25}$	$56:\frac{49}{51}$	$100:\frac{75}{81}$
$20:\frac{5}{6}$	$8:\frac{8}{15}$	$12:\frac{6}{11}$	$24:\frac{12}{25}$	$56:\frac{48}{55}$	$100:\frac{50}{99}$

797. Arvuta.

$8:\frac{2}{3}$	$9:\frac{6}{7}$	$7:\frac{2}{3}$	$20:\frac{2}{5}$	$9:\frac{3}{4}$
$36:\frac{4}{9}$	$5:\frac{3}{4}$	$6:\frac{4}{5}$	$16:\frac{8}{11}$	$16:\frac{4}{5}$
$10:\frac{4}{5}$	$9:\frac{3}{8}$	$12:\frac{8}{9}$	$10:\frac{3}{4}$	$8:\frac{2}{3}$

798. Arvuta.

$21 : \frac{3}{7}$ $\quad 7 : \frac{2}{5}$ $\quad 12 : \frac{3}{4}$ $\quad 17 : \frac{2}{3}$ $\quad 25 : \frac{5}{6}$

$72 : \frac{8}{9}$ $\quad 36 : \frac{5}{8}$ $\quad 18 : \frac{3}{8}$ $\quad 24 : \frac{6}{7}$ $\quad 36 : \frac{6}{7}$

$12 : \frac{6}{7}$ $\quad 15 : \frac{3}{4}$ $\quad 6 : \frac{5}{9}$ $\quad 15 : \frac{7}{8}$ $\quad 44 : \frac{11}{12}$

799. Kuuenda klassi lõpetas 35 õpilast, klassikursust jäi kordama $\frac{1}{8}$ õpilaste arvust. Mitu õpilast oli kuuendas klassis?

800. Lennuk lendas $\frac{3}{4}$ tunniga 330 km. Leia lennuki kiirus.

801. Jalakäija käib 1 minutis $\frac{1}{12}$ km. Kui palju aega kulub tal 5 km käimiseks?

802. Leia arv, millest $\frac{5}{12}$ on 60.

803. Pioneerisalk läks kolmepäevasele matkale. Esimesel päeval käidi $\frac{5}{12}$ kogu teest, teisel päeval $\frac{3}{8}$, kolmandal päeval aga ülejäänud 10 km. Mitu kilomeetrit matkas pioneerisalk?

804. Mitmeks päevaks jätkub 3 t briketist, kui iga päev kulutada $\frac{3}{200}$ t briketti?

805. Kahe arvu korrutis on 10, üks tegureist on $\frac{5}{6}$. Leia teine tegur.

806. Ristküliku pindala on 4 dm^2 ja laius $\frac{4}{5}$ dm. Leia ristküliku pikkus.

807. Kasti ruumala on 9 dm^3 ja kõrgus $\frac{3}{4}$ dm. Kui suur on selle kasti põhja pindala?

808. Mitu korda on $\frac{7}{9}$ väiksem 14-st?

809. Mitu korda on 15 suurem kui $\frac{30}{47}$?

810. Jalgrattur sõitis kolhoosist linna. Kui tal oli sõidetud 16 km, siis jäi tal sõita veel $\frac{1}{9}$ kogu teest. Kui kaugel asus kolhoos linnast?

811. Arvuta peast.

$\frac{1}{4} : \frac{2}{3}$	$\frac{1}{3} : \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} : \frac{2}{3}$	$\frac{3}{5} : \frac{5}{6}$	$\frac{1}{8} : \frac{5}{7}$	$\frac{2}{9} : \frac{7}{15}$
$\frac{1}{2} : \frac{3}{4}$	$\frac{1}{3} : \frac{1}{4}$	$\frac{2}{3} : \frac{1}{2}$	$\frac{1}{7} : \frac{1}{6}$	$\frac{1}{7} : \frac{1}{2}$	$\frac{5}{8} : \frac{11}{15}$
$\frac{1}{5} : \frac{1}{8}$	$\frac{1}{3} : \frac{1}{5}$	$\frac{3}{4} : \frac{1}{3}$	$\frac{1}{5} : \frac{1}{9}$	$\frac{4}{5} : \frac{3}{4}$	$\frac{8}{9} : \frac{8}{16}$

812. Arvuta peast.

$\frac{1}{4} : \frac{1}{2}$	$\frac{1}{8} : \frac{3}{4}$	$\frac{1}{4} : \frac{1}{3}$	$\frac{2}{3} : \frac{5}{6}$	$\frac{2}{25} : \frac{8}{15}$
$\frac{1}{16} : \frac{1}{8}$	$\frac{1}{5} : \frac{1}{6}$	$\frac{2}{7} : \frac{3}{14}$	$\frac{1}{6} : \frac{1}{36}$	$\frac{3}{4} : \frac{11}{16}$
$\frac{1}{7} : \frac{1}{5}$	$\frac{1}{20} : \frac{1}{5}$	$\frac{4}{5} : \frac{3}{16}$	$\frac{1}{2} : \frac{7}{18}$	$\frac{4}{35} : \frac{2}{7}$

813. Arvuta.

$\frac{3}{14} : \frac{1}{2}$	$\frac{3}{5} : \frac{2}{11}$	$\frac{5}{7} : \frac{4}{35}$	$\frac{4}{5} : \frac{2}{3}$	$\frac{1}{5} : \frac{3}{10}$
$\frac{4}{49} : \frac{3}{7}$	$\frac{2}{9} : \frac{2}{11}$	$\frac{14}{15} : \frac{2}{5}$	$\frac{7}{10} : \frac{7}{8}$	$\frac{3}{10} : \frac{2}{5}$
$\frac{3}{8} : \frac{1}{32}$	$\frac{2}{7} : \frac{2}{21}$	$\frac{3}{32} : \frac{2}{5}$	$\frac{15}{16} : \frac{3}{8}$	$\frac{5}{9} : \frac{5}{6}$

814. Arvuta.

$\frac{1}{3} : \frac{1}{6}$	$\frac{8}{9} : \frac{8}{21}$	$\frac{5}{18} : \frac{15}{16}$	$\frac{5}{14} : \frac{15}{28}$	$\frac{15}{72} : \frac{55}{63}$	$\frac{39}{100} : \frac{13}{50}$
$\frac{2}{7} : \frac{3}{7}$	$\frac{5}{8} : \frac{15}{16}$	$\frac{6}{11} : \frac{9}{22}$	$\frac{15}{28} : \frac{5}{14}$	$\frac{36}{49} : \frac{6}{7}$	$\frac{64}{75} : \frac{88}{95}$
$\frac{8}{9} : \frac{5}{9}$	$\frac{7}{25} : \frac{14}{15}$	$\frac{9}{10} : \frac{21}{25}$	$\frac{15}{19} : \frac{15}{38}$	$\frac{63}{64} : \frac{27}{32}$	$\frac{77}{100} : \frac{11}{75}$

815. Arvuta.

$\frac{5}{8} : \frac{5}{6}$	$\frac{1}{4} : \frac{2}{5}$	$\frac{3}{4} : \frac{5}{6}$	$\frac{1}{5} : \frac{1}{4}$	$24 : \frac{6}{7}$
$\frac{3}{4} : \frac{7}{8}$	$\frac{5}{6} : \frac{3}{4}$	$\frac{2}{3} : \frac{4}{9}$	$\frac{7}{12} : \frac{5}{6}$	$11 : \frac{2}{3}$
$\frac{2}{3} : \frac{1}{2}$	$\frac{4}{9} : \frac{2}{3}$	$\frac{3}{4} : \frac{9}{10}$	$\frac{7}{10} : \frac{7}{9}$	$56 : \frac{7}{8}$

816. Leia peast arv, millest

$\frac{3}{4}$ on 24	$\frac{4}{5}$ on 20	$\frac{4}{7}$ on 28	$\frac{9}{10}$ on 90
$\frac{5}{6}$ on 30	$\frac{6}{11}$ on 66	$\frac{3}{8}$ on 75	$\frac{5}{6}$ on 15
$\frac{2}{3}$ on 60	$\frac{2}{3}$ on 1,4	$\frac{5}{6}$ on 50	$\frac{6}{7}$ on 42

817. Kahe arvu korrutis on $\frac{2}{5}$. Leia üks tegureist, kui teine tegur on $\frac{8}{15}$.

818. Bussipilet naaberlinna maksab $\frac{7}{20}$ rubla. Mitu piletit osteti, kui nende eest tuli maksta $\frac{7}{10}$ rubla?

819. Mitu tassi magusat teed on võimalik valmistada, kui suhkrut on $\frac{9}{40}$ kg ja iga tassi kohta arvestame $\frac{3}{200}$ kg suhkrut?

820. Sama aja jooksul, kui Jüri rohis $\frac{4}{9}$ peenart, rohis Aino $\frac{2}{3}$ peenart. Mitu korda töötas Aino kiiremini?

821. Laualamp kulutas tunnis $\frac{3}{40}$ kilovatt-tundi elektrienergiat, laearmatuur aga kulutas sama aja vältel $\frac{3}{8}$ kilovatt-tundi. Mitu korda tarvitab laearmatuur elektrienergiat rohkem kui laualamp?

822. Ühe maatüki pindala on $\frac{16}{25}$ ha, teise maatüki pindala aga $\frac{2}{5}$ ha. Mitu korda on esimene maatükk teisest suurem?

823. Ristküliku pikkus on $\frac{2}{5}$ m ja pindala $\frac{14}{15}$ m². Kui suur on selle ristküliku kõrgus?

824. Millise arvuga tuleb korrutada $\frac{2}{4}$, et saada $\frac{4}{5}$?

825. Mitu korda on murd $\frac{8}{9}$ suurem kui $\frac{2}{3}$?

826. Jaan valmistas vineerist kasti 4 tunniga, Jüri valmistas samasuguse kasti 6 tunniga. Mitu korda töötas Jaan kiiremini?

827. Tõnu kulutas $\frac{2}{5}$ oma rahast raamatute ostmiseks. Tal jäi veel $\frac{9}{10}$ rubla järele. Kui palju oli Tõnul raha enne raamatute ostmist?

828. Pioneerid kogusid $\frac{3}{4}$ kg ravimtaimi, täites sellega $\frac{1}{16}$ endale võetud ülesandest. Mitu kilogrammi ravimtaimi oli neil veel vaja koguda, et võetud ülesannet täita?

829. $\frac{3}{8}$ kg nisupüüli maksis $\frac{3}{20}$ rubla. Kui palju maksis 1 kg nisupüüli?

830. Leia kolmnurga kõrgus, kui kolmnurga pindala on $\frac{3}{4}$ dm² ja alus $\frac{3}{8}$ dm.

831. Maret luges $\frac{3}{4}$ tunniga läbi $\frac{3}{8}$ raamatust. Mitme tunniga loeb ta läbi terve raamatu?

832. Mitu purki on vaja 8 liitri keedise mahutamiseks, kui igasse purki mahub $\frac{2}{3}$ liitrit keedist?

SEGAARVUDE JAGAMINE.

833. Näiteid.

a) $6\frac{2}{5} : \frac{2}{3} = \frac{32}{5} \cdot \frac{3}{2} = \frac{32 \cdot 3}{5 \cdot 2} = \frac{48}{5} = 9\frac{3}{5}$.

b) $\frac{3}{4} : 1\frac{2}{7} = \frac{3}{4} \cdot \frac{7}{9} = \frac{3 \cdot 7}{4 \cdot 9} = \frac{7}{12}$.

c) $1\frac{5}{6} : 2\frac{3}{4} = \frac{11}{6} \cdot \frac{4}{11} = \frac{11 \cdot 4}{6 \cdot 11} = \frac{2}{3}$.

Segaarvu jagamisel murruga, murru jagamisel segaarvuga ja segaarvu jagamisel segaarvuga teisendame segaarvud liigmurdudeks ja jagame siis nagu murde.

834. Arvuta.

$\frac{7}{8} : 5\frac{1}{4}$ $\quad \frac{2}{9} : 2\frac{2}{3}$ $\quad \frac{7}{9} : 4\frac{2}{3}$ $\quad \frac{15}{16} : 3\frac{1}{6}$ $\quad \frac{17}{40} : 2\frac{11}{20}$

$\frac{5}{6} : 3\frac{3}{4}$ $\quad \frac{5}{12} : 1\frac{1}{9}$ $\quad \frac{3}{14} : 3\frac{6}{7}$ $\quad \frac{27}{20} : 1\frac{11}{25}$ $\quad \frac{13}{35} : 7\frac{3}{7}$

$\frac{3}{4} : 4\frac{1}{2}$ $\quad \frac{8}{15} : 2\frac{2}{9}$ $\quad \frac{6}{25} : 3\frac{3}{5}$ $\quad \frac{7}{8} : 2\frac{5}{8}$ $\quad \frac{5}{11} : 1\frac{13}{22}$

835. Arvuta.

$1\frac{1}{2} : 2\frac{1}{3}$ $\quad 1\frac{2}{3} : \frac{3}{4}$ $\quad \frac{3}{4} : 1\frac{1}{2}$ $\quad 1\frac{1}{3} : 1\frac{1}{9}$ $\quad \frac{1}{26} : \frac{1}{13}$

$1\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2}$ $\quad 1\frac{1}{2} : \frac{2}{3}$ $\quad \frac{3}{4} : 2\frac{1}{4}$ $\quad 1\frac{2}{3} : 2\frac{1}{9}$ $\quad \frac{1}{12} : \frac{1}{15}$

$1\frac{1}{2} : 1\frac{2}{3}$ $\quad 1\frac{1}{3} : \frac{4}{5}$ $\quad \frac{1}{5} : 1\frac{4}{5}$ $\quad 2\frac{1}{3} : 1\frac{1}{6}$ $\quad \frac{1}{14} : \frac{2}{15}$

836. Arvuta.

$1\frac{7}{8} : 1\frac{1}{4}$ $\quad 3\frac{1}{3} : 2\frac{2}{9}$ $\quad 1\frac{7}{10} : 2\frac{4}{15}$ $\quad 1\frac{1}{18} : 8\frac{4}{9}$ $\quad 1\frac{7}{11} : 3\frac{3}{11}$

$2\frac{4}{7} : 1\frac{13}{14}$ $\quad 1\frac{4}{15} : 2\frac{7}{25}$ $\quad 2\frac{2}{21} : 1\frac{3}{10}$ $\quad 2\frac{7}{9} : 1\frac{23}{27}$ $\quad 2\frac{3}{16} : 3\frac{1}{8}$

$1\frac{3}{5} : 3\frac{1}{5}$ $\quad 1\frac{7}{20} : 1\frac{4}{5}$ $\quad 2\frac{11}{13} : 3\frac{1}{9}$ $\quad 5\frac{5}{14} : 7\frac{1}{2}$ $\quad 1\frac{9}{10} : 2\frac{8}{15}$

837. Arvuta.

$4\frac{4}{5} : \frac{3}{5}$ $\quad \frac{3}{4} : 1\frac{1}{2}$ $\quad 5\frac{5}{16} : \frac{7}{16}$ $\quad \frac{5}{8} : 3\frac{1}{3}$ $\quad 2\frac{5}{11} : \frac{9}{11}$

$10\frac{4}{5} : \frac{3}{5}$ $\quad \frac{1}{2} : 2\frac{3}{7}$ $\quad 6\frac{1}{4} : \frac{3}{4}$ $\quad \frac{7}{9} : 1\frac{2}{3}$ $\quad 2\frac{14}{17} : \frac{16}{17}$

$5\frac{4}{9} : \frac{7}{9}$ $\quad \frac{7}{48} : 2\frac{11}{12}$ $\quad 2\frac{4}{11} : \frac{2}{11}$ $\quad \frac{9}{20} : 1\frac{3}{5}$ $\quad 3\frac{3}{8} : \frac{5}{8}$

$6\frac{1}{12} : \frac{7}{12}$ $\quad \frac{5}{6} : 1\frac{2}{3}$ $\quad 3\frac{1}{3} : \frac{7}{10}$ $\quad \frac{7}{12} : 3\frac{5}{6}$ $\quad 3\frac{11}{20} : \frac{9}{20}$

838. Arvuta.

$8\frac{3}{4} : \frac{7}{8}$ $\quad 43\frac{1}{8} : 3\frac{3}{4}$ $\quad 144 : \frac{60}{61}$ $\quad 6\frac{5}{19} : \frac{17}{38}$

$4\frac{6}{11} : 7\frac{3}{33}$ $\quad 3\frac{1}{3} : 7\frac{1}{2}$ $\quad 180 : \frac{120}{121}$ $\quad \frac{22}{51} : 7\frac{2}{17}$

$37\frac{1}{2} : 7\frac{1}{2}$ $\quad 8\frac{2}{5} : 1\frac{1}{20}$ $\quad 121 : \frac{11}{12}$ $\quad 9\frac{3}{4} : 7\frac{1}{11}$

839. Arvuta.

$2\frac{2}{3} : 3\frac{1}{5}$ $\quad 2\frac{1}{16} : 1\frac{3}{8}$ $\quad 4\frac{1}{2} : 5\frac{2}{5}$ $\quad 6\frac{2}{3} : 4\frac{1}{6}$ $\quad 3\frac{1}{4} : 5\frac{1}{5}$

$9\frac{3}{4} : 2\frac{1}{6}$ $\quad 1\frac{1}{8} : 1\frac{11}{16}$ $\quad 6\frac{1}{4} : 7\frac{1}{2}$ $\quad 4\frac{7}{8} : 2\frac{3}{5}$ $\quad 4\frac{4}{5} : 3\frac{1}{5}$

$3\frac{3}{16} : 2\frac{1}{8}$ $\quad 7\frac{7}{8} : 2\frac{3}{16}$ $\quad 9\frac{1}{6} : 2\frac{1}{5}$ $\quad 5\frac{5}{6} : 4\frac{2}{3}$ $\quad 6\frac{2}{5} : 5\frac{1}{3}$

840. Arvuta.

a) $\dfrac{1\frac{4}{7} : 2\frac{2}{7}}{\frac{5}{35}}$; b) $\dfrac{3\frac{4}{8} : 1\frac{1}{2}}{2\frac{11}{12} : \frac{2}{18}} : 1\frac{2}{3}$; c) $\left(23\frac{1}{3} : 2\frac{11}{12}\right) : \frac{33}{70}$.

841. Lahenda võrrandid.

$\frac{13}{6}x = 32\frac{1}{2}$ $\quad \frac{5}{14}x = 13\frac{1}{3}$ $\quad \frac{13}{17}x = 6\frac{5}{51}$

$\frac{9}{10}x = 1\frac{2}{25}$ $\quad \frac{3}{25}x = \frac{3}{5}$ $\quad \frac{6}{7}x = \frac{6}{7}$

$\frac{7}{24}x = 1\frac{45}{48}$ $\quad \frac{113}{250}x = \frac{226}{25}$ $\quad \frac{5}{9}x = 2\frac{4}{9}$

842. Jagatav on $9\frac{1}{3}$ ja jagatis $\frac{7}{12}$. Kui suur on jagaja?

843. Vedur kulutab $56\frac{1}{4}$ km sõitmiseks $1\frac{1}{8}$ t sütt. Mitu kilogrammi sütt kulub 1 km kohta?

844. Mitme tunniga läbisid pioneerid $7\frac{1}{8}$ km, kui nad liikusid kiirusega $4\frac{3}{4}$ km tunnis?

845. $3\frac{1}{2}$ ha suuruselt maatükilt koguti 63 tsentnerit kaera. Kui suur oli kaerasaak ühelt hektarilt?

846. $4\frac{1}{2}$ m villast riiet maksab 81 rubla. Kui kallis on selle riide meeter?

847. Kui palju aega kulub $3\frac{1}{3}$ km käimiseks, kui ühes tunnis käiakse $4\frac{1}{6}$ km?

848. Rühm pioneere sooritas 27 km pikkuse matka $6\frac{3}{4}$ tunniga. Kui suur oli pioneeride keskmine tunnikiirus?

849. $4\frac{1}{2}$ m kalevi eest maksti 126 rubla. Kui palju maksis 1 m kalevit?

850. Meeter riiet maksab $12\frac{1}{2}$ rubla. Mitu meetrit seda riiet saab $2\frac{1}{2}$ rubla eest?

851. Kahe arvu korrutis on $12\frac{1}{2}$. Üks tegureist on $5\frac{1}{2}$. Leia teine tegur.

852. Jagatav on $6\frac{4}{5}$, jagatis $8\frac{1}{2}$. Kui suur on jagaja?

853. Risttahukakujulise akvaariumi põhja mõõtmed on $2\frac{2}{5}$ dm ja 8 dm. Akvaariumi valati $\frac{24}{25}$ hl vett. Kui kõrgele tõuseb akvaariumis veepind?

854. Koolile osteti $187\frac{1}{2}$ rubla eest raamatukappe. Kapi hind oli $37\frac{1}{2}$ rubla. Mitu raamatukappi osteti?

855. Jalgrattur väljus kolhoosist kell 10.45 ning jõudis linna kell 12.15. Kolhoosi kaugus linnast oli $21\frac{3}{4}$ km. Leia jalgratturi tunnikiirus.

856. Pruugitud raamat müüdi $2\frac{4}{5}$ rubla eest, mis moodustas $\frac{4}{5}$ uue raamatu hinnast. Kui palju maksis see raamat uuena?

857. Autojuht ostis bensiinijaamast 20 l bensiini, mis täitis $\frac{5}{8}$ auto bensiinipaagist. Kui suur oli auto bensiinipaagi maht?

858. Lõvi elab kuni 35 aasta vanuseks, mis moodustab $\frac{7}{10}$ karu ja $\frac{7}{40}$ elevandi kõrgeimast vanusest. Kui vanaks võib elada karu ja kui vanaks elevant?

859. Külvipind moodustab $\frac{3}{5}$ kogu kolhoosi maa-alast. $\frac{3}{4}$ külvipinnast on teravilja all. Kui suur on kogu kolhoosi maa-ala, kui teravilja all on 540 ha?

860. Kooli katseaia suurus on $1\frac{3}{4}$ ha. $\frac{3}{5}$ katsealast on viljapuude all, kuna ülejäänud osa moodustavad katselapid. Kui palju maad on katselappideks?

F. ÜLESANDEID KÕIKIDELE TEHETELE HARILIKE MURDUDEGA.

861. Üks töötajaist lõpetaks töö 9 päevaga, teisel kuluks selle töö tegemiseks 12 päeva, kuna kolmas tööline tuleks sama ülesandega toime 15 päevaga. Missuguse osa kogu tööst teevad need kolm töötajat ühe päevaga?

862. Jaan kulutas $\frac{2}{5}$ oma rahast, kusjuures tal jäi järele 75 rubla. Kui palju oli Jaanil algul raha?

863. Kaupluses müüdi $\frac{1}{20}$, siis $\frac{1}{4}$ ja lõpuks $\frac{1}{6}$ kogu kangast, järele jäi aga veel 40 m. Kui pikk oli kangas?

864. Arvu kolmandiku ja neljandiku vahe on 12. Kui suur on see arv?

865. Arvu neljandiku ja viiendiku vahe on 25. Leia see arv.

866. $\frac{2}{3}$ arvust on 18. Kui palju on $\frac{3}{4}$ samast arvust?

867. a) Leia $\frac{4}{5}$ arvust 11 ja saadud tulemusest $\frac{3}{8}$.

b) Leia $\frac{3}{4}$ arvust 224 ja saadud tulemusest $\frac{2}{3}$.

868. Jaga arv 12 arvude $\frac{2}{3}$ ja $\frac{1}{4}$ summaga.

869. $\frac{1}{5}$ m riiet maksab 4 rubla. Kui palju maksab $3\frac{1}{8}$ m seda riiet?

870. $\frac{3}{4}$ riidekangast maksab 108 rubla. Kui palju maksab $\frac{2}{3}$ sellest kangast.

871. Tööline laenas individuaalelamu ehitamiseks 800 rubla. Kui palju on tal sellest laenust veel tasuda, kui tasutud on $\frac{3}{8}$ laenatud summast?

872. Neli kooli said õppevahendite ostmiseks kokku 340 rubla. Kolm esimest kooli said igaüks ühe ja sama summa, neljas aga $\frac{5}{4}$ sellest, mis iga eelmine. Mitu rubla sai iga kool?

873. Maret võttis ühe arvu, leidis algul $\frac{1}{3}$ sellest, seejärel $\frac{2}{7}$ saadud tulemusest ja lõpuks $\frac{5}{4}$ uuest tulemusest ning sai 10. Mis arvu ta võttis?

874. Meeter riiet maksis $5\frac{19}{20}$ rubla. Kui palju maksab 30 cm seda riiet?

875. Ristkülikukujulise maatüki pikkus on kaks korda suurem laiusest. Mees, astudes 124 sammu minutis, teeb tiiru ümber selle maatüki 12 minutiga. Kui pikk ja kui lai on see maatükk, kui sammu pikkus on $\frac{3}{4}$ m?

876. a) $\left(1-\frac{3}{4}\right)+\left(2-\frac{1}{8}\right)+\left(3-\frac{7}{8}\right)$.

b) $\left(15\frac{3}{7}-3\frac{11}{14}\right)+\left(1-\frac{6}{7}\right)+\left(2\frac{3}{4}-1\frac{5}{14}\right)$.

877. a) $\left(2\frac{3}{5}+1\frac{5}{7}\right)\cdot 7-\left(2\frac{1}{2}-\frac{3}{8}\right)\cdot 4$.

b) $\left(1\frac{4}{9}+2\frac{5}{6}-1\frac{3}{4}\right)\cdot\left(3\frac{1}{2}-\frac{13}{14}\right)$.

878. a) $\left(40\frac{1}{5}-19\frac{8}{25}\right)\cdot 21-8\frac{1}{8}\cdot 4\frac{1}{5}$.

b) $\left(\frac{4}{5}\cdot\frac{1}{2}+\frac{10}{17}\cdot\frac{3}{5}-\frac{2}{3}\cdot\frac{9}{17}\right)\cdot 5\frac{1}{3}$.

879. a) $\left(\frac{2}{15}+1\frac{7}{12}\right)\cdot\frac{30}{103}-\left(1:2\frac{1}{4}\right)\cdot\frac{9}{16}$.

b) $\left(3\frac{1}{2}:4\frac{2}{3}+4\frac{2}{3}:3\frac{1}{2}\right)\cdot 4\frac{4}{5}$.

880. a) $\left(3\frac{3}{4}:1\frac{1}{2}\right)+\left(1\frac{1}{2}:3\frac{3}{4}\right)\cdot 2\frac{1}{2}+\left(1\frac{1}{7}-\frac{23}{49}\right):\frac{22}{147}$.

b) $\left(2:3\frac{1}{5}\right)+\left(3\frac{1}{4}:13\right):\frac{2}{3}-\left(2\frac{5}{18}-\frac{17}{36}\right)\cdot\frac{18}{65}$.

G. KÜMNENDMURD JA HARILIK MURD.

KÜMNENDMURRU TEISENDAMINE HARILIKUKS MURRUKS.

881. *Teisenda harilikuks murruks:* a) 0,28; b) 5,125; c) 0,005.

a) $0{,}28 = \frac{\overset{4}{\smile}}{100} = \frac{7}{25}$;

b) $5{,}125 = 5\frac{\overset{12\,5}{\smile}}{1000} = 5\frac{1}{8}$;

c) $0{,}005 = \frac{5}{1000} = \frac{1}{200}$.

Selgita, kuidas teostatakse kümnendmurru teisendamist harilikuks murruks.

Kümnendmurru harilikuks murruks teisendamine on alati võimalik.

882. Kirjuta hariliku murruna.

0,9	0,011	0,75	0,375	0,04	0,005
0,03	0,003	0,075	0,625	0,5	0,002
0,127	0,48	0,25	0,875	0,0625	0,2

883. Kirjuta hariliku murruna, taandades, kus see on võimalik.

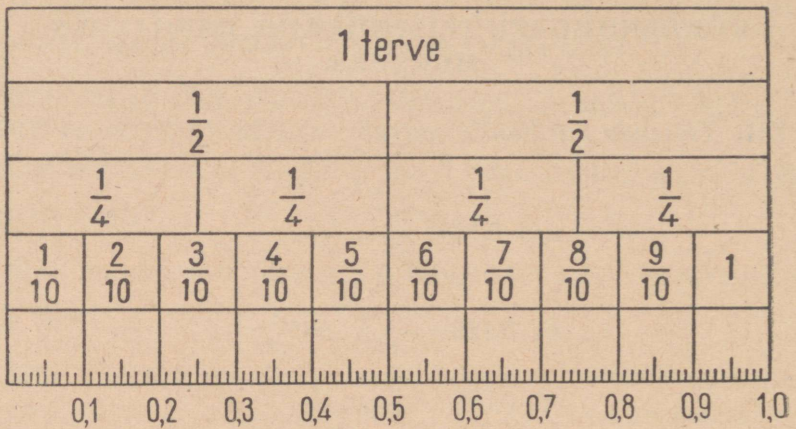
1,3	17,5	1,2	3,168	4,1238	2,125
2,5	3,75	3,05	15,045	1,025	9,075
3,25	6,25	4,008	1,001	3,005	11,02

884. Teisenda harilikuks murruks ja pea meeles.

0,5	0,25	0,375	0,875	0,4
0,75	0,125	0,625	0,2	0,8

885. Järjesta suuruse järgi, alates väiksemast.

$\frac{1}{3}$; $\frac{1}{8}$; 0,005; $\frac{1}{2}$; 0,04; 0,002; $\frac{1}{25}$; 0,0625.

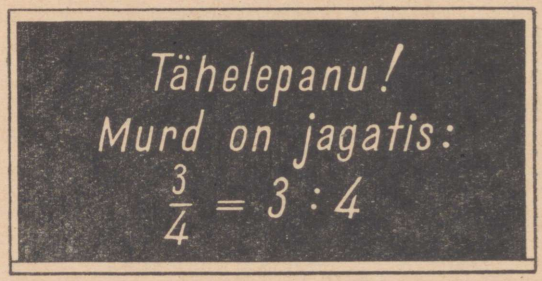


Joon. 58.

886. Kasutades joonist 58, leia, mitu kümnendikku on $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{3}{4}$. Mitu sajandikku on $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{3}{4}$?

887. *Teisenda kümnendmurruks murd* $\frac{5}{8}$.

$$\frac{5}{8} = 5 : 8 = 0{,}625$$



Joon. 59.

Hariliku murru teisendamisel kümnendmurruks jagame murru lugeja tema nimetajaga.

888. Väljenda kümnendmurruna.

$\frac{1}{4}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{11}{25}$	$\frac{19}{40}$	$\frac{21}{25}$	$\frac{3}{250}$
$\frac{3}{8}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{9}{50}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{16}{25}$	$\frac{11}{40}$	$\frac{17}{200}$
$\frac{7}{10}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{17}{50}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{13}{20}$	$\frac{1}{16}$

889. Teisenda kümnendmurruks.

$\frac{3}{20}$	$\frac{11}{20}$	$6\frac{7}{25}$	$5\frac{13}{25}$	$\frac{401}{125}$	$2\frac{19}{20}$	$3\frac{15}{16}$
$\frac{5}{16}$	$\frac{41}{40}$	$2\frac{11}{50}$	$12\frac{7}{20}$	$\frac{317}{250}$	$8\frac{7}{40}$	$5\frac{23}{25}$
$\frac{7}{25}$	$3\frac{5}{8}$	$3\frac{3}{5}$	$6\frac{31}{200}$	$\frac{97}{40}$	$17\frac{29}{50}$	$9\frac{7}{8}$

890. *Mõnikord hariliku murru teisendamisel kümnendmurruks jagamine ei lõpe.*

Näiteid. $\frac{1}{3} = 1:3 = 0{,}333\ldots$ $\frac{5}{7} = 5:7 = 0{,}71428571\ldots$

Kui jagamine lõpeb, siis tekib **lõplik kümnendmurd;** *kui jagamine ei lõpe, siis saame* **lõpmatu kümnendmurru.**

Viimasel juhul peame piirduma **ligikaudse teisendamisega,** *ümardades jagatist nii, et saaksime soovitava numbrite arvu koma järel.*

Teisendades näiteks $\frac{5}{7}$ *kümnendmurruks*

täpsusega 0,1, *saame:* $\frac{5}{7} \approx 0{,}7$,

„ 0,01, „ $\frac{5}{7} \approx 0{,}71$,

„ 0,001, „ $\frac{5}{7} \approx 0{,}714$.

891. Teisenda kümnendmurruks täpsusega 0,001 (kui jagamine ei lõpe juba varem).

$\frac{7}{8}$	$\frac{9}{40}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{6}{11}$	$5\frac{5}{6}$	$\frac{43}{21}$
$\frac{5}{16}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{99}$	$\frac{5}{36}$	$12\frac{11}{12}$	$\frac{47}{30}$
$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{4}{7}$	$\frac{7}{24}$	$8\frac{6}{7}$	$18\frac{7}{90}$

892. Teisenda kümnendmurruks täpsusega 0,01 (kui jagamine ei lõpe juba varem).

$\frac{11}{20}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{6}{11}$	$\frac{17}{60}$	$12\frac{3}{200}$	$5\frac{7}{35}$
$\frac{19}{25}$	$\frac{9}{40}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{11}{27}$	$7\frac{1}{300}$	$8\frac{3}{25}$
$\frac{17}{50}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{19}{24}$	$\frac{100}{18}$	$16\frac{11}{24}$	$20\frac{8}{9}$

TEHTED KÜMNENDMURDUDE JA HARILIKE MURDUDEGA.

Lahenda ülesanded 893—896 *kümnendmurdudes. Arvuta tulemus neljanda kohani koma järel ning ümarda siis tuhandikeni.*

893. Arvuta.

a) $\frac{3}{7}+0{,}7$	b) $0{,}6+\frac{2}{5}$	c) $1{,}9+\frac{7}{25}$	d) $2{,}75+\frac{5}{8}$
$4\frac{1}{2}+3{,}68$	$2{,}439+\frac{3}{8}$	$9\frac{11}{50}+2{,}6$	$0{,}476+\frac{17}{20}$
$0{,}9+\frac{2}{3}$	$1{,}7+\frac{5}{6}$	$3\frac{2}{3}+0{,}89$	$3\frac{7}{12}+1{,}9$
$12\frac{5}{7}+4{,}5$	$3\frac{5}{9}+8{,}436$	$0{,}39+\frac{11}{13}$	$8{,}474+5\frac{17}{60}$

894. Arvuta.

a) $0{,}9-\frac{4}{5}$	b) $\frac{11}{20}-0{,}39$	c) $0{,}89-\frac{3}{4}$	d) $\frac{19}{25}-0{,}7$
$0{,}97-\frac{14}{25}$	$2{,}887-\frac{39}{50}$	$6\frac{1}{2}-3{,}456$	$7\frac{3}{4}-2{,}89$
$5\frac{1}{3}-0{,}79$	$5\frac{11}{12}-2{,}69$	$10{,}75-6\frac{11}{12}$	$3{,}29-2\frac{5}{6}$
$1{,}381-\frac{2}{3}$	$7\frac{7}{9}-4{,}8$	$9\frac{4}{11}-6{,}9$	$4{,}359-2\frac{5}{7}$

895. Arvuta.

a) $\frac{3}{4}\cdot 0{,}21$	b) $6{,}924\cdot 1\frac{7}{12}$	c) $5\frac{5}{9}\cdot 3{,}7$	d) $4{,}31\cdot 3\frac{1}{8}$
$0{,}412\cdot\frac{9}{20}$	$6{,}48\cdot 2\frac{3}{5}$	$2\frac{5}{7}\cdot 8{,}4$	$4\frac{5}{6}\cdot 0{,}78$
$8\frac{4}{5}\cdot 0{,}49$	$3{,}2\cdot 1\frac{1}{3}$	$3\frac{11}{12}\cdot 5{,}45$	$2{,}87\cdot 3\frac{5}{12}$

896. Arvuta.

a) $0{,}84 : \frac{2}{5}$ b) $19\frac{5}{7} : 2{,}8$ c) $6{,}6 : \frac{2}{3}$ d) $2\frac{3}{4} : 3{,}51$

$2{,}56 : \frac{16}{25}$ $3{,}825 : \frac{1}{2}$ $3{,}9 : 1\frac{5}{12}$ $0{,}665 : \frac{7}{9}$

$1\frac{4}{9} : 0{,}7$ $5\frac{13}{20} : 0{,}625$ $8\frac{3}{4} : 0{,}45$ $8\frac{17}{30} : 5{,}25$

897. Teisenda harilikud murrud kümnendmurdudeks ja arvuta summa.

$1{,}5 + 3\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$ $2\frac{3}{4} + 3{,}25 + 4\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{2} + 2{,}25 + \frac{7}{8}$

$4\frac{2}{5} + 2{,}8 + 2{,}25$ $4\frac{1}{8} + 3{,}6 + 3\frac{5}{8}$ $5\frac{5}{8} + 1{,}375 + 3\frac{1}{4}$

$5{,}6 + 4\frac{7}{20} + 3{,}5$ $4\frac{4}{5} + 4{,}5 + 6\frac{1}{2}$ $0{,}625 + \frac{11}{10} + 8\frac{7}{25}$

898. Arvuta.

$\frac{5}{6} + 0{,}5 + \frac{1}{3}$ $0{,}004 + \frac{4}{125} + \frac{1}{4}$ $10{,}6 + 2{,}95 + 1\frac{1}{6}$

$0{,}7 + \frac{1}{5} + 2\frac{1}{2}$ $\frac{5}{16} + 0{,}375 + \frac{3}{8}$ $8\frac{4}{9} + 5{,}625 + 3\frac{7}{10}$

$\frac{5}{8} + 5{,}4 + \frac{3}{4}$ $4\frac{1}{2} + 2{,}8 + \frac{3}{5}$ $5{,}05 + 3{,}2 + 7\frac{1}{6}$

899. Tee nõutavad tehted kas harilike või kümnendmurdudega, nii nagu on otstarbekohasem.

$4{,}9 + 1\frac{1}{4}$ $7\frac{2}{5} + 0{,}25$ $2{,}5 + 3\frac{1}{3}$ $3{,}04 + 7\frac{3}{4}$

$2{,}8 + 4\frac{5}{6}$ $5\frac{8}{15} + 1{,}35$ $5{,}25 + 3\frac{1}{6}$ $5\frac{5}{6} + 2{,}5$

$15\frac{1}{2} + 2{,}75$ $\frac{3}{4} + 0{,}375$ $3{,}625 + 8\frac{1}{4}$ $3{,}75 + 8\frac{1}{3}$

900. Arvuta.

$8\frac{1}{2} - 6{,}25$ $1{,}7 - 1\frac{1}{2}$ $6\frac{2}{3} - 6{,}625$ $11{,}375 - \frac{1}{6}$

$9{,}5 - 9\frac{1}{6}$ $9\frac{3}{4} - 0{,}125$ $8\frac{1}{2} - 4{,}2$ $15{,}875 - 9\frac{1}{6}$

$6\frac{1}{4} - 6{,}125$ $7{,}8 - 2\frac{1}{2}$ $10{,}625 - 10\frac{1}{3}$ $17{,}75 - 7\frac{2}{3}$

901. Kolm veoautot vedasid ehitusmaterjali. Esimene neist tõi kohale $\frac{3}{10}$ kogu materjalist, teine 0,375. Missuguse osa materjalist tõi kohale kolmas auto?

902. Kahe arvu summa on võrdne arvude 56,6 ja $17\frac{2}{5}$ vahega. Üks neist arvudest on 25,4. Leia teine arv.

903. Leia arv, mis on $\frac{5}{6}$ võrra suurem arvude 0,65 ja $\frac{3}{8}$ vahest.

904. Leia arv, mis oleks niisama palju väiksem 2,5-st kui 1,75 on väiksem $2\frac{7}{8}$-st.

905. Kesklaost toodi kauplusse kast kaubaga, mille brutokaal oli 267,4 kg. Esimesel päeval müüdi kastist ära $35\frac{9}{10}$ kg kaupa, teisel päeval 10,8 kg, kuna kolmandal päeval müüdi $54\frac{1}{10}$ kg. Pärast seda oli kastis veel 161,8 kg kaupa. Leia taara kaal.

906. Üle jõe ehitati neljakaareline raudteesild, mille kaks äärmist kaart olid ühepikkused, kumbki $74\frac{3}{5}$ m, ja keskmised kaared samuti võrdse pikkusega, kumbki 10,6 m võrra lühem äärmisest kaarest. Leia silla kogupikkus.

907. Arvuta.

$$13{,}625 - \frac{1}{4} - 2\frac{7}{12} - 4\frac{8}{15} - \frac{11}{30} - \frac{17}{45}.$$

$$13\frac{3}{4}\text{ m} - 420\text{ cm} + 1\frac{1}{10}\text{ m} - 10\text{ m } 35\text{ cm}.$$

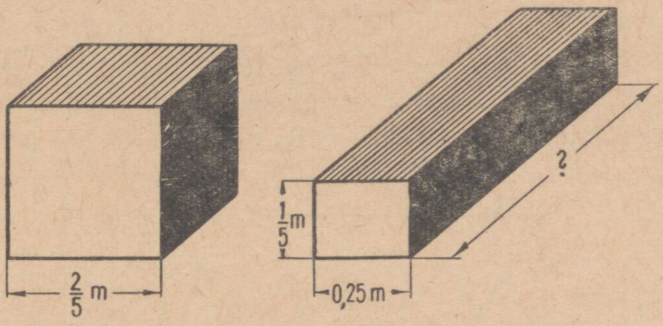
908. Arvuta peast.

$3\frac{1}{3} + 2{,}25$	$7\frac{1}{10} - 2{,}5$	$5{,}4 + 2\frac{3}{5}$	$3{,}1 - 2\frac{1}{2}$
$7\frac{1}{2} + 5{,}75$	$15{,}125 - 5\frac{2}{5}$	$6{,}5 + 2\frac{3}{8}$	$8{,}75 - 6\frac{4}{5}$
$8{,}125 + 2\frac{3}{4}$	$6{,}625 - 2\frac{3}{8}$	$15{,}875 + 10\frac{2}{5}$	$\frac{5}{8} - 0{,}125$

909. Arvuta.

$0{,}5+\frac{1}{3}$	$1{,}5-\frac{1}{6}$	$3{,}75+2\frac{1}{2}$	$1{,}75-\frac{2}{3}$
$8{,}7+2\frac{5}{6}$	$3{,}2-1\frac{2}{3}$	$2\frac{3}{4}+1{,}5$	$2\frac{3}{4}+0{,}15$
$5\frac{1}{7}-0{,}5$	$15\frac{8}{9}+11{,}6$	$2{,}75-1\frac{1}{3}$	$7{,}9+\frac{13}{20}$

910. Kuup, mille serva pikkus on $\frac{2}{5}$ m, on ruumalalt võrdne risttahukaga, mille laius on 0,25 m ja kõrgus $\frac{1}{5}$ m (joon. 60). Kui suur on selle risttahuka pikkus?



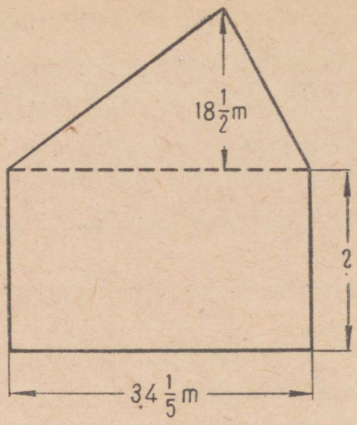
Joon. 60.

911. Karbi valmistamiseks võeti ristkülikukujuline plekitükk pikkusega $8\frac{1}{2}$ dm ja laiusega 6,75 dm. Selle plekitüki igast nurgast lõigati ära ruudukujuline tükk küljepikkusega $1\frac{1}{4}$ dm. Leia karbi ruumala?

912. 25 m pikkune ja 3,4 m laiune tee kaeti 5 cm paksuse kruusakorraga. Mitu autokoormat kruusa vajati selleks, kui autokoormasse mahub $\frac{3}{4}$ m³ kruusa?

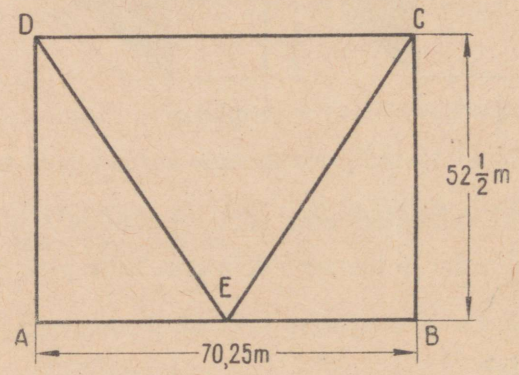
913. Joonisel 61 kujutatud maatüki pindala on 949,05 m². Leia selle maatüki ristkülikukujulise osa laius.

914. Panama kanalit, mille pikkus on 81 km, ehitati 30 aastat. Moskva kanalit, mille pikkus on 123 km, ehitati $4\frac{2}{3}$ aastat. Mitu korda kiiremini ehitati Moskva kanali 1 km, võrreldes Panama kanali 1 km ehitamisega?



Joon. 61.

915. Ristkülikukujuline maatükk $ABCD$ jaotati kolmeks osaks lõikudega DE ja CE, kusjuures punkt E asub võrdsel kaugusel punktidest A ja B (joon. 62). Arvuta maatüki iga osa pindala.

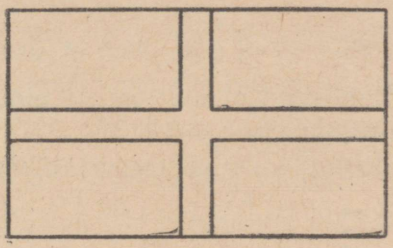


Joon. 62.

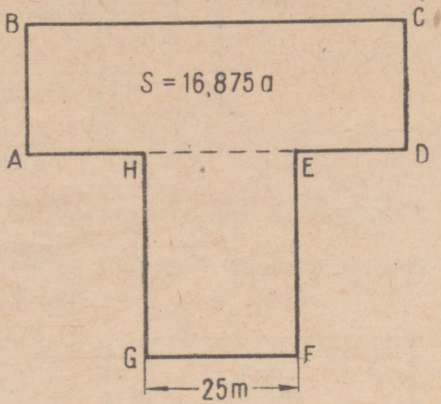
916. Ristkülikukujulise kooliaia pikkus on 60,6 m ja laius $32\frac{4}{5}$ m. Aeda läbivad kaks ristuvat teed, mille laius on 1,75 m. Arvuta teede pindala (joon. 63).

917. Põllutööbrigaad sai $73\frac{1}{2}$ ha suuruselt maatükilt $1\frac{2}{3}$ korda rohkem saaki, kui oli plaanis ette nähtud. Selle eest said brigaadi liikmed 183,75 ts vilja, mis moodustas $\frac{1}{4}$ üleplaanilisest viljakogusest. Kui suur oli tegelik saak selle maatüki 1 hektarilt?

918. Maatükk koosneb kahest ristkülikukujulisest osast. Kogu maatüki pindala on $36\frac{1}{4}$ a, ühe ristküliku pindala on 16,875 a. Teise ristküliku laius on 25 m. Arvuta teise ristküliku pikkus *EF* (joon. 64).



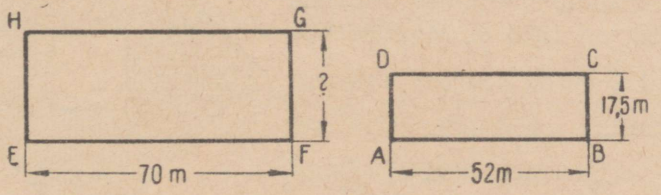
Joon. 63.



Joon. 64.

919. Vai, mis on $\frac{2}{7}$ oma pikkusest maa sees, ulatub 75 cm pealepoole maapinda. Leia kogu vaia pikkus.

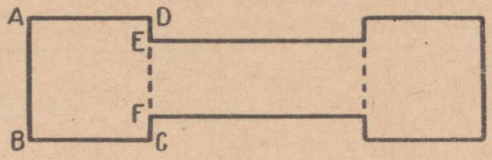
920. Põllu *EFGH* pindala on $2\frac{3}{4}$ korda suurem põllu *ABCD* pindalast. Leia suurema põllu laius joonise 65 andmetel.



Joon. 65.

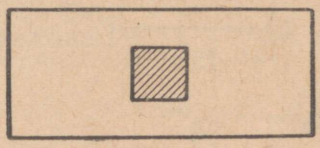
921. Kooli õpilaste arv moodustab $\frac{11}{12}$ kogu kooli kollektiivi liikmete arvust ning ületab 300 inimese võrra õpetajate ja kooli teenistujate arvu. Kui palju on selles koolis õpilasi?

922. Kooliaed koosneb kahest võrdsest ruudust ja ühest ristkülikust (joon. 66). Leia kooliaia ümbermõõt ja pindala, kui $AB = 23{,}5$ m, $EF = 19\frac{1}{2}$ m ja kogu maatüki pikkus on 122 m.



Joon. 66.

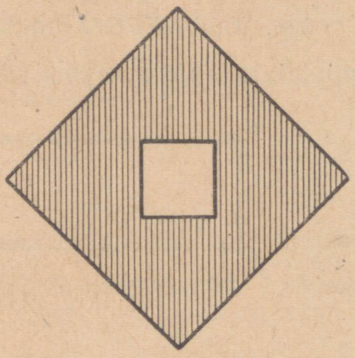
923. Kooliaias, mille pikkus on $87\frac{3}{4}$ m ja laius 38,5 m, asub 24,5 m pikkuse küljega ruudukujuline tiik. Kui suur on aia pindala ilma tiigita (joon. 67)?



Joon. 67.

924. Ristkülikukujulisele maatükile, mille pikkus on $88\frac{2}{5}$ ja laius $22\frac{1}{10}$ korda väiksem pikkusest, külvati ube. Kui palju oaseemet läheb selleks vaja, kui 1 m² seemendamiseks kulub 10 g ube?

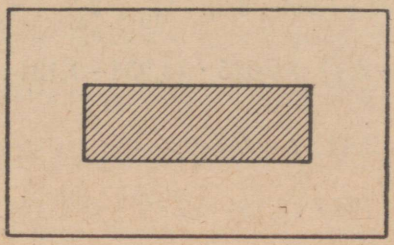
925. 0,95 m pikkuse küljega ruudukujulise alumiiniumist plekitahvli keskel on $\frac{9}{20}$ m pikkuse küljega ruudukujuline auk (joon. 68). Kui palju kaalub see plekitükk, kui plekitüki paksus on 2 mm.



Joon. 68.

926. Ristkülikukujulise maatüki ümbermõõt on 1350 m. Maatüki pikkus on $1\frac{1}{4}$ korda suurem laiusest. Selle maatüki seemendamiseks varuti $1\frac{3}{5}$ ts seemet hektari kohta. Kontrollimisel selgus, et $\frac{2}{9}$ seemneviljast ei kõlvanud külvamiseks. Kui palju seemet oli vaja juurde hankida?

927. Maja pikkus on 12,5 m ja laius $6\frac{3}{4}$ m. Maja ümber, 8,75 m kaugusele seintest, ehitati tara. Leia tara pikkus.



Joon. 69.

928. Risttahukakujulise nõu täis vett kaalub 1140 g. Nõu kõrgus on 15 cm, pikkus aga $\frac{4}{5}$ kõrgusest. Leia nõu laius.

929. Selleks et klassis oleks küllaldaselt valgust, peab akende pindala moodustama vähemalt $\frac{1}{12}$ klassi põranda pindalast. Kontrolli, kas teie klassiruum vastab sellele nõudele.

930. $\left(6{,}16+\frac{13}{40}\right)\cdot\left(8-9:2\frac{1}{4}\right)+96.$

931. $15\frac{3}{8}:\left(2\frac{1}{2}+0{,}125\right)-\left(6\frac{1}{2}-1\frac{3}{25}\cdot 3{,}125\right).$

932. $\left(5\frac{7}{24}-9{,}4\cdot\frac{1}{3}\right):\left(1-5\frac{3}{10}:6\right)\cdot$

933. $4\frac{9}{28}\cdot\frac{16}{11}:1\frac{1}{15}:7\frac{3}{4}\cdot 10:\frac{16}{31}\cdot$

934. $\left(0{,}0085\cdot 400+3{,}85:1\frac{7}{26}\right)-2:0{,}8.$

935. $28{,}14:3{,}5-\left(2{,}5\cdot 0{,}24-\frac{15}{29}\right)\cdot\left(1{,}45-1\frac{1}{18}+\frac{4}{45}\right)\cdot$

936. $24{,}57:3\frac{1}{2}-\left(1{,}35-\frac{11}{15}+\frac{5}{18}\right)\cdot\left(225:12{,}5-1\frac{3}{23}\cdot 9\right).$

937. $\left(0{,}7007:0{,}014+7\frac{1}{18}\cdot 3{,}6\right):\left(0{,}009\cdot 8700-120:4\frac{2}{7}\right)-$
$-0{,}306:0{,}3.$

938. $8{,}3\ 0{,}2+\left(5\frac{17}{30}-1\frac{41}{96}\cdot 2\right):1\frac{15}{16}-0{,}3\cdot\left(30{,}5:\frac{1}{2}-\right.$
$\left.-1976:32{,}5\right).$

939. $4{,}58-(1{,}295+1{,}936:3{,}2)\cdot 1\frac{16}{19}+3\frac{5}{51}:\left(4\frac{5}{34}-3\frac{19}{51}\right)$.

940. $1\frac{32}{49}:\left(4\frac{15}{49}-2\frac{13}{14}\right)+0{,}025\cdot(4{,}254-1{,}134:0{,}28)+1{,}1149$.

941. $\left(3\frac{1}{45}+2\frac{7}{15}:2{,}4\right):9+0{,}3\cdot 0{,}5$.

942. $101{,}26-5\cdot(14{,}7:0{,}75-0{,}7:2\frac{1}{3}+0{,}15)$.

943. $0{,}75+\dfrac{3\frac{19}{24}:\left(1\frac{37}{60}-1\frac{1}{9}\right)}{40:6{,}4+5{,}625:0{,}4}$.

944. $\dfrac{46\frac{7}{8}:4\frac{23}{28}-6\frac{16}{45}+7\frac{1}{2}:36}{4{,}1+6{,}12:0{,}6}$.

KAHE ARVU SUHE.

945. *On olemas mitmesuguseid suurusi, nagu* **temperatuur, ruumala,** *mingi koha* **geograafiline laius,** *eseme* **kaal** *jm. Iga suurust saab mõõta. Mõõtmise tulemusena saadud arvu (s. o. mõõtarvu) koos mõõtmisel kasutatud ühiku nimetusega nimetatakse vaadeldava* **suuruse väärtuseks.** *Näiteks* 17 m^2 *on pindala väärtus,* 17 *g on kaalu väärtus jne.*

Suuruse väärtusi leitakse peale mõõtmise ka arvutamise teel, näiteks kolmnurga aluse ja kõrguse põhjal saab leida tema pindala.

Nimeta iga ülalantud suuruse mõõtmisel kasutatava ühiku ja iga suuruse mõni väärtus.

946. Missuguse suuruse väärtus on 5 a, 4,8 t, 3 tundi, 1,2 m^3, $7{,}8\frac{g}{cm^3}$, $45\frac{km}{t}$, $19\frac{ts}{ha}$?

947. 45 *minutit ja* 5 *aastat on kaks* **sama liiki** *suuruse väärtust, sest nad mõlemad väljendavad aega, kuid* 45 *minutit ja* 5 *km on* **eri liiki** *suuruste väärtused.*

Rühmita suuruste väärtused nende liikide järgi: 4 mm^2; 5 $\frac{m}{min.}$; 3 hl; 38 $\frac{km}{t}$; 24 cm^3; 15 a; 2,5 ts, 8 km^2; 28 g; 15 min.

948. Traktor kündis tunnis keskmiselt 80 aari, hobusega jõuti sama aja jooksul künda kõigest 200 m^2. Mitu korda on traktori poolt ühe tunni jooksul küntud pindala suurem pindalast, mida jõuti künda sama aja kestel hobusega?

949. Kooliaiast, mille pindala on 180 a, on viljapuude all 60 a. Missugune osa kooli aiast on viljapuude all?

Missugused suurused esinevad selles ülesandes?

950. Missuguse osa moodustab 300 grammi 3-st kilogrammist?

951. *Eelmistes ülesannetes võrdlesime kahte sama liiki suurust sel teel, et leidsime, mitu korda on üks suurus teisest suurem või missuguse osa moodustab üks suurus teisest.*

Nendele küsimustele vastamiseks jagatakse ühe antud suuruse väärtus teisega ehk, teiste sõnadega, arvutatakse nende suuruste suhe.

Samal viisil võrreldakse ka kaht nimeta arvu.

Kahe arvu suhe on nende arvude jagatis.

Näide. 3 *ja* 2 *suhe on* $3 : 2 = 1\frac{1}{2}$.

Kahe sama liiki suuruse suhteks nimetatakse nende väärtuste jagatist, kui need väärtused on väljendatud ühtedes ja samades ühikutes.

Näide. 2 *m ja* 3 *dm suhe on* 2 *m* : 3 *dm* = 20 *dm* : 3 *dm* = $= 20 : 3 = 6\frac{2}{3}$.

Sama liiki suuruste suhe näitab, mitu korda on üks suurus teisest suurem või missuguse osa ta moodustab teisest.

Esimesel juhul on suhe suurem kui 1, *teisel juhul on suhe väiksem kui* 1.

Sama liiki suuruste suhe on nimetu arv.

952. *Selle asemel et kasutada väljendeid: «Leia, mitu korda on üks arv teisest suurem» või «Leia, missuguse osa moodustab üks arv teisest», võime kasutada väljendit «Leia kahe arvu suhe», sõltumata sellest, kumb nendest arvudest on väiksem, kumb suurem.*

Näiteks 80 *a ja* 2 *a suhe on* 40.

300 *g ja* 3 *kg suhe on* $\frac{1}{10}$.

Arvude 8 *ja* 2 *suhe on* $8 : 2 = 4$.

Arvude 2 *ja* 8 *suhe on* $2 : 8 = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$, *s. o. eelmise suhte pöördväärtus.*

Loeme järgmiselt: «Arvude 2 *ja* 8 *suhe on* $\frac{1}{4}$ *» ehk «*2 *suhe* 8*-sse on* $\frac{1}{4}$*».*

953. *Mõnikord kasutatakse ka kahe eri liiki suuruse suhet, näiteks kõneldakse tee pikkuse ja selle läbimiseks kuluva aja suhtest, keha kaalu ja ruumala suhtest jne. Sel juhtumil on suhe nimega arv: tema nimetus tuleneb suhtes esinevate suuruste nimetusest. Näiteks, kui autol kulus* 80 *km sõitmiseks* 2 *tundi, siis tee pikkuse ja sõiduaja suhe on*

$$80 \text{ km} : 2 \text{ t.} = 40 \frac{\text{km}}{\text{t.}}.$$

Siin on suhte nimetuseks $\frac{\text{km}}{\text{t.}}$, *s. o. kilomeetrit tunnis.*

Kahe eri liiki suuruse suhe näitab, mitu esimese suuruse ühikut tuleb teise suuruse iga ühiku kohta.

Näiteks suhe $40 \frac{\text{km}}{\text{t.}}$ *näitab, et igas tunnis läbis auto* 40 *km.*

Kahe eri liiki suuruse suhe on ühe uue suuruse väärtus. Nii näiteks on tee pikkuse ja aja suhe kiiruse väärtus.

954. Arvuta suhted.

140 g : 280 cm^3;	60 m : 15 sek.;
125 g : 50 cm^3;	54 ts : 3 ha;
8 rbl. : 10 kg;	4,5 rbl. : 9 tundi.

Missuguste suuruste väärtusteks on saadud suhted?

Et suhte mõiste leiab rakendamist enamasti ühenduses sama liiki suurustega, siis edaspidi vaatleme ainult sama liiki suuruste suhet.

955. Leia järgmiste arvupaaride suhe:

12 ja 4	$\frac{9}{10}$ ja $\frac{3}{5}$	32 cm ja 8 cm	1 ööpäev ja 30 min.
4 ja 12	$\frac{3}{5}$ ja $\frac{9}{10}$	5 m ja 8 cm	$2\frac{1}{2}$ m ja $1\frac{1}{4}$ m
6 ja 15	5 ja 5	3 m² ja 5 cm²	$\frac{1}{2}$ kg ja $4\frac{1}{2}$ kg

956. Traktoril on kolm kiirust: $3\frac{1}{2}$ km tunnis, $4\frac{9}{10}$ km tunnis ja 7 km tunnis. Leia esimese ja teise kiiruse suhe; leia teise ja kolmanda kiiruse suhe.

957. Nõutäis bensiini kaalub 7 kg. Sama nõutäis vett kaalub 10 kg. Leia bensiini ja vee kaalu suhe.

958. Kvartali jooksul pidi tehas andma toodangut 7,2 miljoni rubla eest. Tegelikult anti selle aja jooksul toodangut 9 miljoni rubla eest. Milline on tegeliku toodangu ja plaanilise toodangu suhe?

959. Tehase poolt väljalastud veoauto kaalus 3 tonni. Sama võimsusega uut tüüpi auto kaalub 0,3 tonni vähem. Leia uut ja vana tüüpi veoauto kaalude suhe.

960. Arvuta järgmised suhted:

18 : 7,2	3 : 7,5	33 : 99,99	50 kg : 6,25 kg
18 : 0,125	5 : 12,5	2,56 : 32	1,25 rbl. : 15 rbl.
18 : 22,5	2 : 2,5	3,655 : 85	1 m : 32 m

961. Leia järgmised mõõtühikute suhted:

1 m : 1 dm	1 km : 1 m	1 m² : 1 dm²	1 m³ : 1 dm³
1 dm : 1 cm	1 m : 1 cm	1 m³ : 1 dm³	1 dm³ : 1 cm³
1 cm : 1 mm	1 cm : 1 dm	1 dm² : 1 cm²	1 cm³ : 1 mm³

962. *Mõnest maatükist või esemest joonise valmistamisel tuleb kujutatava eseme mõõtmeid teatav arv kordi vähendada. Ristkülikukujulise maatüki pikkus on näiteks* 750 *m, joonisel on*

see aga 75 mm. Selle plaani **mõõdusuhe** *ehk* **mastaap** *on plaanil oleva pikkuse ja tegeliku pikkuse suhe:*

$$\frac{75\ mm}{750\ m} = \frac{75\ mm}{750\,000\ mm} = \frac{1}{10\,000}.$$

Mõõdusuhe on seega 1 : 10 000, *s. t. tegelikud mõõtmed on* 10 000 *korda vähendatud.*

963. Mida näitab mõõdusuhe 1 : 10; 1 : 1; 1 : 100; 1 : 1000; 2,5 : 1; 10 : 1?

964. Kaardil näidatud mastaabi järgi vastab kaardi 1 cm-le 1000 m. Missugune on selle kaardi mõõdusuhe?

965. 580 m pikkune vahemaa on plaanil kujutatud 290 mm pikkusena. Missugune on selle plaani mõõdusuhe?

966. *Kahte arvu, mis moodustavad suhte, nimetatakse* **suhte liikmeteks.** *Esimene arv (jagatav) on suhte* **esimene liige,** *teine arv (jagaja) on suhte* **teine liige,** *nende jagatis on* **suhte väärtus** *ehk* **suhe.**

Näiteks suhtes 15 : 3 *on suhte esimeseks liikmeks arv* 15, *teiseks liikmeks arv* 3 *ja suhte väärtuseks* 5.

Kui suhte esimene või teine liige on tundmatu, siis on meil tegemist võrrandiga, mille üks pool on suhe. Tundmatu esimese liikme leidmiseks kasutame jagatava omadust (vt. üles. 54) *ja teise liikme leidmiseks jagaja omadust (vt. üles.* 56).

Näide 1. $x : 5\frac{1}{3} = \frac{2}{5}$.

$$x = 5\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{5} = 2\frac{2}{15}.$$

Suhte esimene liige on $2\frac{2}{15}$.

Näide 2. $3\frac{1}{5} : x = 2\frac{2}{15}$;

$$x = 3\frac{1}{5} : 2\frac{2}{15} = 1\frac{1}{2}.$$

Suhte teine liige on $1\frac{1}{2}$.

Kontrolli!

967. Leia suhte tundmatu liige.

$x : 6 = \frac{2}{3}$	$\frac{x}{2} = 800$	$2\frac{1}{5} : x = 4$	$\frac{0{,}5}{x} = 2$
$x : 18 = \frac{7}{12}$	$\frac{3}{x} = 600$	$x : 23 = 1\frac{1}{2}$	$\frac{x}{0{,}25} = \frac{3}{4}$
$x : 0{,}75 = 3{,}2$	$\frac{x}{0{,}5} = 10$	$\frac{1}{33} : x = \frac{7}{11}$	$\frac{3{,}5}{x} = 1\frac{2}{5}$
$x : 0{,}125 = \frac{3}{8}$	$\frac{0{,}48}{x} = 0{,}08$	$x : 3\frac{1}{5} = \frac{5}{8}$	$\frac{x}{0{,}2} = 2\frac{1}{2}$
$x : 2\frac{1}{2} = 1\frac{3}{5}$	$\frac{x}{0{,}5} = 0{,}25$	$7\frac{1}{5} : x = 0{,}12$	$\frac{0{,}47}{x} = 7\frac{5}{6}$

968. Töölise tegeliku töötulemuse ja tehase poolt antud normi suhe on 3,5. Mitu detaili valmistab see tööline tegelikult, kui normi järgi peab ta valmistama 80 detaili.

969. Masinaosa pikkus joonisel on 37 mm. Kui pikk on see masinaosa tõeliselt, kui joonise mõõdusuhe on 1 : 4?

970. Müürsepp ületas normi $2\frac{1}{3}$-kordselt. Kui suur oli norm, kui müürsepp ladus 21 m³ tellisseina?

971. Kaart on valmistatud mastaabis 1 : 500 000. Kui suur on kahe linna vahemaa looduses, kui kaardil on linnade kaugus teineteisest 24,5 cm?

972. Raudtee pikkus on 250 km. Kui suur on selle liini pikkus kaardil, mille mõõt on 1 : 400 000?

MURDARVUDE SUHTE ASENDAMINE TÄISARVUDE SUHTEGA.

973. Suhte väärtus ei muutu, kui suhte liikmeid korrutada või jagada ühe ja sama arvuga,

sest jagatis ei muutu, kui jagatavat ja jagajat korrutada või jagada ühe ja sama arvuga.

Seda omadust kasutades saame suhet taandada ja laiendada, kusjuures suhte väärtus ei muutu.

Suhet taandame järgmiselt:

$$12 : 16 = 3 : 4.$$

Mis on taandamistegur 4 suhte liikmete 12 ja 16 suhtes?

974. Taanda järgmised suhted:

48 : 32	600 : 2400	168 : 216	750 : 1125
72 : 18	350 : 150	840 : 1050	1000 : 3175
36 : 12	650 : 180	264 : 312	1250 : 2250

975. *Murdarvude suhet on kasulik asendada täisarvude suhtega. See toimub suhte esimese liikme jagamise teel teise liikmega või suhte laiendamise teel.*

Näiteks asendame murdarvude suhte täisarvude suhtega jagamise teel

$$\text{a)}\ \frac{3}{4} : 5 = \frac{3}{20} = 3 : 20;$$

$$\text{b)}\ \frac{2}{9} : \frac{5}{6} = \frac{2}{9} \cdot \frac{6}{5} = \frac{4}{15} = 4 : 15;$$

$$\frac{2}{9} : \frac{5}{6} = 4 : 15.$$

Mõnikord on lihtsam murdarvude suhet asendada täisarvude suhtega suhte laiendamise teel. Näiteks laiendades suhet $0{,}5 : 3\frac{1}{2}$ *kahega, saame*

$$0{,}5 : 3\tfrac{1}{2} = (2 \cdot 0{,}5) : (2 \cdot 3\tfrac{1}{2}) = 1 : 7.$$

Murdarvude suhte asendamiseks täisarvude suhtega tuleb suhet laiendada murdude nimetajate VÜK-ga. Nii leiame

$$3\tfrac{2}{5} : 1\tfrac{1}{2} = (10 \cdot 3\tfrac{2}{5}) : (10 \cdot 1\tfrac{1}{2}) = 34 : 15.$$

976. Asendada murdarvude suhted täisarvude suhtega.

a)	$\frac{1}{4} : \frac{3}{4}$	$\frac{2}{3} : \frac{1}{6}$	$0{,}5 : 5$	$2\frac{1}{2} : 7$	$1\frac{1}{4} : 2{,}5$
b)	$\frac{2}{7} : \frac{5}{7}$	$\frac{5}{12} : \frac{7}{24}$	$2{,}6 : 0{,}35$	$4 : 5\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3} : 1{,}8$
c)	$\frac{3}{5} : \frac{1}{5}$	$\frac{4}{15} : \frac{3}{5}$	$0{,}01 : 1$	$1\frac{1}{4} : \frac{1}{3}$	$2{,}2 : 5$

977. Asenda kümnendmurdudes antud suhted täisarvude suhtega. Taanda, kui see on võimalik.

0,5 : 0,1	0,64 : 0,08	1,4 : 0,14	0,05 : 25
2,5 : 0,5	8,1 : 0,9	0,02 : 0,4	35 : 0,07
3,8 : 1,9	3,5 : 0,7	0,54 : 0,9	6,3 : 9

978. Täida tabeli tühjad ruudud, andes kõik nõutud suhted täisarvude suhetena.

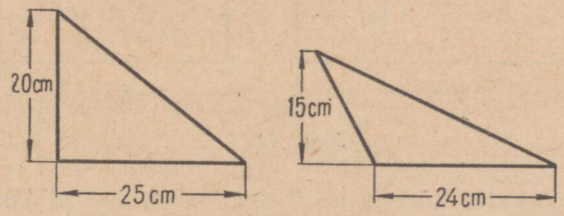
Ruudu A külg a	7	16	0,5	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$
Ruudu B külg b	9	24	0,2	$\frac{8}{9}$	2,5
Ruutude külgede suhe $a : b$	7:9	2:3	5:2	27:32	1:2
Ruudu A pindala a^2	49	256	0,25	$\frac{9}{16}$	$\frac{25}{16}$
Ruudu B pindala b^2	81	576	0,04	$\frac{64}{81}$	6,25
Ruutude pindalade suhe $a^2 : b^2$	49:81	4:9	25:4	729:1024	1:4

979. Leia akna pindala ja põranda pindala suhe, kui akna mõõtmed on 2,8 m×2 m ja põranda mõõtmed 10 m×8 m.

980. Koolis on poiste arvu ja tütarlaste arvu suhe $\frac{3}{4}$. Leia poiste arv selles koolis, kui õpilaste üldarv on 560.

981. Ristküliku laiuse ja pikkuse suhe on $\frac{3}{4}$. Mitu hektarit on selle ristküliku pindala, kui ristküliku pikkus on 420 m?

982. Leia kolmnurkade pindalade suhe (joon. 70).



Joon. 70.

983. Kaardi igale sentimeetrile vastab looduses 100 km. Missugune on selle kaardi mõõt?

984. Kaardi mõõt on 1 : 100 000. Kui pikk on kaardil lõik, mis kujutab Tallinn—Keila vahemaad (25 km)?

985. Milline on kaardi mõõdusuhe, kui kahe punkti vaheline kaugus on tegelikult 975 m, kaardil aga 3,9 cm?

986. Õpikus toodud joonisel on haiguspisiku pikkus 8 mm. Joonis on tehtud mõõdus 5000 : 1. Leia pisiku tõeline pikkus.

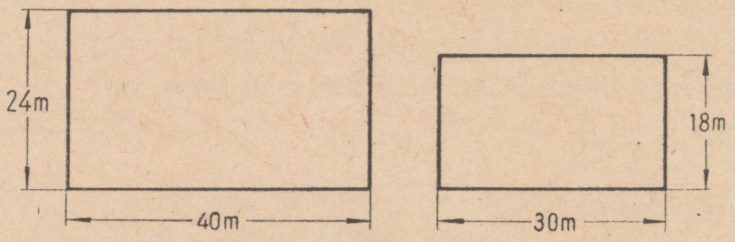
987. Kolhoosi ristkülikukujulise põllu pikkus on plaanil $2\frac{3}{4}$ cm, laius 1,5 cm. Leia selle põllu pindala hektarites, kui plaani mastaap on 1 : 5000.

988. Tükk valgevaske sisaldab $5\frac{4}{5}$ kg tsinki. Leia vase hulk valgevases, kui vase ja tsingi kaalu suhe on $1 : \frac{1}{2}$

989. Klassi põranda pindala on $77\frac{1}{2}$ m², akende pindala aga $1\frac{1}{2}$ m². Leia akende pindala ja põranda pindala suhe.

990. Poiste arvu ja tütarlaste arvu suhe 6. klassis on $\frac{4}{5}$. Kui palju on selles klassis tütarlapsi, kui neid on 4 võrra rohkem kui poisse?

991. Leia joonisel 71 toodud ristkülikute ümbermõõtude suhe ja pindalade suhe.



Joon. 71.

992. Vankriratta kõrgus on 5 dm, rattarehvi pikkus 15,7 dm. Leia ratta ümbermõõdu ja läbimõõdu suhe.

993. Ristkülikukujulise maatüki pikkus on 5000 m, laiuse ja pikkuse suhe aga 0,35. Arvuta maatüki pindala.

994. Toa laius on 4 m, kõrguse ja laiuse suhe $\frac{3}{4}$, pikkuse ja laiuse suhe 1,75. Leia toa ruumala.

995. Lahenda peast võrrandid.

$\frac{0{,}126}{6}=x$ $\quad\frac{0{,}8}{x}=0{,}4$ $\quad\frac{x}{1{,}3}=2$ $\quad\frac{8{,}44}{x}=0{,}4$

$\frac{0{,}639}{9}=x$ $\quad\frac{6{,}3}{x}=0{,}7$ $\quad\frac{x}{2{,}5}=3$ $\quad\frac{1{,}55}{0{,}5}=x$

$\frac{0{,}207}{9}=x$ $\quad\frac{5{,}4}{x}=0{,}9$ $\quad\frac{x}{3{,}1}=4$ $\quad\frac{x}{30}=16$

996. Lahenda võrrandid.

$\frac{8}{0{,}125}=x$ $\quad\frac{x}{0{,}991}=0{,}89$ $\quad\frac{x}{25}=0{,}324$

$\frac{11}{x}=0{,}375$ $\quad\frac{0{,}19}{x}=0{,}095$ $\quad\frac{2{,}288}{x}=6{,}5$

$\frac{18}{0{,}045}=x$ $\quad\frac{183{,}96}{10{,}512}=x$ $\quad\frac{x}{0{,}156}=1{,}7$

KORDAMISEKS.

997. Teisenda liigmurruks.

$35\frac{5}{12}$; $\quad16\frac{7}{8}$; $\quad20\frac{1}{3}$; $\quad7\frac{15}{21}$; $\quad9\frac{28}{24}$.

998. Eralda täisosa.

$\frac{125}{12}$; $\quad\frac{256}{33}$; $\quad\frac{3256}{42}$; $\quad\frac{7439}{56}$; $\quad\frac{275}{55}$.

999. Taanda murrud.

$\frac{27}{99}$; $\quad\frac{30}{52}$; $\quad\frac{45}{48}$; $\quad\frac{28}{35}$; $\quad\frac{84}{96}$; $\quad\frac{64}{96}$.

1000. Taanda murrud ja arvuta tulemus.

a) $\frac{19\cdot8\cdot3\cdot11}{22\cdot4\cdot20\cdot19}$ $\qquad$ b) $\frac{49\cdot77\ 56\cdot1000}{33\cdot70\cdot42\cdot28}$

c) $\frac{76\cdot102\cdot130\cdot108}{162\cdot78\cdot68\cdot114}$

1001. Teisenda ühenimelisteks murrud:

a) $\frac{20}{45}$, $\frac{14}{35}$ ja $\frac{32}{44}$ b) $\frac{7}{24}$, $\frac{5}{18}$ ja $\frac{3}{40}$ c) $\frac{43}{60}$, $\frac{19}{40}$ ja $\frac{53}{72}$

1002. Arvuta.

a) $10\frac{3}{5}+1\frac{1}{6}+3\frac{11}{24}$ b) $4\frac{17}{25}+15\frac{47}{75}+10\frac{41}{25}$

1003. Arvuta.

a) $17\frac{13}{15}-6\frac{5}{6}$ b) $11\frac{4}{21}-7\frac{6}{7}$ c) $5\frac{1}{4}-3\frac{13}{16}$

1004. Arvuta. $\left(\frac{19}{33}-\frac{9}{22}+17\frac{35}{132}\right)-\left(8\frac{3}{4}+4\frac{7}{11}\right)$

1005. Leia x.

$x+\frac{7}{10}=5\frac{3}{10}$ $\frac{5}{18}+x=\frac{7}{20}$

$x-\frac{29}{90}=\frac{5}{18}$ $6\frac{11}{24}-x=5\frac{5}{18}$

1006. Arvuta.

$14\cdot\frac{3}{8}$ $\frac{7}{18}\cdot\frac{15}{34}$ $6\frac{4}{5}\cdot\frac{3}{10}$ $3\frac{1}{3}\cdot3\frac{13}{53}\cdot3\frac{1}{88}$

$48\cdot1\frac{5}{96}$ $\frac{16}{81}\cdot\frac{13}{32}$ $8\frac{12}{31}\cdot9\frac{8}{13}$ $5\frac{1}{4}\cdot5\frac{1}{2}\cdot16$

1007. Leia x.

a) $\frac{\frac{x}{9}}{20}=5\frac{3}{7}$ b) $\frac{x}{5\frac{1}{2}}=7\frac{6}{11}$ c) $\frac{x}{3\frac{5}{9}}=4\frac{7}{8}$

1008. Arvuta.

$\frac{21}{25}:7$ $180:\frac{120}{121}$ $\frac{5}{6}:\frac{19}{24}$ $8\frac{2}{5}:1\frac{1}{20}$ $157\frac{1}{4}:8$

$25\frac{5}{6}:9$ $320:3\frac{1}{5}$ $\frac{15}{22}:1\frac{7}{8}$ $12\frac{3}{5}:1\frac{1}{20}$ $269\frac{11}{12}:12$

1009. Lahenda võrrandid.

$\frac{3}{5}\cdot x=\frac{3}{10}$ $x\cdot\frac{6}{7}=\frac{18}{23}$ $\frac{2\frac{1}{2}}{x}=\frac{5}{6}$ $\frac{3\frac{8}{9}}{x}=5\frac{5}{6}$

1010. Arvuta.

a) $\dfrac{1:1\frac{1}{15}}{3\frac{1}{8}:6\frac{2}{3}} \cdot \dfrac{4\frac{7}{8}:13}{5:1\frac{7}{8}}$ b) $\dfrac{3\frac{3}{8}:\frac{3}{4}+28\frac{1}{2}}{7\frac{1}{8}-157\frac{4}{5}:24}$

1011. Arvuta.

a) $\dfrac{36\frac{2}{3}:15+8\frac{2}{3}\cdot 7}{12\frac{1}{3}+8\frac{6}{7}:2\frac{4}{7}}$ b) $\dfrac{2\frac{3}{8}:\frac{3}{4}+24-\frac{7}{9}}{7\frac{2}{3}-157\frac{4}{5}:24}$

1012. Millega on võrdne $5\frac{3}{4}$ dm² ja $\frac{7}{10}$ cm² suhe?

1013. Suhte esimene liige on $4\frac{4}{5}$, suhte väärtus on $\frac{4}{17}$. Leia suhte teine liige.

1014. Suhte teine liige on $11\frac{1}{3}$, suhte väärtus on $5\frac{1}{4}$. Leia suhte esimene liige.

1015. Kahe arvu vahe on $29\frac{3}{8}$, nende suhe on aga $8\frac{5}{6}$. Leia need arvud.

1016. Asenda suhe $3\frac{2}{3}:\frac{1}{18}$ täisarvude suhtega.

1017. Arvuta. 252+327,63+400,507+31,7.

1018. Leia vahe.

a) 15−13,273; b) 14,7−11,247; c) 28,3−2,845.

1019. Korruta.

a) 220 · 5,04; b) 702 · 5,007; c) 0,039 · 400.

1020. Jaga.

a) 0,3534 : 0,57; b) 0,654 : 10,9; c) 860375 : 0,125.

1021. Leia jagatis täpsusega 0,01.

45,3 : 11,1.

1022. Arvuta.

a) $2\frac{1}{2}+0{,}039:\frac{1}{20}\cdot(2{,}31:0{,}077)-2{,}526$

b) $4{,}58-\left(1{,}295+1{,}936:3\frac{1}{5}\right)\cdot 1\frac{16}{19}+3\frac{5}{51}:\left(4\frac{5}{34}-3\frac{19}{51}\right)$

c) $1{,}75-\frac{7}{9}\cdot\left(0{,}85+\frac{4}{35}\right)+7{,}511:3{,}7\cdot\frac{10}{29}$

1023. Rööpküliku kõrgus on 14 cm, mis moodustab $\frac{2}{5}$ tema alusest. Leia rööpküliku pindala.

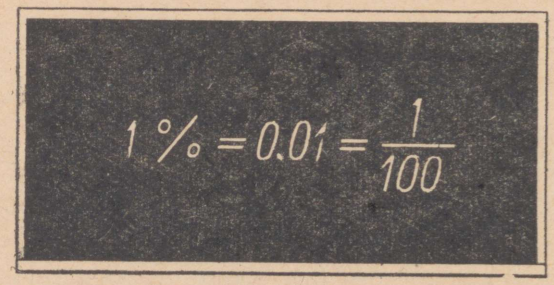
1024. Kolmnurgakujulise maatüki alus on 360 m, kõrgus on aga alusest $1\frac{4}{5}$ korda väiksem. Kui palju seemet läheb tarvis selle põllu seemendamiseks, kui 1 hektari kohta arvestada $1\frac{1}{5}$ ts?

1025. Ristkülikukujulise maatüki ümbermõõt on 1,8 km, laius moodustab 0,8 pikkusest. Mitme tunniga võib selle maatüki üles künda 8 traktoriga, kui traktor künnab tunnis 0,4 ha?

1026. Söekasti pikkus on 2,5 m, laius 2 m. Kui sügav peab olema see kast, et sellesse mahuks 6 tonni kivisütt, kui 1 t kivisütt võtab 1,2 m^3 ruumi?

PROTSENDID.

MIS ON PROTSENT.



Joon. 72.

$9\% = 0{,}09$

$a\% = \frac{a}{100}$

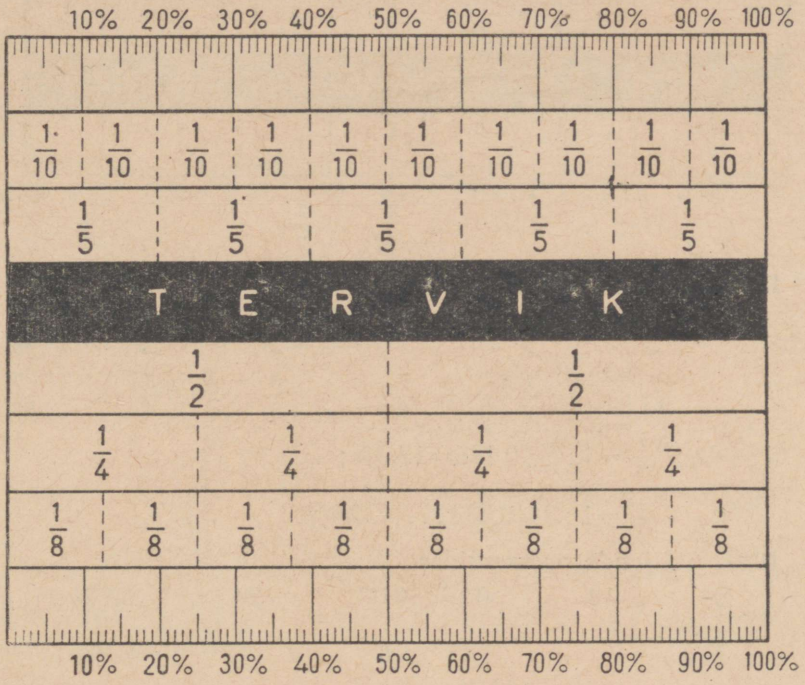
1027. Väljenda kümnendmurdudena.

1%	12%	120%	2,5%	137,5%
3%	16%	170%	5,4%	102,7%
5%	21%	257%	25,1%	207,9%

1028. Kirjuta hariliku murruna ning taanda, kus võimalik.

2%	10%	110%	1400%	4,8%
4%	25%	180%	4040%	0,6%
6%	75%	250%	2000%	102,5%

Näide. $2{,}4\% = \frac{2{,}4}{100} = \frac{24}{1000} = \frac{3}{125}$.



Joon. 73.

1029. Kasutades joonist 73 väljenda protsentides.

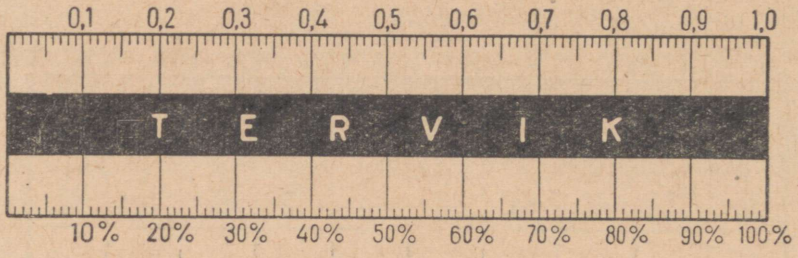
$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{4}{5}$
$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{8}{8}$	1
$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{8}$

1030. Väljenda protsentides.

0,01	0,12	0,1	1,25	0,174	0,078
0,05	0,17	0,7	1,2	1,36	0,075
0,08	0,27	0,3	3,75	0,002	0,101

1031. Kasutades joonist 74 väljenda protsentides.

0,1	0,3	0,2	0,5	0,8	0,7	0,9
0,05	0,11	0,37	0,29	0,08	0,57	0,78



Joon. 74.

1032. Väljenda protsentides.

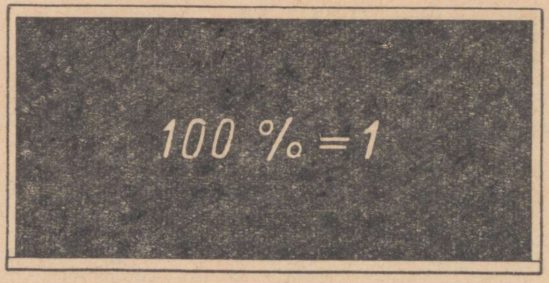
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{17}{40}$
$\frac{1}{5}$	$\frac{7}{50}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{23}{80}$

Näide. $\frac{1}{8} = 1 : 8 = 0{,}125 = 12{,}5\%$;

$\frac{1}{3} = 1 : 3 = 0{,}333 \ldots \approx 33{,}3\%$.

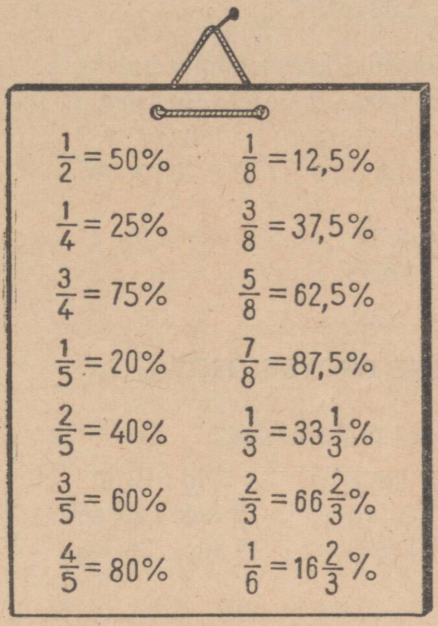
1033. Väljenda protsentides.

3	12	6	0,03	24	0,274
4	15	18	$\frac{1}{8}$	2,25	$\frac{6}{50}$



Joon. 75.

1034. Pea meeles!



Joon. 76.

1035. Arvuta.

$15{,}2\%+0{,}7\%$	$42\%-3{,}65\%$
$20\%+0{,}12\%$	$0{,}7\%-0{,}05\%$
$2\cdot 37\%$	$36{,}8\%:4$

$22\frac{3}{4}\%+5{,}25\%$

$3{,}875\%-0{,}8\%$

$17\%:5$

Näide.

$25{,}1\%+6\frac{3}{5}\%=25{,}1\%+$
$+6{,}6\%=31{,}7\%.$

1036. Näide. *Missugune osa tööst on tehtud, kui ühel päeval täideti sellest* $\frac{3}{8}$ *ja teisel päeval* 25%?

Lahendus:

$$\frac{3}{8}+25\%=\frac{3}{8}+\frac{25}{100}=\frac{3}{8}+\frac{1}{4}=\frac{5}{8}.$$

Vastus. *Tööst on tehtud* $\frac{5}{8}$.

1037. Noored naturalistid kaevasid esimesel päeval $\frac{2}{5}$, teisel päeval aga 15% kooli katseaiast. Missugune osa aiast on neil veel kaevata?

1038. Maaler värvis teatud aja jooksul koolimaja välisseintest $\frac{3}{8}$, samal ajal jõudis tema õpilane värvida maja otsaseina. Koolimaja otsasein moodustab 12,5% maja välisseinte pindalast. Mitu korda töötas meister õpilasest kiiremini?

1039. Arvuta, teisendades protsendid kümnendmurdudeks.

$0{,}7+15\%$	$5{,}9+67\%$	$0{,}45-32\%$	$8{,}9-89\%$
$82\%+8{,}1$	$88\%+6{,}4$	$78\%-0{,}55$	$57\%-0{,}07$
$30+30\%$	$39+91\%$	$1{,}2-110\%$	$0{,}5-49\%$

Näiteid. $8+25\%=8+0{,}25=8{,}25$
$56\%-0{,}09=0{,}56-0{,}09=0{,}47.$

1040. Arvuta, teisendades protsendid kümnendmurdudeks.

$8 \cdot 12\%$	$30\% \cdot 10$	$50\% : 2$	$49 : 49\%$
$15\% \cdot 6$	$24 \cdot 50\%$	$2 : 50\%$	$63\% : 7$
$25 \cdot 400\%$	$18\% \cdot 2$	$36\% : 9$	$70 : 700\%$

Näiteid. $5 \cdot 15\%=5 \cdot 0{,}15=0{,}75$
$88\% : 11=0{,}88 : 11=0{,}08.$

SUHTE VÄLJENDAMINE PROTSENTIDES.

1041. Väljenda järgmised suhted protsentides:

1 m : 2 m	4 kg : 16 kg	3 hl : 12 hl
3 kg : 8 kg	15 ts : 25 ts	12 sek. : 20 sek.
12 t : 16 t	2 km : 5 km	18 kg : 36 kg

Näide. $3 \text{ m} : 5 \text{ m}=0{,}6=60\%$.

1042. Näide. *11. klassis oli lõpetajaid* 36. *Lõpetajatest jätkasid* 9 *õpilast õppimist kõrgemates õppeasutustes, kuna ülejäänud õpilased siirdusid tööle. Mitu protsenti õpilastest jätkas õppimist kõrgemates õppeasutustes?*

Lahendus. *Õppimist jätkavaid õpilasi oli* 36-*st* 9, s. o.

$$\frac{9}{36}=\frac{1}{4}=25\%.$$

Vastus: *25% õpilastest jätkas õppimist kõrgemates õppeasutustes.*

1043. Näide. *Pioneerilaagris viibivast* 360 *noorest sooritas OVTK katsed* 40 *noort. Mitu protsenti noortest sooritas OVTK katsed?*

Lahendus.

$$\frac{40}{360}=\frac{1}{9}=0{,}111\ldots\approx 11{,}1\%.$$

Vastus. *Katsed sooritas* 11,1% *noortest.*

Kahe arvu suhte väljendamiseks protsentides väljendame selle suhte esmalt kümnendmurruna ning siis saadud kümnendmurru protsentides.

Märkus. *Kui antud suhe ei teisendu protsentideks täpselt, siis leia see täpsusega* 0,1 *protsenti.*

1044. Leia peast, mitu protsenti on

a)			b)			c)			d)	
	1	10-st		3	4-st		2	4-st		4	400-st
	1	5-st		3	5-st		1	6-st		3	300-st
	1	4-st		5	8-st		7	8-st		24	800-st

1045. Arvuta peast, mitu protsenti on

a) 20 400-st
36 300-st
42 600-st

b) 4 rubla 200 rublast
8 rubla 200 rublast
54 rubla 600 rublast

c) 6 meetrit 24 meetrist
48 tonni 60 tonnist
120 aari 60 hektarist

1046. Leia, mitu protsenti on

a)			b)			c)			d)			e)		
	2	6-st		9	45-st		6	25-st		5	40-st		35	140-st
	3	10-st		15	75-st		17	68-st		50	80-st		48	288-st
	5	20-st		12	120-st		9	25-st		14	42-st		75	255-st

1047. Leia järgmiste arvude suhe protsentides täpsusega 0,1%:

75 ja 26	5718 ja 218	3105 ja 642	8347 ja 425
942 ja 413	149 ja 207	1407 ja 1882	316 ja 211

1048. Leia, mitu protsenti on

$3\frac{2}{5}$	$10\frac{1}{2}$-st	8	$17\frac{1}{2}$-st	$8\frac{3}{4}$	15-st	$5\frac{1}{3}$	80-st
$2\frac{1}{4}$	32-st	$3\frac{2}{5}$	68-st	28	$50\frac{2}{5}$-st	8,2	314-st

1049. Valmistatud 400-st kastekannust tunnistati 324 I sordi tooteks, ülejäänud II sordiks. Mitu protsenti toodangust kuulub kummassegi sorti?

1050. Mitu protsenti oli septembris vihmaseid päevi, kui neid oli selles kuus 12?

1051. Malevõistlusel mängiti 25 partiid. Nendest 8 lõppesid viigiga. Mitu protsenti mängitud partiidest lõppes viigiliselt?

1052. Kolhoosil on 960 ha maad, sellest 48 ha metsa. Mitu protsenti kolhoosi maast on metsa all?

1053. Mitu protsenti moodustab ruudu külg ruudu ümbermõõdust?

1054. Rein kogub raha, et osta käekella. Mitu protsenti on tal vajaminevast rahast juba kogutud, kui kell maksab 42 rubla, raha on aga kogutud 31,5 rubla?

1055. Ristküliku laius on 10 cm, pikkus 16 cm. Mitu protsenti moodustab laius pikkusest? pikkus laiusest?

1056. Klassis on 36 õpilast. Ühel päeval puudus klassist 4 õpilast. Mitu protsenti õpilastest puudus sel päeval klassist?

1057. Kolhoosi kevadkülvi plaanis on ette nähtud külvata 568 ha. Külvatud on 435 ha. Mitu protsenti plaanist on täidetud?

1058. Klassis on 18 poissi ja 16 tütarlast. Mitu protsenti klassi õpilaste arvust moodustab poiste arv ja mitu protsenti tütarlaste arv?

1059. Noored naturalistid panid idanema 60 peediseemet; neist idanes 57. Kui suur on idanevuse protsent?

1060. 400-st rukkiterast ei idanenud 8 tera. Kui suur on idanevuse protsent?

1061. Kolmnurgakujulisest põllust, mille ühe külje pikkus on 240 m ja vastastipu kaugus sellest küljest on 208 m, on 1,8 ha suhkrupeedi ja ülejäänud osa maisi all. Mitu protsenti põllu pindalast on maisi all?

1062. Arvuta oma klassi põranda ja akende pindala. Leia, mitu protsenti moodustab akende pindala põranda pindalast.

1063. Määra silma järgi klassitahvli pikkus ja laius, seejärel mõõda need mõõdulindiga. Mitu sentimeetrit on kummalgi juhul viga? Mitu protsenti see moodustab tahvli mõõtmetest?

1064. Kauba brutokaal on 120 kg, netokaal 100 kg. Mitu protsenti moodustab taarakaal brutokaalust?

1065. Üks traktorist kohustus kündma 28 ha põllust, teine 34 ha. Esimesel traktoristil on küntud 16 ha, teisel 19 ha. Kumb neist on võetud kohustuse täitnud edukamalt?

1066. Kurkide soolamisel kasutati pange vee (10 kg) kohta 400 g soola. Mitme protsendiline lahus saadi?

1067. 2 m pikkuse puust detaili valmistamisel võib lubatud viga olla kuni 2 mm. Kui suur on lubatav viga protsentides?

1068. Jüril on 224-leheküljelisest raamatust loetud 168 leheküljge. Mitu protsenti kogu raamatust on tal lugemata?

1069. Kooli raamatukogus on 3248 raamatut. Nendest on 812 raamatut võõrkeelsed, teised eestikeelsed. Mitu protsenti on kooli raamatukogus eestikeelseid raamatuid?

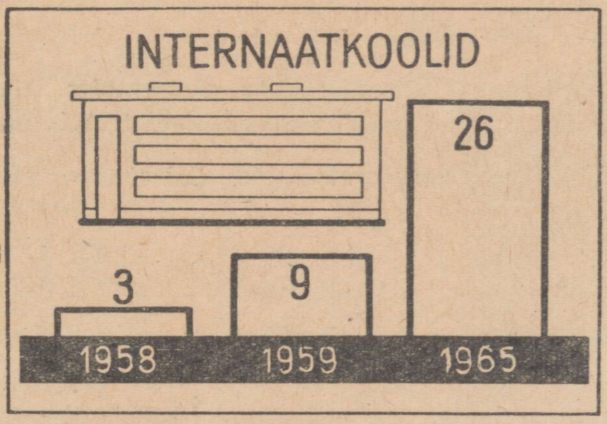
1070. Ristkülikukujulise ehituskrundi pikkus on 52 m, laius 28 m. Krundi pikkust vähendati 2 m võrra ja laiust suurendati 2 m võrra. Mitu protsenti moodustab uue krundi pindala endisest?

JUURDEKASVU VÄLJENDAMINE PROTSENTIDES.

1071. Järgnevad kaks diagrammi näitavad Eesti NSV internaatkoolide ja nende koolide õpilaste arvu kasvu. Kasutades diagrammides toodud arve, vasta järgmistele küsimustele.

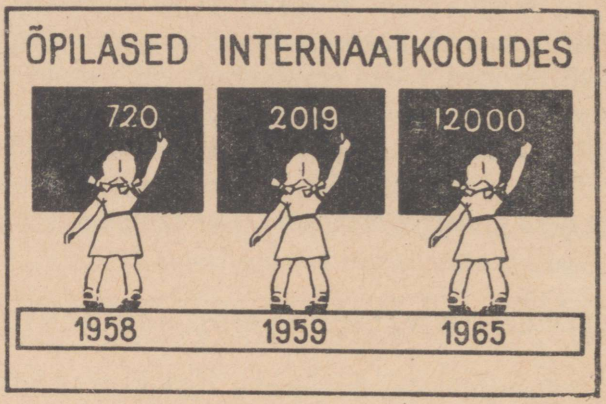
a) Mitme kooli võrra kasvas internaatkoolide arv 1959. aastaks, võrreldes 1958. aastaga? Mitu protsenti on see juurdekasv?

b) Mitme kooli võrra kasvab internaatkoolide arv 1965. aastaks, võrreldes 1959. aastaga? Mitu protsenti on juurdekasv?



Joon. 77.

1072. Leia õpilaste arvu suurenemine internaatkoolides
a) 1959. aastal, võrreldes 1958. aastaga;
b) 1965. aastal, võrreldes 1959. aastaga;
c) 1965. aastal, võrreldes 1958. aastaga.
Mitu protsenti on iga juurdekasv?



Joon. 78.

1073. *Küülikute arv kasvas* 50-*lt* 78-*ni. Kui suur on küülikute juurdekasv protsentides.*

Lahendus. $78-50=28$.

$$\frac{28}{50}=\frac{56}{100}=0{,}56=56\%.$$

Vastus. *Arv suurenes* 56% *võrra.*

Juurdekasvu väljendamiseks protsentides leiame, mitu protsenti antud arvude vahe moodustab väiksemast arvust.

1074. Leia juurdekasv protsentides, kui suuruse väärtus suurenes

50-lt 65-ni	36-lt 90-ni	1,8-lt 5,4-ni
100-lt 117-ni	150-lt 210-ni	0,17-lt 0,56-ni
120-lt 150-ni	14-lt 35-ni	$1\frac{1}{2}$-lt 2-ni

1075. Linna elanike arv on kasvanud kahekordseks. Kui suur on elanike juurdekasv protsentides?

1076. Plaani järgi pidi kolhoosi rukkisaak olema 14,5 ts hektarilt. Tegelikult saadi rukist 15,8 ts hektarilt. Mitme protsendi võrra ületati rukkisaagi plaan?

1077. Tehas valmistas ettenähtud 420 ekskavaatori asemel 445 ekskavaatorit. Mitme protsendi võrra ületas tehas plaani?

1078. Tööline valmistas plaanis ettenähtud 132 eseme asemel 168 eset. Mitme protsendi võrra ületas tööline plaani?

1079. Kevadel hüppas Jaak kõrgust 1,48 m, pärast suvist treenimist aga 1,55 m. Mitme protsendi võrra paranes Jaagu kõrgushüppe tulemus?

1080. Treial valmistas 7 tunni jooksul 24 detaili. Pärast uute lõiketerade kasutuselevõtmist valmistas treial sama aja jooksul 42 detaili. Mitme protsendi võrra tõusis uute lõiketerade kasutuselevõtu tõttu tööjõudlus?

1081. Noorte tehnikute ringi liikmete arv kasvas 98-lt 125-ni. Mitme protsendi võrra kasvas ringi liikmete arv?

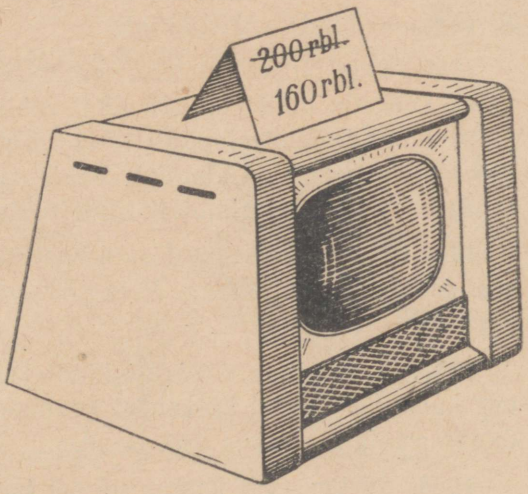
VÄHENEMISE VÄLJENDAMINE PROTSENTIDES.

1082. Kui palju maksis joonisel 79 kujutatud televiisor enne hinnaalandamist? pärast hinnaalandamist?

Kui palju alanes hind rublades? protsentides?

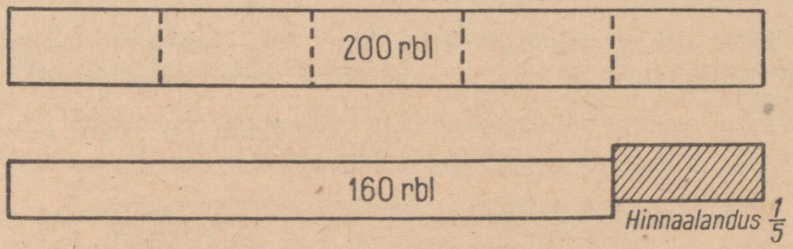
Hinnaalandus rublades on: 200 rbl. — — 160 rbl. = 40 rbl.

Hinnaalanduse leidmiseks protsentides tuleb hinnaalandust (40 *rubla*) *võrrelda endise hinnaga* (200 *rubla*).



Joon. 79.

$$\frac{40 \text{ rbl.}}{200 \text{ rbl.}} = \frac{1}{5} = 20\%$$



Joon. 80.

Vähenemise väljendamiseks protsentides leiame, mitu protsenti moodustab antud arvude vahe suuremast arvust.

1083. Leia vähenemine protsentides, kui suuruse väärtus väheneb.

25-lt 15-ni	70-lt 56-ni	120-lt 100-ni
60-lt 40-ni	100-lt 96-ni	180-lt 150-ni
64-lt 36-ni	30-lt 18-ni	225-lt 175-ni

1084. Raamatu kaanehind on 80 kop. Pruugitud raamatute kauplus müüs selle raamatu 60 kop. eest. Mitme protsendi võrra oli raamatu hinda vähendatud?

1085. Leia järgmised hinnaalandused protsentides:
a) käekella hind alandati 48-lt rublalt 42 rublale;
b) kingade hind alandati 10-lt rublalt 8 rublale;
c) televiisori hind alandati 260-lt rublalt 190 rublale;
d) uiskude hind alandati 1,5-lt rublalt 1,2 rublale.

1086. 1 m^3 äsja raiutud puid kaalus 850 kg. Pärast kuivamist kaalusid need puud 500 kg. Mitu protsenti vähenes puude kaal kuivamisel?

1087. Viljaterade niiskuse kindlaksmääramiseks pandi 10 g teri kuivama. Pärast kuivamist kaalusid need terad 8,5 g. Määra terade esialgne niiskus protsentides.

1088. 20 kg seepi kaalus pärast kuivamist 18 kg. Mitu protsenti vähenes seebi kaal kuivamisel?

1089. Suhkru niiskuse kindlaksmääramiseks pandi 9,8 kg suhkrut kuivama. Pärast kuivamist kaalus see suhkur 9,6 kg. Leia suhkru niiskus protsentides.

1090. Taina valmistamiseks segati 250 kg jahu sama koguse veega. Sellest saadi 350 kg leiba. Mitu protsenti vähenes taina kaal küpsetamisel? Mitu protsenti ületas leiva kaal jahu kaalu?

1091. Kauplusest saadeti lattu 600 tühja piimapudelit. Lattu jõudis neist tervena 576 pudelit. Mitu protsenti pudeleist purunes?

1092. Värviti kaks tükki riiet. Esimese riidetüki pikkus oli 40 m, teise pikkus 50 m. Pärast värvimist oli esimese tüki pikkus 38 m ja teise tüki pikkus 47 m. Kumb riie tõmbus värvimisel rohkem kokku?

1093. Juurvilja kilogrammi hinda alandati 0,2 rublalt 0,15 rublale. Mitu protsenti alandati juurvilja hinda?

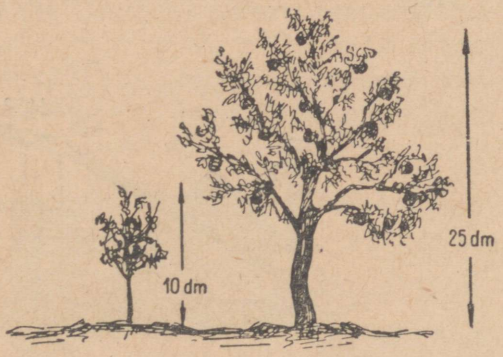
1094. Jahtumisel vähenes 1 t 275 kg kuuma leiva kaal 1 t 130 kilogrammini. Kui suur on kaalukadu protsentides?

1095. Kauplusse saabus 2 t 575 kg võid. Pärast või müümist selgus, et seda oli müüdud 2 t 568 kg. Kui suur oli loomulik kadu protsentides?

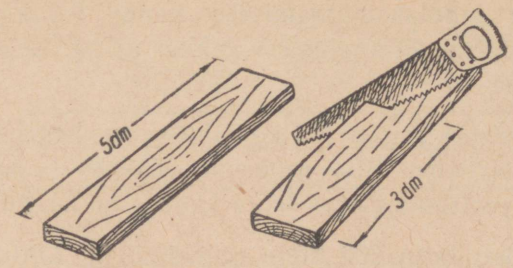
MUUTUMISE VÄLJENDAMINE PROTSENTIDES.

1096. a) Õunapuu kõrgus istutamisel oli 10 dm. Mõne aasta pärast oli sama puu kõrgus 25 dm. Mitme protsendi võrra kasvas selle aja jooksul õunapuu kõrgemaks (joon. 81)?

b) Mitme protsendi võrra lühenes lauatükk (joon. 82)?



Joon. 81.



Joon. 82.

Muutumise väljendamiseks protsentides leiame, mitu protsenti moodustab antud arvude vahe esialgsest arvust.

1097. Leia muutumine protsentides suuruse väärtuse muutumisel.

20-lt 30-le	30-lt 20-le	10-lt 20-le
40-lt 50-le	50-lt 40-le	30-lt 40-le
40-lt 25-le	25-lt 40-le	16-lt 18-le.

1098. Leia muutumine protsentides, kui suuruse väärtus muutus

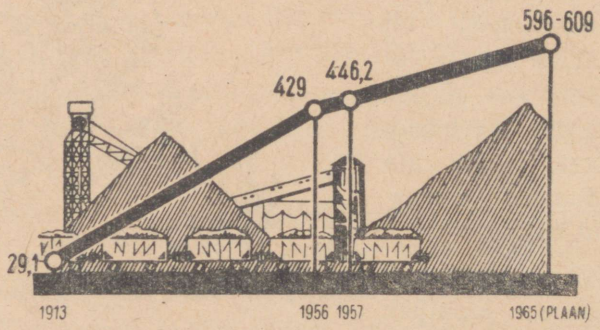
10-lt 15-le	120-lt 150-le	60-lt 30-le
9-lt 12-le	200-lt 120-le	90-lt 80-le
48-lt 36-le	10-lt 20-le	150-lt 120-le.

1099. Jaak lahendas eelmisi ülesandeid ning arvas, et ta on arvutanud valesti. Ta mõtles: «Suurenemine 40-lt 50-le on 25%, aga vähenemine 50-lt 40-le on 20%. Kuna muutumine toimus mõlemal juhul 10 võrra, siis peab ka muutumine protsentides olema võrdne.» Miks on Jaagu arvamine väär?

*

Võrdle alljärgnevates ülesannetes andmeid protsentides.

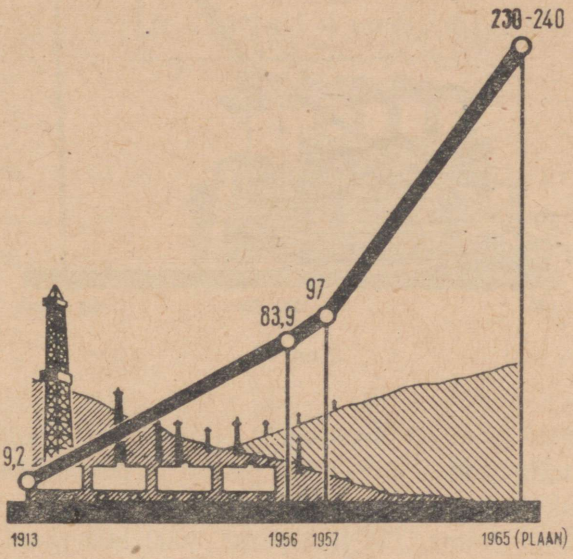
1100.



Joon. 83.

1957. aastal tõusis söe tootmine Nõukogude Liidus 446,2 miljoni tonnini. 1913. aastal kaevandati sütt 29,1 miljonit tonni. 1965. aastaks tõuseb söe tootmine vähemalt 596—609 miljoni tonnini (joon. 83).

1101. 1913. aastal toodeti 9,2 miljonit tonni naftat. 1957. aastal toodeti naftat 97 miljonit tonni. 1965. aastaks tõuseb nafta tootmine 230—240 miljoni tonnini (joon. 84).

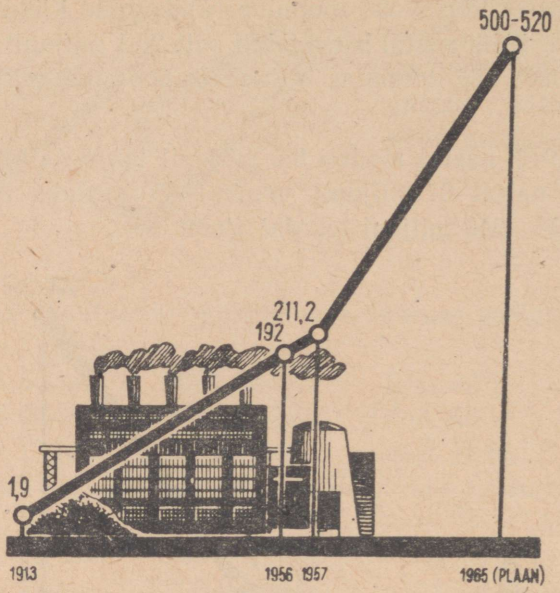


Joon. 84.

1102. Nõukogude võimu ajal on elektrienergia tootmine kasvanud muinasjutulise kiirusega. 1957. aastal toodeti 211,2 miljardit kilovatt-tundi elektrienergiat. 1965. aastaks tõuseb selle tootmine 500—520 miljardi kilovatt-tunnini, kuna 1913. aastal saadi ainult 1,9 miljardit kilovatt-tundi (joon. 85).

1103. 1913. aastal oli lastesõimedes 550 kohta. Praegu on kohtade arv 906 000. Mitu protsenti moodustab praegune kohtade arv 1913. aasta kohtade arvust?

1104. Lastehaiglaid ja konsultatsioonipunkte on praegu 5750, 1913. aastal oli neid ainult 9. Mitu protsenti moodustab see praegusest arvust?



Joon. 85.

1105. Laste jaoks on Nõukogude Liidus 10 000 koolivälist asutust, nende hulgas 2500 pioneeride paleed ja pioneeride maja, 428 noorte tehnikute ja noorte naturalistide jaama, 129 laste turismi ja ekskursiooni jaama, 122 lasteparki, 5000 lasteraamatukogu ja 967 spordikooli.

Mitu protsenti moodustab koolivälise asutuste üldarvust iga ülalnimetatud arv?

PROTSENTIDE LEIDMINE ARVUST.

1106. N ä i d e. *Klassis on* 40 *õpilast.* 80% *neist võtab osa tehnikaringi tööst. Mitu õpilast võtab osa tehnikaringi tööst?*

L a h e n d u s. *Ülesande võime lahendada järgmiselt:*

A. 80% *arvust* 40 *on* $80\% \cdot 40 = 0{,}8 \cdot 40 = 32$.

B. 80% *arvust* 40 *on* $80\% \cdot 40 = \frac{4}{5} \cdot 40 = \frac{4 \cdot 40}{5} = 32$.

V a s t u s. *Tehnikaringi tööst võtab osa* 32 *õpilast.*

Missugust lahendusviisi kasutasime näites A? näites B? Mille poolest need lahendusviisid teineteisest erinevad?

Protsentide leidmiseks antud arvust teisendame protsendid murruks ja korrutame antud arvu selle murruga.

Üldiselt:

$$\boxed{p\ \%\ \text{arvust}\ a\ \text{on}\ \frac{p}{100}\cdot a}$$

1107. Leia.

25% 64-st	24% 360-st	35% 180 meetrist
50% 146-st	50% 17-st	25% 920 rublast
40% 178-st	20% 15-st	6% 75 tonnist

1108. Leia.

2% 400-st	$\frac{3}{8}$ arvust 64	20% 365-st
4% 500-st	$\frac{3}{5}$ „ 100	25% 1680-st
5% 640-st	$\frac{2}{7}$ „ 210	$33\frac{1}{3}$ % 3000-st

1109. 1) Leia.

0,3 arvust 33	12% 45-st	63% 78-st
0,4 „ 5,2	55% 48-st	64% 142-st
0,7 „ 18	27% 72-st	15% 336-st

2) Leia.

$\frac{3}{8}$ arvust 27400	12% 600-st	0,09 arvust 216000
0,03 „ 19300	$\frac{9}{16}$ 67599-st	4% „ 60
4% „ 500	0,07 4000-st	$\frac{2}{3}$ „ 10728

1110. Arvuta peast.

10% 48-st	$33\frac{1}{3}$ % 33-st	40% 25-st	90% 30-st
50% 22-st	40% 15-st	37,5% 24-st	33,3% 24-st
25% 36-st	$66\frac{2}{3}$ % 60-st	87,5% 48-st	80% 15-st

1111. Arvuta.

63% 78-st	$12\frac{1}{10}$ % 36-st	110% 80-st	0,35% 40-st
23% 69-st	$12\frac{1}{2}$ % 30-st	140% 60-st	0,8% 5,8-st
78% 40-st	$66\frac{2}{3}$ % 45-st	163% 40-st	6,4% 92-st

1112. Koolis on 520 õpilast, neist 45% on poisid. Mitu poissi õpib selles koolis?

1113. Kooliaia suurus on 1,95 ha. 44% kooliaiast on viljapuude all. Mitu aari on viljapuude all?

1114. Kooli toodi 1600 õpikut. 45% nendest olid eesti keele õpikud, 23% vene keele ja ülejäänud matemaatika õpikud. Mitu õpikut toodi kooli iga nimetatud õppeaine jaoks?

1115. Kui palju tsementi võib laadida 3-tonnisele veoautole, kui üle auto kandejõu on lubatud laadida 15%?

1116. Mitu reisi peab tegema 3-tonnine auto, et kohale vedada 18 t turvast, kui koorem turvast kaalub 40% võrra vähem auto kandejõust?

1117. Koolis oli 800 õpilast. Kevadel lõpetas kooli 10% õpilastest. Sügisel võeti 10% uusi õpilasi juurde. Mitu õpilast on nüüd koolis?

1118. Piimast saab 15% koort, koorest aga 25% võid. Kui palju võid saab 600 kilogrammist piimast?

1119. Kauba brutokaal on 4580 kg, taara moodustab sellest $5\frac{1}{2}$ %. Kui palju kaalub kaup?

1120. Kaupluse käive oli oktoobrikuus 127 tuhat rubla. Kaupluse kulutused palkadeks moodustasid 1,75% käibest. Arvuta palgasumma rublades.

1121. Lihaga kauplemise eeskirjade järgi saadakse seast 57% I sordi liha, 38% II sordi liha ja 5% III sordi liha. Kauplus sai 18 ts lahitud sigu. Kui palju saadi igast sordist liha?

1122. Ristkülikukujulisest maatükist, mille pikkus on 1,5 km ja mille laius moodustab 60% pikkusest, on põldude all 68%. Mitu hektarit on põldu?

1123. Kuivamata turvas sisaldab 70% vett. Kui palju kuiva turvast saadakse 140 t kuivamata turbast?

1124. Arvuta peast.

20% 65-st	25% 76-st	$33\frac{1}{3}$ % 87-st
60% 72-st	$37\frac{1}{2}$ % 64-st	$16\frac{2}{3}$ % 96-st
$87\frac{1}{2}$ % 320-st	$66\frac{2}{3}$ % 240-st	25% 920-st

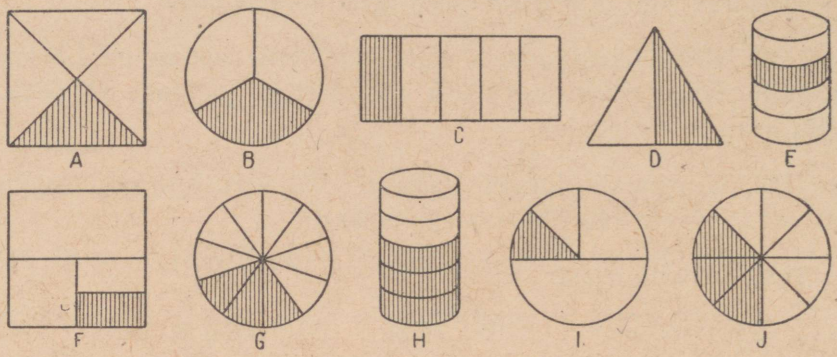
1125. Leia 16% 50-st ja 50% 16-st; 24% 75-st ja 75% 24-st. Võrdle saadud tulemusi ja tee üldistus.

1126. Kasuta eelmises ülesandes leitud omadust järgmiste ülesannete lahendamiseks peast:

a) leia 80%, 76%, 48%, 36%, 15%, 2,4% arvust 50;
b) leia 72%, 56%, 40%, 32%, 8%, 0,36% arvust 25;
c) leia 85%, 45%, 35%, 22,5%, $5\frac{1}{2}$ %, 2,5% arvust 20.

1127. Koolis on 960 õpilast. 1.—4. klassi õpilaste arv moodustab $43\frac{3}{4}$ % üldisest õpilaste arvust, 5.—7. klassis õpib 140 õpilase võrra rohkem kui 8.—11. klassis. Mitu õpilast õpib 1.—4., 5.—7. ja 8.—11. klassis?

1128.



Joon. 86.

a) Missugune osa igast kujundist joonisel 86 on viirutatud?

b) Mitu protsenti igast kujundist on viirutatud?

c) Joonesta endale ristkülik ning viiruta temast $66\frac{2}{3}$ %.

d) Joonesta endale ruut ning viiruta temast $37\frac{1}{2}$ %.

e) Joonesta endale ruut ning viiruta temast $12\frac{1}{2}$ %.

1129. Kujundi *C* viirutatud osa poolitati. Missuguse osa suurest ristkülikust moodustab poolitamisel saadud osa? Mitu protsenti suurest ristkülikust on poolitamisel saadud osa?

1130. Poolita kujundi *F* viirutatud osa. Missuguse osa suurest ruudust moodustab iga poolitamisel saadud osa? Mitu protsenti suurest ruudust on iga poolitamisel saadud osa?

1131. Kuidas oleks võimalik näidata 5% kujundist *G*?

1132. Kuidas oleks võimalik näidata $62\frac{1}{2}$ % kujundist *J*?

1133. Arvuta:

a) $\begin{array}{r} 7023 \\ -\ 5029 \\ \hline \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 508 \\ \times\ 307 \\ \hline \end{array}$ c) $9\frac{1}{4} - 3\frac{7}{8}$ d) $\begin{array}{r} 56 \\ \times\ 8\frac{3}{4} \\ \hline \end{array}$

e) $\times \begin{array}{r} 3,7 \\ \underline{0,6} \end{array}$ f) $4\frac{1}{2} \cdot 3\frac{1}{2}$ g) $8\frac{1}{3} : 2$ h) $\frac{5}{6}$ arvust 50

i) $\frac{1}{2} : 2\frac{1}{4}$ j) 3% arvust 54 k) 75% arvust 86

l) $33\frac{1}{3}$ % arvust 225

m) protsentides: $\frac{4}{5}$; 0,15; 0,2; $\frac{3}{8}$; $\frac{2}{3}$.

1134. Kirjuta kolmel erineval viisil:

1) Jaan võitis 10-st malepartiist 7.
2) Jüri võitis 50% partiidest.
3) Maret lahendas $\frac{9}{10}$ matemaatika ülesannetest.
4) Õhk sisaldab 0,2 osa hapnikku.

1135. Teisenda kümnendmurruks.

15%	1%	98%	$33\frac{1}{3}$%	$12\frac{1}{2}$ %
32%	7%	45%	$62\frac{1}{2}$%	$87\frac{1}{2}$ %

1136. Teisenda protsentideks.

0,28	0,45	1	0,2	0,05	1,05
0,35	0,06	0,4	0,02	0,5	7,009

1137. a) Teisenda protsentideks.

$\frac{1}{2}$; $\frac{4}{5}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{5}{8}$; $\frac{7}{10}$; $\frac{7}{20}$; $2\frac{3}{10}$.

b) Teisenda harilikuks murruks.

20%; 75%; 15%; 60%; $33\frac{1}{3}$ %.

1138. Leia

15% 400-st	2% 180-st	100% 38-st	25% 460-st
9% 250-st	75% 120-st	$33\frac{1}{3}$% 45-st	$37\frac{1}{2}$ % 800-st.

ARVU LEIDMINE TEMA PROTSENTIDES ANTUD OSA JÄRGI.

1139. Näide. *Kevadel lõpetas kooli viitega 27 õpilast. See moodustas 9% õpilaste üldarvust. Mitu õpilast oli selles koolis?*

Lahendus. *A.* $27 : 9\% = 27 : 0{,}09 = 300.$

B. Sama ülesande saame lahendada ka harilikes murdudes.

$$27 : 9\% = 27 : \frac{9}{100} = 27 \cdot \frac{100}{9} = 300.$$

Vastus. *Õpilasi oli* 300.

1140. Näide. *Linna elanike arv on praegu* 134 400 *inimest. Suurest Sotsialistlikust Oktoobrirevolutsioonist tänaseni on linna elanike arv kasvanud 60% võrra. Mitu elanikku oli selles linnas enne revolutsiooni?*

Lahendus.

Linna elanike arv enne revolutsiooni oli 100%, *juurdekasv on* 60%, *seega praegune elanike arv on* 160% *endisest arvust.*

Leiame arvu, millest 160% *on* 134 400.

A. $134\,400 : 160\% = 134\,400 : 1{,}6 = 84\,000.$

$$\begin{array}{r|l} 1344000 & 16 \\ 128 & \overline{84\,000} \\ \overline{64} & \\ 64 & \\ \overline{} & \end{array}$$

B. $134\,400 : 160\% = 134\,400 : 1\frac{3}{5} = \frac{134400 \cdot 5}{8} = 84\,000$

$$160\% = \frac{160}{100} = 1\frac{3}{5}.$$

Vastus. *Elanike arv selles linnas oli 84 000.*

Arvu leidmisèks tema protsentides antud osa järgi teisendame antud protsendid murruks ja jagame arvu antud osa selle murruga.

Kui p% otsitavast arvust on m, siis 1% *otsitavast arvust on* $\frac{m}{p}$;

100% otsitavast arvust on

$$100 \cdot \frac{m}{p} = \frac{100\,m}{p}$$

1141. Leia peast arv, millest

25% on 18	$33\frac{1}{3}$% on 120	10% on 28	80% on 4,8
5% on 10	$\frac{1}{2}$% on 7	$66\frac{2}{3}$% on 480	75% on 36
$12\frac{1}{2}$% on 48	500% on 550	20% on 120	4% on 0,8

1142. Leia peast arv, millest

10% on 24	50% on $12\frac{3}{4}$	62,5% on 15	33,3% on 15
33,3% on 8	66,7% on $2\frac{2}{8}$	90% on 18	30% on 4,5
75% on 18	80% on 0,08	70% on 14	66,7% on 10

1143. Leia peast, missugusest arvust 3%, 5%, 10%, 12%, 25%, 50% on 36.

1144. Missugusest arvust 3%, 4%, 8%, 12%, $33\frac{1}{3}$%, 50% on 32?

1145. Leia arv, millest

64% on 16	2,5% on 25	0,1% on 3 rbl.
48% on 72	3,1% on 93	0,7% on 49 kg
60% on 0,6	6,8% on 13,6	1,8% on 900 m.

1146. Leia arv, millest

$\frac{3}{5}$ on 7	8% on 2,4	6,5 on 2,288	52% on 1,040 km
$\frac{7}{9}$ on 2	140% on 182	5,46 on 43,0794	$\frac{3}{4}$% on 1,5 cm²
$\frac{5}{7}$ on 4	30% on $12\frac{3}{4}$	1,126 on 1,0134	210% on 5,6 l.

1147. Missugusest arvust 0,8% on 100,2?

1148. Missugusest arvust 1,8% on 24?

1149. Missugusest arvust

a) 12% on 10,80 rbl.?
b) 8% on 136 kg?
c) 0,8% on 5,2 m?
d) 7,8% on 15,6 km?
e) 36,4% on 109,2 ha?
f) 22% on 160,6 m^3?

1150. Liites arvuga 40% temast, saame 440. Leia see arv.

1151. Leia arv, millest 17% on 27 võrra suurem kui 14% samast arvust.

1152. Ühel päeval puudus klassist kaks õpilast, mis moodustas 5% õpilaste üldarvust. Leia õpilaste üldarv selles klassis?

1153. Enne uue õppeaasta algust võeti keskkooli 34 uut õpilast, mis moodustas 8% senisest õpilaste arvust. Kui palju oli selles koolis õpilasi enne uute õpilaste vastuvõtmist ja kui palju koos uute õpilastega?

1154. Linna elanike arv suurenes aasta jooksul 4% võrra. Kui palju oli selles linnas elanikke aasta tagasi, kui aastane juurdekasv oli 1060 inimest?

1155. Kraavi kaevamisel ületas brigaad päevanormi 1250 m^3 võrra. Plaani ületamine moodustas 62,5% normist. Kui suur oli ettenähtud norm ja mitu kuupmeetrit kaevas brigaad päevas?

1156. Tööline maksab korteri eest üüri 1,44 rubla kuus. See moodustab 2% tema kuupalgast. Kui suur on selle töölise kuupalk?

1157. Tehase kogutoodangust moodustavad sahad, mida lastakse välja 298,48 tuhande rubla väärtuses, 8,2%. Kui suur on tehase kogutoodangu väärtus?

1158. Kolhoosis on külvatud 47 ha kaera. Sellega on täidetud 37,6% kaera külvi plaanist. Kui suur oli kaera külvi plaan?

1159. Maak sisaldab $66\frac{2}{3}$% rauda. Kui palju maaki on tarvis 2 t raua saamiseks?

1160. Õpilased andsid apteeki 6 kg kuivatatud ravimtaimi. Mitu kilogrammi toortaimi tuli neil koguda, kui taimed kaotavad kuivatamisel 80% oma kaalust?

1161. Tööline sai tuusiku sanatooriumi 70% hinnaalandusega. Kui suur oli tuusiku hind, kui tööline maksis selle eest 24 rubla?

1162. Kui palju vett tuleb võtta, et valmistada 200 g soolast 5-protsendiline soolalahus?

MITMESUGUSEID ÜLESANDEID PROTSENTIDELE.

1163. Päeva esimesel poolel kündsid kaks traktoristi üles 16,2 ha põldu, kusjuures esimene kündis 1,8 ha võrra rohkem kui teine. Kumbki traktorist täitis sellega 60% võetud kohustusest. Mitu hektarit põldu kohustus kumbki traktorist üles kündma?

1164. Brigaad valmistas 600 m riiet, millest 92,5% oli I sordi toodang, ülejäänud aga II sordi toodang. Mitu meetrit riiet arvati teise sorti?

1165. Ülikond osteti pärast 10% hinnaalandust 81 rubla eest. Kui palju maksis ülikond enne hinnaalandust?

1166. Treial, valmistanud 45 ühesugust eset, ületas normi 125% võrra. Kui suur oli normiga määratud esemete arv?

1167. 800-rublase kauba ostmisel tehti kaks allahindlust: esiteks 5% kogu summalt, seejärel alandatud hinnalt veel 5%. Kui allahindlus oleks olnud kohe 10% kogu kaubalt, kui palju oleks siis tulnud vähem või rohkem maksta?

1168. Pärast seda kui 7,2% söest oli ära tarvitatud, oli sütt veel järel 232 t. Mitu tonni sütt oli ära kulutatud?

1169. Kontrolltöö eest matemaatikas sai 32% õpilastest hinde «5», 56% hinde «4» ja ülejäänud 3 õpilast hinde «3». Mitu õpilast sai hinde «5», mitu «4»? Kui palju oli selles klassis õpilasi?

1170. Kui masina hinda alandati 5,2% võrra, siis selle hind vähenes 182 rubla. Kui palju maksis masin pärast hinnaalandust?

1171. 128 rublast on kuu lõpuks järel veel 28 protsenti sellest, mis oli ära kulutatud. Kui palju raha oli kulutatud ja kui palju oli järel?

1172. Kooperatiiv sai 3 vagunit kartuleid à 15,9 tonni. Mõne aja pärast selgus, et kartulid kaalusid 47,54 t. Leia kartulite kaalu kadu protsentides (täpsusega 0,01).

1173. Ühe tehase töötajaist olid 35% naised, ülejäänud — mehed. Mehi oli tehases 420 võrra rohkem kui naisi. Mitu töölist töötas selles tehases?

1174. Raamatukogus oli 9204 eesti- ja venekeelset raamatut. Venekeelsete raamatute arv moodustas 18% eestikeelsete raamatute arvust. Mitu eesti- ja mitu venekeelset raamatut oli raamatukogus?

1175. Kahe arvu summa on $285\frac{3}{4}$. Esimene arv moodustab 14,3% teisest. Leia need arvud.

1176. Masin maksis 4160 rubla. Pärast kahekordset mahahindlust maksis sama masin 3458 rubla. Esimene mahahindlus oli 12,5% alghinnast. Mitu protsenti masina hinnast moodustas teine mahahindlus?

1177. Üks kaevureist kaevandas vahetuse jooksul 26,25 t kivisütt ning täitis sellega 175% normist. Kui palju kaevandas teine kaevur, kes täitis 182% normist?

1178. Lahutades ühest arvust 10%, siis 25% jäägist ja seejärel 20% uuesti jäägist, saame 27. Leia see arv.

1179. Sõiduauto «Moskvitš» bensiini kulunormiks 100 km kohta on suvel 8 l ja talvel 8,8 l. Mitme protsendi võrra on talvine norm suvisest suurem?

1180. Nisusaak on 30 tsentnerit hektarilt. Jahvatamisel saab nisuteradest 90% jahu. Saia valmistamisel on saia kaal 40% võrra suurem tarvitatud jahu kaalust. Kui palju saia saab ristkülikukujulise nisupõllu saagist, kui põllu pikkus on 335 m ja laius 240 m?

1181. Ühe poisi pähklite arv moodustab 44% teise poisi pähklite arvust, kusjuures esimesel poisil on 28 pähklit vähem kui teisel. Mitu pähklit on kummalgi?

KORDAMISEKS.

1182. Kirjuta protsentides.

a) 0,03; 0,15; 0,3; $\frac{9}{10}$; $\frac{3}{100}$;

b) 1; 1,5; 2; 2,15; 1,03;

c) $\frac{1}{2}$; $1\frac{1}{4}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{2}{5}$.

1183. Väljenda kümnendmurdudes 12%; 30%; 5%; 120%; 0,5%.

1184. Väljenda harilikes ja kümnendmurdudes 25%; $33\frac{1}{3}$ %; $37\frac{1}{2}$ %; 50%; 100%.

1185. Leia arv, millest

$\frac{3}{4}$ on 0,9 0,75 on 6

$\frac{2}{3}$ on 0,4 0,8 on 10

$\frac{5}{12}$ on 25 0,9 on $\frac{3}{4}$.

1186. Leia

$\frac{1}{3}$ arvust 2,7 0,025 arvust 46

$\frac{11}{27}$ „ 4,8 0,03 „ 264

$\frac{7}{8}$ „ 5,6 0,007 „ 98.

1187. Arvuta.

$7\frac{2}{3}+9\frac{5}{6}+4\frac{1}{2}$ $9\frac{1}{4}-3\frac{7}{8}$ 4,2 : 5

60,703—20,958 $5\frac{3}{4}\cdot 78$ $6\frac{1}{2}:4$

8,5 · 45,6 72965 : 5,8 $3\frac{1}{2}\cdot 7\frac{1}{4}$

1188. Leia

2% 450-st 15% 60-st 25% 180-st

150% 40-st 102% 700-st 200% 17-st

$37\frac{1}{2}$% 80-st $33\frac{1}{3}$% 75-st 1% 160-st

1189. Leia arv, millest

14% on 42 5% on 15 60% on 0,6

30% on 15 7% on 35 3,1% on 93

36% on 9 9% on 4,5 6,8% on 13,6.

1190. Leia, mitu protsenti on

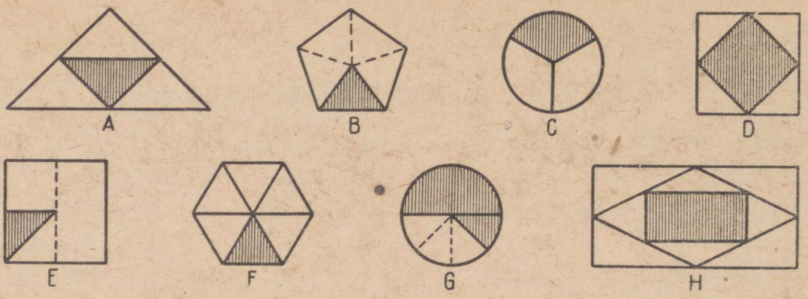
30 40-st 9 27-st 15 40-st

40 30-st 30 25-st 90 75-st

3 15-st 10 4-st 75 125-st.

1191. Linna elanike arv kasvas 7500-lt 9000-ni. Mitme protsendi võrra kasvas linna elanike arv?

1192. Mitu protsenti iga kujundi pindalast joonisel 87 on viirutatud?



Joon. 87.

1193. Arvuta.

1) $0,4+0,27+0,998+15,1$.
2) $8,09+0,78+16,1+5,542$.
3) $(34-19,05)-(12-8,057)$.
4) $(1-0,189)-(0,72-0,438)$.
5) $12-(0,2+3,28+6,78-1,2)+(3,9-2,7)$
6) $12+(14,2-6,28)+(3,33-2,23)-(4-2,6)$.

1194. Arvuta.

1) $58 \cdot 2,007$
2) $7,008 \cdot 69$
3) $18,007 \cdot 4,08$
4) $5,08 \cdot 0,1075$
5) $0,89 \cdot 0,987$
6) $0,976 \cdot 1,008$

1195. Arvuta.

1) $2,288 : 6,5$
2) $1,0134 : 1,126$
3) $4485,6 : 800$
4) $342,9 : 900$
5) $12,4 : 0,031$
6) $0,2091 : 4,1$
7) $7230 : 5000$
8) $6448 : 8000$

1196. Jaga täpsusega 0,01.

1) $1,05 : 12$
2) $23,45 : 3$
3) $341,3 : 12$
4) $0,074 : 1,4$

1197. $(60,3-53,235 : 3,9) \cdot 1,4-10,2 \cdot 1,12$.

1198. $32,42-2,2 \cdot (40-25,5)+7,14 : 1,7$.

1199. $(2,92-2,304-0,112 \cdot 0,5) : 0,7 \cdot 100$.

1200. $(1-0,055) : 0,09 \cdot 100-10,5 : 0,01$.

1201. Arvuta.

1) $17\frac{37}{80}+15\frac{19}{48}+\frac{5}{32}+9\frac{1}{96}$

2) $25\frac{3}{8}+\frac{7}{16}+5\frac{1}{64}+9\frac{2}{3}$.

3) $18\frac{7}{15}+1\frac{5}{12}+5\frac{3}{4}+6\frac{1}{30}$.

4) $25\frac{11}{26}-\left(12\frac{9}{39}-9\frac{25}{26}\right)$.

5) $18\frac{1}{45}-6\frac{7}{9}-\left(3\frac{4}{5}-1\frac{14}{15}\right)$.

6) $17\frac{2}{3}+4\frac{3}{8}-19\frac{5}{9}-\left(6\frac{1}{36}-5\frac{3}{16}\right)$.

1202. Arvuta.

1) $5\frac{1}{2}\cdot 8\frac{1}{11}$.

2) $\frac{8}{11}\cdot 2\frac{1}{12}$.

3) $18\frac{1}{3}\cdot 1\frac{2}{11}$.

4) $\frac{3}{4}\cdot\frac{5}{6}\cdot\frac{8}{15}$.

5) $\frac{4}{5}\cdot\frac{3}{8}\cdot\frac{2}{3}$.

6) $2\frac{1}{2}\cdot 5\frac{2}{5}\cdot 2\frac{1}{11}$.

1203. Arvuta.

1) $\frac{7}{6}:\frac{11}{36}$.

2) $\frac{35}{48}:\frac{21}{32}$.

3) $1:1\frac{1}{2}$.

4) $2:3\frac{1}{3}$.

5) $\frac{5}{6}:7$.

6) $\frac{6}{7}:5$.

7) $8\frac{6}{57}:12\frac{3}{19}$.

8) $68\frac{17}{36}:8\frac{1}{18}$.

1204. $12\frac{1}{2}-\left(2\frac{2}{3}\cdot 3\frac{3}{4}-12\frac{5}{6}:3\frac{2}{3}\right)+4\frac{4}{5}:\frac{6}{25}$.

1205. $\left[\left(12\frac{1}{15}+\frac{1}{10}-\frac{4}{15}\right):\frac{1}{15}-6:\frac{1}{28}\right]\cdot\frac{4}{11}$.

1206. $\dfrac{\left(20-31\frac{4}{15}\cdot\frac{3}{7}\right):2\frac{1}{5}}{\left(6+1:\frac{3}{10}\right)\cdot\frac{15}{28}}$.

1207. $\dfrac{9\frac{1}{4}+\left(8-3\frac{1}{4}\right):6\frac{1}{3}}{\left(7\frac{1}{2}+12\frac{2}{9}+7\frac{1}{2}\right)\cdot\frac{27}{185}}$.

1208. $\dfrac{\left(1\frac{5}{7}+3\frac{2}{5}\right)\cdot 11\frac{2}{3}}{1\frac{2}{9}-1\frac{1}{8}}-\dfrac{\left(10\frac{3}{4}-\frac{11}{6}\right)\cdot 6}{\left(5\frac{3}{20}-4\frac{1}{4}\right)\cdot 1\frac{1}{9}}$.

1209. $\dfrac{0{,}125:0{,}0125+0{,}5\cdot 1{,}2}{\frac{23}{36}:\left(2\frac{1}{36}-1\frac{5}{24}\right)}$.

1210. $\dfrac{\left(4{,}525-\frac{13}{18}\cdot\frac{9}{26}\right):2{,}25-0{,}4}{2\frac{17}{18}:\left(2\frac{1}{54}-1\frac{19}{36}\right)}$.

1211. $\dfrac{\frac{1}{8}:0{,}3125+2{,}25\cdot\frac{4}{5}}{\left(2\frac{1}{48}-1\frac{55}{72}\right):3\frac{1}{12}}$.

1212. $\left(17\frac{1}{2}-8{,}25\cdot\frac{10}{11}\right)\cdot\left(11\frac{2}{3}:2\frac{2}{9}+3{,}5\right)$.

1213. Leia

1) 2,5% 1,2 meetrist; 2) 7,3% 57,8 kilomeetrist; 3) 0,2% 13,8 sentimeetrist; 4) $2\frac{1}{2}$ % 34-st.

1214. Arvuta x, kui

1) $9\frac{1}{2}$ % $x=17{,}1$
2) 12,5% $x=7{,}5$
3) 0,01% $x=45{,}75$

1215. Väljenda protsentides järgmised suhted:

1) $2\frac{1}{3}$ kg : 4 $\frac{2}{3}$ kg
2) 1,2 t : 300 kg
3) 75 a : $\frac{1}{2}$ ha
4) 1,2 cm² : 600 mm²
5) 25 m : 2 dm
6) 0,5 rbl. : 25 kop.

1216. Kahe arvu aritmeetiline keskmine on $3\frac{1}{16}$. Üks arvudest on $2\frac{3}{8}$. Leia teine arv.

1217. Kolme arvu aritmeetiline keskmine on $10\frac{1}{2}$. Üks neist arvudest on $2\frac{1}{2}$, teine $3\frac{1}{2}$. Leia kolmas arv.

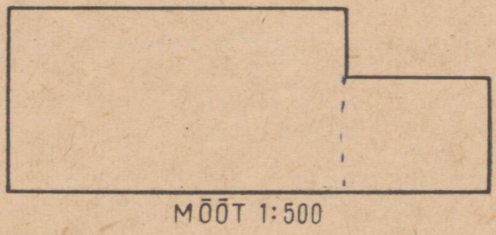
1218. Kahe arvu summa on $21\frac{1}{4}$. Samade arvude vahe on $13\frac{3}{4}$. Leia need arvud.

1219. Kahe arvu vahe on $4\frac{1}{8}$ ja summa $10\frac{5}{8}$. Leia need arvud.

1220. Kahe arvu summa on $2\frac{4}{15}$. Üks neist arvudest moodustab teisest ühe kolmandiku. Leia need arvud.

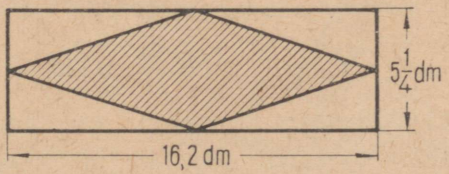
1221. Kahe arvu summa on $52\frac{1}{2}$. Esimene arv moodustab $\frac{3}{4}$ teisest arvust. Leia need arvud.

1222. Leia joonisel 88 kujutatud aia pindala.



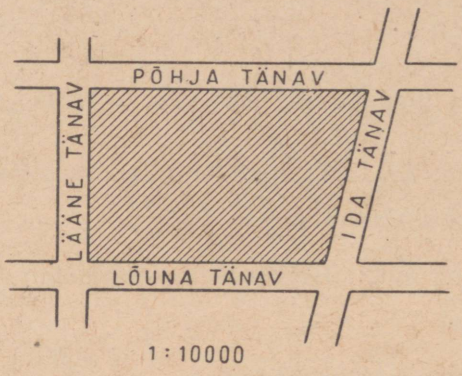
Joon. 88.

1223. Leia joonisel 89 viirutatud kujundi pindala.

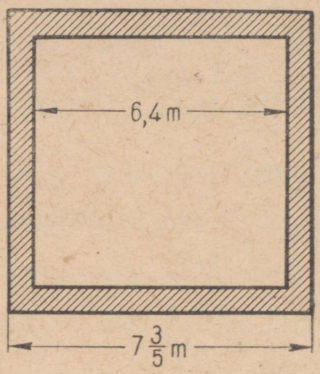


Joon. 89.

1224. Leia joonisel 90 toodud nelja tänava vahelise maatüki suurus.

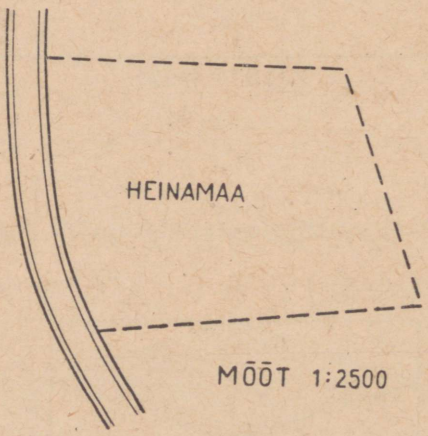


Joon. 90.



Joon. 91.

1225. Leia joonisel 91 viirutatud kujundi pindala.



Joon. 92.

1226. Leia joonisel 92 esitatud heinamaa pindala.

1227. Missugusel juhul on kahe arvu korrutis 1? Missugusel juhul on kahe arvu korrutis 0? Millal on kahe arvu jagatis 1? Millal on kahe arvu jagatis 0? Millal on kahe arvu vahe 0? Millal on kahe liidetava summa 0?

1228. Missugune number on vaja paremale juurde kirjutada arvule 1237, et see jaguks 25-ga?

1229. Millal võrdub kahe liidetava summa ühega neist liidetavatest?

1230. Millega võrdub arvu ja tema pöördarvu korrutis?

1231. Mitu protsenti on $\frac{1}{4}$ arvust $\frac{1}{2}$?

1232. Milline arv, kui seda vähendada 75% võrra, annab tulemuseks 6?

1233. Kirjuta arv, milles on a sajalist ja b kümnelist.

1234. Kirjuta arvu a ja arvude b ning c korrutise summa.

1235. Leia arv, mis on 5 korda suurem kui a.

1236. Missugune arv annab 3-ga jagades jagatiseks a ja jäägiks b?

1237. m meetri kalevi eest maksti c rubla. Kui palju tuleb maksta n meetri samasuguse kalevi eest?

1238. Leia ristküliku ümbermõõt, kui ristküliku küljed on a ja b.

1239. Kirjuta lühemalt summa

$$a+a+a+a+\frac{b}{3}+\frac{b}{3}.$$

1240. Kui suur on ruudukujuline maa-ala, mille külg kaardil mõõduga 1 : 1 000 000 on 3 cm?

1241. Kirjuta paarisarvu üldkuju, paaritu arvu üldkuju.

1242. Rööpküliku alus ja kõrgus on võrdsed kolmnurga aluse ja kõrgusega. Kuidas suhtub rööpküliku pindala kolmnurga pindalasse?

1243. Missuguse osa ringjoonest moodustab kaar 45°?

1244. Missugune on väikseim täisarv, mille ümardamisel saame 2700?

1245. Mitu tuhandikku on 2,8?

1246. Missugune on puuduv number arvus 43*5, kui on teada, et see arv jagub 9-ga?

1247. Linna elanike arv kasvas 25 000-lt 38 000-ni. Kui suur oli elanike arvu juurdekasv protsentides?

1248. Ruudu ümbermõõt on 36 m. Kui suur on selle ruudu pindala?

1249. Rong läbib 200 km 3 tunni 20 minutiga. Kui suur on rongi kiirus?

1250. Mitu korda on kolmandik suurem kaheteistkümnendikust?

1251. Leia väikseim kolmekohaline arv, mis jagub 7-ga.

1252. Missugune arv annab $\frac{3}{4}$ -ga jagamisel jagatise 60?

1253. Missugune arv annab $\frac{3}{4}$ -ga korrutamisel tulemuseks 60?

1254. Kolme arvu aritmeetiline keskmine on 150. Üks neist arvudest on 160, teine 146. Leia kolmas arv.

1255. Auto liigub kiirusega 50 km tunnis. Kui palju aega kulub sellel autol 20 km läbimiseks?

1256. Lennuk lendas 6 minutiga 21 km. Kui suur on lennu kiirus?

1257. Kolmnurga üks külg on 6 dm, teine 8 dm. Need kaks külge on teineteisega risti. Kui suur on selle kolmnurga pindala?

1258. Ristkülikust mõõtmetega 18 ja 30 m tehti joonis mõõdus 1 : 250. Millised on selle ristküliku mõõtmed joonisel?

1259. Leia intress järgmistelt hoiusummadelt:

a) 500 rbl. 3% 30 päeva
b) 250 rbl. 3% 60 päeva
c) 1200 rbl. 2% 75 päeva
d) 1500 rbl. 2% 90 päeva.

1260. Fotoaparaadi hinda alandati 20 rublalt 15 rublale. Mitme protsendi võrra alandati fotoaparaadi hinda?

1261. Žiletitera paksus on 0,08 mm. Mitu tera tuleb võtta, et nad moodustaksid 2 cm paksuse kihi?

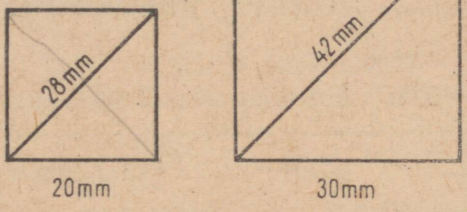
5. SUURUSTE VÕRDELINE JA PÖÖRDVÕRDELINE SÕLTUVUS.

VÕRRE.

1262. *Joonisel 93 on kujutatud kaks ruutu oma diagonaalidega.*

Leia väiksema ruudu diagonaali ja külje suhe; arvuta suurema ruudu diagonaali ja külje suhe.

Võrreldes saadud suhteid näeme, et need suhted on võrdsed.



Joon. 93.

$$28 : 20 = 42 : 30.$$

Saadud võrdust nimetatakse võrdeks.

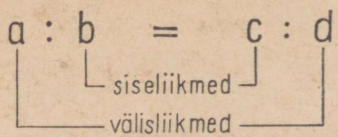
Võrdeks nimetatakse võrdust, mille mõlemad pooled on suhted.

Näiteks $\frac{5}{6} : \frac{3}{4} = 10 : 9$ *on võrre; seda loetakse: «* $\frac{5}{6}$ *suhtub* $\frac{3}{4}$ *-sse nagu* 10 *suhtub* 9*-sse» ehk «* $\frac{5}{6}$ *ja* $\frac{3}{4}$ *suhtuvad nagu* 10 *ja* 9*».*

Loe võrdeid:

1) $10 : 5 = 2 : 1$;
2) $0{,}3 : 7 = 1{,}5 : 35$;
3) $a : b = c : d$.

1263. Võrdes esinevaid arve nimetatakse võrde liikmeteks.



Joon. 94.

Esimene ja viimane liige on võrde **välisliikmed,** *teine ja kolmas liige on* **siseliikmed.**

Näiteks võrdes

$$200 : 300 = 2 : 3$$

200 ja 3 on välisliikmed, 300 ja 2 on siseliikmed.

Nimeta eelmises ülesandes esinevate võrrete välisliikmeid ja siseliikmeid.

1264. Missugustest allpool antud suhete paaridest on võimalik koostada võrre?

1) $84 : 28$ ja $72 : 24$
2) $156 : 26$ ja $30 : 6$
3) $1{,}75 : 10{,}5$ ja $2\frac{1}{4} : 13\frac{1}{2}$
4) $0{,}3 : 0{,}06$ ja $2 : 0{,}4$

VÕRDE PÕHIOMADUS.

1265. Täida alljärgnev tabel ja võrdle iga võrde puhul välisliikmete korrutist siseliikmete korrutisega:

Võrre	Välisliikmete korrutis	Siseliikmete korrutis
$10 : 5 = 2 : 1$ $200 : 300 = 2 : 3$ $28 : 20 = 42 : 30$ $0{,}3 : 7 = 1{,}5 : 35$ $\frac{5}{6} : \frac{3}{4} = 10 : 9$	$10 \cdot 1 = 10$	$5 \cdot 2 = 10$

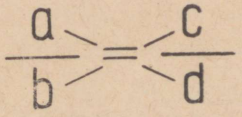
Võrde välisliikmete korrutis võrdub siseliikmete korrutisega.

Kui võrre on antud üldkujul

$$a : b = c : d \text{ ehk } \frac{a}{b} = \frac{c}{d},$$

siis võrde põhiomaduse põhjal

$$ad = bc.$$



Joon. 95.

Võrde põhiomadust on kerge meeles pidada joonisel 95 esitatud skeemi abil.

Kontrolli võrde põhiomaduse kehtivust järgmiste võrrete puhul:

1) $2 : 7 = 28 : 98$

2) $5{,}1 : 0{,}33 = 0{,}17 : 0{,}011$

3) $3\frac{1}{2} : 2\frac{1}{3} = 3 : 2$

4) $4\frac{1}{3} : 2 = 3\frac{5}{6} : 1\frac{10}{13}$

1266. *Eelmises ülesandes nägime, et antud võrde järgi saab võrde põhiomaduse põhjal kirjutada kaks võrdset korrutist. Nüüd võime aga küsida, kas kahe võrdse korrutise järgi, kui kumbki korrutis koosneb kahest tegurist, saab kirjutada võrde.*

Kas võrduse

$$2 \cdot 177 = 59 \cdot 6$$

järgi saab kirjutada võrde?

Jagades selle võrduse mõlemad pooled korrutisega $2 \cdot 59$, *saame*

$$\frac{2 \cdot 177}{2 \cdot 59} = \frac{59 \cdot 6}{2 \cdot 59} \quad \textit{ehk} \quad \frac{177}{59} = \frac{6}{2}.$$

Veendu, et saadud võrre on õige.

Kahest võrdsest kahe teguriga korrutisest saab moodustada võrdeid, võttes ühe korrutise tegurid välisliikmeteks ja teise korrutise tegurid siseliikmeteks. Näiteks võrdusest

$$54 \cdot 5 = 45 \cdot 6$$

saab järeldada võrded

$$\frac{54}{45} = \frac{6}{5}; \quad \frac{45}{5} = \frac{54}{6} \text{ jne.}$$

1267. Koosta võrded järgmiste võrduste põhjal.

1) $12 \cdot 5 = 2 \cdot 30$

2) $5 \cdot 12 = 4 \cdot 15$

3) $2{,}5 \cdot 0{,}18 = 1{,}5 \cdot 0{,}3$

4) $7\frac{1}{2} \cdot 1\frac{2}{7} = 2\frac{1}{7} \cdot 4\frac{1}{2}$

1268. *Eespool nägime, et võrdusest*

$$2 \cdot 177 = 59 \cdot 6$$

saime mõlema poole jagamisel korrutisega

$$2 \cdot 59$$

võrde

$$\frac{177}{59}=\frac{6}{2}\cdot$$

Kui võrduse

$$2\cdot 177=59\cdot 6$$

mõlemad pooled jagame korrutisega $177\cdot 59$, *siis saame*

$$\frac{2\cdot 177}{177\cdot 59}=\frac{59\cdot 6}{117\cdot 59} \quad \textit{ehk} \quad \frac{2}{59}=\frac{6}{177}.$$

Veendu, et ka see võrre on õige.

Pane tähele, et viimane võrre erineb eelmisest selle poolest, et välisliikmete kohad on vahetatud.

Tuleta antud võrdest uus võrre välisliikmete kohtade vahetamise teel ja kontrolli, kas saadud võrre on õige.

1) $8:16=3:6$ 2) $5:15=8:24$

3) $3{,}5:0{,}4=7:0{,}8$ 4) $2:1\frac{3}{7}=1\frac{13}{15}:1\frac{1}{3}$

1269. *Võrde põhiomaduse põhjal saame võrdest*

$$\frac{2}{59}=\frac{6}{177}$$

järeldada võrduse

$$2\cdot 177=59\cdot 6.$$

Kui selle võrduse mõlemad pooled jagame korrutisega

$$177\cdot 6,$$

siis saame

$$\frac{2\cdot 177}{177\cdot 6}=\frac{59\cdot 6}{177\cdot 6} \quad \textit{ehk} \quad \frac{2}{6}=\frac{59}{177}.$$

Saadud võrre erineb eelmisest selle poolest, et siseliikmete kohad on vahetatud.

Tuleta antud võrdest uus võrre siseliikmete kohtade vahetamise teel.

Kontrolli saadud võrde õigsust.

1) $8:12=4\frac{3}{4}:7\frac{1}{8}$; 2) $31{,}2:5{,}76=2{,}6:0{,}48$.

1270. *Ülesannetes* 1268 *ja* 1269 *nägime, et*

antud võrdest saab tuletada uusi võrdeid nii välisliikmete kui ka siseliikmete kohtade vahetamise teel.

Tuleta võrdest

$$54 : 45 = 6 : 5$$

uusi võrdeid.

VÕRDE TUNDMATU LIIKME LEIDMINE.

1271. Näide. *Olgu antud võrre, milles üks liige on tundmatu:*

$$7 : 2 = 3 : x.$$

Lahendus. *Võrde põhiomaduse põhjal võime kirjutada:*

$$7x = 6.$$

Teise teguri saame, kui korrutise jagame esimese teguriga. Seega

$$x = \frac{6}{7}.$$

Kontroll. $7 : 2 = 3\frac{1}{2}$; $3 : \frac{6}{7} = 3\frac{1}{2}$.

Leia võrde tundmatu liige.

1) $x : 3 = 16 : 6$
2) $x : 8 = 15 : 24$
3) $54 : 3 = 36 : x$
4) $54 : 45 = 42 : x$

1272. Leia võrde tundmatu liige.

1) $18 : x = 27 : 3$
2) $75 : 35 = x : 14$
3) $6\frac{1}{2} : x = 6\frac{5}{6} : 4\frac{1}{10}$
4) $184 : x = 92 : 230$
5) $\frac{1}{3} : \frac{1}{8} = x : \frac{3}{7}$
6) $0{,}38 : x = 4\frac{3}{4} : 1\frac{7}{8}$
7) $3\frac{1}{2} : 0{,}4 = x : 1\frac{1}{7}$
8) $608 : 912 = x : 768$
9) $0{,}25 : 1{,}4 = 0{,}75 : x$
10) $2\frac{2}{3} : 0{,}03 = 1\frac{7}{9} : x$

1273. Lahenda võrrand.

1) $90 : 4x = 15 : 6$
2) $9 : 6x = 2 : 14$
3) $2x : 9 = 2\frac{1}{3} : 5\frac{1}{4}$
4) $2{,}5 : 0{,}8 = 1{,}35 : 0{,}3x$
5) $\frac{2}{3}x : \frac{1}{5} = 3\frac{1}{3} : \frac{1}{6}$
6) $0{,}3 : \frac{2}{5}x = 10 : 0{,}1$

1274. Hõbedast esemes on hõbeda ja valgevase kaalude suhe 7 : 8. Valgevaske on selles esemes 50 g. Mitu grammi on hõbedat selles esemes?

Näpunäide. *Tähista hõbeda kaal grammides tähega x ja moodusta võrre, seejärel leia võrde tundmatu liige.*

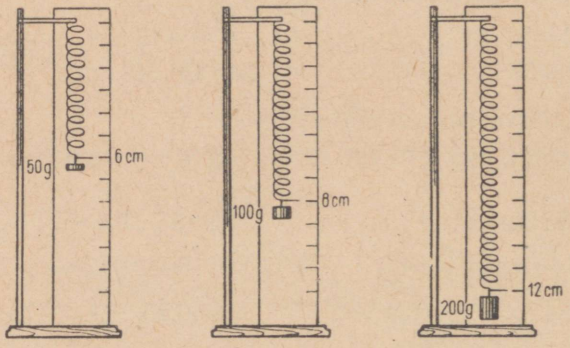
1275. Kuldkella kapslis suhtuvad kulla ja vase kaalud nagu 3 : 4. Vaske on seal 1,8 g. Kui palju puhast kulda sisaldab kuldkella kapsel?

1276. Ringi ümbermõõt ja läbimõõt suhtuvad nagu 22 : 7. Arvuta ringi ümbermõõt, kui läbimõõt on 6 cm.

1277. Õe ja venna vanused suhtuvad nagu 5 : 6. Õde on 10 aastane. Kui vana on vend?

1278. Süsinik, ühinedes põlemisel hapnikuga, tekitab süsihappegaasi. 12 g süsinikku ühineb põlemisel 32 g hapnikuga. Mitu grammi hapnikku kulub 50 g süsiniku põlemiseks?

TEINETEISEST SÕLTUVAD SUURUSED.



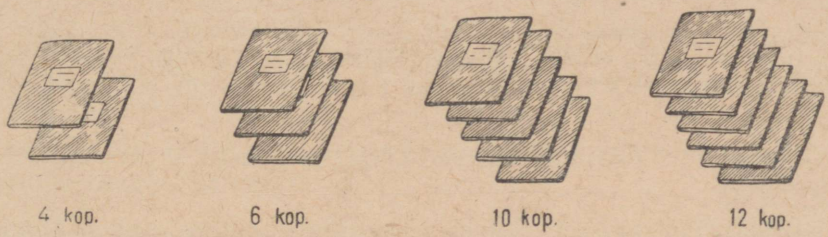
Joon. 96.

1279. Kuidas **muutub** vedru pikkus, kui ta otsas rippuvat raskust suurendada? vähendada?

Vaata jooniselt 96 ja järgnevast tabelist, missugune vedru pikkus **vastab** raskusele 50 g, 100 g, 200 g.

Raskus grammides	50	100	200
Vedru pikkus sentimeetrites	6	8	12

Nimeta raskus, mis vastab vedru pikkusele 6 cm, 12 cm.



Joon. 97.

1280. Joonisel 97 on kujutatud mitmesugused vihikute hulgad nendele vastavate hindadega.

Missugune koguhind vastab vihikute arvule 2, 3, 5, 6?

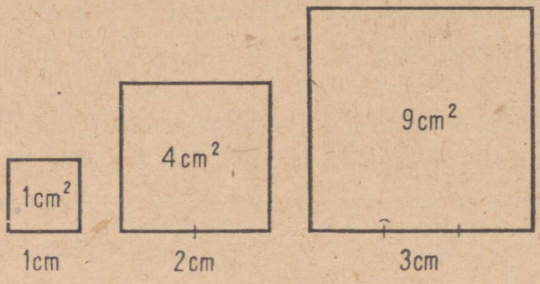
Mitu vihikut saab osta 6 kop. eest? 10 kop. eest?

Kuidas muutub vihikute koguhind, kui vihikute arv kasvab? kahaneb?

Koosta tabel vihikute arvudest ja nendele vastavatest koguhindadest:

Vihikute arv	1	2	3	4	5	6	7	8
Koguhind kopikates		4						

1281. Kuidas muutub ruudu pindala ruudu külje pikkuse kasvamisel? kahanemisel?



Joon. 98.

Koosta tabel ruudu külje pikkustest ja nendele vastavatest pindaladest, võttes külje pikkuseks 1 cm, 2 cm, 3 cm, 3,5 cm, 4 cm, 4,5 cm ja 5 cm.

Missugune pindala vastab külje pikkusele 2 cm? 3,5 cm? 4,5 cm?

1282. *Eelmistes ülesannetes nimetatud suuruste paaride kohta öeldakse nõnda: vedru pikkus* **sõltub** *ta otsas rippuvast raskusest; vihikute koguväärtus* **sõltub** *vihikute arvust.*

Nimeta suuruste paare, milles üks suurus sõltub teisest.

1283. *On olemas suuruste paare, mille ühe suuruse muutumisel teine suurus ei muutu. Niisuguste suuruste kohta öeldakse, et üks* **ei sõltu** *teisest. Näiteks kolmnurga nurkade summa ei sõltu kolmnurga ümbermõõdust.*

Nimeta suuruste paare, milles üks suurus ei sõltu teisest.

1284. Kirjuta alljärgneva tabeli igas reas teise veergu vastavalt «sõltub» või «ei sõltu»:

Üks suurus	«sõltub» või «ei sõltu»	teisest suurusest
1. Ruudu ümbermõõt		ruudu külje pikkusest
2. Ruudu nurk		ruudu ümbermõõdust
3. Piimast saadava koore hulk		piima hulgast
4. Ruudu pindala		ruudu külje pikkusest
5. Kuubi ruumala		kuubi serva pikkusest

Üks suurus	«sõltub» või «ei sõltu»	teisest suurusest
6. Kuubi täispindala		kuubi serva pikkusest
7. Trammipileti hind		sõidutee pikkusest
8. Kartulitest saadava tärklise hulk		kartulite hulgast
9. Lapse keha kaal		lapse vanusest

1285. Kui ruudu külg kasvab, kuidas muutub siis ruudu ümbermõõt, kas kasvab või kahaneb? Kuidas muutub ruudu pindala?

1286. Kui kuubi serv kasvab, kuidas muutub siis kuubi täispindala? kuubi ruumala?

1287. Kas aeg, mis kulub autol sõiduks Tallinnast Tartu, sõltub auto liikumise kiirusest? Kui sõita suurema kiirusega, kas aega kulub siis rohkem või vähem?

1288. Arvuta avaldise $y=x+2$ väärtused, mis vastavad alljärgnevas tabelis näidatud x väärtustele:

x	3	6	12	24	48	96
$y=x+2$	5					

Missugune y väärtus vastab x väärtusele 24?
Missugusele x väärtusele vastab y väärtus 50?
Nimeta y väärtused, mis vastavad x väärtusele 3; 12; 48; 96.

1289. Täida alljärgnev tabel ja kujuta tabeli andmed graafiliselt.

Ruudu külg (cm)	0,5	1	1,5	2	4
Ruudu pindala (cm^2)					

1290. Kilogramm leiba maksab 14 kop. Arvuta rahasumma, mis tuleb maksta alljärgnevas tabelis näidatud leivahulga eest.

Leiva kaal kilogrammides	1	2	3	4	5	6	10
Koguhind kopikates	14	28	42	56	70	84	140

Tähista leiva koguhind tähega h ja kilogrammide arv tähega k ning anna valem h arvutamiseks k järgi. Millega võrdub suuruste h ja k suhe $h : k$? Kontrolli seda tabeli põhjal.

1291. Auto sõidab ühtlase kiirusega $40\frac{\text{km}}{\text{t.}}$. Koosta tabel, millest on näha, mitu kilomeetrit sõidab auto 0,5 tunniga, 1 tunniga, 1,5 tunniga, jne.

Aeg tundides	0,5	1	1,5	2	2,5	4	6	8	10
Sõidetud tee kilomeetrites									

Tähista sõidetud kilomeetrite arv tähega s ja vastav tundide arv tähega t ning anna valem s arvutamiseks t järgi. Millega võrdub suuruste s ja t suhe? Kontrolli seda tabeli põhjal.

1292. a) *Viimases kahes ülesandes oli meil tegemist suurustega, mille vastavate väärtuste suhe ei muutunud ehk, teisiti, suhe oli jääv, kuigi nende suuruste väärtused muutusid. Näiteks ülesandes* 1290 *oli leiva koguhinna h ja kilogrammide arvu k suhe muutumatult* 14.

Missuguste suuruste suhe oli jääv ülesandes 1291? Kui suur oli see jääv suhe?

Suurusi, mille vastavate väärtuste suhe on jääv, nimetatakse võrdelisteks suurusteks. Seda jäävat suhet nimetatakse nende suuruste võrdeteguriks.

Näiteks ülesandes 1290 *leiva koguhind h on võrdeline leiva kaaluga k, kusjuures võrdetegur on* 14.

Missugune suurus millega on võrdeline ülesandes 1291 ja kui suur on võrdetegur?

Seda tõsiasja, et kahe suuruse y ja x suhe on jääva väärtusega a, saame valemi abil väljendada kahel kujul, nimelt kujul

$$\frac{y}{x} = a \text{ ja } y = ax.$$

Mõlemad valemid väljendavad võrdeliste suuruste vahelist seost, ehk, teisiti, **võrdelist sõltuvust.**

b) Kirjuta valemina järgmised laused:

1) tee pikkus *s* on võrdeline liikumisajaga *t*, kusjuures võrdetegur on 48;

2) riide hind *H* on võrdeline riide meetrite arvuga *m*, kusjuures võrdetegur on 8,5;

3) keha kaal *p* on võrdeline keha ruumalaga *V*, kusjuures võrdeteguriks on erikaal *e*.

1293. Koosta ruudu külje pikkuse, ümbermõõdu ja pindala vastavate väärtuste tabel. Otsusta saadud tabeli järgi, missugused kaks suurust neist kolmest on võrdelised ja missugused mitte.

Ruudu külg sentimeetrites	1	2	3	4	5	6	7	8
Ruudu ümbermõõt sentimeetrites								
Ruudu pindala ruutsentimeetrites								

Väljenda valemina ruudu ümbermõõdu *u* sõltuvus külje pikkusest *x* ja pindala *S* sõltuvus külje pikkusest *x*. Kumb neist valemeist väljendab võrdelist sõltuvust?

1294. Parkettpõranda puhastamine teraslaastudega maksab 20 kop. ruutmeeter. Täida parkettpõranda puhastamise hinnatabel.

Põranda suurus m^2	1	2	5	10	15	16	18	20
Arve rublades								

Põhjenda väidet, et põranda puhastamistasu on võrdeline põranda suurusega. Anna valem, mis näitab puhastamistasu T sõltuvust põranda pindalast S.

1295. a) Leia eelmise ülesande lahendamisel saadud tabeli põhjal:

1) mitu korda suureneb põranda puhastamistasu, kui põranda pindala suureneb 2 korda (kasvades näiteks 5 ruutmeetrilt 10 ruutmeetrile või 10 ruutmeetrilt 20 ruutmeetrile)?

2) mitu korda suureneb põranda puhastamistasu, kui põranda pindala suureneb 5 korda, 8 korda, 10 korda?

3) mitu korda väheneb põranda puhastamistasu, kui põranda pindala väheneb 3 korda, 5 korda, 9 korda?

b) *Eelmises ülesandes nägime, et*

kui kahest võrdelisest suurusest üks suurus suureneb (väheneb) mingi arv korda, siis ka teine suurus suureneb (väheneb) sama arv korda.

See omadus on igal kahel teineteisega võrdelisel suurusel, sest võrdelised suurused on seotud valemiga $y=ax$, ja kui selles üht tegurit x suurendada mingi arv korda, siis korrutis ax ehk y suureneb sama arv korda.

c) *Oletame nüüd, et meie ei tea, kas kaks vaadeldavat suurust on võrdelised või mitte, küll teame aga, et ühe suuruse suurenemisel mistahes arv korda suureneb teine suurus sama arv korda. Näitame, et vaadeldavad suurused on võrdelised. Selleks võtame nende suuruste ühe vastavate väärtuste paari y ja x, arvutame nende suhte $\frac{y}{x}$ ja küsime, kas selle suhte väärtus muutub, kui x asendada näiteks kolm korda suurema väärtusega. Et x suurenemisel 3 korda ka y suureneb 3 korda, siis nende suhe $\frac{y}{x}$ ei muutu. Niisamuti ei muutu see suhe, kui x suurendada (või vähendada) mistahes arv korda. See näitab, et suurused y ja x on võrdelised. Niisiis,*

kui ühe suuruse suurenemisel (või vähenemisel) mingi arv korda teine suurus suureneb (väheneb) sama arv korda, siis need suurused on võrdelised.

Seda tunnust kasutame selleks, et otsustada, kas kaks teineteisest sõltuvat suurust on võrdelised või mitte. Näited:

1) *suurendades ainehulga ruumala 2, 3, ... korda, suureneb ka aine kaal 2, 3 ... korda, järelikult need suurused on võrdelised;*

2) *inimese vanuse suurenedes 2, 3, ... korda tema pikkus ei suurene 2, 3 ... korda, järelikult need suurused ei ole võrdelised.*

1296. Koosta kuubi serva pikkuse a, servade kogupikkuse u, täispindala S ja ruumala V vastavate väärtuste tabel.

Otsusta saadud tabeli abil, missugused neist suurustest on kuubi servaga võrdelised, missugused mitte.

Kuubi serv a cm	1	2	3	4	5	6	7	8
Servade kogupikkus u cm	12	24						96
Täispindala S cm²	6	24						384
Ruumala V cm³	1	8						512

1297. Otsusta, kas alljärgnevad suurused on võrdelised või mitte.

1. Kauba koguväärtus — kauba hulk
2. Töötasu — töötundide arv
3. Auto kiirus — sõitjate arv autos
4. Autosõiduks kuluv bensiini hulk — sõidetud tee pikkus
5. Elektrimaks — elektrilambi põlemisaeg
6. Suhkru eest makstav rahasumma — suhkru hulk
7. Ruudu pindala — ruudu külje pikkus
8. Piimast saadav koore hulk — piima hulk
9. Põlevkivist saadav kütteõli hulk — põlevkivi hulk
10. Vee raskus — vee ruumala
11. Kuubi ruumala — kuubi serva pikkus

1298. Auto sõidab ühtlase kiirusega 50 km tunnis.

Koosta tabel auto sõidu aegadest ja vastavatest tee pikkustest:

Sõidu aeg t tundides	1	2	3	4	5	6	7	8
Tee pikkus s kilomeetrites	50	100	150	200	250	300	350	400

Otsusta, kas sõidetud tee pikkus on võrdeline sõiduajaga. Kui on, siis leia võrdetegur ja kirjuta tee pikkuse valem.

1299. Laev läbib 18 tunniga 405 km. Mitu kilomeetrit läbib laev 24 tunniga?

1300. Kui pika tee sõidab auto 10 tunniga, kui ta 6 tunniga sõidab 330 km?

1301. Kui palju lubisalpeetrit tuleb külvata 42 hektarile, kui 20 hektarile külvatakse 5,04 tonni?

1302. Kui palju kaalisoola on tarvis külvata 15 hektarile, kui 16 hektarile on määratud 400 kg?

1303. Hoiukassa maksab 750-rublaselt hoiuselt aastas 15 rubla intressi. Mitu rubla intressi maksab hoiukassa aastas 1000-rublaselt hoiuselt?

1304. Brigaad, milles on 12 müürseppa, teenib päevas 52,8 rubla. Kui palju teenib päevas brigaad, milles on 10 müürseppa?

1305. 0,45 m^3 liiva kaalub 855 kg. Kui palju kaalub 15 m^3 liiva?

1306. 750 l kütteõli kaalub 0,615 t. Kui palju kaalub 12 hl kütteõli?

1307. 15 metsatöölist töötasid päevas üles 42 m^3 küttepuid. Kui palju küttepuid töötavad üles 20 metsatöölist päevas?

1308. 10 l vett annab külmudes 11 l jääd. Mitu liitrit vett on tarvis 200 l jää saamiseks?

1309. 79 kilogrammist piimast saab 3,2 kg võid. Kui palju piima on tarvis 16 kg või saamiseks?

1310. Põranda värvimiseks, mille suurus on 30 m², kulus 3,2 kg ookrit. Kui palju ookrit on tarvis põranda värvimiseks, mille mõõtmed on 6,3 ja 4,5 m?

1311. 46 cm³ jääd kaalub 41,4 g. Leida 20 g jää ruumala.

1312. Ajalehe «Noorte Hääl» tellimishind on võrdeline tellimisajaga. Tellimishind 6 kuu eest on 3 rbl. Kui palju tuleb maksta tellimisel 4-ks kuuks?

1313. Korteris oli kuu jooksul kulutatud 72 m³ gaasi, mille eest tuli maksta 1,44 rbl. Kui palju tuleb maksta 80 m³ gaasi eest?

1314. 400 g lahust sisaldab 25 g soola. Kui palju soola sisaldab 250 g seda lahust?

1315. 100 liipri immutamiseks kulus 960 kg kreosooti. Kui palju kreosooti on tarvis 180 liipri immutamiseks?

PÖÖRDVÕRDELISED SUURUSED.

1316. a) 4 müürseppa jõuavad maja seinad üles laduda 60 päevaga. Koosta tabel, millest on näha, kuidas maja seinte üleladumiseks kuluvate päevade arv sõltub müürseppade arvust.

Müürseppade arv	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Päevade arv	60								

Näpunäide. *Arvuta esmalt töö teostamiseks tarvilik tööpäevade arv.*

b) Otsusta, kas müürseppade arv ja päevade arv on võrdelised. Arvuta tabeli andmetel iga kord müürseppade arvu ja vastava päevade arvu korrutis. Millega võrdub see korrutis?

Tähista müürseppade arv tähega *m* ja päevade arv tähega *p* ning avalda päevade arv müürseppade arvu kaudu.

1317. Ametiühingu poolt määrati kooli pioneeridele nääriõhtul kompvekkide ostmiseks 36 rbl. Koosta tabel, millest on näha, kuidas selle raha eest ostetud kompvekkide hulk sõltub kompvekkide kilogrammi hinnast.

Kilogrammi hind rublades	0,80	0,90	1,00	1,20	1,30	1,60	1,80	2,00	2,40
Kompvekkide hulk kilogrammides									

Kui suur on iga sordi kilogrammi hinna ja vastava kilogrammide arvu korrutis? Tähista kilogrammi hind tähega h ja kilogrammide arv tähega a ning avalda suurus a suurusе h kaudu.

1318. a) *Viimases kahes ülesandes oli meil tegemist suurustega, mille vastavate väärtuste korrutis oli jääv.*

Suurusi, mille vastavate väärtuste korrutis on jääv, nimetatakse pöördvõrdelisteks suurusteks.

Seega maja seinte ülesladumiseks kuluvate päevade arv on pöördvõrdeline müürseppade arvuga (üles. 1316) *ja kompvekkide hulk on pöördvõrdeline nende kilogrammi hinnaga (üles.* 1317).

Kui suurused x ja y on pöördvõrdelised ja nende jääv korrutis on a, siis

$$x \cdot y = a \text{ ehk } y = \frac{a}{x}.$$

Mõlemad valemid väljendavad pöördvõrdeliste suuruste vahelist seost ehk, teisiti, **pöördvõrdelist sõltuvust.**

b) Kirjuta valemina järgmised laused:

1) ristküliku kõrgus k on pöördvõrdeline alusega a, kui pindala on jääv, näiteks 12;

2) jääva pikkusega tee s sõitmiseks kuluv aeg t on pöördvõrdeline kiirusega v;

3) 20 ha vilja koristamiseks kuluv töötundide arv y on pöördvõrdeline tunnis koristatud põllu hektarite arvuga x.

1319.

	Iluuisutamisuisk	Pansid	Saapatallad	Suusad
Pindala cm^2	1	5	200	2000
Rõhk $\frac{kg}{cm^2}$	60	12	0,3	0,03

Ülalolevas tabelis on näidatud rõhk, mis tekib, kui inimene,

kelle kehakaal on 60 kg, seisab iluuisutamisuiskudel, pansidel, saapataldadel, suuskadel.

Otsusta, kas jääva raskuse puhul tekkinud rõhk on pindalaga pöördvõrdeline või mitte. Avalda see sõltuvus valemina, võttes tähised vabalt.

1320. Koosta ülesandes nr. 35 antud valemi

$$t=8+\frac{18-a}{2}$$

järgi vanuse a ja magamisaja t vastavate väärtuste tabel.

Vanus a aastates	6	7	8	9	10	11	12	13	14	18
Magamisaeg tundides	14	$13\frac{1}{2}$								

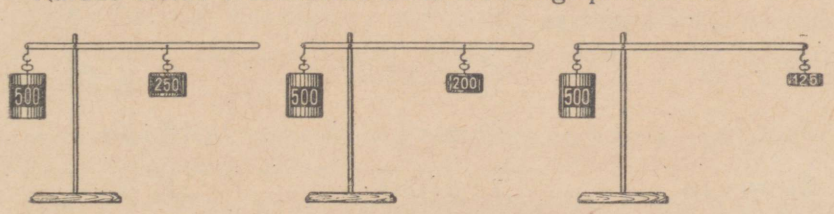
Kas magamisaeg on pöördvõrdeline vanusega? võrdeline vanusega?

1321. Igal sünnipäeval mõõdetakse Juhani pikkust. Tabelis on esitatud mõõtmise tulemused:

Vanus aastates	3	4	5	6	7
Pikkus cm-tes	96	103	109	115	120

Otsusta, kas Juhani pikkus on pöördvõrdeline vanusega. Kas pikkus on võrdeline vanusega?

1322. Alljärgneval joonisel on näidatud, kui pika kangiga ja kui suure raskusega saab tasakaalustada 500 g kangi teises otsas. Kuidas sõltub tasakaalustav raskus kangi pikkusest?



Joon. 99.

1323. Otsusta, missugused suurused alljärgnevates tabelites on võrdelised, missugused pöördvõrdelised ja missugused ei ole võrdelised ega pöördvõrdelised.

x	y
3	50
6	25
10	15
15	10
20	7,5

m	n
6	5
12	10
24	20
30	25
36	30

a	b
2	5
4	6
5	7
6	8
10	9

u	v
2	12
3	8
4	6
5	4,8
6	4

Võrdelised ja pöördvõrdelised sõltuvused väljenda valemite abil.

1324. Töönormi järgi tuleb valmistada tunnis teatud arv detaile.

Koosta tabel, millest on näha, kuidas ühe tunni jooksul valmistatavate detailide arv n sõltub ühe detaili valmistamiseks kuluvast ajast t.

Ühe detaili valmistamiseks kulutatud aeg minutites t	2	3	4	5	6	7,5	10	12	15
Tunni jooksul valmistatud detailide arv n	30	20							

Missuguses sõltuvuses on n ja t? Kirjuta selle sõltuvuse valem.

1325. Otsusta, missugused järgmistest valemitest väljendavad võrdelist sõltuvust, missugused pöördvõrdelist sõltuvust ja missugused mitte kumbagi.

1) $y=ax$

2) $y=\frac{5}{x}$

3) $xy=10$

4) $\frac{y}{x}=2$

5) $y=x+2$

6) $p=\frac{4}{v}$

7) $y=2x^2$

8) $y=x^3$

9) $y=8x$

10) $y=\frac{4}{x}$

11) $y=\frac{a}{x}$

12) $y=4-x$.

1326. Ristkülikukujulise ehituskrundi suurus on 600 m². Koosta tabel, millest on näha, kuidas ehituskrundi pikkus sõltub laiusest.

Pikkus a meetrites	20	30	40	50	60
Laius b meetrites	30				

Missuguses sõltuvuses on krundi pikkus ja laius? Kirjuta see sõltuvuse valem.

1327. Koosta ristkülikukujulise maatüki mõõtmete tabel, kui maatüki pindala on 1 ha.

Pikkus meetrites	50	100	150	200	250	500
Laius meetrites	200					

Kuidas muutub selle maatüki laius, kui pikkust suurendada 2, 3, 4, 5 korda?

Kuidas muutub laius, kui pikkust vähendada 2, 3, 4 korda?

Otsusta tabeli andmete järgi, missuguses sõltuvuses on nimetatud maatüki pikkus ja laius.

Kui kahest pöördvõrdelisest suurusest üht suurust suurendada (vähendada) mingi arv korda, siis teine suurus väheneb (suureneb) sama arv korda.

Kuidas muutub teine nimetatud suurustest, kui esimest vähendada mingi arv korda?

1328. *Küsime, missuguses sõltuvuses on kaks niisugust suurust, milledest ühe suurenedes mingi arv korda teine väheneb sama arv korda.*

Olgu niisuguste suuruste üks vastavate väärtuste paar y ja x. Selle paari väärtuste korrutis on siis $y \cdot x$.

Kui ühe suurenedes a korda teine väheneb a korda, siis uued väärtused on ay ja $\frac{x}{a}$, nende korrutis on $ay \cdot \frac{x}{a} = \frac{ay \cdot x}{a} = y \cdot x$. *Siit*

selgub, et korrutis jäi endiseks, seega need suurused on pöördvõrdelised.

Oleme saanud pöördvõrdelise sõltuvuse tunnuse:

kui kaks suurust sõltuvad teineteisest nii, et ühe suuruse suurenedes (vähenedes) mingi arv korda teine väheneb (suureneb) sama arv korda, siis need suurused on pöördvõrdelised.

1329. Sõita on 100 kilomeetrit. Kuidas sõltub selle tee sõitmiseks kuluv aeg sõidu kiirusest?

1330. Missuguses sõltuvuses on mingi töö lõpetamiseks kuluv aeg ja tööliste arv?

1331. Küpsiste ostmiseks on 2 rubla raha. Kuidas sõltub selle raha eest ostetavate küpsiste hulk küpsiste kilogrammi hinnast?

1332. N ä i d e. *Kolmel traktoristil kulub sügiskünniks* 12 *päeva. Mitme päevaga teevad sügiskünni ära* 8 *traktoristi?*

L a h e n d u s.

Traktoristide arv	3	8
Päevade arv	12	x

Tähistame otsitava päevade arvu tähega x.

Et traktoristide arv ja künniks kuluv päevade arv on pöördvõrdelised, siis vastavate väärtuste korrutised on võrdsed. Seega saame võrrandi

$$8 \cdot x = 3 \cdot 12 \text{ } ehk \text{ } 8x = 36.$$

Siit $x = 4\frac{1}{2}$.

Lahenda samal viisil järgmine ülesanne.

Kui õpik trükkida nii, et igal leheküljel on 2500 tähte, siis tuleb õpikus 96 lehekülge. Mitu lehekülge tuleb õpikus, kui igal leheküljel on 2400 tähte?

1333. Kui kütta iga päev 4 ahju, siis jätkub puudest 30 päevaks. Mitmeks päevaks jätkub nendest puudest siis, kui kütta iga päev 3 ahju? Lahenda peast.

1334. Kui sõita 40 km tunnis, siis kulub kahe linna vahelise tee sõitmiseks 5 tundi. Mitu tundi kulub sama tee sõitmiseks, kui sõita kiirusega 50 km tunnis? Lahenda peast.

1335. Teatud summa eest saab osta 5 kg kompvekke hinnaga 1,2 rubla kilogramm. Mitu kilogrammi kompvekke saab osta sama raha eest, kui kilogramm kompvekke maksab 1,5 rbl.?

1336. 2 traktorit jõuavad kolhoosipõllu üles künda 2 päevaga. Mitme päevaga jõuavad sama põllu üles künda 3 traktorit?

1337. Telgiriide õmblemiseks kulub 20 m puldanit, mille laius on 2,2 m. Kui palju kulub telgiriideks puldanit, mille laius on 1,8 m?

1338. Autol kulub ühest linnast teise sõitmiseks 4 tundi, kui ta sõidab kiirusega 45 km tunnis. Mitu tundi kulub autol samaks sõiduks, kui ta sõidab kiirusega 36 km tunnis?

VÕRDELINE JAOTAMINE.

1339. Näide. *Maja veearve jaotatakse korterite vahel võrdeliselt elanike arvuga korterites.*

Maja veearve oli 9,6 *rubla. Majas on neli korterit elanike arvuga vastavalt* 6, 10, 12 *ja* 4. *Mitu rubla tuli maksta igal korteril?*

Lahendus.

Tähistame rublade arvu, mis tuleb maksta iga elaniku kohta, tähega x, *siis esimesel korteril tuleb maksta* $6x$ *rubla, teisel* $10x$ *rubla, kolmandal* $12x$ *rubla ja neljandal* $4x$ *rubla.*

Seega neljal korteril tuleb kokku maksta

$$6x+10x+12x+4x$$

rubla, s. o. $32x$ *rubla.*

Saame võrrandi

$$32x=9{,}6,$$

millest

$$x=9{,}6 : 32=0{,}3 \text{ rubla.}$$

Esimesel korteril tuleb maksta $6 \cdot 0{,}3=1{,}8$ *rubla, teisel* $10 \cdot 0{,}3=3$ *rubla, kolmandal* $12 \cdot 0{,}3=3{,}6$ *rubla, neljandal* $4 \cdot 0{,}3=1{,}2$ *rubla.*

Kontroll. $1{,}8+3{,}0+3{,}6+1{,}2=9{,}6$.

Jaota arv 2400 kaheks osaks nii, et saadud osad suhtuksid nagu 5 : 7.

1340. Jaota arv 1815 kolmeks liidetavaks, mis on võrdelised arvudega 9, 11 ja 13.

1341. Jaota arv 560 võrdeliselt arvudega 2, 3 ja 9.

1342. Jaota arv 360 kaheks liidetavaks, mis suhtuvad nagu $\frac{2}{3} : \frac{5}{6}$.

N ä p u n ä i d e. *Asenda murdarvude suhe täisarvude suhtega.*

1343. a) Jaota 200 kolmeks liidetavaks, mis suhtuvad nagu

$$\frac{1}{2} : \frac{3}{4} : \frac{5}{6}.$$

b) Jaota arv 9510 võrdeliselt arvudega

$$1\frac{1}{2} : 1\frac{1}{3} : 1\frac{1}{4} ; 1\frac{1}{5}.$$

1344. a) Jaota arv 44 osadeks, mis suhtuvad nagu

$$0{,}5 : 0{,}75 : 1{,}5.$$

b) Jaota arv 600 osadeks, mis suhtuvad nagu

$$\frac{1}{12} : \frac{1}{9} : 2 ; 3\frac{1}{4} : 5\frac{2}{3}.$$

1345. Mendelejevi kitt, mis ei karda lahjendatud happeid, koosneb linaõlist, meevahast, rauahapendist ja kampolist kaaluvahekorras 1 : 15 : 24 : 60. Kui palju on tarvis koostisosi 2 kg kiti saamiseks?

1346. Klaasiliimi võib valmistada linaõlist, kampolist, vahast ja kirjalakist, võttes need vahekorras

$$2 : 15 : 3 : 4.$$

Kui palju on tarvis koostisaineid 744 kg klaasiliimi valmistamiseks?

1347. Klaasi ja metalli kokkuliimimiseks võib valmistada liimi tärklisest, kriidist, 20%-lisest sööbenaatriumist ja veest, võttes need vahekorras

$$1 : 8 : 5 : 25.$$

Mitu grammi peab võtma iga ainet, et saada 900 g liimi?

1348. Plekknõude jootmiseks kasutatakse seatina ja inglistina sulamit vahekorras 1 : 2. Kui palju seatina ja kui palju inglistina sisaldab 120 g jootetina?

1349. Valgevask on vase ja inglistina sulam. Kui palju vaske ja kui palju inglistina sisaldab 270 g valgevaske, kui inglistina hulk moodustab 50% vase hulgast?

1350. 50 pioneeri võtsid endale kohustuseks korjata viljapead kokku kahelt juba koristatud põllult, mille suurused on vastavalt 8,25 ha ja 10,5 ha. Pioneerid jagunesid kahte rühma nii, et rühmade suurused olid võrdelised põldude suurusega. Mitu pioneeri sai kumbagi rühma?

1351. Metsavahi pojad, 8-aastane Andres, 10-aastane Peeter ja 12-aastane Jüri, said isalt ülesande korjata 1200 seemnekäbi. Ülesanne jaotati poiste vahel võrdeliselt nende vanusega. Mitu käbi korjas iga poiss?

1352. Portselani koostisosadeks on valge savi, liiv ja kips vahekorras 25 : 2 : 1. Kui palju tuleb võtta iga nimetatud ainet 1,4 kg portselani segu valmistamiseks?

1353. Nikeliin sisaldab vaske, niklit ja tsinki vahekorras 27 : 13 : 10. Mitu grammi iga liiki metalli on 200-grammis nikeliintraadis?

1354. Üks liik roostevaba terast on koostatud kroomist, niklist ja rauast, vahekorras 18 : 15 : 67.

Kui palju iga liiki metalli sisaldab 2 kg roostevaba terast?

1355. Meister valmistab ühe detaili 5 minutiga, õpilane aga 9 minutiga. Koos töötades valmistasid nad 168 detaili. Mitu detaili valmistas meister ja mitu detaili õpilane?

1356. Üks tööline täidab normi 6 tunniga, teine 5 tunniga ja kolmas 4,5 tunniga. Koos töötades valmistasid nad 1590 detaili. Mitu detaili valmistas iga tööline?

KORDAMISEKS.

1357. Leia kahe arvu suhe,

a) kui üks on $\frac{5}{6}$ teisest;

b) kui üks on 34% teisest.

1358. Leia kahe arvu suhe,

a) kui $\frac{3}{4}$ esimesest on $\frac{5}{6}$ teisest;

b) kui 52% esimesest on 30% teisest.

1359. 99 kg sulamit sisaldab vaske, tina ja antimoni kaaluvahekorras 1 : 2 : 3. Kui palju on iga ainet selles sulamis?

1360. Jaota arv 141 kahte ossa, mis on võrdelised arvudega $3\frac{1}{2} : 4\frac{1}{3}$.

1361. Jaota arv 600 neljaks osaks nii, et esimene oleks $2\frac{1}{6}$ korda, teine $3\frac{2}{3}$ korda ja kolmas $1\frac{1}{2}$ korda suurem kui neljas.

1362. Leia kaks arvu, millede suhe on 2 ja summa on 150.

1363. Leia kaks arvu, milledest üks on teisest $1\frac{1}{2}$ korda suurem ja millede summa on 210.

1364. Kahes kastis on 36 kg naelu; teises on $\frac{3}{7}$ sellest, mis on esimeses. Kui palju naelu on kummaski kastis?

1365. Leia kaks arvu, millede summa on 152 ja jagatis on $8\frac{1}{2}$.

1366. Kolm arvu suhtuvad nagu 3 : 7 : 9. Leia need arvud, kui suurim neist on 297.

1367. Leia kaks arvu, milledest üks on teisest 68 võrra suurem ja mis suhtuvad nagu 18,6 : 1,6.

1368. Leia kaks arvu, millede vahe on 20 ja mis suhtuvad nagu $\frac{5}{6} : \frac{1}{2}$.

1369. Leia kolm arvu, mis suhtuvad nagu $2 : 1\frac{1}{3} : 1\frac{1}{2}$, teades, et kahe esimese arvu summa on väikseim kolmekohaline arv.

1370. Leia isa ja poja vanus, teades, et isa on pojast 25 aastat vanem ja et nende vanused suhtuvad nagu $\frac{3}{2} : \frac{2}{3}$.

1371. Leia viis arvu, teades, et nad suhtuvad nagu 2 : 3 : 4 : 5 : 6 ja et esimese ja viimase arvu summa on 160.

1372. Arvuta nelinurga küljed, kui nad suhtuvad nagu 6 : 7 : 8 : 9 ja kui nelinurga ümbermõõt on 1,8 m.

1373. Täida järgmised tabelid, teades, et x ja y on kas võrdelised või pöördvõrdelised:

a

x	2	4	8	16	20
y			4	8	

b

x	2	4	6	8	10
7	5	$2\frac{1}{2}$			

1374. Teades, et x ja y on kas võrdelised või pöördvõrdelised, täida järgmised tabelid:

a

x	3	6	12	14	16
y	8		2		

b

x	8	10	12	14	16	20
y	16			28		

Moodusta kummagi tabeli arvudest kaks võrret.

Kontrolli sõltuvuse omadusi.

1375. Leia alljärgnevates tabelites näidatud suuruste vahelistest sõltuvustest võrdeline sõltuvus ja pöördvõrdeline sõltuvus.

a

n	2	3	4	5	6	7
m	5	$3\frac{1}{2}$	3	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{5}$	$2\frac{1}{2}$

b

p	1	2	3	4	5
V	8	16	24	32	40

c

x	6	8	10
y	2	1,5	1,2

d

h	100	200	300	400
p	760	740	720	700

1376. Koosta valemi $y=4x$ järgi x ja y väärtuste tabel, võttes x väärtuseks paaritud arvud 11-st kuni 17-ni.

Missuguses sõltuvuses on suurused x ja y?

1377. Koosta valemi $y=\frac{4}{x}$ järgi x ja y väärtuste tabel, võttes x väärtuseks paarisarvud 2-st kuni 8-ni.

Missuguses sõltuvuses on suurused x ja y?

1378. Antud on valem

$$s=45t.$$

Koosta s ja t väärtuste tabel, võttes t väärtuseks täisarvud 5-st kuni 10-ni.

Missuguses sõltuvuses on s ja t?

1379. Raua erikaal on 7,8. Kirjuta valem raua kaalu P arvutamiseks raua ruumala V järgi.

1380. VI klassis on 16 poissi. $\frac{3}{4}$ poiste arvust on niisama palju kui $\frac{2}{3}$ tüdrukute arvust. Mitu tüdrukut on selles klassis?

1381*. Leia kahe arvu suhe, teades, et $66\frac{2}{3}$ % esimesest arvust on 60% teisest arvust.

1382*. Leia kahe arvu suhe, teades, et 80% esimesest arvust on $12\frac{1}{2}$ % teisest arvust.

1383. Lahenda võrrand:

a) $\frac{5}{8} : x = 2\frac{1}{2}$ b) $x : 3\frac{2}{3} = \frac{5}{11}$.

1384. Kui palju soola on liitris 0,8%-lises soolalahuses?

1385. Idanema pandi 400 seemnetera, millest 95% idanes. Mitu seemnetera idanes?

1386. Murru nimetaja on 17. Kuidas muutub selle murru väärtus, kui ta lugejat suurendada 2, 3, 4 korda? Missuguses sõltuvuses on murru väärtus lugeja väärtusega?

1387. Murru lugeja on 1. Kuidas muutub selle murru väärtus, kui nimetajat suurendada 2, 3, 4 korda? Missuguses sõltuvuses on murru väärtus nimetaja väärtusega?

1388. Kaardi mõõt on 1 : 100 000. Kui pikk on tee kujutus kaardil, kui tee tegelik pikkus on 35 km?

1389. Tallinna ja Tartu vaheline kaugus on 200 km. Kui pikk lõik kujutab seda kaugust kaardil, mille mõõt on 1 : 4 000 000?

1390. Kahe linna vaheline kaugus kaardil, mille mõõt on 1 : 4 000 000, on 7,1 cm. Leia nende linnade vaheline kaugus.

1391. 143 g sooda kristallides on 54 g vett. Mitu protsenti vett on sooda kristallides?

1392. Kurkide soolamisel kasutatakse iga 10 l vee kohta 600 g soola. Väljenda soola sisaldus soolavees protsentides.

1393. 200 kg suhkrupeetidest saab 40 kg suhkrut. Mitu protsenti on suhkrupeetides suhkrut?

1394. *Väärismetalli prooviks nimetatakse puhta väärismetalli sisaldust sulamis tuhandikes, näiteks proov* 875 *tähendab, et puhast väärismetalli on sulamis* 875 *tuhandikku.*

Näide. *Mitu grammi puhast hõbedat tuleb kokku sulatada 75 g vasega, et saada 875-proovilist hõbedat?*

Lahendus. *Olgu puhta hõbeda kaal x grammi. Saame võrrandi*

$$x : 75 = 0{,}875 : 0{,}125;$$
$$0{,}125x = 75 \cdot 0{,}875;$$
$$x = \frac{75 \cdot 0{,}875}{0{,}125} = 525.$$

Vastus. *Hõbedat tuleb võtta 525 g.*

1395. Näide. *Sulatati kokku 70 g puhast kulda ja 55 g vaske. Milline on sulami proov?*

Lahendus. *Sulam kaalub 70+55=125 grammi. Leiame, mitu tuhandikku on sulamis puhast kulda:*

$$70 : 125 = 0{,}560.$$

Vastus. *Sulami proov on 560.*

1396. Kui palju puhast kulda tuleb lisada 13 grammile 750-proovilisele kullale, et saada 896-proovilist kulda?

1397. 4 kg 70%-list väävelhapet segati 1 kg veega. Mitme protsendiline tuli väävelhappe segu?

Näpunäide. *Leia esmalt, mitu kilogrammi väävelhapet on 4 kilogrammis lahuses, siis arvuta, mitu protsenti see on 5 kilogrammist.*

1398. Kui palju 100%-list väävelhapet tuleb segada 50 g 80%-lise väävelhappega, et saada 95%-list väävelhapet?

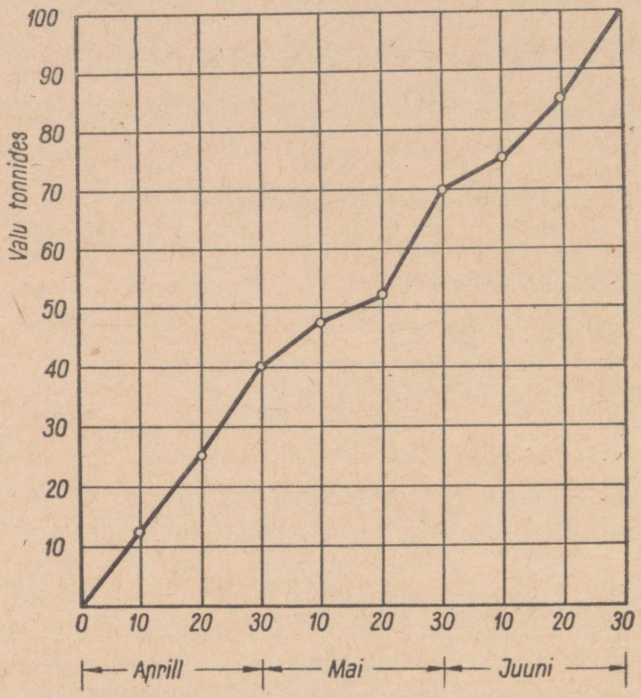
1399. 90 g 600-proovilist hõbedat sulatati kokku 108 g 875-proovilise hõbedaga. Leia sulami proov.

1400. 80 g 900-proovilist kulda sulatati kokku 40 kg 540-proovilise kullaga. Leia sulami proov.

1401. Kompotiks osteti 400 g kuivatatud õunu hinnaga 90 kop. kilogramm ja 300 g aprikoose hinnaga 1,6 rbl. kilogramm. Arvuta 1 kg kompoti hind.

1402. 10 kg õuntest hinnaga 0,6 rbl. kilogramm ja 9 kg suhkrust hinnaga 0,9 rbl. kilogramm tehti keedist. Arvuta 1 kg keedise hind, kui selle kaal on 75% tarvitatud ainete kaalust.

1403. Ühe Tallinna tehase valutsehhi kvartali graafik oli järgmine:



Joon. 100.

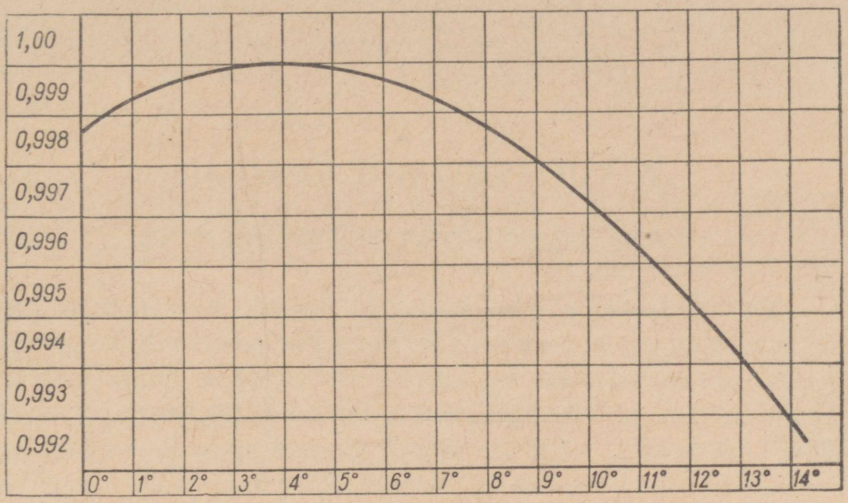
Mitu tonni valu oli toodetud 30-ndaks aprilliks? 10-ndaks juuniks? 20-ndaks juuniks?

1404. Alljärgnev tabel näitab põlevkivi toodangu kasvu ühes meie kaevanduses.

Aasta	1936	1941	1946	1950
Kaevanduse keskmine päevatoodang tonnides	90	280	540	1000

Esita need andmed graafiliselt.

1405. Joonis 101 näitab vee erikaalu muutumist temperatuuri muutumisel.



Joon. 101.

Missugusel temperatuuril on vee erikaal 1?
Kui suur on vee erikaal temperatuuril 0°, 2°, 6°, 9°, 14°?

1406. Arvuta avaldise

$$y=3+\frac{15x}{16+x}$$

väärtused, mis vastavad x väärtustele 0, 2, 4, 6, 8 ja 10. Tulemused anna täpsusega 0,1. Kujuta saadud väärtused graafiliselt. Leia saadud jooniselt avaldise väärtus, mis vastab x väärtusele 1, 3, 5, 7, 9.

6. KOLMNURKADE VÕRDSUS.

KAHE LÕIGU PIKKUSE VÕRDLEMINE.

1407. *Tegelikus elus esineb sageli vajadus võrrelda kahe lõigu pikkust. Näiteks, kui soovitakse teada, kas maapinna mingi kahe punkti vaheline kaugus on suurem või väiksem mingist teisest kaugusest või kas üks punkt on maapinnast kõrgemal või madalamal kui teine, tuleb meil võrrelda lõikude pikkusi.*

Leia näiteid, kus on vaja võrrelda lõikude pikkusi.

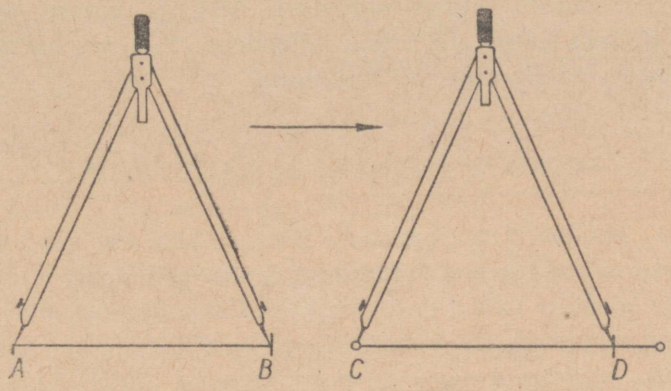
1408. *Kaks õpilast saavad oma pikkust võrrelda mitmel viisil, nad võivad näiteks otseselt mõõta, kumb on pikem (kuidas seda teha?), või nad leiavad enne oma pikkuse sentimeetrites (kui nad seda ei tea) ja võrdlevad saadud mõõtarve.*

Too veel näiteid, kuidas saab võrrelda pikkusi. Kuidas nööri abil saab otsustada, kumb kahest antud lõigust on pikem? Too näiteid pikkuste kohta, mida saab võrrelda ainult nende mõõtarvude võrdlemise teel.

1409. *Paberil joonestatud lõike saab võrrelda kahel viisil: kas nende mõõtmise ja saadud mõõtarvude võrdlemise teel või ühe lõigu teise peale paigutamise ehk teisele ülekandmise teel. Lõiku kanname üle sirkli abil. Selleks sobib eriti mõõtesirkel, s. o. sirkel, mille mõlemad otsad on teravad (joon. 102).*

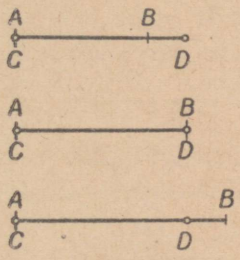
Kahe lõigu pikkuse võrdlemiseks paigutatakse üks lõik teise peale nii, et nende ühed otspunktid ühtivad. Kui seejuures ühtivad ka lõikude teised otspunktid, siis võrreldavad lõigud on võrdsed. Kui nende teised otspunktid ei ühti, siis on lühem see lõik, mille otspunkt satub teise lõigu otspunktide vahele. Nii saame kahest lõigust AB ja CD (joon. 103) kas

$$AB<CD \text{ või } AB=CD \text{ või } AB>CD.$$

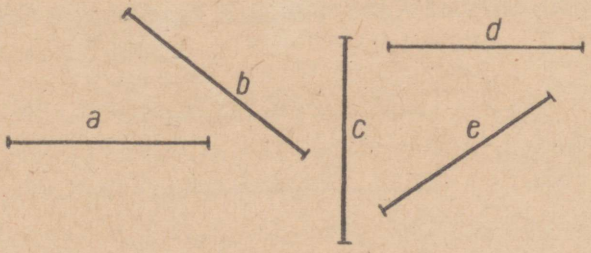


Joon. 102.

1410. Joonisel 104 on antud viis lõiku: *a*, *b*, *c*, *d* ja *e*. Võrdle sirkli abil lõigu *a* pikkust iga ülejäänud lõigu pikkusega ja anna võrdlemise tulemused märkide $=$, $>$ ja $<$ abil.



Joon. 103.



Joon. 104.

1411. Lõik KL paigutatakse lõigu MN peale nii, et nende otspunktid K ja M ühtivad. Kuhu satub punkt L, kui on teada, et $KL=MN$? $KL>MN$? $KL<MN$?

1412. a) Mis saab öelda lõikude a ja b kohta, kui $a=c$ ja $b=c$?

b) Mis saab öelda lõikude x ja y kohta, kui $x<z$ ja $z=y$?

c) Mis saab öelda lõikude u ja v kohta, kui $u>s$ ja $v<s$?

1413. Joonesta mingi kolmnurk ABC ja võrdle tema üht külge, näiteks külge *AB* teiste külgedega. Kas see kolmnurk on võrdkülgne, võrdhaarne või isekülgne?

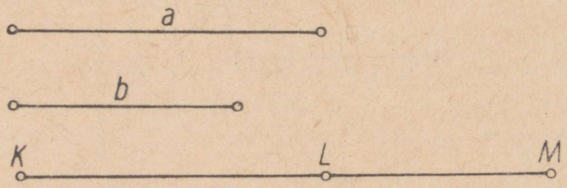
LÕIKUDE LIITMINE JA LAHUTAMINE.

1414. *Mõnikord on vaja lõike liita, näiteks kui tahame saada lõigu, mis võrdub antud kolmnurga ümbermõõduga.*

Kahe lõigu a ja b liitmiseks joonestame esmalt mingi sirge, kanname sellele mingist vabalt võetud punktist K alates ühe antud lõikudest, ütleme a, ja pikendame saadud lõiku KL=a lõigu LM=b võrra (joon. 105). *Nii saadud lõik KM on lõikude a ja b summa:*

$$KM=a+b.$$

Kui juhtub, et liidetavad lõigud a ja b on võrdsed, siis nende summa ehitamisel kasutatud punkt L on lõigu KM keskpunkt. Sel juhtumil lõik KM on lõigu a kahekordne: KM=2a.



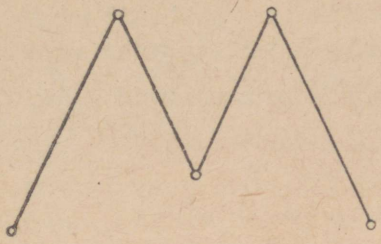
Joon. 105.

Kolme või enama lõigu liitmiseks liidame esmalt kaks lõiku, siis tulemusega kolmanda lõigu jne.

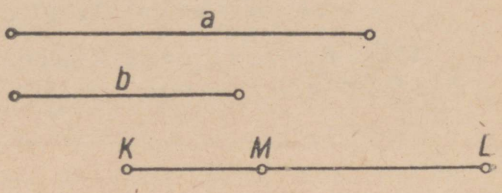
1415. Joonesta mingi kolmnurk ja ehita sirkli ja joonlaua abil lõik, mis on võrdne antud kolmnurga ümbermõõduga.

1416. Ehita lõik $x=3a$, võttes lõigu a vabalt.

1417. Joonis 106 kujutab murdjoont, s. o. joont, mis koosneb sirglõikudest. Joonesta lõik, mille pikkus võrdub antud murdjoone pikkusega.



Joon. 106.



Joon. 107.

1418. *Ühest antud lõigust teise antud lõigu lahutamiseks ehk antud lõikude vahe leidmiseks tuleb üht lõiku lühendada teise võrra. Et leida lõikude a ja b vahet, joonestame esmalt mingi sirge, märgime sellel sirkli abil lõigu KL=a ja lühendame seda siis (jälle sirkli abil) lõigu LM=b võrra (joon.* 107). *Nii saadud lõik on lõikude a ja b vahe:*

$$KM = a - b.$$

On selge, et ühest lõigust saab teist lahutada ainult sel juhul, kui teine lõik on esimesest lühem.

1419. Joonesta kahe vabalt võetud lõigu vahe.

1420. Joonesta vabalt mingi nürinurkne kolmnurk ja lahuta kahe lühema külje summast kolmas külg.

1421. Joonesta mingi ristkülik ja leia lõik, mis võrdub kahe lähiskülje summa ja diagonaali vahega. Lõikude liitmist ja lahutamist teosta sirgel, mille saame ristküliku ühe külje pikendamisel. Lõigud pööra sirkli abil sellele sirgele.

VÕRDSED KUJUNDID.

1422. *Sageli on vaja mingi joonise järgi valmistada teine samasugune joonis, näiteks korteri või maja plaanist valmistada koopia. Kui see koopia on tehtud läbipaistvale paberile, siis on kerge kontrollida, kas ta on õige. Selleks on vaja koopia paigutada originaali peale ja vaadata, kas ta seda täpselt katab. Kui see on nii, siis nimetame neid kujundeid võrdseiks.*

Kaht kujundit nimetatakse võrdseiks, kui neid saab teineteise peale paigutada nii, et nad teineteist täiesti katavad.

1423. Kuidas on paberist kerge välja lõigata võrdseid kujundeid, näiteks kaht võrdset tähte *K*?

1424. *Et joonestada antud kujundiga võrdset kujundit ilma kopeerimiseta, selleks tuleb kõigepealt osata joonestada antud kolmnurgaga võrdset kolmnurka, sest paljud kujundid koosnevad kolmnurkadest. Kolmnurga järgi temaga võrdse kolmnurga joonestamisel on andmeteks kolmnurga küljed ja nurgad ehk, lühemalt, kolmnurga elemendid.*

Kolmnurga elementideks on tema küljed ja nurgad.

1425. *Kolmnurkade ABC ja KLM võrdsust märgitakse nii:*

$$\triangle ABC = \triangle KLM.$$

Kahe võrdse kujundi neid elemente, mis kujundite teineteise peale asetamisel ehk kujundite pealistamisel ühtivad, nimetatakse teineteisele **vastavaiks elementideks.**

Kahe võrdse kujundi iga kaks teineteisele vastavat elementi on võrdsed.

Näiteks, kui $\triangle ABC = \triangle KLM$ *ja nende tipud vastavad teineteisele selles järjekorras, nagu nad on kirjutatud, siis võime öelda, et*

$$\angle A = \angle K,\ \angle B = \angle L,\ \angle C = \angle M$$

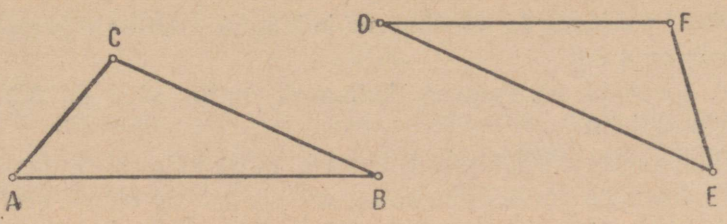
ja

$$AB = KL,\quad BC = LM,\quad AC = KM.$$

1426. Joonisel 108 on antud kaks võrdset kolmnurka *ABC* ja *DEF*. Otsusta silma järgi, missugused võiksid olla neis teineteisele vastavad küljed, missugused vastavad nurgad. Kontrolli oma arvamust mõõtmise teel ja kirjuta tulemused vihikusse järgmiselt:

$$AB = \ldots \quad \angle A = \ldots$$
$$BC = \ldots \quad \angle B = \ldots$$
$$AC = \ldots \quad \angle C = \ldots$$

1427. Otsusta, missugused elemendid on igal kahel järgneval kujundil paarikaupa võrdsed ja missugused mitte:



Joon. 108.

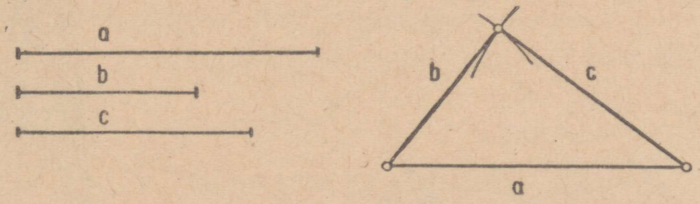
a) ruudul, mille külg on 1 m, ja rööpkülikul, mille üks nurk on 60° ja iga külg on 1 m;

b) ristkülikul, mille mõõtmed on 4 cm ja 3 cm, ja ruudul, mille külg on 3,5 cm;

c) täisnurksel kolmnurgal, mille kaatetid on 5 cm, ja võrdhaarsel kolmnurgal, mille haar on 5 cm ja tipunurk on 100°.

KOLMNURGA JOONESTAMINE KOLME KÜLJE JÄRGI.

1428. Joonis 109 näitab kolmnurga joonestamist antud külgede *a*, *b* ja *c* järgi. Kirjelda töö käiku. Missugune külg on joonestatud esimesena? Kuidas on leitud selle vastastipu asukoht?



Joon. 109.

1429. Joonesta kolmnurk, mille küljed on

a) 2 cm, 4 cm ja 4,5 cm;
b) 6,8 cm, 3,2 cm ja 5,5 cm;
c) 4,7 cm, 5,7 cm ja 4,7 cm;
d) 3,7 cm, 5,2 cm ja 5,8 cm.

Mõõda iga kolmnurga nurgad (külgi tarbe korral pikendades) ja märgi tulemused vihikusse.

1430. a) Joonesta võrdhaarne kolmnurk, mille alus on 6 cm ja haar on 4 cm.

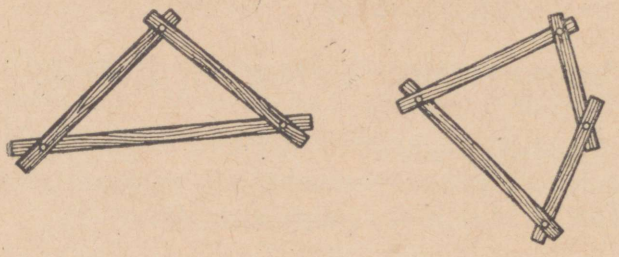
b) Joonesta võrdhaarne kolmnurk, mille alus on 3,2 cm ja haar on 4,8 cm.

c) Joonesta võrdkülgne kolmnurk, mille külg on 5 cm.

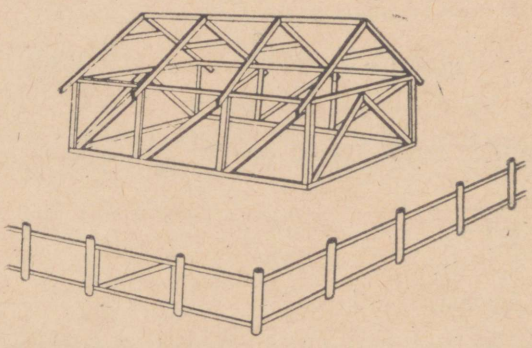
d) Joonesta võrdkülgne kolmnurk, mille külg on 3,4 cm.

Mõõda iga joonestatud kolmnurga nurgad ja märgi tulemused vihikusse.

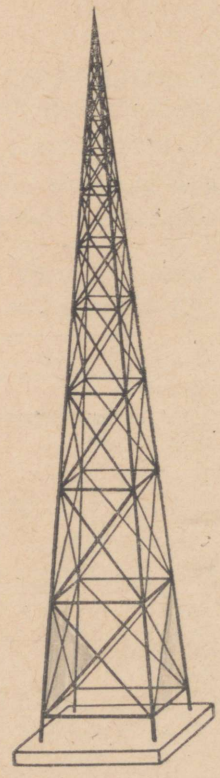
1431. Valmista endale üksteisega naelte abil ühendatud puuliistukestest mingi kolmnurk ja nelinurk. Kumb neist on j ä i k, s. t. kummal neist ei saa osad üksteise suhtes liikuda? Tehnikas kasutatakse kolmnurga jäikust mitmesuguste konstruktsioonide, näiteks sõrestike tugevdamiseks. Leia näiteid selle kohta (vt. joon. 110—112).



Joon. 110.



Joon. 111.



Joon. 112.

KOLMNURKADE VÕRDSUSE TUNNUS KOLME KÜLJE JÄRGI.

1432. Joonesta paberile kolm kolmnurka, mille küljed on 5,5 cm, 4 cm ja 3 cm, alustades joonestamist kord ühest, kord teisest, kord kolmandast küljest.

Lõika saadud kolmnurgad paberist välja ja võrdle neid üksteisega pealistamise teel. Kleebi nüüd kolmnurgad vihikusse, värvi nad ära ja kirjuta juurde, kas kolmnurgad on võrdsed või mitte.

Kui ühe kolmnurga kolm külge on vastavalt võrdsed teise kolmnurga kolme küljega, siis kolmnurgad on võrdsed.

Seda kolmnurkade võrdsuse tunnust nimetame tunnuseks KKK, s. t. tunnuseks külg-külg-külg. Selle tunnuse tõttu öeldakse, et kolmnurk on määratud oma kolme küljega.

1433. Mis saab öelda kahest kolmnurgast, kui

a) ühe küljed on 3,8 dm, 6,7 dm ja 4,5 dm ja teise küljed on 45 cm, 67 cm ja 38 cm?

b) ühe kaks külge on 0,8 m ja 1,7 m ning ümbermõõt on 3,7 m, teise kaks külge on 12 dm ja 8 dm ning ümbermõõt on 347 dm?

1434. Mis saab öelda

a) kahest võrdhaarsest kolmnurgast, kui ühe alus ja haar on vastavalt võrdsed teise aluse ja haaraga:

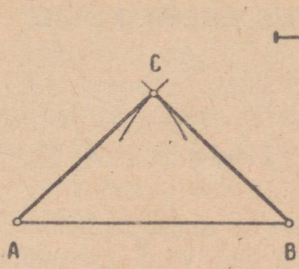
b) kahest võrdkülgsest kolmnurgast, kui ühe külg on võrdne teise küljega?

NURGA ÜLEKANDMINE.

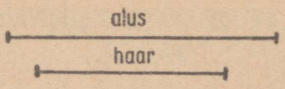
1435. Joonesta võrdhaarne kolmnurk, mille alus ja haar on antud.

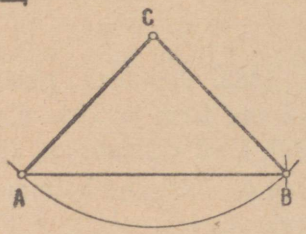
Ülesannet saab lahendada kahel viisil, nimelt 1) *alustades alusest või* 2) *alustades haarast. Esimesel juhtumil valime aluse AB asendi vabalt ja leiame siis sirkli abil tipu C asukoha (joon.* 113), *teisel juhtumil valime haara AC asendi vabalt ja leiame siis sirkli abil tipu B asukoha (joon.* 114).

Kirjelda kumbagi joonestamisviisi üksikasjalikult.



Joon. 113.





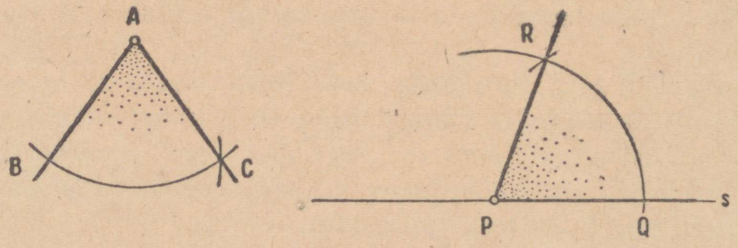
Joon. 114.

1436. Joonesta kahel viisil võrdhaarne kolmnurk, mille haar on 5 cm ja alus 2,5 cm, alustades joonestamist kord alusest, kord haarast. Mõõda kolmnurga nurgad.

1437. Joonesta võrdhaarne kolmnurk, mille alus on 4 cm ja haar on 5,8 cm, kahel viisil, alustades joonestamist kord alusest, kord haarast. Mõõda kolmnurga nurgad.

1438. *Võrdhaarse kolmnurga joonestamist saab kasutada* **nurga ülekandmiseks** *jooniselehe ühest kohast teise. Olgu vaja nurk A (joon.* 115*) üle kanda nii, et tema tipp asetseks punktis P ja nurga üks haar läheks mööda sirget s. Joonestame vabalt võetud raadiusega kaare ümber punkti A ja sama raadiusega kaare ümber punkti P. Lõigaku punkti A ümber joonestatud kaar nurga A haarasid punktist B ja C ning punkti P ümber joonestatud kaar sirget s punktis Q. Nüüd võtame lõigu BC sirkli haarade vahele ja joonestame sellega kui raadiusega kaare ümber punkti Q. See kaar lõikab punkti P ümber joonestatud kaart mingis punktis R, mille ühendamisel punktiga P saamegi joonestatava nurga teise haara.*

1439. Põhjenda ilma mõõtmiseta väidet, et nurk *QPR* joonisel 115 on tõesti võrdne nurgaga *BAC*. Selleks joonesta lõigud



Joon. 115.

BC ja QR. Saad kaks kolmnurka (missugused?). Mis on teada nende kolmnurkade külgede kohta? Mis sellest järeldub nende kolmnurkade kohta? Miks siit järeldub, et $\angle QPR = \angle BAC$?

1440. Joonesta vabalt nurgad ABC ja DEF ning kanna sirkli ja joonlaua abil üks nurk teise peale nii, et nende ühed haarad ühtivad. Kas need nurgad on võrdsed või mitte? Kui ei, siis kumb neist on suurem? Kirjuta võrdlemise tulemus üles sümbolites.

1441. Võta vabalt kaks nurka A ja B ja kanna nad mingi vabalt võetud punkti C juurde teineteise külge nii, et neil üks haar oleks ühine; teisiti: l i i d a kaks vabalt võetud nurka. Kirjuta tehe üles sümbolites.

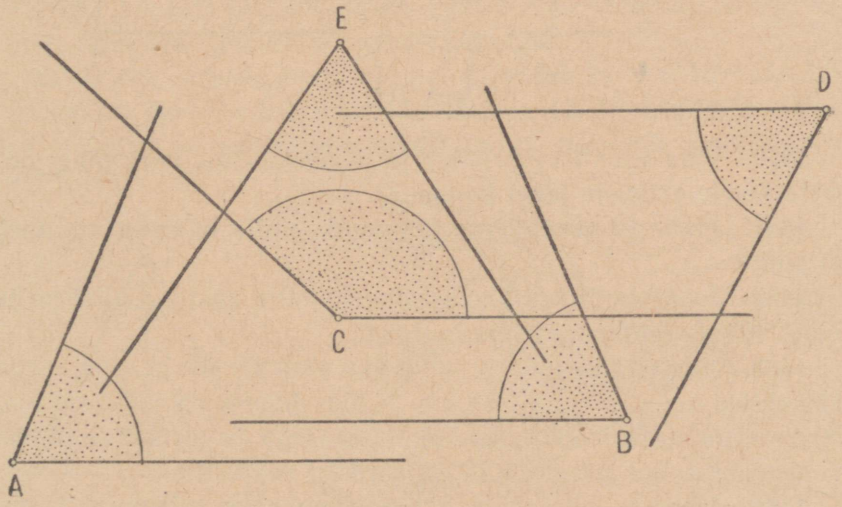
1442. Joonesta vabalt mingi võrdhaarne kolmnurk ja liida tema tipunurgaga üks alusnurk, viies liitmise läbi tipu juures.

1443. Joonesta vabalt mingi võrdhaarne kolmnurk ja liida ühe alusnurgaga tipunurk, viies liitmise läbi aluse otspunkti juures.

1444. Joonesta vabalt mingi (isekülgne) kolmnurk ja liida tema kolm nurka. Kui suur on see summa? Tähista kolmnurga tipud ja kirjuta tehe sümbolites üles.

1445. a) Joonesta mingi täisnurkne kolmnurk ja ehita tema teravnurkade summa. Kui suur on summa?

b) Kui suur on täisnurkse kolmnurga teine teravnurk, kui üks neist on 30°; 72°; 58°; 17°; 45°?



Joon. 116.

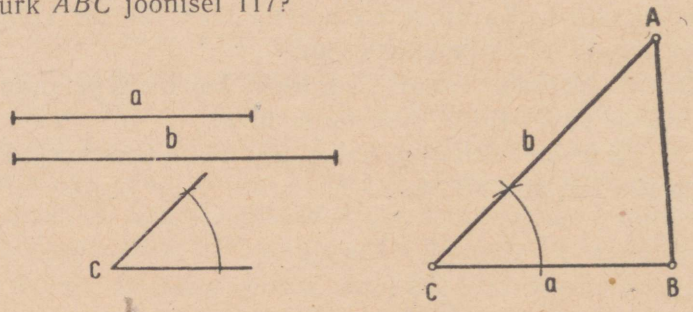
1446. Joonisel 116 on antud viis nurka, milledes on joonestatud ühe ja sama raadiusega kaar. Võrdle sirkli abil nurga A suurust iga ülejäänud nurga suurusega ja anna võrdlemise tulemused märkide $=$, $>$ ja $<$ abil.

1447. On antud nurgad ABC ja STU. Esimene nurk paigutatakse teise pealę nii, et nende haarad BC ja TU ühtivad. Kuhu satub esimese nurga haar BA, kui $\angle ABC = \angle STU$? $\angle ABC < \angle STU$? $\angle ABC > \angle STU$? Selgita iga juhtumit vastava joonise abil.

1448. Joonesta mingi nurk ABC ja selle sees vabalt kiir BD. Avalda iga tekkiv nurk ülejäänud kahe nurga abil.

KOLMNURKADE VÕRDSUSE TUNNUS KAHE KÜLJE JA NENDEVAHELISE NURGA JÄRGI.

1449. Kolmnurgast on antud küljed a ja b ning nendevaheline nurk C (joon. 117). Kuidas nende andmete järgi on joonestatud kolmnurk ABC joonisel 117?



Joon. 117.

1450. Võta vabalt kaks külge ja nendevaheline nurk ning joonesta nende andmete järgi kolmnurk.

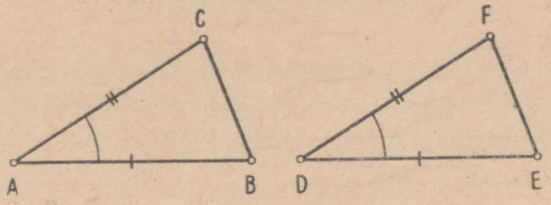
1451. Joonesta võrdhaarne kolmnurk, mille haar ja tipunurk on antud.

1452. Joonesta täisnurkne kolmnurk, mille kaatetid on 3 cm ja 5 cm. Mõõda kolmnurga teravnurgad.

1453. Joonesta kolmnurk, mille üks nurk on 65° ja selle nurga lähisküljed on 3,8 cm ja 6,2 cm. Mõõda kolmanda külje pikkus, võrdle seda naabri poolt saadud tulemusega ja otsusta, kas teie poolt joonestatud kolmnurgad on võrdsed või mitte.

1454. Joonesta paksemale paberilehele kaks niisugust kolm-

nurka ABC ja DEF (joon. 118), et $\angle A = \angle D$, $AB = DE$ ja $AC = DF$, ning lõika nad välja. Tee nendega nüüd järgmine katse: paiguta kolmnurk ABC kolmnurga DEF peale nii, et tipp A ühtib tipuga D, külg AB läheb mööda külge DE ja nurk A langeb nurgale D. Jõua selgusele, kuhu langeb 1) tipp B, 2) tipp C ja 3) külg BC. Miks? Mis sellest järeldub kolmnurkade ABC ja DEF kohta?



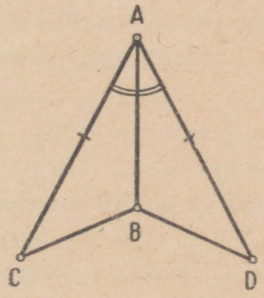
Joon. 118.

Kui ühe kolmnurga kaks külge ja nendevaheline nurk on vastavalt võrdsed teise kolmnurga kahe külje ja nendevahelise nurgaga, siis kolmnurgad on võrdsed.

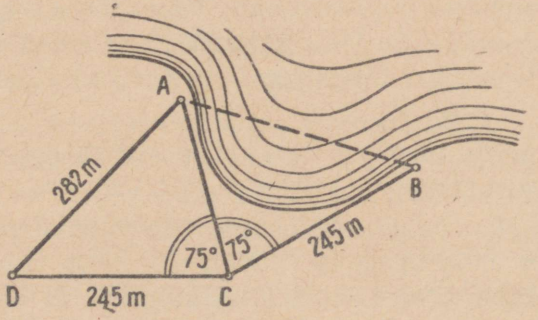
Seda kolmnurkade võrdsuse tunnust nimetame tunnuseks KNK, s. t. tunnuseks külg-nurk-külg. See tunnus näitab, et kolmnurk on määratud oma kahe külje ja nende külgede vahelise nurgaga.

1455. Sõnasta eelmine lause täisnurksete kolmnurkade kohta, võttes lauses nimetatud nurgaks täisnurga.

1456. On antud (joon. 119), et $AC = AD$ ja $\angle CAB = \angle DAB$. Mis sellest järeldub kolmnurkade ABC ja ABD kohta? Miks? Kuidas nüüd ilma mõõtmiseta otsustada, et $BC = BD$ ja $\angle ACB = \angle ADB$?



Joon. 119.

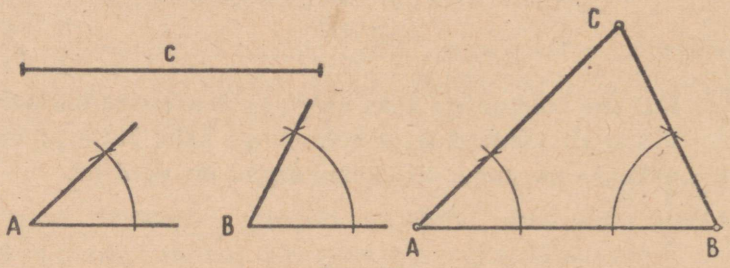


Joon. 120.

1457. Leia punktide A ja B vaheline kaugus joonise 120 andmete järgi ja põhjenda oma mõttekäiku. Kuidas selle joonise eeskujul määrata kahe punkti A ja B vahelist kaugust, kui selle otsene mõõtmine on takistatud?

KOLMNURKADE VÕRDSUSE TUNNUS KÜLJE JA SELLE LÄHISNURKADE JÄRGI.

1458. Olgu antud kolmnurga üks külg, näiteks c, ja selle lähisnurgad $\angle A$ ja $\angle B$. Kuidas nende andmete järgi on joonestatud kolmnurk ABC joonisel 121?

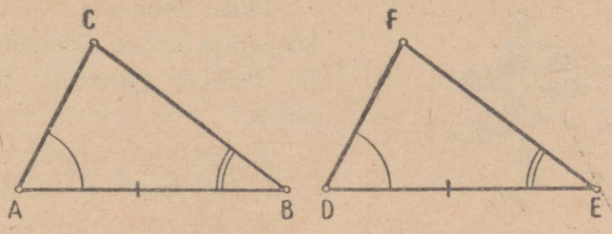


Joon. 121.

1459. Joonesta kolmnurk, mille üks külg on 6 cm ja selle lähisnurgad 35° ja 75°. Mõõda teiste külgede pikkused, võrdle neid naabri poolt saadud tulemustega ja otsusta, kas teie poolt joonestatud kolmnurgad on võrdsed või mitte.

1460. Võta vabalt lõik ja kaks nurka ning joonesta nende andmete järgi kolmnurk, võttes lõigu kolmnurga üheks küljeks ja nurgad selle lähisnurkadeks. Kas antud nurkadeks kõlbavad kaks täisnurka? Missugused nurgad veel ei kõlba nendeks nurkadeks?

1461. Joonesta paksemale paberilehele kaks niisugust kolmnurka ABC ja DEF, et $AB=DE$, $\angle A=\angle D$ ja $\angle B=\angle E$ (joon. 122), ning lõika need välja. Tee nendega nüüd järgmine katse: paiguta kolmnurk ABC kolmnurga DEF peale nii, et tipp A ühtib tipuga D ja külg AB läheb mööda külge DE. Otsusta, kuhu satub 1) tipp B, 2) külg AC, 3) külg BC, 4) tipp C. Miks? Mis sellest järeldub kolmnurkade ABC ja DEF kohta?

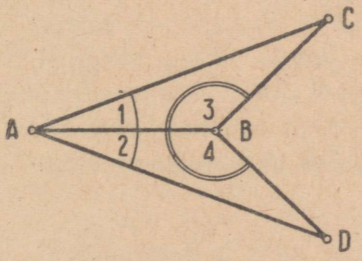


Joon. 122.

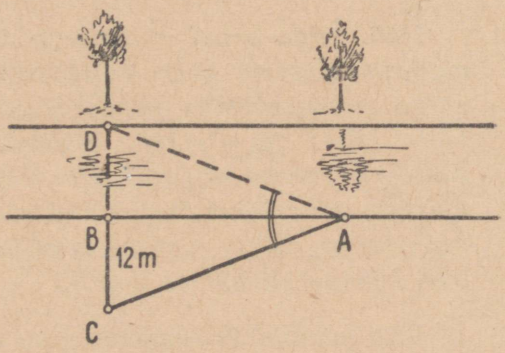
Kui ühe kolmnurga üks külg ja selle kaks lähisnurka on vastavalt võrdsed teise kolmnurga ühe külje ja selle lähisnurkadega, siis kolmnurgad on võrdsed.

Seda kolmnurkade võrdsuse tunnust nimetame tunnuseks NKN, s. t. tunnuseks nurk-külg-nurk. See tunnus näitab, et kolmnurk on määratud oma külje ja selle külje kahe lähisnurgaga.

1462. On antud (joon. 123), et $\angle 1 = \angle 2$ ja $\angle 3 = \angle 4$. Mis sellest järeldub kolmnurkade ABC ja ABD kohta? Miks? Kuidas nüüd ilma mõõtmiseta otsustada, et $AC = AD$ ja $\angle ACB = \angle ADB$?



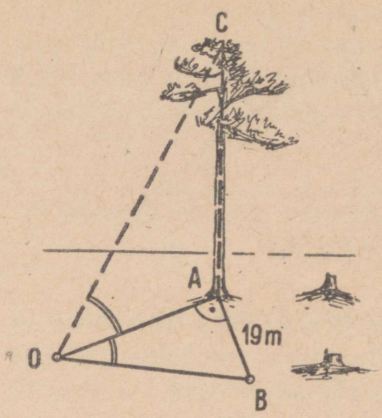
Joon. 123.



Joon. 124.

1463. Kui lai on joonisel 124 kujutatud kanal (eeldusel, et sirged AB ja CD on risti ning $\angle CAB = \angle DAB$)? Põhjenda oma vastust. Kuidas teostada sellist kauguse mõõtmist?

1464. Kui kõrge on joonisel 125 kujutatud puu (eeldusel, et $\angle AOC = \angle AOB$ ja $\angle OAB$ on täisnurk)? Põhjenda oma vastust. Kuidas seda kõrguse mõõtmist teostada?



Joon. 125.

1465. Joonesta täisnurkne kolmnurk antud elementide põhjal ja mõõda jooniselt tundmatud küljed:

a) üks teravnurk on 30° ja selle lähiskaatet on 62 mm;

b) üks teravnurk on 40° ja selle vastaskaatet on 54 mm;

c) üks teravnurk on 45° ja üks kaatet on 48 mm;

d) üks teravnurk on 35° ja hüpotenuus on 70 mm;

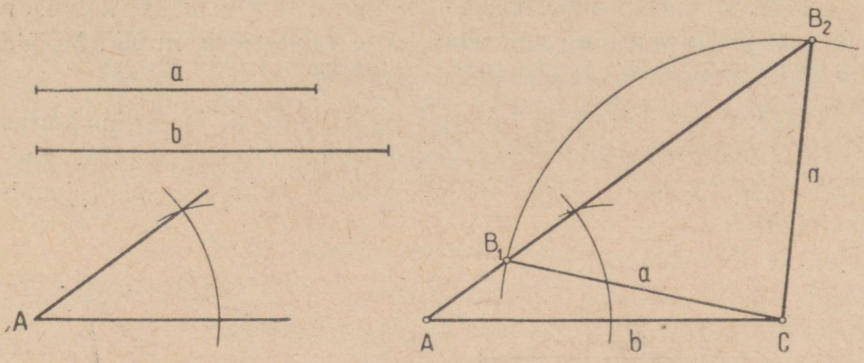
e) üks teravnurk on 45° ja hüpotenuus on 80 mm.

KOLMNURKADE VÕRDSUSE TUNNUS KAHE KÜLJE JA SUUREMA KÜLJE VASTASNURGA JÄRGI.

1466. *Olgu antud kolmnurga kaks külge a ja b, kusjuures* $a<b$, *ja väiksema külje vastasnurk, s. o.* $\angle A$ *(joon.* 126*). Kolmnurga joonestamiseks nende andmete järgi joonestame esmalt külje* $AC=b$ *ja siis selle otspunkti A juurde antud nurga A. Edasi joonestame külje AC teise otspunkti C ümber ringjoone raadiusega, mis võrdub teise antud küljega a, ja leiame punkti, kus see ringjoon lõikab nurga A teist haara. See lõikepunkt on ehitatava kolmnurga kolmas tipp B.*

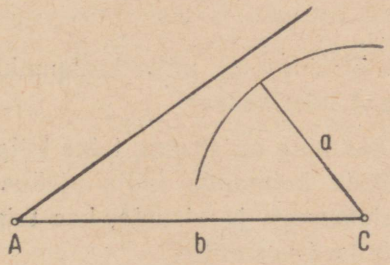
Võib juhtuda, et ringjoon, mille raadius on a ja keskpunkt C, lõikab nurga A teist haara kahes punktis B_1 *ja* B_2, *nagu joonisel* 126. *Siis antud kahe külje a ja b ning väiksema külje vastasnurga A järgi saab joonestada kaks kolmnurka, nimelt* $\triangle AB_1C$ *ja* $\triangle AB_2C$, *mis ilmselt ei ole võrdsed. Seega*

kui ühe kolmnurga kaks külge ja väiksema külje vastasnurk on vastavalt võrdsed teise kolmnurga kahe külje ja väiksema külje vastasnurgaga, siis kolmnurgad ei tarvitse olla võrdsed.

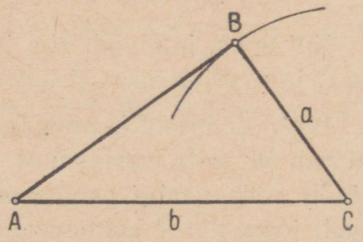


Joon. 126.

1467. *Joonestades kahe külje ja väiksema külje vastasnurga järgi kolmnurka võib juhtuda, et ringjoon raadiusega a ei lõikagi nurga A teist haara (joonis* 127) *või* **puutub** *seda ühes punktis (joonis* 128). *Esimesel juhtumil ei määra kaks külge ja väiksema külje vastasnurk ühtki kolmnurka, teisel juhtumil määravad ühe kolmnurga.*



Joon. 127.



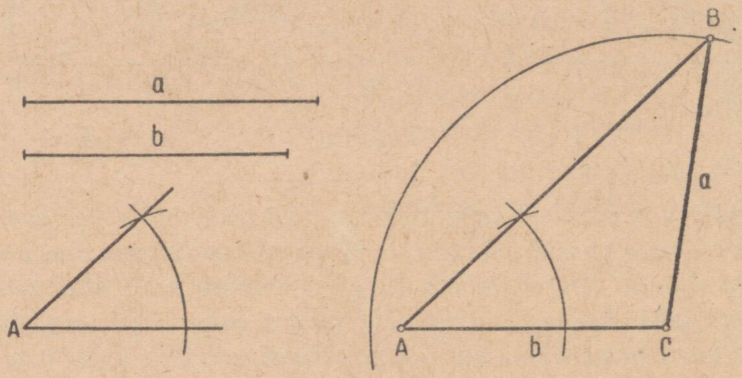
Joon. 128.

1468. Joonesta kolmnurk, mille kaks külge on
a) 6 cm ja 4 cm ning väiksema külje vastasnurk on 45°;
b) 6 cm ja 4 cm ning väiksema külje vastasnurk on 35°;
c) 6 cm ja 3 cm ning väiksema külje vastasnurk on 30°.
Mitu kolmnurka on nende elementidega määratud?

1469. Joonesta kolmnurgad, mille kaks külge on 50 mm ja 65 mm ning väiksema külje vastasnurk on 33°. Mõõda jooniselt kolmnurkade teiste elementide suurused.

1470. Joonesta nürinurkne kolmnurk, mille kaks külge on 60 mm ja 70 mm ning väiksema külje vastasnurk on 55°. Mõõda selle kolmnurga teiste elementide suurused.

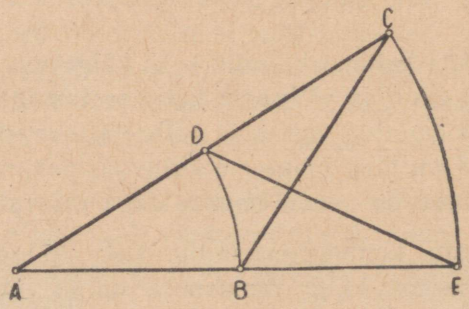
1471. Olgu antud kolmnurga kaks külge a ja b, kusjuures $a>b$, ja suurema külje vastasnurk, s. o. $\angle A$ (joon. 129). Kuidas nende andmete järgi on joonestatud kolmnurk ABC joonisel 129?



Joon. 129.

Kui $a>b$, kas võib siis juhtuda, et ringjoon, mille keskpunkt on C ja raadius on a, ei lõika nurga A teist haara?

1472. Joonesta kolmnurk, mille üks külg on 48 mm, teine külg 56 mm ja selle vastasnurk 75°. Mõõda kolmanda külje pikkus, võrdle seda naabri poolt saadud tulemusega ja otsusta, kas teie poolt joonestatud kolmnurgad on võrdsed või mitte.



Joon. 130.

1473. Võta vabalt kaks külge ja suurema külje vastasnurk ning joonesta nende järgi kaks kolmnurka, paigutades nad antud nurgaga teineteise peale, nagu kolmnurgad ABC ja ADE joonisel 130 ($\angle A$ on antud). Mõõda kolmnurkade kolmandad küljed ja otsusta, kas kolmnurgad on võrdsed või mitte. Kui kolmandad küljed on võrdsed, siis missuguse tunnuse põhjal on ka kolmnurgad võrdsed?

1474. *Eelmistest ülesannetest järeldub järgmine kolmnurkade võrdsuse tunnus.*

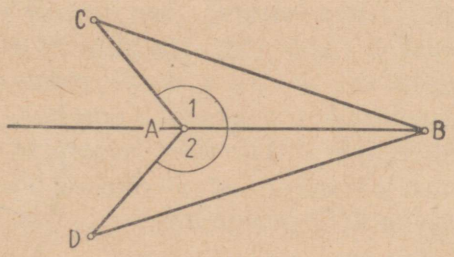
Kui ühe kolmnurga kaks külge ja suurema külje vastasnurk on vastavalt võrdsed teise kolmnurga kahe külje ja suurema külje vastasnurgaga, siis kolmnurgad on võrdsed.

Seda tunnust nimetame tunnuseks KkN, s. t. tunnuseks külg-külg-nurk. Seda nimetust tuleb mõista nii, et antud külgedest K on suurem kui k ja N on suurema külje vastasnurk. Tunnus KkN näitab, et kolmnurk on määratud oma kahe külje ja suurema külje vastasnurgaga.

1475. Järelda kolmnurkade võrdsuse tunnusest KkN, et kaks täisnurkset kolmnurka on võrdsed, kui ühe kolmnurga hüpotenuus ja üks kaatet on vastavalt võrdsed teise kolmnurga hüpotenuusi ja ühe kaatetiga.

1476. Joonesta täisnurkne kolmnurk, mille hüpotenuus ja üks kaatet on antud.

1477. On antud, et $\angle 1 = \angle 2$ ja $BC = BD$ (joonis 131). Näita, et kolmnurgad ABC ja ABD on võrdsed. Kuidas sellest järeldub, et 1) $AC = AD$ ja 2) $\angle ACB = \angle ADB$?



Joon. 131.

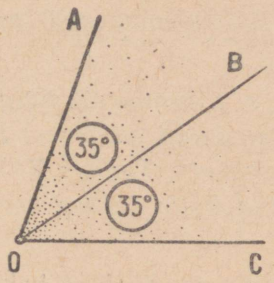
1478. Punktist A on sirgele s joonestatud ristlõik AB ja kaks võrdset kaldlõiku AC ja AD. Leia joonistelt kaks võrdset kolmnurka ja näita, et $BC = BD$.

1479. Missuguste elementidega on kolmnurk alati (üheselt) määratud?

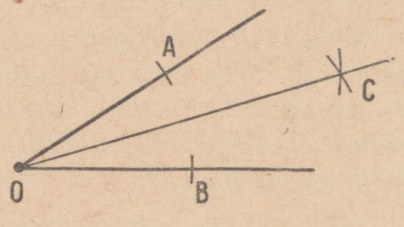
NURGA POOLITAMINE.

1480. a) Joonesta mingi nurk, mõõda selle suurus, leia pool sellest ja joonesta siis malli kasutades kiir, mis jaotab antud nurga kaheks võrdseks nurgaks (joon. 132).

b) Kuidas saab paberist väljalõigatud nurka kergesti poolitada?



Joon. 132.



Joon. 133.

Nurga tipust väljuvat kiirt, mis jaotab nurga kaheks võrdseks osaks, nimetatakse nurga poolitajaks.

Näiteks OB joonisel 132 *on nurga AOC poolitaja, sest* $\angle AOB = \angle BOC$.

1481. *Nurga poolitajat saab joonestada ka sirkli ja joonlaua abil (ilma mallita). See toimub järgmiselt. Olgu vaja poolitada nurk O (joon.* 133). *Märgi sirkli abil nurga haaradel kaks võrdset lõiku OA ja OB, joonesta punktide A ja B ümber ühe ja sama raadiusega (milleks võib olla ka OA pikkus) kaared ja leia nende lõikepunkt C. Võrreldes kolmnurki OAC ja OBC, näita mingi tunnuse põhjal, et nad on võrdsed. Kuidas sellest järeldub, et OC on nurga AOB poolitaja?*

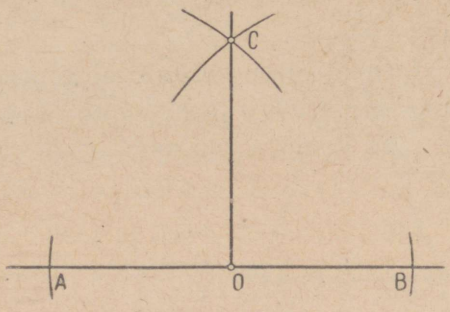
1482. Poolita sirkli ja joonlaua abil

a) vabalt võetud teravnurk;

b) vabalt võetud nürinurk.

1483. Poolita sirkli ja joonlaua abil sirgnurk, s. o. nurk, mille haarad moodustavad ühe sirge.

Miks punkti *C* (joon. 134) märkimiseks on nüüd vaja kasutada suuremat raadiust kui *A* ja *B* märkimiseks?



Joon. 134.

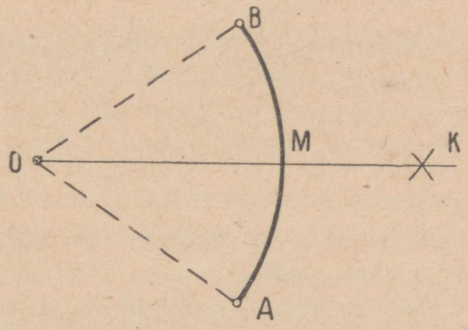
1484. Ehita sirkli ja joonlaua abil täisnurk, mille üks haar on antud.

1485. Joonesta mingi vabalt võetud nurga poolitaja, võta sellel mingi punkt ja joonesta sellest nurklaua abil ristlõigud nurga haaradeni. Mida näitab nende lõikude mõõtmine? Mõõda veel nurgapoolitaja mõne punkti kaugus nurga haaradest ja veendu, et

nurgapoolitajal asetsev punkt on nurga haaradest ühel ja samal kaugusel.

KAARE POOLITAMINE.

1486. *Kaart saab poolitada kaarele vastava kesknurga poolitamise teel (joon.* 135): *kaarele AB vastava kesknurga AOB poolitaja OK poolitab ka kaare AB punktis M, sest joonise murdmisel kokku mööda sirget OK kaared MA ja MB ühtivad.*



Joon. 135.

1487. Joonesta vabalt mingi kaar ja poolita see sirkli ja joonlaua abil.

1488. Joonesta vabalt mingi kaar, mis on suurem kui 90°, ja jaota see sirkli ja joonlaua abil neljaks võrdseks osaks.

1489. Ehita sirkli ja joonlaua abil ühel ja samal joonisel kaar 45°, mille raadius on 3 cm, ja kaar 135°, mille raadius on 4 cm.

1490. Joonesta sirkli ja joonlaua abil meelevaldse raadiusega kaar 22,5° ja kaar 67,5° koos vastavate kesknurkadega.

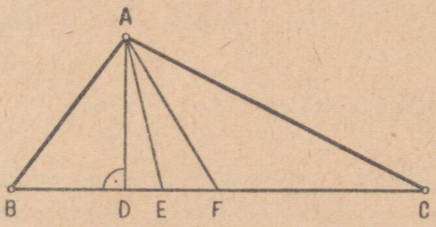
VÕRDHAARSE KOLMNURGA OMADUSI.

1491. *Joonisel* 136 *on kolmnurga ABC tipust A joonestatud kolm lõiku:*

1) *kolmnurga kõrgus AD, s. o. tipust A vastasküljele tõmmatud ristlõik;*

2) *kolmnurga nurgapoolitaja AE, s. o. nurga A poolitaja lõik tipu A ja vastaskülje BC vahel;*

3) *kolmnurga mediaan AF, s. o. kolmnurga tippu A ja vastaskülje keskpunkti F ühendav lõik.*



Joon. 136.

Antud kolmnurgas need kolm lõiku, nagu näeme, ei ühti.

Mida nimetatakse kolmnurga kõrguseks, nurgapoolitajaks, mediaaniks?

1492. Joonesta täisnurkne kolmnurk, mille kaatetid on 4 dm ja 7 cm, ja tõmba täisnurga tipust kolmnurga kõrgus (nurklaua abil), nurgapoolitaja (sirkli ja joonlaua abil) ja mediaan (mõõtmist kasutades). Mõõda iga nimetatud lõigu pikkus.

1493. Veendume, et

võrdhaarse kolmnurga kõrgus on ühtlasi tipunurga poolitaja ja aluse mediaan.

Olgu △ *ABC võrdhaarne ja AD tema kõrgus* (*joon.* 137). *Siis kolmnurkade ABD ja ACD on:*

1) $AB=AC$ *kui võrdhaarse kolmnurga haarad;*

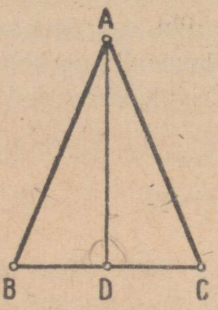
2) $\angle ADB=\angle ADC$ *kui täisnurgad;*

3) $AD=AD$ *kui kolmnurkade ühine külg.*

Tähendab, tunnuse KkN järgi $\triangle ABD=\triangle ACD$. *Et võrdsetes kolmnurkades kõik vastavad elemendid on võrdsed, siis*

$BD=CD$, *mis näitab, et* AD *on kolmnurga* ABC *mediaan;*

$\angle BAD=\angle CAD$, *mis näitab, et* AD *on nurga* A *poolitaja.*



Joon. 137.

Seega üks ja sama lõik AD *on kolmnurga kõrguseks, tipunurga poolitajaks ja aluse mediaaniks.*

1494. Näita eelmise ülesande eeskujul, et
võrdhaarse kolmnurga alusnurgad on võrdsed.

Seda tõsiasja väljendatakse veel teisiti, öeldes, et
kolmnurgas on võrdsete külgede vastas ka võrdsed nurgad.

1495. Arvuta võrdhaarse kolmnurga
a) tipunurga suurus, kui alusnurk on 30°; 45°; 70°;
b) alusnurga suurus, kui tipunurk on 40°; 75°; 133°.

1496. Joonesta võrdhaarne kolmnurk:
a) antud aluse ja alusnurga järgi;
b) antud aluse ja kõrguse järgi.

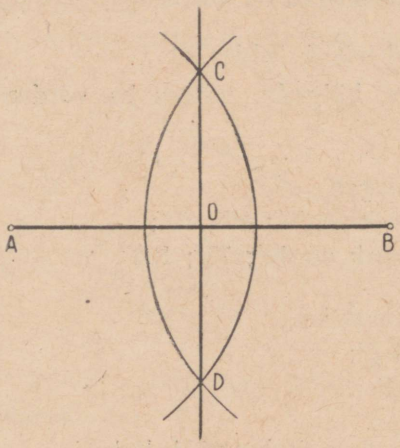
1497. Arvuta võrdhaarse kolmnurga ümbermõõt, kui
1) alus on 27 mm ja haar on 32 mm;
2) alus on 3 m ja haar on 18 dm;
3) alus on x cm ja haar on $2x$ cm.

1498. a) Arvuta võrdhaarse kolmnurga alus, kui
1) ümbermõõt on 3 m ja haar on 9 dm;
2) ümbermõõt on u m ja haar on b m.
b) Arvuta võrdhaarse kolmnurga haar, kui
1) ümbermõõt on 17,8 cm ja alus on 4,6 cm;
2) ümbermõõt on u m ja alus on a m.

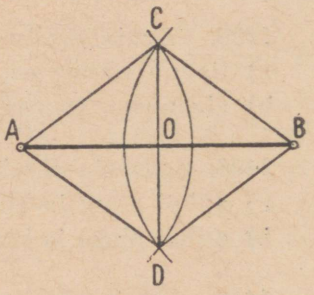
1499. Võrdhaarse kolmnurga ABC aluse BC meelevaldne punkt D (mitte keskpunkt) on ühendatud tipuga A. Missugused elemendid on kolmnurkadel ABD ja ACD vastavalt võrdsed? Miks need kolmnurgad ei ole võrdsed?

LÕIGU POOLITAMINE.

1500. *Lõigu AB poolitamiseks* **sirkli** *ja* **joonlaua** *abil joonesta lõigu otspunktide A ja B ümber* **ühe** *ja* **sama** *vabalt võetud raadiusega kaared, mis lõikuvad kahes punktis (C ja D joonisel* 138*). Saadud punktide ühendussirge poolitab lõigu AB ja on ühtlasi risti selle lõiguga: $AO=BO$ ja $CD \perp AB$ (märk $\perp$ tähendab: on risti). Nende kahe omaduse tõttu sirget CD nimetatakse lõigu AB* **keskristsirgeks.**



Joon. 138.



Joon. 139.

Mis on siis lõigu keskristsirge?

1501. *Lõigu poolitamise võtte põhjendamiseks ühenda punktid A ja B punktidega C ja D ning vaatle kolmnurki ACD ja BCD* (joon. 139). *Neis $AC=BC$ ja $AD=BD$, sest punktide C ja D lõikuvad kaared on joonestatud ühe ja sama raadiusega ning CD on kolmnurkade ühine külg. Seega tunnuse KKK järgi $\triangle ACD = \triangle BCD$. Kuid siis $\angle ACO = \angle BCO$ kui kahe võrdse kolmnurga*

vastavad nurgad. Vaadeldes nüüd võrdhaarset kolmnurka ACB, näeme, et CO on selle tipunurga poolitaja. Võrdhaarse kolmnurga tipunurga poolitaja on aga risti alusega ja poolitab selle: $CO \perp AB$ ja $AO = BO$. Tähendab, punkt O poolitab lõigu AB.

1502. Poolita sirkli ja joonlaua abil mingi vabalt võetud lõik.

1503. Jaota vabalt võetud lõik sirkli ja joonlaua abil neljaks võrdseks osaks.

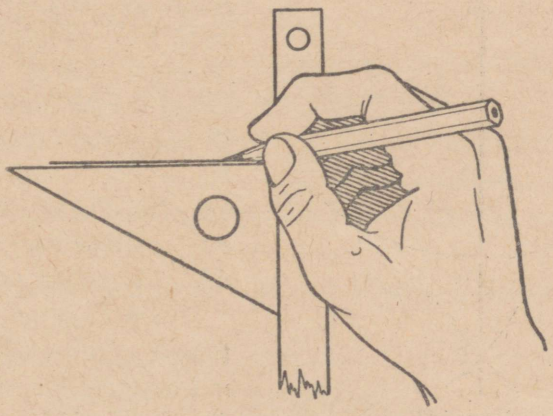
1504. Leia sirkli ja joonlaua abil vabalt võetud kolmnurga iga külje keskpunkt. Joonesta selle kolmnurga mediaanid.

1505. Tõesta, et lõigu keskristsirgel vabalt võetud punkt on lõigu otspunktidest võrdsetel kaugustel.

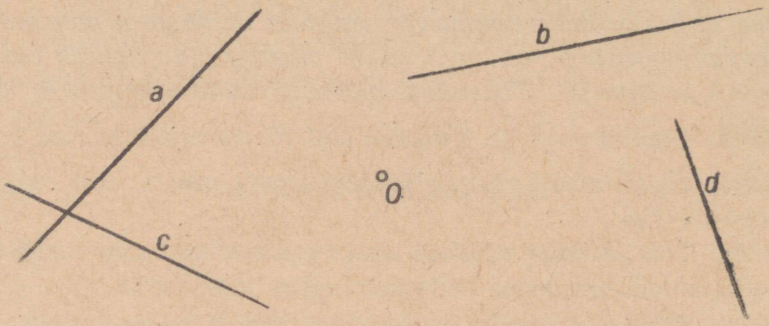
ANTUD SIRGELE RISTSIRGE JOONESTAMINE.

1506. a) *Mõnikord on vaja antud sirgele joonestada antud punktist ristsirget, näiteks kolmnurga kõrguse joonestamisel. Kui seda teha nurklaua abil, siis tuleb kasutada ühtlasi ka joonlauda või teist nurklauda, nagu näidatud joonisel* 140. *Nii saab nurklauda piki joonlauda nihutada parajale kaugusele, ilma et tema äär sirgelt ära nihkuks. Antud punkt võib seejuures asetseda antud sirgel või väljaspool seda.*

Joonisel kasutatakse sirgete ristumise märkimiseks täisnurga tähisena kaart ja punkti nurga sees (vt. joon. 142), *kuna kirjas on ristumise tähiseks* $\perp$.



Joon. 140.



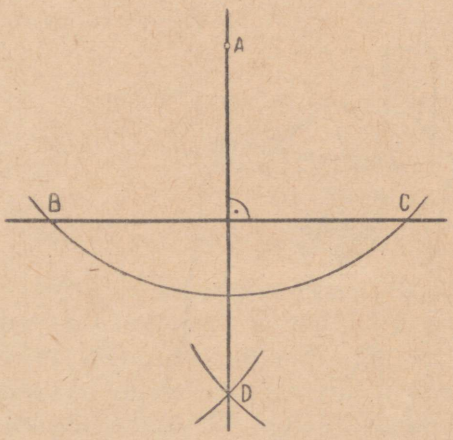
Joon. 141.

b) On antud punkt *O* ja neli sirget *a*, *b*, *c* ja *d* mitmesugustes asendites (joon. 141). Joonesta igale sirgele punktist *O* ristsirge (sirgeid tarbe korral pikendades) ja märgi sirgete iga ristumiskoht täisnurga tähisega.

1507. Antud on teravnurkne kolmnurk. Joonesta nurklaua abil selle kolm kõrgust.

1508. Antud on nürinurkne kolmnurk. Joonesta nurklaua abil selle kolm kõrgust.

1509. *Antud sirgele saab ristsirget joonestada ka ainult sirkli ja joonlaua abil. Kui punkt asetseb antud sirgel, siis toimub see sirgnurga poolitamise teel (joon.* 134). *Kui antud punkt A asetseb väljaspool antud sirget, siis toimub see joonisel* 142 *näidatud viisil: esmalt joonestame, võttes ringi keskpunktiks antud punkti A, vabalt võetud raadiusega kaare, mis lõikab antud sirget punktides B ja C, ning poolitame siis selle kaare BC. Saadud sirge AD on risti sirgega BC, sest ta on võrdhaarse kolmnurga ABC tipunurga poolitaja.*



Joon. 142.

Harjuta selle võtte kasutamist antud sirge ja punkti mitmesuguste asendite puhul (vt. joonis 141).

1510. Joonesta sirkli ja joonlaua abil võrdhaarne täisnurkne kolmnurk, mille kaatet on antud.

1511. Joonesta sirkli ja joonlaua abil ruut, mille üheks küljeks on antud lõik.

1512. Joonesta sirkli ja joonlaua abil võrdhaarne kolmnurk ja selle haarale kõrgus, kui kolmnurga alus ja haar on antud.

5113. Leia teravnurkse kolmnurga kolm kõrgust sirkli ja joonlaua abil. Mida paned tähele nende kohta?

1514. Leia nürinurkse kolmnurga kolm kõrgust sirkli ja joonlaua abil. Mida paned tähele, kui neid pikendada?

1515. Antud on sirge ja väljaspool seda punkt. Leia sirkli ja joonlaua abil selle punkti kaugus antud sirgest.

KORDAMISEKS.

1516. a) Väljenda hariliku murruna 20%, 15%, 75%, 60%, 40%, 5%, 0,5%, 80%, 8%, 4%.

b) Väljenda protsentides $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{5}$, $1\frac{1}{4}$, $1\frac{3}{4}$, $3\frac{1}{3}$.

1517. a) Leia 4% arvust 200; $\frac{1}{2}$ % arvust 500;
18% arvust 250; 6,5% arvust 80.

b) Leia arv, millest 7% on 35; 16% on 40;
65% on 26; $\frac{1}{2}$ % on 0,45.

c) Mitu protsenti on arv 8 arvust 20; arv 32 arvust 4;
arv 0,1 arvust 5; arv 144 arvust 180?

1518. Sool maksab 30 rbl. tonn. Mitu kilogrammi soola saab 3,60 rbl. eest?

1519. Tormi kiirus on 25 m sekundis. Väljenda see kiirus kilomeetrites tunni kohta.

1520. Lennuki kiirus on 450 km tunnis. Väljenda see kiirus meetrites minuti kohta.

1521. Kirjuta lühemalt:

a) $x^2+x^2+x^2-y^3-y^3-y^3-y^3$;

b) $aaaa+aaaa+aaaa-bb-bb-bb-bb$.

1522. Leia tundmatu arv x, kui:

a) $5x-8=27$; b) $12x+4=100$;
c) $3x:8=6$; d) $15:2x=3$.

1523. Kui pikk on lõik, kui pool temast ja veel veerand temast on kokku 12,5 cm võrra sellest lõigust lühem?

1524. Laos oli hommikul a kg jahu. Päeva jooksul toodi juurde b kg ja viidi ära c kg. Leia kahel viisil, kui palju oli jahu laos õhtul.

1525. Kastis on kaht sorti õunu. Missugune on väikseim õunte arv, mis pimesi tuleb võtta kastist selleks, et saada vähemalt kaks õuna ühest sordist?

1526. Koolis on 400 õpilast. Kas nende hulgas leidub kaht õpilast, kellel on sünnipäev ühel ja samal päeval?

1527. Kolmnurga ABC nurga B poolitaja on BD. Kui kolmnurk ABD pöörata ümber BD kolmnurga CBD peale, siis selgub, et need kolmnurgad ühtivad. Mis sellest järeldub kolmnurga ABC külgede ja nurkade kohta?

1528. Joonesta sirkli ja joonlaua abil kolmnurk, mille küljed on 5 cm, 6,5 cm ja 7 cm, ja selle kõige pikema külje vastastipust kõrgus, mediaan ja nurgapoolitaja.

1529. Joonesta sirkli ja joonlaua abil võrdhaarne kolmnurk, mille alus on 4 cm ja haar 6,4 cm. Ehita selle ühele haarale kõrgus ja mediaan.

1530. Võrdhaarse kolmnurga alusnurk on 75°. Mitu protsenti on tipunurk alusnurgast? alusnurk tipunurgast?

7. KORRAPÄRANE HULKNURK, KORRAPÄRANE PRISMA JA KORRAPÄRANE PÜRAMIID.

A. KORRAPÄRANE HULKNURK.

KAAR. KÕÕL. KESKNURK.

1531. a) Joonesta ringjoon ja märgi sellel mingi kaar AB, raadius AO, läbimõõt ehk diameeter BC, kõõl AC. Nimetused kirjuta neile juurde.

Kõõl on sirglõik, mis ühendab ringjoone kaht punkti. Diameeter on keskpunkti läbiv kõõl.

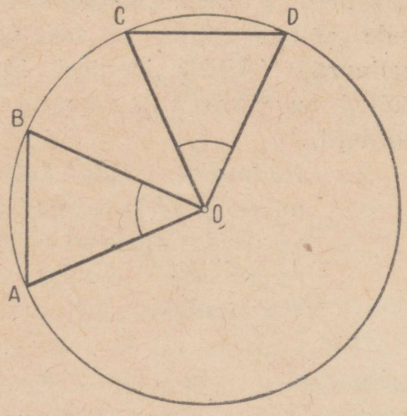
b) Mis on kaarekraad? Mitu kraadi sisaldab kaar, mis on $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{5}{9}$; $\frac{13}{18}$; 10%; 45%; 75% ringjoonest?

c) Missuguse osa ringjoonest moodustab kaar, mis sisaldab 2°, 5°, 30°, 45°, 120°, 180°, 300°?

1532. a) Mis on kesknurk? Joonesta ringjoon ja selle mingile kahele võrdsele kaarele vastavad kesknurgad. Mida saab öelda kesknurkade kohta, kui neile vastavad kaared on võrdsed? kaarte kohta, kui neile vastavad kesknurgad on võrdsed?

b) Joonesta ühes ja samas ringis kaks võrdset kesknurka, näiteks kumbki 50°, ja neile vastavad kõõlud AB ja CD (joon. 143). Kasutades kolmnurkade võrdsust, näita, et kõõlud AB ja CD on võrdsed.

c) Missugused kaks kaart ühendavad kõõlu AB otspunkte? Väiksemat neist loetakse kõõlule vastavaks kaareks.



Joon. 143.

d) Joonesta ringjoon, märgi sirkli abil selles kaks võrdset kõõlu ja mõõda neile vastavad kesknurgad. Kas need kesknurgad on võrdsed?

Ühes ja samas ringis:

1) **võrdsetele kesknurkadele vastavad võrdsed kaared ja võrdsed kõõlud;**
2) **võrdsetele kaartele vastavad võrdsed kesknurgad ja võrdsed kõõlud;**
3) **võrdsetele kõõludele vastavad võrdsed kaared ja võrdsed kesknurgad.**

1533. a) Kesknurk on 38°. Kui suur on kesknurgale vastava kõõlu ja selle otspunkti tõmmatud raadiuse vaheline nurk?

b) Kõõlule vastav kaar on 56°. Kui suure nurga moodustavad kõõl ja selle otspunkti tõmmatud raadius?

c) Kõõlu ja selle otspunkti tõmmatud raadiuse vaheline nurk on 45°. Kui suur on kõõlule vastav kesknurk?

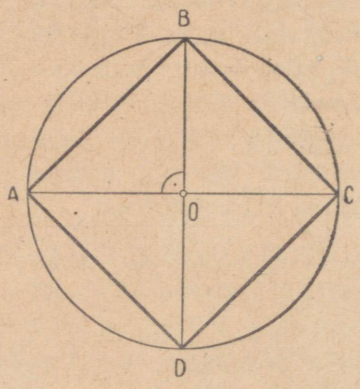
d) Kahel võrdsel kõõlul on ühine otspunkt ja nende vaheline nurk on 80°. Kui suur on kummalegi kõõlule vastav kesknurk?

1534. Ringjoone ühest ja samast punktist on joonestatud kaks võrdset kõõlu *AB* ja *AC*. Leia kõõludevaheline nurk *BAC*, kui kõõludele vastavad kesknurgad on kumbki 30°; 40°; 45°; 60°; 90°.

KORRAPÄRANE NELINURK.

1535. Joonesta ringjoon ja jaota see kahe ristuva diameetri abil neljaks osaks. Ühenda saadud jaotuspunktid järjestikku kõõlude abil ja näita, et tekkinud nelinurga (*ABCD* joonisel 144) küljed on võrdsed ja nurgad on võrdsed.

Nelinurka, mille küljed on võrdsed ja nurgad on võrdsed, nimetatakse korrapäraseks nelinurgaks ehk ruuduks.



Joon. 144.

1536. Näita, et korrapärasel nelinurgal (joon. 144) leidub keskpunkt, s. o. punkt, mis on võrdsetel kaugustel nelinurga

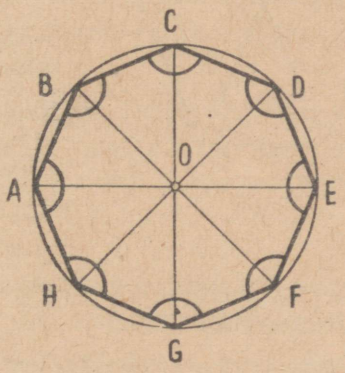
tippudest ja võrdsetel kaugustel tema külgedest. Mis on selleks punktiks?

1537. Joonesta korrapärane nelinurk, mille diagonaal on 6 cm. Mõõda jooniselt nelinurga külg ja arvuta selle põhjal nelinurga pindala. Arvuta sama pindala kolmnurkade kaudu, kasutades diagonaali pikkust. Kumb neist tulemustest on pindala täpne väärtus, kumb ligikaudne?

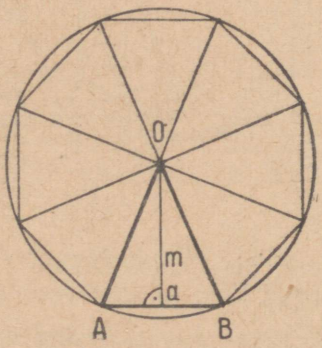
1538. Joonesta korrapärane nelinurk, mille diagonaal on 5 cm, 8 cm, 10 cm. Mõõda igas nelinurgas külg ja arvuta külje ja diagonaali suhe. Mida märkad?

KORRAPÄRANE KAHEKSANURK.

1539. Jaota ringjoon, mille raadius on 3,5 cm, esiteks neljaks võrdseks osaks ja siis poolita veel iga osa. Ühenda saadud jaotuspunktid järjestikku kõõlude abil. Saadud kaheksanurga küljed on võrdsed ja nurgad on võrdsed (joon. 145):



Joon. 145.



Joon. 146.

1) $AB = BC = CD = \ldots = HA$ ja
2) $\angle HAB = \angle ABC = \angle BCD = \ldots \angle GHA$.

Seda kaheksanurka nimetatakse korrapäraseks. Leia tema iga külje kaugus ringi keskpunktist.

Kaheksanurka, mille küljed on võrdsed ja nurgad on võrdsed, nimetatakse korrapäraseks. Punkti, mis on korra-

pärase kaheksanurga tippudest võrdsetel kaugustel ja külgedest võrdsetel kaugustel (punkt O joonisel 146), nimetatakse tema keskpunktiks.

1540. *Korrapärase kaheksanurga keskpunktist küljele tõmmatud ristlõiku (lõiku m joonisel* 146) *nimetatakse selle kaheksanurga* **apoteemiks.** *Apoteemi m ja kaheksanurga külje a kaudu saab leida kaheksanurga pindala (joon.* 146):

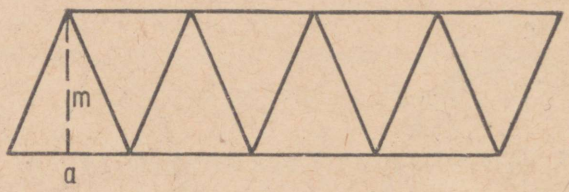
$\triangle AOB$ pindala on $\frac{a}{2} \cdot m$; kaheksanurga pindala on $8 \cdot \frac{a}{2} m = 4am$:

$$S = 4am.$$

Näiteks, kui $a = 5$ cm ja $m = 6$ cm, siis:

$$S = 4 \cdot 5 \cdot 6 = 120 \text{ cm}^2.$$

1541. Tükelda paberist väljalõigatud korrapärane kaheksanurk joonisel 146 näidatud viisil kolmnurkadeks, koosta neist joonise 147 eeskujul rööpkülik ja tuleta sellest korrapärase kaheksanurga pindala valem.



Joon. 147.

1542. Mõõda ülesande 1539 lahendamisel joonestatud kaheksanurga külg ja apoteem ning arvuta kaheksanurga pindala.

1543. Arvuta enda joonestatud korrapärase kaheksanurga apoteemi m ja külje a suhe. Mõõda apoteem ja külg ka joonisel 145 ja 146 kujutatud kaheksanurkadel ja arvuta suhe $m : a$. Võrdle saadud suhte väärtusi täpsema väärtusega, mille leiad raamatu lõpus olevast tabelist.

Korrapärase kaheksanurga apoteemi ja külje suhe on ligikaudu 1,21:

$$m : a = 1{,}21.$$

Avalda selle põhjal kaheksanurga apoteem m külje a kaudu.

1544. *Teades korrapärase kaheksanurga apoteemi ja külje suhte väärtust, saab kaheksanurga pindala arvutada ka siis, kui on antud ainult kaheksanurga külg.*

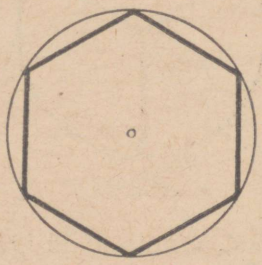
Näiteks, kui külg $a=10$ *cm, siis apoteem* $m=1{,}21 \cdot 10=12{,}1$ *cm, pindala* $S=4 \cdot 10 \cdot 12{,}1=484$ cm^2.

1545. Arvuta korrapärase kaheksanurga pindala, kui külg on 8 cm; 3,5 cm; 1 m; 7,8 m.

KORRAPÄRANE KUUSNURK.

1546. Joonesta ringjoon ja selle mingi kõõl AB, mille pikkus on võrdne raadiusega. Missugune kolmnurk tekib kõõlu AB otspunktide ühendamisel ringi keskpunktiga? Kuidas sellest järeldada, et kaar AB on $\frac{1}{6}$ ringjoonest? Kontrolli tulemust sirkli abil.

1547. Jaota vabalt võetud ringjoon sirkli abil kuueks võrdseks osaks ja ühenda saadud jaotuspunktid järjestikku kõõlude abil (joon. 148). Missugused on saadud kuusnurga küljed? Kui suur on tema iga nurk? Kuidas seda kuusnurka nimetada?



Joon. 148.

1548. *Ringjoont, mis läbib kuusnurga kõiki tippe, nimetatakse kuusnurga* **ümberringjooneks.** *Tema keskpunktist kuusnurga küljele joonestatud ristlõik on korrapärase kuusnurga apoteem.*

Korrapärase kuusnurga külg on võrdne tema ümberringjoone raadiusega.

1549. Joonesta korrapärane kuusnurk küljepikkusega 45 mm, mõõda kuusnurga apoteem ja arvuta apoteemi ja külje suhe. Võrdle seda mõne teise korrapärase kuusnurga apoteemi ja külje suhte väärtusega, samuti ka raamatu lõpul olevas tabelis antud vastava väärtusega.

Korrapärase kuusnurga apoteemi ja külje suhe on ligikaudu 0,866.

$$m : a = 0{,}866.$$

Avalda selle põhjal korrapärase kuusnurga apoteem m külje a kaudu.

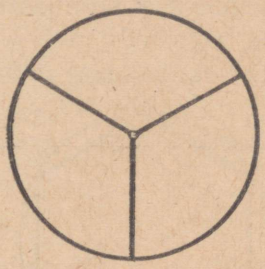
1550. Arvuta korrapärase kuusnurga apoteem, kui külg on 10 cm; 3,5 dm; 5 m.

1551. Olgu korrapärase kuusnurga apoteem m ja külg a. Näita, et siis pindala $S=3am$.

KORRAPÄRANE KOLMNURK.

1552. Jaota vabalt võetud ringjoon sirkli abil kuueks võrdseks osaks ja leia jaotuspunktide hulgast kolm punkti, mis jaotavad ringjoone kolmeks võrdseks osaks. Missugune kujund tekib nende kolme jaotuspunkti ühendamisel lõikudega?

Missugust kolmnurka võib nimetada korrapäraseks?



Joon. 149.

1553. Olgu ringjoon jaotatud raadiustega kolmeks võrdseks osaks (joon. 149). Kuidas saab nüüd teda ainult joonlaua abil jaotada kuueks võrdseks osaks? Põhjenda oma arvamust.

1554. a) Järelda ülesandest 1549, et võrdkülgse kolmnurga kõrguse h ja külje a suhe on ligikaudu 0,866. Arvuta h, kui $a=4$ cm; 2,5 dm; 1,4 m. Teades kõrgust, arvuta nüüd iga nimetatud kolmnurga pindala.

b) Arvuta korrapärase kolmnurga pindala, kui külg on 3 cm; 5 dm; 1,5 m.

KORRAPÄRANE HULKNURK.

1555. Kolmnurki, nelinurki, viisnurki jne. nimetatakse hulknurkadeks. Hulknurka nimetatakse korrapäraseks, kui tema küljed on võrdsed ja nurgad on võrdsed.

Missugune nelinurk rahuldab nimetatud nõudeist ainult esimest, missugune ainult teist, missugune nii üht kui ka teist? Missugune on siis ainus korrapärane nelinurk?

1556. Kui ringjoon jaotada enam kui kaheks võrdseks osaks ja saadud jaotuspunktid ühendada järjestikku kõõlude abil, siis tekib korrapärane hulknurk. Selle ringjoone

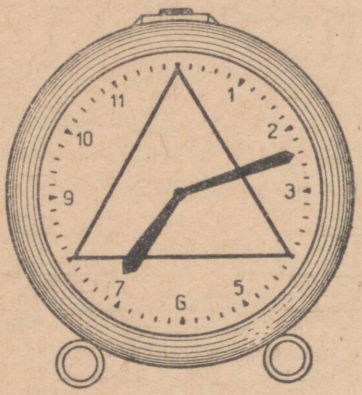
keskpunkti nimetatakse ka korrapärase hulknurga keskpunktiks, sest ta asetseb hulknurga tippudest võrdsetel kaugustel ja külgedest võrdsetel kaugustel. Korrapärase hulknurga keskpunktist tema küljele tõmmatud ristlõiku nimetatakse hulknurga apoteemiks. Ringjoont, mis läbib hulknurga kõiki tippe, nimetatakse hulknurga ümberringjooneks.

1557. Kui suur on korrapärase viisnurga, korrapärase üheksanurga, korrapärase 12-nurga küljele vastav kesknurk?

1558. Joonesta korrapärane kolmnurk küljega 6 cm. Kuidas leida tema keskpunkti? Mõõda kolmnurga apoteem ja ümberringjoone raadius ning arvuta nende suhe.

1559. Mitmeks võrdseks osaks on jaotatud ringjoon kella numbrilaual, mis on kujutatud joonisel 150? Mitmes jaotuspunkt on märgitud numbriga 1, mitmes numbriga 2 jne.?

Nende jaotuspunktide ühendamisel saab õige mitmesuguseid korrapäraseid hulknurki, näiteks numbritega 12, 4 ja 8 märgitud jaotuspunktide ühendamisel saab korrapärase kolmnurga (joon. 150).



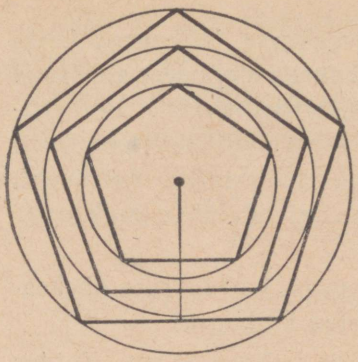
Joon. 150.

Leia numbreid, millele vastavate jaotuspunktide ühendamisel saad a) korrapärase kolmnurga, b) korrapärase nelinurga, c) korrapärase kuusnurga, d) korrapärase kaksteistnurga.

1560. Joonesta korrapärane viisnurk, mille ümberringjoone raadius on 3 cm.

Selleks arvuta küljele vastav kesknurk, kanna see malli abil joonisele ja jaota ringjoon sirkliga viieks võrdseks osaks. Vajaduse korral korda katset sirkli haaret suurendades või vähendades.

1561. Leia korrapärase viisnurga apoteemi ja külje suhe, kasutades joonisel 151 antud kolme korrapärast viisnurka. Mõõda igaühe apoteem ja külg, arvuta nende suhe ja saadud suhete aritmeetiline keskmine. Võrdle tulemust raamatu lõpus antud tabelis leiduva vastava suhte väärtusega.



Joon. 151.

1562. Kasutades korrapärase hulknurga apoteemi ja külje suhete tabelit, arvuta

a) korrapärase kolmnurga apoteem, kui külg on 6 cm;

b) korrapärase viisnurga apoteem, kui külg on 3,5 dm;

c) korrapärase seitsenurga apoteem, kui külg on 5,2 m.

1563. *Tuletame valemi mistahes korrapärase hulknurga pindala arvutamiseks. Selleks tükeldame hulknurga võrdseteks kolmnurkadeks, avaldame ühe kolmnurga pindala ja korrutame siis selle pindala kolmnurkade arvuga. Kui korrapärase hulknurga külgede arv on n, külje pikkus on a ja apoteem on m (joon. 146), siis tükeldamisel saadud*

ühe kolmnurga pindala on $\frac{am}{2}$

n „ „ $n \cdot \frac{am}{2}$

ehk teisiti

$$S = \frac{na}{2} \cdot m$$

Iga korrapärase hulknurga pindala võrdub poole ümbermõõdu ja apoteemi korrutisega.

Korrapärase hulknurga pindala valemile saab anda ka kuju

$$S = \frac{na \cdot m}{2} \text{ ja } S = na \cdot \frac{m}{2}.$$

Sõnasta need valemid ja põhjenda nende õigsust.

1564. Arvuta korrapärase hulknurga pindala järgmise tabeli andmeil.

Harjutuse nr.	1	2	3	4	5
Külgede arv n	3	5	6	6	8
Külje pikkus a	5 cm	2,4 dm	4,62 dm	2 m	5 m
Apoteem m	1,4 cm	1,65 dm	4 dm	1,73 m	6,03 m

N ä i d e. *Kui* $n=5$, $a=8$ *cm ja* $m=5{,}5$ *cm, siis hulknurga ümbermõõt on* $5 \cdot 8=40$ *cm, pool ümbermõõtu on* $40:2=20$ *cm ja pindala on* $20 \cdot 5{,}5=110$ *cm*^{2}.

1565. Arvuta korrapärase viisnurga pindala, kui külg on 8 cm; 15 m.

1566. Arvuta korrapärase kaheksanurga pindala, kui kaheksanurga külg on 10 cm; 25 m.

1567. Korrapärase viisnurga kujulise lillepeenra igale ruutdetsimeetrile kavatseti istutada üks lill. Mitu lille kulub selleks, kui peenra ümbermõõt on 9 m?

1568. Korrapärase kuusnurga kujulise platsi igale ruutmeetrile tuleb vedada üks kärutäis mulda. Mitu kärutäit selleks kulub, kui platsi külg on 3 m?

1569. Mitu põõsast saab istutada korrapärase kaheksanurga kujulisele maatükile, mille külg on 20 m, kui igale põõsale tuleb jätta keskmiselt 4 m^2 pinda?

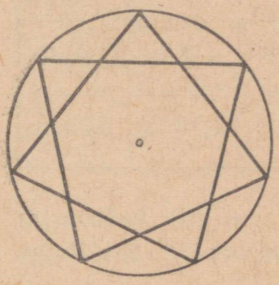
1570. Korrapärase kuusnurga kujuline põrand tahetakse katta parketiga. Mitu parketiplaati selleks vähemalt kulub, kui kuusnurga külg on 4,2 m ja plaadi mõõtmed on 6×25 cm?

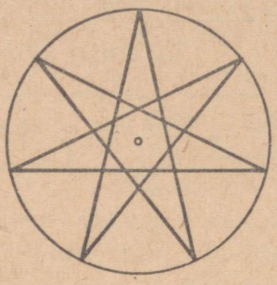
1571. Kuidas joonestada korrapärast 12-nurka, mille ümberringjoone raadius on 5 cm?

1572. Jaota ringjoon viieks võrdseks osaks ja ühenda jaotuspunktid üle ühe (s. o. ikka üht jaotuspunkti vahele jättes). Saadud kujund on korrapärane täht-viisnurk.

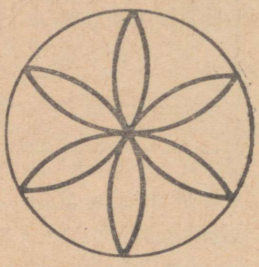
1573. Jaota ringjoon kaheksaks võrdseks osaks ja ühenda jaotuspunktid üle kahe (s. o. ikka kaht jaotuspunkti vahele jättes). Saadud kujund on korrapärane täht-kaheksanurk.

1574. Joonesta kaks korrapärast seitsenurka ja nende sisse kaks erisugust täht-seitsenurka (joon. 152).





Joon. 152.



Joon. 153.

1575. Joonesta kuueleheline rosett raadiusega 5 cm (joon. 153).

KORDAMISEKS.

1576. Mitu protsenti moodustab

a) ruudu külje pikkus ruudu ümbermõõdust?

b) korrapärase kolmnurga külje pikkus kolmnurga ümbermõõdust?

c) korrapärase viisnurga külje pikkus viisnurga ümbermõõdust?

1577. Kasutades raamatu lõpus antud tabelit, leia, mitu protsenti moodustab korrapärase 3-nurga, 4-nurga ja 12-nurga külg apoteemist.

1578. Millal öeldakse, et kaks kolmnurka on võrdsed või kaks rööpkülikut on võrdsed, üldiselt, kaks kujundit on võrdsed?

1579. Mitu kraadi sisaldab nurk, mille moodustavad kella osutid kell 3.00, kell 6.00, kell 16.00, kell 17.30, kell 10.30, kell 12.30?

1580. Kuidas nimetatakse täisnurkse kolmnurga külgi? Kuidas leida selle kolmnurga pindala?

1581. Missugused on kolmnurkade võrdsuse tunnused?

1582. Kuidas jagada täisarvu segaarvuga? Arvuta

a) $18:3\frac{3}{4}$; b) $24:1\frac{3}{5}$; c) $56:1\frac{5}{9}$.

1583. Kuidas jagada segaarvu täisarvuga? Arvuta

a) $2346\frac{2}{3}:18$; b) $6809\frac{3}{11}:28$; c) $9298\frac{10}{17}:4$.

1584. Põld on oma kujult ristkülik, mille mõõtmed on 665 m ja 496 m. Kui palju kaeraseemet kulub selle põllu täiskülvamiseks, kui ühele hektarile läheb 180 kg?

1585. Arvuta järgmiste arvude ruudud:

$$0{,}2;\ 0{,}3;\ 1{,}5;\ 1\frac{2}{3};\ 3\frac{1}{3};\ 2{,}05;\ 10{,}1.$$

1586. Ristkülikukujulise põllu pikkus on 200 m ja laius 150 m. Põllu pikkust suurendati 50 m võrra. Mitme protsendi võrra suurenes põllu pindala ja mitme protsendi võrra ümbermõõt?

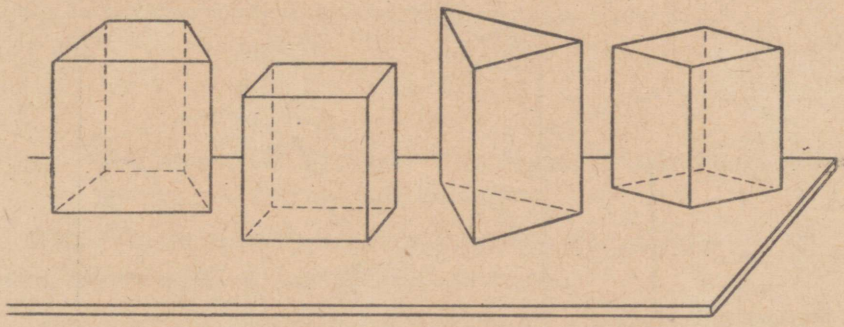
1587. Mitme protsendi võrra suureneb ruudu pindala ja mitme protsendi võrra ümbermõõt, kui tema külgi suurendada 1,5 korda?

B. KORRAPÄRANE PRISMA.

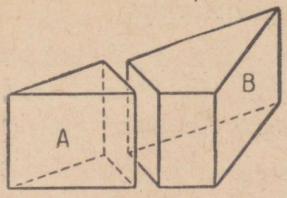
PRISMA.

1588. *Joonisel* 154 *on kujutatud mõned kehad, mida nimetatakse* p r i s m a d e k s.

Missugused neist on kolmnurksed, missugused nelinurksed prismad? Missugust nelinurkset prismat nimetatakse ristt ahukaks, missugust rööptahukaks?



Joon. 154.



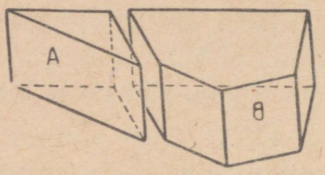
Joon. 155.

1589. Lõika näiteks kartulist kolmnurkne prisma ja eralda sellest joonisel 155 näidatud viisil väiksem kolmnurkne prisma *A*.

Kuidas nimetatakse ülejäänud keha *B*? Mis on tema põhjadeks, mis külgtahkudeks? Missugused on tema külgservad? Kui palju on tal üldse servi, tippe?

1590. Kuidas nimetatakse nelinurkset prismat, mille põhjaks on rööpkülik? Kuidas nimetatakse nelinurkset prismat, mille põhjaks on ristkülik?

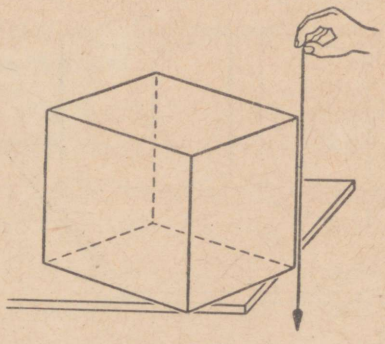
1591. Võta mingi nelinurkne prisma (näiteks kartulist) ja eralda sellest joonisel 156 näidatud viisil kolmnurkne prisma *A*. Kuidas nimetatakse ülejäänud keha *B*? Mis on tema põhjadeks, mis külgtahkudeks? Missugused on tema külgservad? Mitu serva ja mitu tippu tal on?



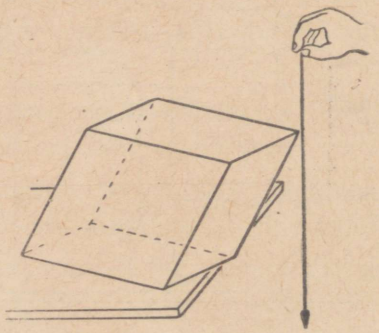
Joon. 156.

1592. Kuidas viisnurksest prismast saaks kuusnurkse, kuidas seitsenurkse? Kirjelda seitsenurkset prismat.

1593. *Kõik vaadeldud prismad on* **püstprismad,** *s. t. kui prisma paigutada põhjaga rõhtsale tasapinnale, siis tema külgservad on* **püstsihis** (*joon.* 157). *Niisuguse prisma külgserv on võrdne prisma* **kõrgusega** *ja kõik külgtahud on ristkülikud.*



Joon. 157.



Joon. 158.

Kaldprisma *külgserv ja kõrgus ei ole võrdsed (joon.* 158). *Kaldprisma külgtahud on rööpkülikud (milledest mõni võib olla ka ristkülik).*

1594. Püstprisma on piiratud kahe võrdse hulknurgaga ja nii mitme ristkülikuga, kui mitu külge on neil hulknurkadel. Neid hulknurki nimetatakse prisma põhjadeks ja ristkülikuid — külgtahkudeks. Prismat nimetatakse tema põhja kuju järgi kolmnurkseks, nelinurkseks, viisnurkseks jne.

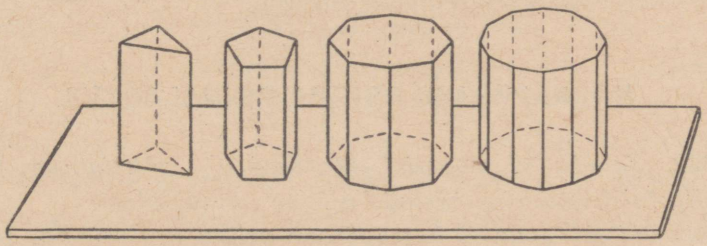
Prisma põhjadeks olevate hulknurkade külgi nimetatakse prisma põhiservadeks; kahe külgtahu ühist külge nimetatakse prisma külgservaks.

Edaspidi mõistame prisma all ikka **püstprismat.**

KORRAPÄRANE PRISMA.

1595. *Kui püstprisma põhjaks on mingi korrapärane hulknurk, siis prisma on korrapärane. Näiteks kui põhjaks on korrapärane kuusnurk, siis prisma on korrapärane kuusnurkne prisma.*

Nimeta joonisel 159 kujutatud korrapäraseid prismasid.

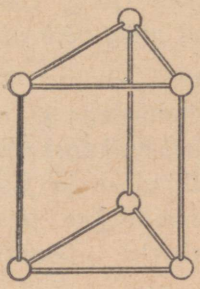


Joon. 159.

Korrapäraseks prismaks nimetatakse püstprismat, mille põhjaks on korrapärane hulknurk.

1596. Võrdle mingi korrapärase prisma servade pikkusi. Mitmes suuruses servi on korrapärasel prismal?

1597. Korrapärase prisma külgtahud on võrdsed ristkülikud. Põhjenda seda. Mitmes suuruses tahke on korrapärasel prismal?



Joon. 160.

1598. Valmista endale traaditükkidest (puuvarrastest) korrapärase kolmnurkse prisma servmudel (joon. 160), ühendades traadid korkide või kartulitükkide abil. Kui palju kulub selleks traati, kui prisma põhiserva pikkuseks võtta 8 cm ja külgserva pikkuseks 15 cm?

1599. Korrapärase nelinurkse prisma põhiserv on *a* ja külgserv *b*. Avalda servade kogupikkus *s* ja arvuta see järgneva tabeli andmeil.

a	4 cm	8 cm	3,5 dm	4 m	0,5 m
b	6 cm	15 cm	2 dm	1 m	3 m

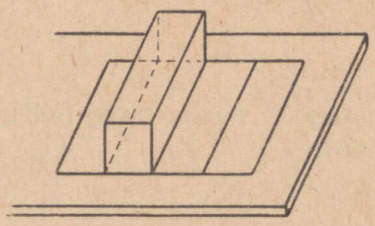
1600. Kui pikk on korrapärase viisnurkse prisma põhiserv, kui pikk külgserv, kui servade kogupikkus on 14,4 m ja põhiservade kogupikkus on 8,4 m?

1601. Kirjelda korrapärast prismat, millel on 12 serva ja kõik on võrdsed, 18 serva ja kõik on võrdsed.

KORRAPÄRASE PRISMA PINNALAOTUS.

1602. *Selleks et paberist (kartongist) valmistada prisma mudelit, tuleb osata joonestada prisma pinnalaotust.*

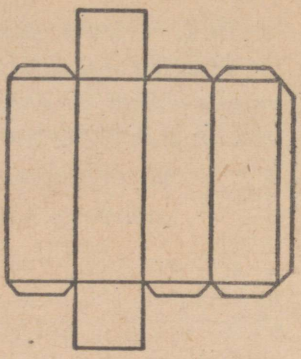
Võta näiteks (puust) korrapärane nelinurkne prisma, paiguta ta ühe külgtahuga paberilehele, joonesta sinna selle piirjoon, pööra siis teine, kolmas, neljas külgtahk lehele ja joonesta nende piirjooned kõrvuti (joon. 161). *Saad ristküliku, mida nimetatakse prisma* **külgpinna laotuseks.**



Joon. 161.

Mis on selle aluseks, mis kõrguseks? Mitmest väiksemast ristkülikust ta koosneb?

Korrapärase prisma külgpinna laotus on ristkülik, mille alus on võrdne prisma põhja ümbermõõduga ja kõrgus on võrdne prisma kõrgusega.



Joon. 162.

1603. *Joonesta eelmises ülesandes saadud külgpinna laotuse külge prisma põhjadega võrdsed ruudud (üks ühele, teine teisele poole). Saadud kujund on* **prisma pinnalaotus.** *Varusta see veel mudeli kinnikleepimiseks vajalike äärtega* (joon. 162), *lõika paberist välja ja valmista mudel.*

1604. Joonesta paksemale paberilehele korrapärase nelinurkse prisma pinnalaotus, kui prisma põhiserv on 5 cm ja külgserv on 7 cm, varusta see kinnikleepimiseks vajalike äärtega ja tee sellest prisma mudel.

1605. Joonesta korrapärase kolmnurkse prisma pinnalaotus, kui prisma põhiserv on 3 cm ja külgserv on 2,5 cm.

1606. Korrapärase kaheksanurkse prisma põhiserv on 4,5 cm ja külgserv on 7 cm. Kirjelda selle prisma külgpinna laotust.

1607. Joonesta korrapärase kuusnurkse prisma pinnalaotus, kui prisma põhiserv on 2 cm ja kõrgus on 5 cm.

1608. Missugusel kahel korrapärasel kolmnurksel prismal on külgpinna laotuseks ristkülik mõõtmetega 12 cm ja 18 cm?

1609. Missugusel kahel korrapärasel nelinurksel prismal on külgpinna laotuseks ristkülik mõõtmetega 24 cm ja 32 cm?

1610. Missugusel kahel korrapärasel kuusnurksel prismal on külgpinna laotuseks ristkülik mõõtmetega 24 cm ja 36 cm?

KORRAPÄRASE PRISMA PINDALA.

1611. *Selleks et arvestada, kui palju materjali kulub ühe või teise korrapärase prisma tahkmudeli, s. o. seest õõnsa mudeli valmistamiseks, on tarvis osata arvutada prisma pindala.*

Prisma pindala ehk **täispindala** *T koosneb külgtahkude pindalast ehk* **külgpindalast** *K ja* **kahe põhja pindalast** *2P.*

Anna neid ühendav valem.

1612. *Prisma külgpindala on sama mis külgpinna laotuse pindala. Et korrapärase prisma külgpinna laotus on ristkülik, mille alus on võrdne prisma põhja ümbermõõduga ja kõrgus on võrdne prisma kõrgusega, siis*

korrapärase prisma külgpindala on võrdne põhja ümbermõõdu ja kõrguse korrutisega.

Näiteks kui korrapärase viisnurkse prisma põhiserv on 8 cm ja külgserv (kõrgus) on 15 *cm, siis prisma põhja ümbermõõt on* $5 \cdot 8 = 40$ *cm ja külgpindala on* $15 \cdot 40 = 600$ *cm*^{2}.

Kuidas saab külgpindala veel teisiti arvutada?

1613. Arvuta korrapärase n-nurkse prisma külgpindala järgmise tabeli andmeil, joonestades tabeli vihikusse ja täiendades seda ridadega põhja ümbermõõdu ja külgpindala märkimiseks.

Külgtahkude arv n	3	4	5	6	10	12
Põhiserv cm	8	5	9,4	8,5	32	25
Külgserv cm	15	5	12	20	4	18,5

1614. Korrapärase n-nurkse prisma põhiserv on a cm ja külgserv on b cm. Anna valem külgpindala K arvutamiseks.

1615. Korrapärase nelinurkse prisma põhiserv on a cm ja külgserv b cm. Anna valem täispindala T arvutamiseks.

1616. Arvuta korrapärase kuusnurkse prisma täispindala, kui külgserv on 1,3 m ja põhiserv on 3 dm.

1617. Arvuta korrapärase kuusnurkse prisma täispindala, kui põhiserv on 2 dm ja külgserv on 0,5 m.

1618. Arvuta korrapärase kaheksanurkse prisma täispindala, kui põhiserv ja külgserv on mõlemad 1 dm.

1619. Arvuta korrapärase viisnurkse prisma täispindala, kui põhiserv ja külgserv on mõlemad 18 cm.

KORRAPÄRASE PRISMA RUUMALA.

1620. Millega võrdub risttahuka ruumala, kolmnurkse prisma ruumala, rööptahuka ruumala?

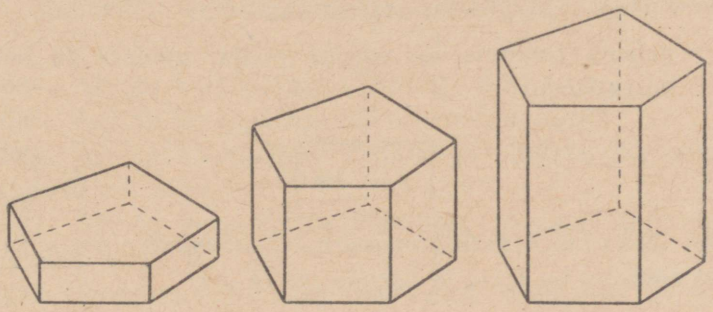
1621. Anna korrapärase nelinurkse prisma ruumala valem, kui prisma põhiserv on a ja kõrgus (külgserv) on h, teades, et korrapärane nelinurkne prisma on risttahukas.

Arvuta selle prisma ruumala V järgmistel andmetel:

Põhiserv a	8 cm	1 dm	2,4 dm	5 dm	3 m
Kõrgus h	15 cm	3 dm	4,5 dm	1,5 m	5 m

1622. Arvuta 1 m² suuruse raudplekist tahvli kaal, kui tahvli paksus on 3 mm (vt. erikaalude tabel raamatu lõpus).

1623. Vaatle kolme korrapärast prismat, millel on võrdsed põhjad, näiteks võrdsed korrapärased viisnurgad. Olgu prismade kõrgused vastavalt 1 dm, 3 dm ja 5 dm (joon. 163).



Joon. 163.

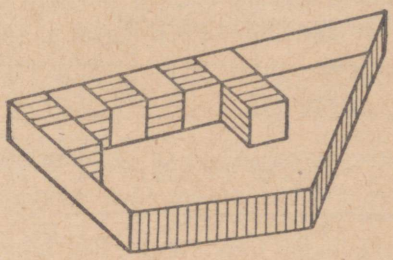
Võrdle nende ruumalasid. Mitu korda on teise (kolmanda) prisma ruumala suurem esimese prisma ruumalast ja miks?

Kuidas muutub prisma ruumala, kui tema kõrgust suurendada mingi arv korda, põhi aga jätta endiseks (näiteks kui mitu ühesuguse põhjaga prismat üksteise otsa asetada)? Kuidas sõltub prisma ruumala tema kõrgusest?

1624. Leia joonisel 163 kujutatud prismade ruumalad, kui kõigi kolme prisma ruumalade summa on 148,5 dm³.

1625. Kahe korrapärase kaheksanurkse prisma põhjad on võrdsed. Ühe prisma kõrgus on 1,2 m, teise prisma kõrgus 4,8 m. Leia nende ruumalade suhe.

1626. *Kui prisma põhja pindala on näiteks* 100 mm^2 *ja kõrgus on* 1 *mm, siis prisma ruumala on* 100 *kuupmillimeetrit, sest prisma põhja saab kujutleda koosnevana* 100 *ruudukesest küljepikkusega* 1 *mm ja igale ruudukesele mahub parajasti üks kuubikene servapikkusega* 1 *mm, seega kogu prisma koosneb siis* 100 *kuubikesest servapikkusega* 1 *mm (joon.* 164).



Joon. 164.

Üldiselt, kui prisma kõrgus on üks pikkusühik, siis tema ruumala on nii mitu ruumalaühikut, kui mitu pindalaühikut on prisma põhja pindala.

Kui prisma kõrgus on h pikkusühikut, siis ruumala on h korda suurem ühikulise kõrgusega prisma ruumalast, tähendab,

prisma ruumala on võrdne põhja pindala ja kõrguse korrutisega:

$$\boxed{V = Ph}$$

1627. Näide. *Arvuta korrapärase seitsenurkse prisma ruumala, kui põhiserv on* 5 *cm ja kõrgus on* 14 *cm.*

Lahendus.

1. *Kui suur on prisma põhja apoteem?*

Tabelist näeme, et korrapärase seitsenurga apoteemi ja külje suhe

$$m : a = 1{,}04;$$

seega

$$m = 1{,}04a = 1{,}04 \cdot 5 = 5{,}2 \text{ cm}.$$

2. *Kui suur on prisma põhja pindala?*

$$P = \frac{7n}{2} \cdot m = \frac{7 \cdot 5}{2} \cdot 5{,}2 = 35 \cdot 2{,}6 = 91{,}0 \text{ cm}^2.$$

3. *Kui suur on prisma ruumala?*

$$V = Ph = 91 \cdot 14 = 1274 \approx 1270 \text{ cm}^3.$$

Vastus. *Prisma ruumala on* 1270 cm^3.

1628. Arvuta korrapärase viisnurkse prisma ruumala, kui põhiserv on 3 dm ja kõrgus on 2,5 dm.

1629. Arvuta korrapärase kuusnurkse prisma ruumala, kui põhiserv on 5 dm ja kõrgus on 2 m.

1630. Arvuta korrapärase kaheksanurkse prisma täispindala ja ruumala, kui põhiserv ja külgserv on mõlemad 1 dm.

1631. Arvuta korrapärase kümmenurkse prisma täispindala ja ruumala, kui põhiserv on 6 cm ja kõrgus on 2 dm.

1632. Kui palju kaalub kuju graniitalus, mis on kujult korrapärane kuusnurkne prisma põhiservaga 8 dm ja kõrgusega 1,6 m?

1633. Mitu kuupmeetrit liiva mahutab korrapärase viisnurkse prisma kujuline laste liivakast, mille külg on 2,5 m ja kõrgus 20 cm?

KORDAMISEKS.

1634. Arvuta korrapärase viisnurga nurk.

1635. Arvuta korrapärase kaheksanurga nurk.

1636. Arvuta korrapärase kuusnurga pindala, kui kuusnurga ümbermõõt on 12 m.

1637. Arvuta korrapärase viisnurga pindala, kui viisnurga ümbermõõt on 10 m.

1638. Joonesta võrdhaarne kolmnurk, mille alus on 4 cm ja tipunurk 50°, mõõda kolmnurga kõrgus ja arvuta pindala.

1639. Joonesta täisnurkne võrdhaarne kolmnurk, mille hüpotenuus on 6,4 cm, ja arvuta kahel viisil tema pindala, mõõtes selleks tarvilikud pikkused jooniselt. Miks tulemused on erinevad?

1640. Anna valem korrapärase hulknurga pindala arvutamiseks tema külje a ja apoteemi m järgi, kui hulknurga külgede arv

$$n=5;\ 6;\ 7;\ 8;\ 9;\ 10.$$

1641. Arvuta.

a) $1\frac{1}{2}\cdot 24-15:\frac{3}{4}$

b) $18{,}4-12:1\frac{1}{4}$

c) $\frac{2}{9}\cdot 45+26\cdot 0{,}4$

d) $228:\frac{3}{5}+\frac{1}{5}\cdot 640$

e) $17{,}2\cdot\frac{3}{4}-9:1\frac{1}{2}$

f) $1\frac{1}{2}:0{,}8+4\frac{2}{3}:7$

1642. Raamatu mõõtmed on 14 cm, 20 cm ja 2 cm. Arvuta tema ruumala. Mitu kuupmeetrit vajatakse ruumi selle raamatu kogu tiraaži hoidmiseks, kui raamatut on trükitud 25 000 eksemplari?

1643. Arvuta käesoleva raamatu ruumala, leides selleks tarvilikud suurused mõõtmise teel. Kui palju neid raamatuid mahuks ühte kuupmeetrisse ja kui palju teie klassiruumi?

1644. Kirjuta lühemalt.

a) $a^2+a^2+a^2-b^3-b^3+d^2+d^2+d^2+d^2$;

b) $(xx+xx+xx) : (xx+xx-yy-yy)$;

c) $(a+b)(a+b)+(a+b)(a+b)+(a+b)(a+b)$.

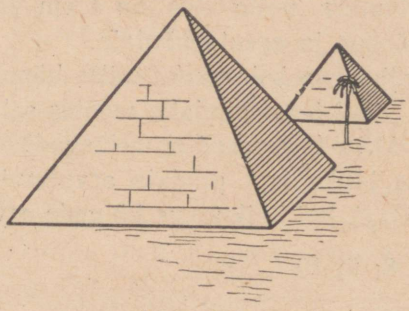
1645. Tee vihikusse õpikus antud korrapärase hulknurga apoteemi ja külje suhte tabel, väljendades need suhted protsentides.

C. KORRAPÄRANE PÜRAMIID.

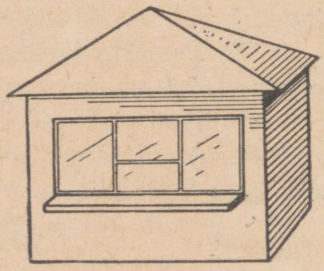
PÜRAMIID.

1646. *Ajaloost on teada, et Egiptuse kuningate — vaaraode matusepaikades olid suured kaljutükkidest laotud ehitused, mida nimetati püramiidideks (joon.* 165). *Püramiide esineb ka kaasaegsete ehituste juures (joon.* 166).

Kus oled näinud püramiidi?



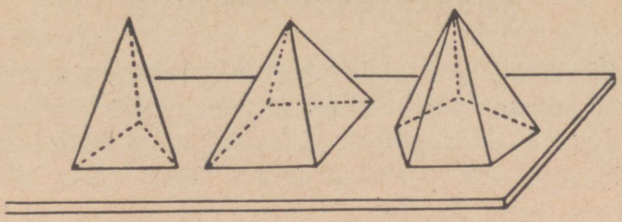
Joon. 165.



Joon. 166.

1647. *Püramiide on mitut liiki (joon.* 167).

Püramiidide liigitamiseks vaatle esmalt nende tahke. Püramiidi üks tahk — põhi — on kolmnurk, nelinurk või viisnurk jne., üldiselt hulknurk, kuna teised tahud on ühise tipuga kolmnurgad.



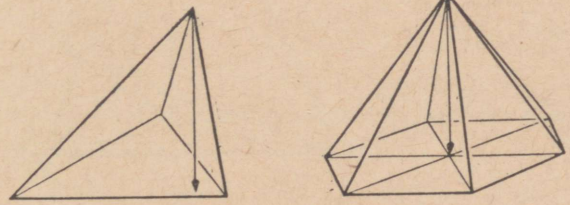
Joon. 167.

Kolmnurkseid tahke nimetatakse **külgtahkudeks** *ja nende ühist tippu* — **püramiidi tipuks.**

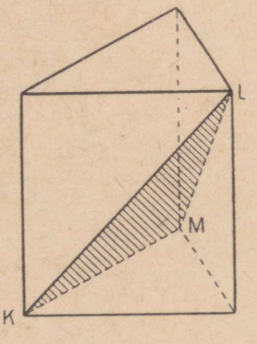
Püramiidi nimetatakse tema põhja kuju järgi **kolmnurkseks, nelinurkseks** *jne.*

Nimeta joonisel 167 kujutatud püramiide ja määra igaühe tahkude kuju ja arv, servade ja tippude arv.

1648. Aseta püramiid põhjaga rõhtsale pinnale ja määra nöörloodi abil püramiidi kõrgus, s. o. püramiidi tipust põhjale tõmmatud ristlõik. Kuhu langeb joonisel 168 paremal kujutatud püramiidi kõrgus?



Joon. 168.



Joon. 169.

1649. Valmista näiteks kaalikast kolmnurkne prisma ja lõika see läbi mööda kahe külgtahu diagonaale, millel on ühine otspunkt (lõige *KLM* joonisel 169). Mis kujulised on saadud kehad?

KORRAPÄRANE PÜRAMIID.

1650. Püramiidi nimetatakse korrapäraseks, kui tema põhjaks on korrapärane hulknurk ja tema külgservad on võrdsed.

Missugused on korrapärase püramiidi külgtahud?

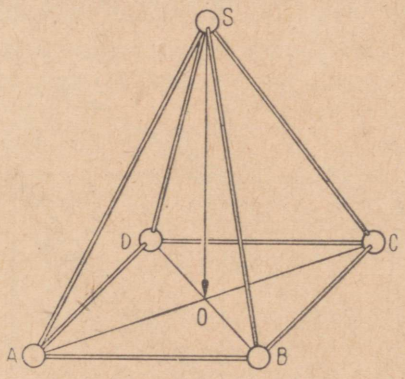
Kumb joonisel 168 kujutatud püramiididest võiks olla korrapärane? Anna tema täielik nimetus.

1651. Kirjelda korrapärase nelinurkse püramiidi tahke (joon. 170). Mitmes suuruses on tal servi? Avalda servade kogupikkus s, kui põhiserv on a cm ja külgserv b cm. Arvuta s, kui $a=15{,}4$ ja $b=21{,}6$.

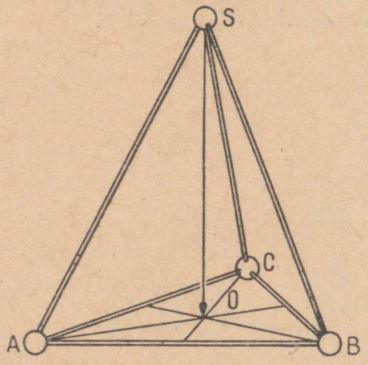
1652. Valmista endale traadist korrapärase nelinurkse püramiidi mudel, ühendades traaditükid korkide või kartulitükkide abil. Kui palju vähemalt kulub selleks traati, kui põhiserva pikkuseks võtad 8 cm ja külgserva pikkuseks 12 cm?

Mudeli tugevdamiseks varusta mudel ka põhja diagonaalidega.

1653. Kasutades mudelit näita loodi abil, et korrapärase nelinurkse püramiidi kõrgus langeb põhja keskpunkti. Kuidas kõrgus SO asetseb põhja diagonaalide AC ja BD suhtes (joon. 170)?



Joon. 170.



Joon. 171.

1654. Kirjelda korrapärast kolmnurkset püramiidi (joon. 171). Missugusesse punkti langeb tema kõrgus SO?

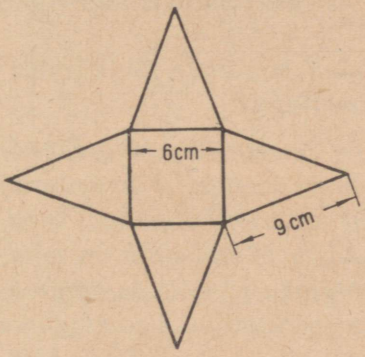
1655. Egiptuse suurima püramiidi põhiserv on 233 m. Kui suur on ta põhja ümbermõõt?

1656. Korrapärase püramiidi põhja ümbermõõt on 333,6 cm ja põhiserv on 27,8 cm. Mitu tahku on sellel püramiidil?

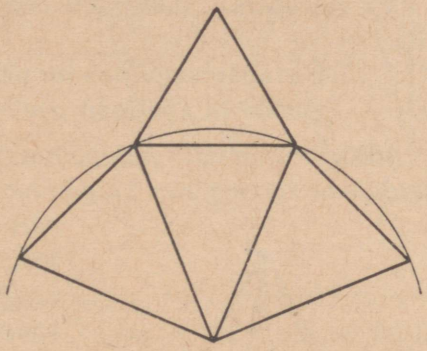
1657. Kui palju traati kulub korrapärase kuusnurkse püramiidi servmudeli valmistamiseks, kui põhiserva pikkuseks võtta 12 cm ja külgserva pikkuseks 24 cm?

KORRAPÄRASE PÜRAMIIDI PINNALAOTUS.

1658. Joonis 172 kujutab korrapärase nelinurkse püramiidi pinnalaotust. Kirjelda seda. Kuidas saaks kujutleda pinnalaotuse saamist püramiidi pabermudelist? Kui suur on selle püramiidi põhiserv, kui suur külgserv?



Joon. 172.



Joon. 173.

1659. Joonesta paksemale paberile korrapärase nelinurkse püramiidi pinnalaotus, kui põhiserv on 6 cm ja külgserv 8 cm, varusta see kokkukleepimiseks vajalike äärtega, lõika ta välja ja valmista mudel.

1660. Lõigates korrapärase kolmnurkse püramiidi mudeli mööda üht külgserva ja kaht põhiserva lahti ja pöörates tema kõik tahud ühele tasapinnale, võib saada joonisel 173 kujutatud pinnalaotuse. Joonesta selline pinnalaotus eeldusel, et püramiidi külgserv on 5 cm ja põhiserv on 3,5 cm.

Näpunäide. *Joonesta esmalt ringjoon, mille raadius on võrdne püramiidi külgservaga.*

1661. Korrapärase kuusnurkse püramiidi põhiserv on 3,5 cm ja külgserv on 7 cm. Joonesta selle pinnalaotus kahel kujul: joonise 172 eeskujul ja joonise 173 eeskujul.

1662. Joonesta paksemale paberilehele korrapärase viisnurkse püramiidi külgpinna laotus, kui põhiserv on 4,5 cm ja külgserv on 8 cm, lõika ta välja ja valmista püramiidi külgpinna mudel.

1663. Joonesta korrapärase kolmnurkse püramiidi pinnalaotus, kui tema iga serv on 3 cm, ja arvuta selle püramiidi külgpindala.

KORRAPÄRASE PÜRAMIIDI PINDALA.

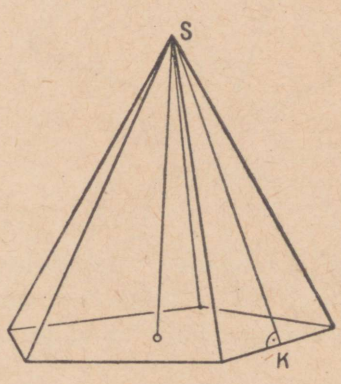
1664. *Püramiidi* **täispindala** *T koosneb* **külgpindalast** *K ja* **põhja pindalast** *P:*

$$T = K + P.$$

Et korrapärase püramiidi põhjaks on korrapärane hulknurk, siis

korrapärase püramiidi põhja pindala võrdub põhja ümbermõõdu ja apoteemi poole korrutisega.

1665. *Püramiidi külgpindalaks on püramiidi külgtahkude pindalade summa ehk külgpinna laotuse pindala. Korrapärasel püramiidil on kõik külgtahud võrdsed, tähendab, külgpindala on võrdne ühe külgtahu pindala ja külgtahkude arvu korrutisega. Ühe külgtahu pindala saamiseks tuleb leida külgtahu kõrgus. See kõrgus tõmmatakse ikka püramiidi tipust (SK joonisel* 174).



Joon. 174.

Korrapärase püramiidi külgtahu kõrgust, mis on tõmmatud püramiidi tipust, nimetatakse püramiidi apoteemiks.

Tähistame püramiidi põhiserva tähega a ja püramiidi apoteemi tähega m, siis

ühe külgtahu pindala on $\frac{am}{2}$

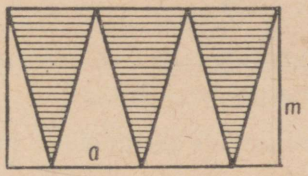
n „ „ „ $n \cdot \frac{am}{2} = \frac{1}{2} na \cdot m$

Et na on püramiidi põhja ümbermõõt, siis

korrapärase püramiidi külgpindala võrdub põhja ümbermõõdu ja püramiidi apoteemi poole korrutisega.

$$K = \frac{1}{2} na \cdot m$$

1666. Kui püramiidi külgtahud lahti lõigata, üks neist kõrgusega poolitada ja saadud kolmnurgad joonistel 175 ja 176 näidatud viisil üksteise kõrvale seada, siis saame ristküliku. Mis on selle ristküliku aluseks, mis kõrguseks?



Joon. 175.

Joon. 176.

Lähtudes sellest näita, et korrapärase püramiidi külgpindala võrdub põhja p o o l e ümbermõõdu ja püramiidi apoteemi korrutisega.

1667. Olgu korrapärase nelinurkse püramiidi põhiserv a ja apoteem m. Avalda põhja pindala P, külgpindala K ja täispindala T.

1668. Arvuta korrapärase nelinurkse püramiidi põhja pindala, külgpindala ja täispindala järgmise tabeli andmeil.

Põhiserv	4 cm	1,8 dm	6,2 dm	8 m
Apoteem	3,5 cm	2 dm	4,4 dm	6,5 m

1669. Arvuta mingi püramiidi mudeli pindala, mõõtes selleks tarvilikud suurused mudelilt.

1670. Kui palju kulub plekki korrapärase kuusnurkse püramiidi külgpinna mudeli valmistamiseks, kui mudeli põhiservaks võtta 6 cm ja apoteemiks 12 cm?

1671. Pioneerid ehitasid telgi, mis oli kujult korrapärane nelinurkne püramiid põhiservaga 2,8 m ja apoteemiga 2,6 m. Kui suur on telgi külgpindala?

1672. *Kui korrapärasest püramiidist on antud põhiserv ja külgserv, siis püramiidi apoteem tuleb leida jooniselt mõõtmise teel. Selleks joonesta külgtahuks olev võrdhaarne kolmnurk aluse (põhiserva) ja haara (külgserva) järgi ning mõõda selle kõrgus.*

Leia püramiidi apoteem, kui

põhiserv $a=6$ cm; 4 cm; 5 cm;
külgserv $b=$ 5 cm; 6 cm; 4 cm.

1673. Korrapärase viisnurkse püramiidi põhiserv on 6 cm ja külgserv on 7 cm. Leia püramiidi külgpindala.

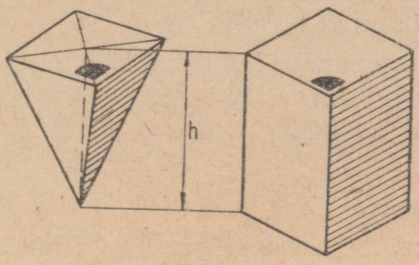
1674. Leia korrapärase kolmnurkse püramiidi täispindala, kui põhiserv on 8 cm ja külgserv on 5 cm.

1675. Paviljoni katus on korrapärase kaheksanurkse püramiidi külgpinna kujuline. Katuseräästa pikkus on igast küljest 2,5 m ja katuse kõrgeima punkti kaugus räästast on 3,2 m. Kui kalliks läheb katuse katmine plekiga, kui katusepleki ruutmeeter maksab 1,20 rbl. ja ühe ruutmeetri katmine maksab 0,05 rbl.?

1676. Kui palju pilpaid kulub maja katuse tegemiseks, kui see on nelinurkse püramiidi külgpinna kujuline, kusjuures räästa pikkus on igast küljest 12,5 m, katuse kõrgeima punkti kaugus räästast on 7,2 m ja 1 m² katmiseks kulub 150 pilbast?

KORRAPÄRASE PÜRAMIIDI RUUMALA.

1677. *Võrdle püramiidi ruumala niisama suure põhjaga ja niisama kõrge prisma ruumalaga. Selleks võta nende kehade õõnsad mudelid, tee kummagi mudeli põhja auk (joon. 177) ja proovi peene liivaga, mitu püramiiditäit liiva mahub prismasse. Enne mõõtmist arva, mitu korda võiks prisma ruumala olla suurem püramiidi ruumalast.*



Joon. 177.

1678. Korda eelmises ülesandes kirjeldatud katset mingi teisekujulise püramiidi ja prismaga. Kas tulemus on sama?

1679. Lõika suuremast kaalikast või kartulist mingi prisma ja püramiid, mille põhjad on võrdsed ja kõrgused on võrdsed, kaalu need ja leia, mitu korda on üks teisest raskem. Mis sellest järeldub nende ruumala kohta?

1680. Prisma ruumala võrdub põhja pindala ja kõrguse korrutisega. Et püramiidi ruumala on kolm korda väiksem niisama suure põhja ja kõrgusega prisma ruumalast, siis

püramiidi ruumala võrdub ühe kolmandikuga põhja pindala ja kõrguse korrutisest.

$$V = \frac{1}{3} \cdot Ph$$

1681. Arvuta korrapärase nelinurkse püramiidi ruumala, kasutades järgmise tabeli andmeid.

Põhiserv	8 cm	4,6 cm	18 dm	3 m
Kõrgus	15 cm	5,4 cm	4 dm	8 dm

1682. Kui palju kaalub tammepuust korrapärane nelinurkne püramiid, mille põhiserv on 18 cm ja kõrgus 25 cm?

1683. Kui palju kaalub korgist korrapärane nelinurkne püramiid, mille põhiserv on 8 dm ja kõrgus on 1,4 m?

1684. Korrapärase kolmnurkse männipuust püramiidi põhiserv on 22 cm ja kõrgus on 17 cm. Kui palju kaalub see püramiid?

1685. Korrapärase nelinurkse püramiidi kujuline tükk elevandiluud kaalub 14 g. Selle püramiidi põhiserv on 2,5 cm ja kõrgus 3,6 cm. Leia elevandiluu erikaal.

1686. Kui kõrge peab olema vasest püramiid, et ta kaaluks 217 g, kui püramiidi põhja pindala on 18,5 cm^2?

1687. Kuidas muutub püramiidi ruumala, kui tema põhja pindala ei muutu, kuid kõrgus suureneb 3 korda, 12 korda, 15 korda?

1688. Korrapärase nelinurkse püramiidi põhiserv on 6 cm. Anna valem ruumala arvutamiseks, kui püramiidi kõrgus on h.

Kuidas ruumala sõltub kõrgusest?

1689. Egiptuse suurima püramiidi (Cheopsi püramiidi) põhiserv on 233 m ja kõrgus oli esialgu 147 m (nüüd 137 m). Mitu tonni kivi on tarvitatud selle ehitamiseks, kui kambrid ja käigud moodustavad õige väikese osa ruumalast ja kui kivi erikaal on 2,6?

1690. NSV Liidu 1957. a. kivisöetoodangust oleks saanud moodustada korrapärase nelinurkse püramiidi, mille põhiserv on 1 km ja kõrgus 924 m. Mitu tonni oli NSV Liidu 1957. a. kivisöetoodang?

KORDAMISEKS.

1691. Arvuta pindala

a) ristkülikul, mille pikkus on 5,8 dm ja laius 2,5 dm;

b) rööpkülikul, mille alus on 24 m ja kõrgus 16 m;

c) ruudul, mille külg on 9,4 cm;

d) kolmnurgal, mille alus on 1,4 m ja kõrgus 1,6 m;

e) täisnurksel kolmnurgal, mille kaatetid on 48 m ja 65 m;

f) võrdkülgsel kolmnurgal, mille külg on 15 cm;

g) korrapärasel kuusnurgal, mille külg on 10 cm.

1692. Arvuta pindala ja ruumala

a) kuubil, mille serv on 15 cm;

b) risttahukal, mille pikkus on 5 dm, laius 3 dm ja kõrgus 2 dm;

c) korrapärasel nelinurksel prismal, mille põhiserv on 6 cm ja külgserv 10 cm;

d) korrapärasel nelinurksel püramiidil, mille põhiserv on 6 cm, kõrgus 4 cm ja apoteem 5 cm.

1693. a) Igaüks neljast puust saeti neljaks osaks ja iga osa lõhuti neljaks haluks. Mitu halgu saadi?

b) Igaüks n puust saeti n osaks ja iga osa lõhuti n haluks. Mitu halgu saadi?

1694. Võrdhaarse kolmnurga tipunurk on 64°. Tema alus on pikendatud üle mõlema otspunkti. Arvuta nii tekkinud nurkade suurus.

1695. Nurga suurus on 82°. Selle tipust on joonestatud kiir, mis jaotab nurga kaheks osaks nii, et üks on teisest 12° võrra suurem. Kui suur on kumbki osa?

1696. Missuguste suuruste arvutamise eeskirju väljendavad järgmised valemid?

a) $S=a \cdot b$ b) $S=\frac{1}{2}a \cdot h$ c) $S=a^2$

d) $V=\frac{1}{3}P \cdot h$ e) $V=a^2 \cdot h$ f) $K=5a \cdot b$

g) $K=\frac{na}{2} \cdot m$ h) $T=K+2P$ i) $S=6a^2$

1697. Arvuta kolmnurga kõrgus, kui tema alus on $12\frac{1}{3}$ m ja pindala on 37 m².

1698. Korrapärase viisnurkse prisma külgpindala on 263,5 cm² ja kõrgus 17 cm. Kui pikk on prisma põhiserv?

1699. Arvuta: a) $\left(4\frac{3}{8}-2\frac{1}{2}\right)\cdot 1\frac{1}{3}+12\frac{1}{4}:\left(5\frac{2}{3}-4\frac{3}{4}\right)$;

b) $\left(15\frac{4}{9}-12\frac{5}{6}\right)\cdot 4\frac{1}{2}+3\frac{1}{3}:1\frac{1}{4}$;

c) $12+8:1\frac{1}{2}-\frac{1}{2}:2\frac{1}{4}$.

1700. Ristkülikukujulise aia mõõtmed on 150 ja 84 m. Aia pikkust ja laiust suurendati 20% võrra. Mitme protsendi võrra suurenes aia pindala?

8. RATSIONAALARVUD.

SUURUSTE KAHESUUNALINE MÕÕTMINE.

Mis on ON TÄNA?

Tallinna Ilmajaama teatel on 27. märtsil vabariigis oodata oluliste sademeteta, selginemistega pilves ilma. Hommikul udu. Puhub nõrk kuni mõõdukas kagutuul. Temperatuur hommikul −7 kuni −12, päeval −3 kuni +1 kraadi.

1701. *Temperatuuri mõõdetakse* **nullpunktist,** *s. o. jää sulamise temperatuurist,* **kahes vastandsuunas,** *nimelt nullpunktist ülespoole (näiteks* 12° *sooja) ja nullpunktist allapoole (näiteks* 12° *külma). Selleks et nii saadud temperatuure väljendada* **ainult** *arvude abil (ilma lisasõnadeta «sooja» või «külma»), on kokku lepitud jätta temperatuuri puhul üle nulli sõna «sooja» lihtsalt ära, kuid temperatuuri puhul alla nulli kirjutada sõna «külma» asemel kraadide arvu ette märk — (miinus). Niisiis:*

5° *sooja,* 10° *sooja,* 20° *sooja on lihtsalt* 5°, 10°, 20°;
5° *külma,* 10° *külma,* 20° *külma on* −5°, −10°, −20°.

Temperatuuri puhul üle nulli kirjutatakse mõnikord rõhutamise mõttes kraadide arvu ette ka märk + (pluss), kuid see pole tarvilik.

Mida tähendab temperatuur −12°, −1°, +1°, 3°, −3°, 25°?

1702. *Maapinna kõrgusi loetakse merepinnast kahes vastandsuunas: kõrgused üle merepinna ja kõrgused alla merepinna. Seejuures kõrgust üle merepinna tähistatakse märgita arvuga või*

arvuga, mis on varustatud märgiga +, ja kõrgust alla merepinna arvuga, mis on varustatud märgiga −.

Selgita järgmiste lausete tähendust:

Suure Munamäe kõrgus on 317 meetrit;

Kaspia mere veepinna kõrgus on −28 meetrit;

Elbruse mäe kõrgus on 5633 meetrit;

Surnumere veepinna kõrgus on −392 meetrit;

Laadoga järve veepinna kõrgus on +4 meetrit.

Kui palju on Elbruse tipp kõrgemal Surnumere pinnast? Kumb on madalamal ja kui palju, kas Kaspia mere pind või Laadoga järve pind?

1703. *Kehra raudteejaamast, mis asetseb Tallinna ja Tapa vahel, saab kaugusi mõõta mööda raudteed kahes vastandsuunas, nimelt Tallinna poole ja Tapa poole. Märgime kaugusi Tallinna poole märgiga + ja kaugusi Tapa poole märgiga −.*

Mida tähendab siis lause: rong asub Kehra jaamast kaugusel −18 km, +10 km, −5 km, 0 km, +3 km, −1 km?

Kuidas lühidalt märkida, et rong asub Kehra jaamast 30 km Tallinna pool, 15 km Tapa pool, 17 km Tapa pool, 4 km Tallinna pool?

1704. Nimeta, mis on nullpunktiks ja mis mõõtmise suundadeks järgmiste suuruste mõõtmise puhul:

a) koha geograafiline laius;

b) koha geograafiline pikkus;

c) Tallinna ja Narva vahel asetseva rongi kaugus Rakvere jaamast.

1705. *Kui suurust saab mõõta kahes vastandsuunas, siis üht neist suundadest nimetatakse* **positiivseks** *ja teist* **negatiivseks.** *Positiivses suunas mõõtes saadakse* **positiivsed mõõtarvud,** *nagu* 1, 5, 7, $8\frac{3}{4}$ *jne. Neid võib märkida ka märgiga +:* +1; +5; +7; $+8\frac{3}{4}$ *jne. Negatiivses suunas mõõtes saadakse* **negatiivsed mõõtarvud,** *nagu* −1, −5, −7, $-8\frac{3}{4}$ *jne. Mõõtmise nullpunktile vastav arv* 0 *ei ole positiivne ega negatiivne.*

Leia näiteid suurustest, mida saab mõõta kahes vastandsuunas; mida saab mõõta ainult ühes suunas.

1706. Kuidas positiivseid ja negatiivseid arve saab kasutada võidu ja kaotuse, sissetuleku ja väljamineku, puudujäägi ja ülejäägi märkimiseks?

Leia veel selliseid näiteid.

1707. Tallinnast on Jõelähtmesse 24 km, Kuusalusse 38 km, Viitnale 75 km ja Haljalasse 90 km. Võttes kauguste mõõtmise nullpunktiks Kuusalu ja positiivseks suunaks suuna Haljala poole, anna nimetatud kohtade kaugused Kuusalust positiivsete ja negatiivsete arvudena.

1708. Algkooli I klassis on 39 õpilast. II klassis 36 õpilast, III klassis 41 õpilast ja IV klassis 32 õpilast. Arvuta klassi keskmine õpilaste arv ja iga klassi õpilaste arvu erinevus sellest keskmisest, märkides erinevused üle keskmise positiivse arvuga ja erinevused alla keskmist — negatiivse arvuga.

1709. Järgnevas tabelis on antud seitsmeklassilise kooli õpilaste arv klasside kaupa. Arvuta klassi keskmine õpilaste arv ja iga klassi õpilaste arvu erinevus keskmisest, märkides erinevusi nagu ülesandes 1708.

Klass	I	II	III	IV	V	VI	VII	Kokku	Keskmine
Õpilaste arv klassis	36	41	38	37	32	34	35		
Klassi õpilaste arvu erinevus keskmisest									

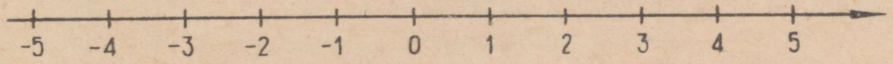
Kui klassi keskmine õpilaste arv on murruline, siis ümarda see ühtedeni.

1710. *Positiivseid ja negatiivseid arve koos arvuga* 0 *nimetatakse* **ratsionaalarvudeks.** *Edaspidi mõistame arvude all ikka ratsionaalarve. Ka tähed a, b, c jne. tähendavad edaspidi ratsionaalarve, kui pole öeldud teisiti.*

ARVUDE GEOMEETRILINE KUJUTAMINE.

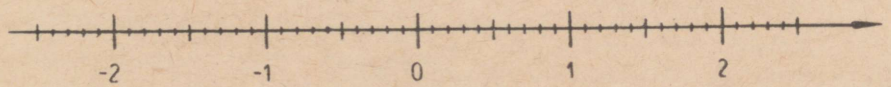
1711. *Ratsionaalarvude geomeetriliseks kujutamiseks kasutatakse* **arvtelge** *ehk* **arvastmikku** *(joon. 178). Sellel kujutatakse arve lõikudena, mis algavad nullpunktist ja suunduvad ühele või teisele poole. Leia joonisel 178 kujutatud arvtelje nullpunkt, positiivne suund (joonisel märgitud noolega) ja negatiivne suund. Joonisel on ühikuks võetud lõik pikkusega 1 cm.*

Kui pika lõiguna ja nullpunktist kummale poole mineva lõiguna tuleb kujutada arvu -4; $+3$; $+5$; $-1{,}5$; $-7{,}8$; $+0{,}1$; $1{,}7$?



Joon. 178.

1712. Leia joonisel 179 antud arvteljelt lõik, mis kujutab arvu $1{,}5$; -2; $-1{,}7$; $+2{,}6$; $-0{,}8$; $+0{,}55$; $-1{,}25$; $+1\frac{1}{3}$; $2\frac{3}{4}$.



Joon. 179.

1713. *Et arve kujutavad lõigud algavad arvteljel kõik ühest ja samast punktist, siis arvu kujutise saamiseks piisab, kui näidata arvu kujutava lõigu lõpp-punkt. Selle tõttu öeldakse ka, et arvud on arvteljel kujutatud punktidena, näiteks arvu -3 kujutab punkt, mis asetseb arvteljel nullpunktist 3 ühiku võrra vasakul.*

Leia jooniselt 179 punktid, mis kujutavad arve -2; $2{,}4$; $-0{,}3$; 0; $1{,}25$; $-2{,}8$; $1{,}4$; $-1{,}75$.

Missugust arvu ei ole võimalik kujutada lõiguna?

Iga ratsionaalarv on arvteljel kujutatav ainult ühe punktina.

1714. Joonesta arvtelg, mille ühikuks on 2 cm, ja märgi sellel järgmised arvud: 1; $2\frac{1}{2}$; $-1{,}5$; $-0{,}7$; $-3\frac{1}{4}$; $+3{,}5$.

1715. Joonesta vertikaalne arvtelg, võttes 100 m kujutiseks 1 cm, ja märgi sellel arvteljel punktid (nii täpselt, nagu saad), mis vastavad järgmistele kõrgustele:

Suur Munamägi	317 m;
Surnumeri	−392 m;
Neeruti mäed	+125 m;
Balti mere sügavaim koht .	−459 m.

1716. Joonesta ajatelg, s. o. arvtelg, millel kujutad aega, võttes nullpunktiks meie ajaarvamise alguse ja kujutades üht sajandit lõiguna 1 cm. Kujuta sellel teljel (nii täpselt, nagu saad) järgmiste sündmuste toimumise aeg:

Maratoni lahing	490 e. m. a.
Kreeka vallutamine	146 e. m. a.
Spartakuse ülestõus	74 e. m. a.
Rooma vallutamine gootide poolt .	410 m. a. j.
Rooma riigi lõplik häving	476 m. a. j.

1717. Kujuta arvteljel järgmiste linnade geograafilised laiused (+ tähistab põhjalaiust, − lõunalaiust):

Moskva	+56°
Melbourne	−38°
Rooma	+42°
Kaplinn	−34°
Panama	+9°
Tallinn	+59°
Bandung	−7°

Telg aseta püsti ja kirjuta linna nimi telje vastava punkti juurde.

Missugune neist linnadest on kõige lõunapoolsem, missugune kõige põhjapoolsem, missugune on kõige lähemal ekvaatorile?

1718. Nullpunkt jaotab arvtelje kaheks kiireks. Missuguseid arve kujutavad neist ühe kiire punktid, missuguseid teise kiire punktid?

ARVU ABSOLUUTVÄÄRTUS.

1719. Kaht arvu, mis erinevad teineteisest ainult märgi poolest, nimetatakse vastandarvudeks. Nulli vastandarvuks on ta ise.

Näiteks on vastandarvud $+7$ *ja* -7, *samuti ka* 5 *ja* -5. *Arvu* a *vastandarv on* $-a$, *näiteks arvu* $a=+9$ *vastandarv* $-a=-9$ *ja arvu* $a=-4$ *vastandarv* $-a=4$.

Nimeta järgmiste arvude vastandarvud:
-8; 21; $+4{,}35$; $-1{,}4$; -100; $+0{,}5$.

1720. Kuidas asetsevad arvteljel nullpunkti suhtes kaks punkti, mis kujutavad vastandarve, näiteks arv -4 ja $+4$? Mis on ühist neil kahel punktil?

1721. *Arvu kujutava lõigu pikkust (telje ühikuis) nimetatakse selle arvu* **absoluutväärtuseks.** *Et lõigu pikkus on positiivne arv, siis ka ratsionaalarvu absoluutväärtus on positiivne arv (või äärmisel juhtumil null). Näiteks arvu -4 kujutava lõigu pikkus on 4 (telje ühikut), seega -4 absoluutväärtus on 4. Niisamuti on arvu $+4$ ehk 4 absoluutväärtus 4. Sellest selgub, et*

1) **negatiivse arvu absoluutväärtuseks on tema vastandarv;** *näiteks -3 absoluutväärtuseks on 3;*

2) **positiivse arvu absoluutväärtuseks on arv ise;**

3) **nulli absoluutväärtuseks on null ise.**

Arvu a absoluutväärtust tähistatakse sümboliga $|a|$, näiteks

$$|-3|=3; \qquad |+7|=7; \qquad |0|=0.$$

1722. Kirjuta järgmiste arvude absoluutväärtused: -17; $-4{,}8$; 15; -257; 0; $+108{,}5$; $-\frac{3}{4}$; $2\frac{7}{8}$; $-0{,}09$.

1723. Mis on igal kahel vastandarvul võrdsed ja mille poolest nad erinevad?

1724. Nimeta arvud, millede absoluutväärtused on 3; 8; 15; 18; 5; 81. Kui kaugel asetsevad teineteisest arvteljel iga nimetatud arvupaarile vastavad punktid?

1725. Arvu ja tema absoluutväärtust kujutavad punktid on arvteljel teineteisest 13 ühiku kaugusel. Mis arv see on?

1726. Leia x, kui

a) $|x|=10$, kuid $x \neq 10$;

b) $2 \cdot |x|=15$ ja x on positiivne;

c) $3 \cdot |x|=42$ ja x on negatiivne.

1727. Kirjuta arvu a vastandarv $-a$ ja absoluutväärtus $|a|$, kui

$a=12$; -5; -120; 0; $+34$; -42; -1; $+24{,}7$; $-5{,}45$.

Näide. *Kui $a=-8$, siis $-a=8$ ja $|a|=|-8|=8$.*

1728. Kui a on positiivne arv, mis liiki arv on siis $-a$ ja mis liiki arv on $|a|$?

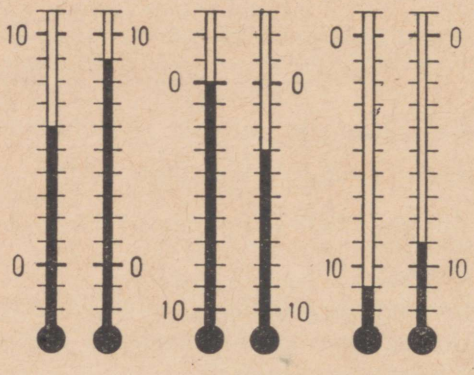
Kui a on negatiivne arv, mis liiki arv on siis $-a$ ja mis liiki arv on $|a|$?

Kui a on null, mis liiki arv on siis $-a$ ja mis liiki arv on $|a|$?

1729. Leia arvu -9 ($+6$; -1; 0) vastandarvu absoluutväärtus ja sama arvu absoluutväärtuse vastandarv.

ARVUDE JÄRJESTUS SUURUSE JÄRGI.

1730. Võrdle kahe kõrvuti seisva termomeetri näite ja otsusta, kumb neist temperatuuridest on kõrgem ehk kumma termomeetri näit on suurem. Tulemused anna märkide $>$ ja $<$ abil, näiteks $17° > 13°$.



Joon. 180.

1731. Tabelis antud kuupäevadel näitas termomeeter kell 12 järgmist:

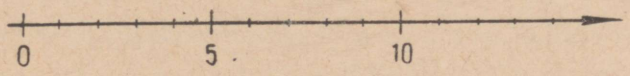
Kuupäev	1. III	2. III	3. III	4. III	5. III	6. III	7. III	8. III	9. III
Temperat. C°	-3	-4	0	-1	$+2$	$+3$	0	-2	$+1$

Kirjelda temperatuuri muutumist antud ajavahemikul, kasutades seejuures arvtelge. Alusta järgmiselt, näidates ühtlasi tempe-

ratuure arvteljel: «1. III oli temperatuur —3°. Ööpäeva vältel temperatuur langes 1° võrra ja oli 2. III —4°. Järgmise ööpäeva vältel...»

Kirjuta temperatuurid kasvavas järjekorras, alustades kõige madalamast temperatuurist.

1732. *Kahest positiivsest arvust a ja b on suurem see arv, millele vastav punkt asetseb arvteljel teisest punktist paremal (joon.* 181*), näiteks* $10>5$ *ja punkt* 10 *on arvteljel punktist* 5 *paremal; niisamuti* $7>6$ *ja punkt* 7 *on arvteljel punktist* 6 *paremal.*



Joon. 181.

Sellest arvude suuruse võrdlemise viisist on sobiv kinni pidada alati, olgu a ja b mistahes ratsionaalarvud (positiivsed, negatiivsed, null). Niisiis:

kahest ratsionaalarvust loetakse suuremaks see arv, millele vastav punkt asetseb arvteljel paremal.

Aseta järgmistes arvupaarides sõna «ja» asemele märk $>$ või $<$:

6 ja -16; 7 ja 1,5; 5 ja 0; 75 ja -75;

-2 ja 2; 0 ja -2; -7 ja $-1{,}5$; -7 ja -11;

$-\frac{2}{5}$ ja $-\frac{2}{3}$ $-0{,}1$ ja $0{,}01$; $-1{,}1$ ja $-0{,}9$; $-1\frac{2}{3}$ ja $-1\frac{3}{4}$;

1733. *Eelmises ülesandes antud arvude võrdlemise tulemusena saame järgmise reegli.*

Iga negatiivne arv on väiksem igast positiivsest arvust; null on suurem igast negatiivsest arvust ja väiksem igast positiivsest arvust.

Kahest negatiivsest arvust on suurem see, mille absoluutväärtus on väiksem.

Näiteid. $-3<0{,}3$; $0>-10$ *ja* $0<1$; $-8>-10$, *sest* $8<10$.

Nüüd saab lauset «arv a on positiivne» kirjutada lühidalt kujul $a>0$ *ja lauset «arv a on negatiivne» kujul* $a<0$.

Loe kahel viisil kirjutusi: $x>0$; $y<0$; $z<0$; $5>0$.

1734. Järjesta järgmised arvud nende suuruse järgi, alustades kõige väiksemast:

a) 8; +17; +3; 0; 28; +15; 4,5; $14\frac{1}{3}$; 14,34;

b) 12; −3,5; −1; 0; −7,8; −8,7; −0,75; $-\frac{2}{3}$;

c) 18; −15; +15; −4,7; $-4\frac{5}{6}$; 3,2; $3\frac{1}{3}$; 0;

d) −10,2; −8,9; 0,7; −1,8; −0,38; −0,308; 1,01; −21,1.

1735. Võrdle arve x ja y nende suuruse järgi, kui on teada:

a) $x<0$; $y>0$;
b) $x>0$; $y<0$;
c) $|x|>|y|$ ja $x<0$, $y<0$;
d) $|x|<|y|$ ja $x>0$, $y>0$.

1736. Järjesta järgmised arvud nende absoluutväärtuse kasvamise järjekorras, alates arvust, millel on kõige väiksem absoluutväärtus:

−10; 17; −32; 0; −5; 3; −8; −21; −13; 19.

RATSIONAALARVUDE LIITMINE.

1737. *Tähistame kahe arvu absoluutväärtused vastavalt tähtedega a ja b. Kirjutades liitmisel iga arvu sulgudesse ja märkides rõhutamise mõttes ka positiivse arvu ette tema märgi, saame järgmised positiivsete ja negatiivsete arvude liitmise juhtumid:*

$(+a)+(+b)$; $(-a)+(-b)$; $(+a)+(-b)$; $(-a)+(+b)$.

Loe neid «Arvuga pluss *a* liita arv pluss *b*» jne.

Kuidas nimetada neid liitmise juhtumeid? Too arvulisi näiteid nende kohta.

1738. *Kassa teostab kahesuguseid operatsioone: raha vastuvõtmist ja raha väljamaksmist. Märgime vastuvõetud rahasumma positiivse arvuga ja väljamakstud rahasumma negatiivse arvuga ning leiame, missuguse ühe operatsiooniga saaks asendada kahe järjestikku teostatud operatsiooni. See üks operatsioon on siis kahe antud operatsiooni summa. Nii saame:*

1) 6 *rbl. vastuvõtmine ja* 4 *rbl. vastuvõtmine on samaväärne* 10 *rbl. vastuvõtmisega, s. t.*

$$(+6)+(+4)=+10;$$

2) 6 *rbl. väljamaksmine ja* 4 *rbl. väljamaksmine on samaväärne* 10 *rbl. väljamaksmisega, s. t.*

$$(-6)+(-4)=-10;$$

3) 6 *rbl. vastuvõtmine ja* 4 *rbl. väljamaksmine on samaväärne* 2 *rbl. vastuvõtmisega, s. t.*

$$(+6)+(-4)=+2;$$

4) 6 *rbl. väljamaksmine ja* 4 *rbl. vastuvõtmine on samaväärne* 2 *rbl. väljamaksmisega, s. t.*

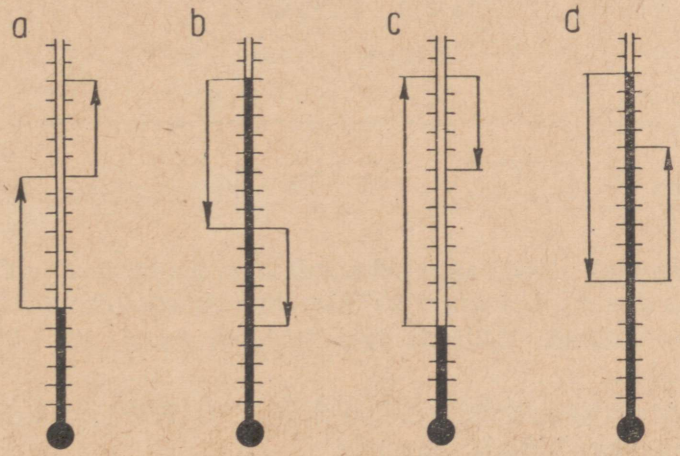
$$(-6)+(+4)=-2.$$

1739. Kirjuta üles ja leia eelmise ülesande eeskujul kahe operatsiooni kõik võimalikud tulemused 9 rbl. ja 15 rbl. puhul.

Kuidas saadakse summa absoluutväärtus liidetavate absoluutväärtustest:

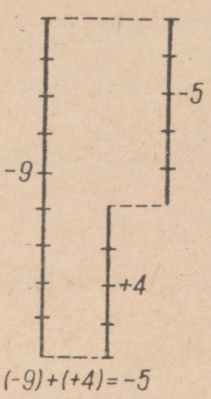
a) kui liidetavatel on ühesugused märgid;

b) kui liidetavatel on erinevad märgid?



Joon. 182.

1740. a) Joonisel 182 on suunaga lõikudena antud kaks järjestikust temperatuurimuutu (neljal juhtumil: *a*, *b*, *c* ja *d*). Kujuta need temperatuurimuudud vihikus (ilma kraadiklaasita), võttes 1°



Joon. 183.

kujutiseks lõigu 0,5 cm, ja täienda iga joonist kolmanda lõiguga, mis kujutab kahe temperatuurimuudu summat (joon. 183). Iga joonise alla kirjuta joonisel kujutatud temperatuuri muutude liitmine ka arvude abil.

b) *Suunaga lõikude liitmiseks asetatakse nad tavaliselt mitte rööbiti, nagu näeme joonisel* 183, *vaid järjestikku ühele ja samale arvteljele nii, et esimese liidetava lõpp-punkt oleks ühtlasi teise liidetava alguspunktiks. Niisuguse asetuse korral*

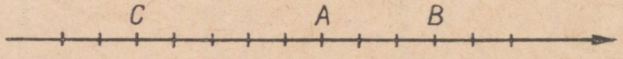
kahe suunaga lõigu summa on suunaga lõik, mille alguspunktiks on esimese liidetava alguspunkt ja lõpp-punktiks on teise liidetava lõpp-punkt.

Näiteks suunaga lõikude AB ja BC summa (joon. 184) *on suunaga lõik AC, asetsegu punktid A, B ja C sirgel kuidas tahes:*

$$AB+BC=AC.$$

Väljendades selle liitmise arvude abil, saame joonise 184 *järgi*

$$(+3)+(-8)=-5.$$



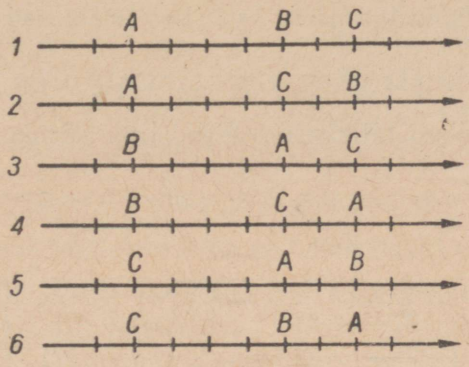
Joon. 184.

c) Joonisel 185 on arvteljel antud kolm punkti A, B ja C kuues erinevas asendis. Iga asend kujutab üht suunaga lõikude AB ja BC liitmise juhtumit. Väljenda igal juhtumil summa $AB+BC=AC$ arvude abil.

d) Arvteljel on antud punktid A, B, C, D, E, F ja G. Leia järgmised suunaga lõikude summad.

1) $AD+DG$
2) $EB+BF$
3) $AD+DG+GB$
4) $BE+EA+AG$
5) $DA+AG+GC+CB$
6) $CA+AF+FB+BG$

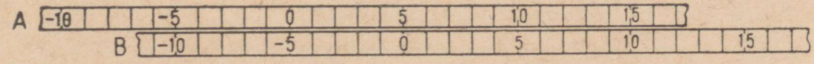
N ä i d e. $EC+CG+GB=EG+GB=EB$.



Joon. 185.

1741. *Valmista endale positiivsete ja negatiivsete arvude liitmiseks arvutuslükati, tehes selleks papiribadele kaks arvtelge, milledel on võrdsed ühikud (joon.* 186). *Kui soovid liita mingit arvu näiteks arvuga* +5, *siis paiguta need teljed üksteise alla nii, et arvule* +5 *vastav kriips ülemisel ehk A-teljel oleks kohakuti alumise ehk B-telje nullpunktiga, nagu näidatud joonisel* 186. *Nüüd on lükati liitmiseks valmis: kui teise liidetava loed B-teljelt, siis sellega kohakuti on A-teljel näha juba valmis summa, näiteks*

$$(+5)+(+10)=+15; \qquad (+5)+(-5)=0;$$
$$(+5)+(-10)=-5; \qquad (+5)+(-2)=+3.$$



Joon. 186.

Seega liitmine lükatil käib nii:

A-teljelt		*B-teljelt*		*A-teljelt*
a	$+$	b	$=$	c

Liitmine lükatil on suunaga lõikude liitmine, kusjuures esimene liidetav on A-teljel, teine liidetav B-teljel ja summa samuti A-teljel.

Leia tulemus, mille saad, kui +5-ga liidad

+4; —4; +7; —7; +11; —3; —9; —6.

1742. Sea lükati liitmisele 7-ga. Loe tulemused, mis saad, kui liidad

$$+3;\ +5;\ -2;\ -5;\ -7;\ -10;\ -13.$$

1743. Sea lükati liitmisele -6-ga. Loe tulemused, mis saad, kui liidad

$$+3;\ +5;\ +6;\ +8;\ +11;\ -3;\ -5.$$

1744. Arvuta lükati abil.

$(+2)+(+7)$	$(-4)+(+6)$	$(+3)+(-2)$	$(-8)+(+3)$
$(+9)+(+2)$	$(-6)+(+6)$	$(+8)+(-5)$	$(-6)+(-2)$
$(-8)+(-3)$	$(-7)+(+3)$	$(+7)+(-11)$	$(-1)+(+1)$
$(-5)+(-7)$	$(-8)+(+10)$	$(+6)+(-9)$	$(-5)+(-2)$

1745. *Eelmistest ülesannetest selgus kahe ratsionaalarvu summa kohta järgmist:*

kui liidetavad on ühesuguste märkidega, siis summa on sellesama märgiga ja tema absoluutväärtus võrdub liidetavate absoluutväärtuste summaga.

Näide. $(+8)+(+9)=+17$ ja $(-8)+(-9)=-17$.

Kui liidetavad on erinevate märkidega, siis summal on see märk, mis on suurema absoluutväärtusega liidetaval, ja summa absoluutväärtus võrdub liidetavate absoluutväärtuste vahega.

Näide. $(+6)+(-9)=-(9-6)=-3$ ja $(-6)+(+9)=+(9-6)=+3$.

Kirjutades need reeglid üldkujul, saame:

$$\begin{array}{|c|}\hline (+a)+(+b)=+(a+b)\\ (-a)+(-b)=-(a+b)\\ (+a)+(-b)=+(a-b),\ \textit{kui}\ a>b\\ (+a)+(-b)=-(b-a),\ \textit{kui}\ b>a\\ \hline\end{array}$$

1746. Kasutades liitmise reeglit, arvuta peast.

$(-1)+(-2)$	$(-8)+(-10)$
$(+3)+(-1)$	$(+9)+(-9)$
$(-3)+(+5)$	$(-8)+(+15)$
$(+5)+(+6)$	$(-8)+(-15)$
$(-4)+(+4)$	$(+4)+(-20)$

$(-15)+(-11)$	$(-4{,}8)+(-1{,}7)$
$(-25)+(-18)$	$(+6{,}9)+(-9{,}9)$
$(+13)+(-18)$	$(-8{,}7)+(+2{,}3)$
$(-13)+(+31)$	$(-5{,}1)+(-4{,}4)$
$(+19)+(-32)$	$(+18)+(-7{,}8)$

1747. *Täiendused ülesandes* 1745 *sõnastatud liitmisreeglile.*

1) **Kahe vastandarvu summa on null,**

$$(-8)+(+8)=(+5)+(-5)=(-10)+(+10)=0.$$

2) **Kui üks kahest liidetavast on null, siis summa võrdub teise liidetavaga:**

$$(-7)+0=-7;\ 0+(-11)=-11.$$

3) **Kahe arvu summa ei muutu liidetavate järjekorra muutumisel,**

sest selle tagajärjel ei muutu summa märk ega summa absoluutväärtus:

$$(+5)+(-18)=(-18)+(+5)=-(18-5)=-13.$$

1748. *Et arvude liitmist lihtsamalt üles kirjutada, siis on kokku lepitud jätta liitmismärgid ja sulud kirjutamata, kirjutades liidetavad koos nende märkidega üksteise järele. Kui esimene liidetav on positiivne, siis tema märgi võib jätta ka kirjutamata. Summa arvutamine toimub muidugi endisel viisil. Nii saame:*

$$(+8)+(-12)=8-12=-4;$$
$$(-9)+(-7)=-9-7=-16;$$
$$(-5)+(+8)=-5+8=8-5=3.$$

Mõni kirjutus, nagu $8-5$, *on selle kokkuleppe tõttu küll kahese tähendusega, kuid see ei ole segav, sest tulemused on võrdsed:*

$8-5=(+8)+(-5)=+3$ *uus tähendus;*
$8-5=(+8)-(+5)=+3$ *endine tähendus;*

1749. Arvuta peast.

$-5-8$	$6-9$	$-4-13$	$-11-18$	$0-11$
$-5+8$	$-6+9$	$-4+13$	$11-18$	$-3-11$
$-8-0$	$-9+7$	$13-9$	$-11+7$	$-41-5$
$-8+3$	$9-7$	$-13-19$	$-29-11$	$-41+5$
$-3+8$	$0-9$	$-13+19$	$-29+50$	$32-38$

1750. Arvuta järgmised summad:

$(-17)+(+67)$	$\left(-8\frac{3}{4}\right)+\left(-6\frac{5}{8}\right)$	$16{,}8-61{,}7$
$128+(+59)$	$\left(+4\frac{3}{8}\right)+\left(-2\frac{3}{4}\right)$	$-9\frac{5}{6}+12\frac{2}{3}$
$(+78)+(-53)$	$(-4{,}7)+\left(+3\frac{1}{4}\right)$	$-16{,}4-11\frac{1}{6}$
$(-10{,}5)+(+17{,}1)$	$(-13{,}8)+\left(+21\frac{1}{5}\right)$	$18{,}5-20{,}1$

Näide.

$$\left(-12\tfrac{3}{4}\right)+\left(+8\tfrac{5}{6}\right)=-\left(12\tfrac{3}{4}-8\tfrac{5}{6}\right)=-\left(4\tfrac{9}{12}-\tfrac{10}{12}\right)=-3\tfrac{11}{12}.$$

1751. *Enam kui kahest liidetavast koosnev summa tähendab, et esmalt tuleb liita esimesed kaks arvu, siis tulemusega liita kolmas arv, sellega neljas jne., kuni kõik arvud on liidetud.*

Näiteks $-8+5-6-2+4$ *tähendab, et esmalt tuleb liita arvud* -8 *ja* $+5$, *saadud tulemusega liita* -6, *uue tulemusega* -2 *ja lõpuks* $+4$. *Niiviisi saame:*

$-8+5=-3$; $-3-6=-9$; $-9-2=-11$; $-11+4=-7$.

1752. Liida.

a) $-7+9-23+17-8$
b) $(-23)+(+18)+(-12)+(+13)$
c) $(+2{,}1)+(-1{,}4)+(-3{,}2)+(+2{,}3)$
d) $36{,}7-7{,}9-2{,}3-1{,}1$

1753. Mitme arvu summa leidmist saab lihtsustada, kui kasutada summa mõningaid omadusi. Liida arvud 3, -8, $+10$ ja -6 võimalikult mitmes erinevas järjekorras ja veendu, et ka mitme ratsionaalarvu summa ei muutu liidetavate järjekorra muutudes.

1754. Leia võimalikult lihtsalt järgmised summad.

a) $(-38)+(-19)+(+38)+(+19)$
b) $(+157)+(-321)+(-157)+(-9)$
c) $-7\frac{1}{8}-16\frac{3}{7}+6\frac{3}{7}+17\frac{1}{8}$
d) $8\frac{3}{4}-15{,}8+11{,}8-3\frac{3}{4}$

1755. Arvuta summa

$$(-8)+[(-6)+(+13)]$$

kahel viisil: kord kasutades summa liitmise seadust, teine kord ilma selle kasutamiseta. Mis selgub?

1756. Arvuta summa kahel viisil: $28+(-11-21)$.

1757. Kuidas liita mitme liidetava summat mingi arvuga? Arvuta kahel viisil:

$$(-18)+[(+8)+(-7)+(-21)].$$

1758. Arvuta järgmised summad nii, et liitmine osutuks võimalikult lihtsaks

a) $\left(-6\frac{2}{3}\right)+\left(-10\frac{5}{8}\right)+\left(+8\frac{5}{8}\right)$

b) $(-17{,}8)+(+59{,}4)+(+17{,}8)+(-3{,}4)$

c) $46{,}5-16{,}5-30-18{,}5$

1759. Arvuta järgnevad summad, liites enne positiivsed liidetavad, siis negatiivsed ja lõpuks saadud summad.

a) $-18+51-38+30-15-24$

b) $45-72-18-9+16+25$

c) $-7{,}5-1{,}8+4{,}7-6{,}9+3{,}3-1{,}2$

d) $18{,}7-37{,}5-5{,}9+6{,}4-14{,}2+6{,}3$

Näide. $-8{,}4+6{,}3-10{,}4+5{,}8-6{,}6+2{,}3=$
$=(6{,}3+5{,}8+2{,}3)+(-8{,}4-10{,}4-6{,}6)=14{,}4+(-25{,}4)=$
$=14{,}4-25{,}4=-11.$

1760. Järgnevas liitmisharjutuses on liidetavate märgid kirjutamata jäetud, kuid summa märk kirjutatud. Taasta puuduvad märgid.

$12+9=-3$	$7+8=1$
$17+12=-29$	$7+8=15$
$26+32=+6$	$7+8=-15$
$15+15=0$	$7+8=-1$

1761. Liida.

$5+(-3)$	$(-10)+3$	$8+(-17)$	$6+(-5)$
$(-8)+(-4)$	$(+5)+(-7)$	$(-17)+(-1)$	$8+(-33)$
$(-6)+(-1)$	$(-12)+(-1)$	$(-9)+(-17)$	$(-18)+7$

1762. Joonista järgmine tabel oma vihikusse ja täida see, liites tabeli esimese veeru iga arvu esimese rea iga arvuga.

Arvuta peast. Määra tabeli täitmiseks kuluv aeg.

+	−8	4	−7	−2	6	−9	0	−10	15	−18
2										
−5										
7										
−8										
−15										

RATSIONAALARVUDE LAHUTAMINE.

1763. Mida tähendab «8-st lahutada 5», «17-st lahutada 9», «arvust a lahutada arv b»? Kuidas kontrollida, kas lahutamine on õigesti teostatud? Kontrolli ja leia vead, kui neid on:

a) $318-179=149$;

b) $564-285=379$;

c) $(-15)-(-20)=+5$.

1764. *Toetudes lahutamise tähendusele, näitame, et*

ratsionaalarvu lahutamiseks tuleb vähendatavaga liita lahutatava vastandarv.

a) *Näitame näiteks, et*

$$(-8)-(-5)=(-8)+(+5).$$

Selleks arvutame esmalt võrduse paremal poolel seisva summa:

$$(-8)+(+5)=-8+5=-3.$$

Nüüd näitame, et võrduse vasakul poolel seisev vahe on samuti -3:

$$(-8)-(-5)=-3, \textit{ sest } (-3)+(-5)=-8.$$

b) *Niisamuti saab näidata, et*

$$(-8)-(+5)=(-8)+(-5).$$

Võrduse parem pool on nüüd

$$(-8)+(-5)=-13.$$

Sama arvuga on võrdne ka võrduse vasak pool:

$(-8)-(+5)=-13$, *sest* $(-13)+(+5)=-13+5=-8$.

Samal viisil saab veenduda, et iga ratsionaalarvu lahutamise võib asendada tema vastandarvu liitmisega:

$$\boxed{a-b=a+(-b)}$$

Kui $b=0$, *siis* $a-b=a-0=a+0=a$.

1765. Näita eelmises ülesandes kasutatud viisil, et

a) $(+3)-(-7)=(+3)+(+7)$;
b) $(-2)-(+13)=(-2)+(-13)$;
c) $(+9)-(+12)=(+9)+(-12)$.

1766. Lahuta.

a) $(+3)-(+15)$ b) $(-3{,}7)-(-1{,}2)$ c) $\left(+4\frac{2}{5}\right)-\left(-3\frac{3}{10}\right)$

$(+19)-(+17)$ $(+4{,}6)-(-1{,}9)$ $\left(-2\frac{7}{8}\right)-\left(-3\frac{3}{4}\right)$

$(-18)-(+7)$ $(+3{,}1)-(-4{,}2)$ $\left(-8\frac{7}{12}\right)-\left(6\frac{11}{15}\right)$

$(-15)-(+24)$ $(+8{,}1)-(+10{,}7)$ $\left(+10\frac{3}{5}\right)-\left(-4\frac{5}{21}\right)$

$(-4)-(-13)$ $(-14{,}5)-(0)$ $\left(-2\frac{11}{15}\right)-\left(-1\frac{17}{18}\right)$

Näide. $(-8{,}6)-(-5{,}9)=-8{,}6+5{,}9=-2{,}7$.

1767. Leia järgmiste tehete tulemused.

$$(-7)+(-6)-(+3)-(-9)$$
$$(+23)-(+41)-(-32)+(-18)$$
$$(-1{,}4)-(2{,}7)+(+1{,}2)-(-2{,}1)$$

1768. *Et ratsionaalarvude vallas lahutamine taandub liitmiseks, siis liitmist ja lahutamist nimetatakse ühiselt* **algebraliseks liitmiseks** *ja selle tehte tulemust* **algebraliseks summaks.**

Näiteks on

$$(-8)+(-5)-(+6)-(-15)$$

algebraline summa, sest teda saab kirjutada summana

$$(-8)+(-5)+(-6)+(+15)$$

ehk, lihtsamalt,

$$-8-5-6+15.$$

1769. *Algebralises summas saavad esineda järgmised kahekordsed märgid (esimene on tehte märk, teine arvumärk):*

$$+(+a);\quad -(-a);\quad +(-a);\quad -(+a).$$

Asendades lahutamised vastandarvu liitmisega, saame neist vastavalt

$$+(+a);\quad +(+a);\quad +(-a);\quad +(-a).$$

Jättes liitmismärgid kirjutamata, saame:

$$+a;\ +a;\ -a;\ -a.$$

Seega algebralises summas

kaks ühesugust märki asenduvad märgiga + ja kaks erisugust märki märgiga −:

$$\begin{array}{|ll|}\hline +(+)a=+a & -(-a)=+a \\ +(-a)=-a & -(+a)=-a \\ \hline\end{array}$$

Näiteks.

$$(-12)-(+6)+(-8)-(-6)+(-2)+(+3)=$$
$$=-12-6-8+6-2+3=9-28=-19.$$

1770. Arvuta järgmised algebralised summad.

a) $180+(-370)-(-114)+(-318)-(-171)$

b) $-47{,}8+(-31{,}4)-(-83{,}2)+(+61{,}8)-(-18{,}9)$

c) $4\frac{1}{8}+\left(-3\frac{3}{4}\right)+\left(-1\frac{1}{2}\right)-\left(-2\frac{5}{8}\right)-\left(+4\frac{5}{16}\right)$

d) $71\frac{1}{2}-100-28{,}6+13\frac{2}{5}-24{,}3$

1771. Kuidas toimub summa liitmine mingi arvuga? Arvuta

$$18+(-14+8-3)$$

kahel viisil ja veendu, et summa liitmise eeskiri on kehtiv ka algebralise summa puhul.

Arvuta võimalikult lihtsalt.

a) $-18+(3-14+18)$; b) $28+(-47-30+17)$;
c) $(-35+5)+(40-62)$; d) $-18+(6-12)+(-3-0)$.

1772. Kuidas toimub summa lahutamine mingist arvust? Arvuta.

$$14-(-5+9+12)$$

kahel viisil ja veendu, et summa lahutamise eeskiri on kehtiv ka algebralise summa puhul.

Arvuta võimalikult lihtsalt.

a) $17-(6-18+37)$; b) $-34-(-9+40-27)$;
c) $0-(15-18)-(39-15)$; d) $-7-(85-8)-(63-70)$.

1773. Joonista järgnev tabel vihikusse ja täida see, lahutades tabeli esimese veeru igast arvust esimese rea iga arvu. Arvuta peast. Määra tabeli täitmiseks kuluv aeg.

—	−1	−7	+3	−10	+6	−4	−8	+12	0	−9
−8										
+3										
−15										
0										
−28										

1774. Lahenda eelmine ülesanne veel kord, kuid lahutades tabeli esimese rea igast arvust esimese veeru iga arvu.

1775. Arvuta.

a) $37-(-14,7+3,8)+(-9,4+3,5-71,4)-(64-8,7)$
b) $(18,7-23,8)-(168-73,8)+(21,4-15,6-31,4)$

c) $-473+(287-365)-(194-79)+(0-310)$

d) $(1400-2100)-(179-861)-871-(1230-425)$

e) $43\frac{1}{2}=\left(3\frac{3}{4}-5\frac{1}{2}\right)+\left(74\frac{1}{4}-68\frac{1}{2}\right)-\left(32\frac{3}{8}-15\frac{1}{2}\right)$

f) $-14\frac{2}{3}-6\frac{1}{3}-\left(17\frac{5}{6}+12\frac{2}{3}\right)-\left(0-37\frac{5}{9}\right)$

RATSIONAALARVUDE KORRUTAMINE.

1776. *Kahe ratsionaalarvu korrutamisel võib tegurite märkide suhtes esineda järgmised neli võimalust:*

mõlemad tegurid on positiivsed, nagu

$$(+3)\cdot(+5);$$

esimene tegur on positiivne, teine negatiivne, nagu

$$(+3)\cdot(-5);$$

esimene tegur on negatiivne, teine positiivne, nagu

$$(-3)\cdot(+5);$$

mõlemad tegurid on negatiivsed, nagu

$$(-3)\cdot(-5).$$

Neist esimene juhtum (positiivse arvu korrutamine positiivsega) on tuttav juba aritmeetikast, näiteks

$$(+3)\cdot(+5)=3\cdot 5=15.$$

Negatiivse arvu korrutamine positiivse täisarvuga (teine juhtum) tähendab lühendatud liitmist, nagu ikka korrutamine positiivse täisarvuga:

$$(+3)\cdot(-5)=3\cdot(-5)=(-5)+(-5)+(-5)=-15.$$

Ratsionaalarvu korrutamist negatiivse arvuga (kolmas ja neljas juhtum) ei ole võimalik tõlgendada liitmisena, sest arvu ei saa võtta negatiivne arv korda, näiteks -3 korda liidetavana.

1777. Leia liitmise teel.

$(+2)\cdot(-8)$; $(+3)\cdot\left(-2\frac{1}{3}\right)$; $(+5)\cdot(-4{,}1)$; $4\cdot\left(-2\frac{1}{5}\right)$;

Näide.

$$(+3)\cdot\left(-4\tfrac{1}{5}\right)=\left(-4\tfrac{1}{5}\right)+\left(-4\tfrac{1}{5}\right)+\left(-4\tfrac{1}{5}\right)=-12\tfrac{3}{5}.$$

1778. Toa temperatuur muutub igas tunnis $-0{,}4°$ võrra. Mitme kraadi võrra muutub temperatuur 2, 3, 5, 7, n tunni vältel?

1779. Lastekodu laos olev suhkrutagavara muutub iga päev -6 kg võrra. Kui palju muutub suhkrutagavara 2, 5, 7, 10, n päevaga?

1780. *Olgu õhu temperatuur praegu* 0° *ja muutugu ta ühtlaselt* t *kraadi võrra tunnis. See muut* t *võib olla positiivne arv (kui temperatuur tõuseb) või negatiivne arv (kui temperatuur langeb). Nii ühel kui teisel juhtumil loeme, et temperatuur muutub* n *tunni vältel* nt *kraadi võrra. Et temperatuur praegu on* 0°, *siis* t *tunni pärast on ta* $0+nt=nt$ *kraadi. Loeme aega praegusest momendist edasi positiivseks ja tagasi negatiivseks, nii et* $n=2$ *tähendagu «kahe tunni pärast» ja* $n=-2$ *tähendagu «kaks tundi tagasi». Leiame nüüd õhu temperatuuri, s. o. korrutise* nt *väärtused mitmesuguste* n *ja* t *väärtuste korral.*

I. *Kui temperatuur tõuseb iga tund* 2 *kraadi võrra, siis* 4 *tunni pärast on ta* 8 *kraadi, s. t.,*

kui $n=4$ *ja* $t=2$, *siis* $nt=4\cdot 2=8$.

II. *Kui temperatuur langeb iga tund* 2 *kraadi võrra, siis* 4 *tunni pärast on ta* -8 *kraadi, s. t.,*

kui $n=4$ *ja* $t=-2$, *siis* $nt=4\cdot(-2)=-8$.

III. *Kui temperatuur tõuseb iga tund* 2 *kraadi võrra, siis* 4 *tundi tagasi oli ta* -8 *kraadi, s. t.,*

kui $n=-4$ *ja* $t=2$, *siis* $nt=(-4)\cdot 2=-8$.

IV. *Kui temperatuur langeb iga tund* 2 *kraadi võrra, siis* 4 *tundi tagasi oli ta* $+8$ *kraadi, s. t.,*

kui $n=-4$ *ja* $t=-2$, *siis* $nt=(-4)\cdot(-2)=+8$.

V. *Kui temperatuur ei tõuse ega lange, siis* 4 *tunni pärast kui ka* 4 *tundi tagasi oli ta* 0 *kraadi, s. t.,*

kui $n=4$ *või* $n=-4$ *ja* $t=0$, *siis* $nt=4\cdot 0=(-4)\cdot 0=0$.

Missuguste tegurite puhul korrutis osutus positiivseks, missuguste puhul negatiivseks, missuguste puhul nulliks?

1781. *Eelmisest ülesandest tuleneb järgmine kahe ratsionaalarvu korrutamise eeskiri:*

1) kui tegurid on ühesuguste märkidega, siis kahe arvu korrutis on võrdne tegurite absoluutväärtuste korrutisega.

(s. o. korrutis on positiivne), näiteks

$(+5) \cdot (+4) = 20$ ja $(-5) \cdot (-4) = 20$;

2) kui tegurid on erinevate märkidega, siis kahe arvu korrutis on võrdne tegurite absoluutväärtuste korrutise vastandarvuga

(s. o. korrutis on negatiivne), näiteks

$(-5) \cdot (+4) = -(5 \cdot 4) = -20$;

$(+5) \cdot (-4) = -(5 \cdot 4) = -20$.

3) kui üks tegur on null, siis korrutis on null,

näiteks $(-6) \cdot 0 = 0$; $0 \cdot (-2) = 0$; $0 \cdot 0 = 0$.

Kirjutades need reeglid üldkujul, saame

$$(+a)\cdot(+b) = +ab \qquad (+a)\cdot(-b) = -ab$$
$$(-a)\cdot(+b) = -ab \qquad (-a)\cdot(-b) = +ab$$

1782. Arvuta peast.

$(+8) \cdot (+3)$	$(-3) \cdot (-11)$	$(-0{,}5) \cdot 12$	$\left(-\frac{3}{4}\right) \cdot 0$
$(-6) \cdot (+7)$	$(+4) \cdot (-15)$	$(-1{,}5) \cdot 24$	$(-4) \cdot \left(-\frac{3}{8}\right)$
$(-6) \cdot (-8)$	$(-12) \cdot (+3)$	$0 \cdot (-2{,}5)$	$\left(+\frac{3}{8}\right) \cdot \left(-\frac{4}{5}\right)$
$(+4) \cdot (-7)$	$(-8) \cdot (-4{,}5)$	$(-6) \cdot (-1{,}4)$	$1{,}8 \cdot (-0{,}5)$
$(-1) \cdot 0$	$0 \cdot (-6)$	$0{,}3 \cdot (-3)$	$(-0{,}2) \cdot (-0{,}2)$

1783. Arvuta järgmised korrutised:

$(-17) \cdot (+12)$	$\left(-8\frac{1}{3}\right) \cdot (-3)$	$(-101) \cdot (+21)$
$(+8{,}4) \cdot (-16)$	$(+6{,}5) \cdot (-18)$	$(-19) \cdot (-109)$
$(-6{,}2) \cdot (-2{,}5)$	$(-0{,}7) \cdot \left(+2\frac{1}{7}\right)$	$\left(+8\frac{3}{4}\right) \cdot \left(-3\frac{1}{7}\right)$
$(-0{,}44) \cdot 0$	$0 \cdot (-6{,}7)$	$(-1{,}4) \cdot 0$

1784. Joonista järgnev tabel vihikusse ja täida see, korrutades tabeli esimese rea iga arvu esimese veeru iga arvuga. Arvuta peast.

Määrata tabeli täitmiseks kuluv aeg.

	2	−1	3	−4	5	−8	0	−12	15	−16
−3										
5										
−7										
9										
−10										

1785. *Toetudes ratsionaalarvude korrutamise eeskirjale, näita, et*

kahe ratsionaalarvu korrutis ei muutu tegurite järjekorra muutumisel.

Kuidas seda seadust nimetatakse?

1786. Too näiteid selle kohta, et kui ainult ühe teguri märk muuta vastupidiseks, siis ka korrutise märk muutub vastupidiseks; kui aga kahe teguri märgid muuta vastupidiseks, siis korrutise märk ei muutu.

1787. Mis toimub arvuga tema korrutamisel −1-ga, korrutamisel +1-ga?

1788. Arvuta korrutis.

$$(-3) \cdot [(-4) \cdot (+2)]$$

kahel viisil: kord kasutades korrutise korrutamise seadust, teine kord ilma selle kasutamiseta. Mis selgub?

1789. Kontrolli korrutise korrutamise seaduse kehtivust järgmise näite varal:

$$(-18) \cdot [(-9) \cdot (-11)].$$

1790. *Mitme arvu korrutise leidmiseks korrutatakse esmalt kaks arvu, siis saadud tulemusega korrutatakse kolmas arv, sellega neljas jne., kuni kõik arvud on korrutatud.*

Näide.

$$(-2)\cdot(-3)\cdot(+4)\cdot(-7)=(+6)\cdot(+4)\cdot(-7)=$$
$$=(+24)\cdot(-7)=-168.$$

Korruta.

a) $(-1)\cdot(+6)\cdot(-2)\cdot(-5)\cdot(-3)$

b) $(-1)\cdot(-2)\cdot(-3)\cdot(-4)\cdot(-5)$

c) $\left(+\frac{1}{2}\right)\cdot\left(-\frac{2}{3}\right)\cdot\left(+\frac{3}{4}\right)\cdot\left(-\frac{4}{5}\right)\cdot\left(+\frac{5}{6}\right)$

d) $1\frac{1}{3}\cdot\left(-2\frac{1}{4}\right)\cdot\left(-3\frac{1}{5}\right)\cdot\left(+4\frac{1}{6}\right)$

1791. *Mitme arvu korrutise leidmist saab mõnikord lihtsustada, kui kasutada tegurite ümberpaigutamist ja rühmitamist. Kui korrutamisel esineb negatiivseid tegureid, siis võime nad ümber paigutada ja ühendada paarideks. Et iga kahe negatiivse arvu korrutis on positiivne, siis paarisarv negatiivseid tegureid annab positiivse korrutise.*

Näide.

$$(-1)\cdot(+2)\cdot(-3)\cdot(-4)\cdot(-5)=$$
$$=(-1)\cdot(-3)\cdot(-4)\cdot(-5)\cdot 2\cdot 4=$$
$$=3\cdot 20\cdot 2\cdot 4=480.$$

Kui negatiivseid tegureid on paaritu arv, siis nende ühendamisel paarideks jääb korrutise üks negatiivne tegur püsima ja korrutis tuleb negatiivne.

Näide.

$$(-1)\cdot(+2)\cdot(-3)\cdot(-4)=$$
$$=(-1)\cdot(-3)\cdot(+2)\cdot(-4)=$$
$$=3\cdot 2\cdot(-4)=-24.$$

Sellest selgub, et

nullist erinevate arvude korrutis on positiivne, kui negatiivseid tegureid ei ole või kui neid on paarisarv, ja negatiivne, kui negatiivseid tegureid on paaritu arv.

Seda teades leiame enam kui kahe arvu korrutamisel esmalt korrutise märgi, siis absoluutväärtuse. Viimase saame, kui korrutame tegurite absoluutväärtused.

Näide.

a) $(-1) \cdot (+1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-2) = 2;$

b) $(-1) \cdot (+1) \cdot (-1) \cdot (+1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-10) = -10$

1792. Arvuta järgmised korrutised.

a) $(-3) \cdot (+2) \cdot (-5) \cdot (-4) \cdot (-1)$

b) $(-2) \cdot (-3) \cdot (-4) \cdot (-5) \cdot (-6)$

c) $\left(-1\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \left(+2\frac{1}{3}\right) \cdot \left(-\frac{3}{7}\right) \cdot (-3) \cdot \left(-2\frac{1}{6}\right)$

d) $1{,}1 \cdot (-0{,}9) \cdot (-1{,}01) \cdot (-1) \cdot \left(-\frac{1}{9}\right)$

1793. Kuidas summat korrutada mingi arvuga? Arvuta korrutis.

$$(-7) \cdot (3-1-4)$$

kahel viisil ja veendu, et ka algebralise summa puhul jääb summa korrutamise eeskiri kehtima.

1794. Arvuta kahel viisil.

a) $(10-8-5-2) \cdot (-4)$

b) $(-1+2-3+4) \cdot (-6)$

c) $(-1-3-5+7) \cdot (-8)$

Näide.

1) $(-2+4-6-8) \cdot (-5) = (4-16) \cdot (-5) =$
$= (-12) \cdot (-5) = 60;$

2) $(-2+4-6-8) \cdot (-5) = (-2) \cdot (-5) + (+4) \cdot$
$\cdot (-5) + (-6) \cdot (-5) + (-8) \cdot (-5) =$
$= 10-20+30+40 = 60.$

1795. Kuidas korrutist korrutada mingi arvuga? Arvuta korrutis.

$$\left(-\frac{3}{4}\right) \cdot [(-3) \cdot (+4) \cdot (-5)]$$

kahel viisil: kord arvutades enne nurgelistes sulgudes oleva korrutise ja teine kord kasutades korrutise korrutamise eeskirju. Mida näitab tulemuste võrdlemine?

1796. Arvuta kahel viisil.

a) $\left(-1\frac{1}{3}\right)\cdot\left[(-2)\cdot\left(-\frac{3}{4}\right)\cdot 5\right]$

b) $(-4)\cdot\left[\left(-\frac{2}{3}\right)\cdot\frac{3}{5}\cdot\left(-\frac{3}{4}\right)\right]$

c) $\left[1\frac{1}{2}\cdot\left(-2\frac{1}{3}\right)\cdot(-3)\right]\cdot\left(-1\frac{5}{6}\right)$

1797. Arvuta.

a) $34-12\cdot(9-14)+(6-17)\cdot(8-2)$
b) $(54-48\cdot 2)\cdot(-3)\cdot 16\cdot(-9+17)$
c) $4\cdot(18-31)-2\cdot[17-8\cdot(9-15)]$
d) $[16-8\cdot(9-12)]\cdot[-15+4\cdot(32-36)]$

1798. Arvuta.

a) $5-3+4-7+1$
b) $(5-3+4)\ (-7+1)$
c) $(5-3)\ (+4-7+1)$
d) $(5-3)+4\ (-7+1)$

Tuleta avaldisest a) sulgude abil veel uusi avaldisi ja arvuta nende väärtused.

RATSIONAALARVUDE JAGAMINE.

1799. Mida tähendab «12 jagada 3-ga», «—18 jagada 6-ga», «arv *a* jagada arvuga *b*»? Kuidas kontrollida, kas jagamine on õigesti teostatud? Kontrolli ja leia vead, kui neid on:

a) $3468:34=12$;

b) $(-60):(-12)=-5$;

c) $16\frac{1}{4}:4\frac{1}{2}=16:4+\frac{1}{4}:\frac{1}{2}=4+\frac{1}{2}=4\frac{1}{2}$.

1800. Toetudes jagamise tähendusele, leia jagatised ja põhjenda tulemusi.

$(+14):(+7)$	$(-64):(+16)$	$(-87):(+29)$
$(+18):(-2)$	$(-36):(-8)$	$(-40):(+6)$
$(-45):(-5)$	$(+78):(-13)$	$(-56):(-12)$

Näide. $(+39):(-13)=-3$, *sest* $(-3)\cdot(-13)=+39$.

1801. *Jagamise tähendusest ja eelmistest näidetest selgub järgmist.*

1) Kui jagatav ja jagaja on ühesuguste märkidega, siis jagatis võrdub jagatava ja jagaja absoluutväärtuste jagatisega.

Näide. $(+32) : (+8) = 32 : 8 = 4$;
$(-32) : (-8) = 32 : 8 = 4$.

2) Kui jagatav ja jagaja on erinevate märkidega, siis jagatis võrdub jagatava ja jagaja absoluutväärtuste jagatise vastandarvuga.

Näide. $(-32) : (+8) = -(32 : 8) = -4$;
$(+32) : (-8) = -(32 : 8) = -4$.

3) Nulli jagamisel temast erineva arvuga saadakse null.

Näide: $0 : (-5) = 0$, *sest* $(-5) \cdot 0 = 0$;
$0 : (+8) = 0$, *sest* $(+8) \cdot 0 = 0$.

Üldiselt:

$$0 : a = 0, \text{ kui } a \neq 0.$$

4) Nulliga jagamisel puudub mõte ka ratsionaalarvude vallas,

sest kui leiduks niisugune arv x, et näiteks

$$(-4) : 0 = x,$$

siis $0 \cdot x = -4$. *Kuid viimane võrdus ei ole võimalik, sest* $0 \cdot x = 0$, *mitte aga* -4. *Seega ei leidu niisugust arvu, mis oleks arvude* -4 *ja* 0 *jagatiseks.*

1802. Arvuta järgmised jagatised.

$(+24) : (+8)$	$(-1) : (+0{,}4)$	$36 : (-30)$
$(-32) : (+4)$	$(+64) : (-12)$	$0 : (-17)$
$(-28) : (-7)$	$(-12) : (+36)$	$(-84) : (-42)$
$(-8) : (+48)$	$0 : (-36)$	$(-6{,}5) : 13$
$0 : (-12)$	$(+8) : (-72)$	$(-27) : (+45)$

1803. Arvuta järgmised jagatised.

$\frac{12}{-1}$	$\frac{-8}{-40}$	$\frac{-16}{40}$	$\frac{0}{-9}$	$\frac{10}{-2}$
$\frac{-28}{-7}$	$\frac{26}{-39}$	$\frac{36}{-4}$	$\frac{-52}{-2}$	$\frac{-69}{-3}$
$\frac{37}{-4}$	$\frac{-96}{16}$	$\frac{-260}{5}$	$\frac{123}{-16}$	$\frac{480}{-32}$
$\frac{0}{-6}$	$\frac{-360}{-15}$	$\frac{-624}{-12}$	$\frac{-51}{8}$	$\frac{46}{-138}$

1804. Arvuta järgmiste arvude pöördarvud.

$3;\ -8;\ -\frac{2}{3};\ +1\frac{1}{5};\ -2\frac{7}{8};\ -0{,}25;\ +0{,}08;\ -1{,}05;\ -4\%;\ 5\%$

Näide. *Arvu* $-1\frac{2}{5}$ *pöördarv on* $1:\left(-1\frac{2}{5}\right)=-\left(1:\frac{7}{5}\right)=-\frac{5}{7}$.

1805. Missugusel arvul puudub pöördarv? Missugused kaks arvu on võrdsed oma pöördarvudega?

1806. *Positiivsete arvude vallas oli jagamine mingi arvuga sama mis korrutamine selle arvu pöördarvuga. See on niisamuti ka ratsionaalarvude vallas, sest ratsionaalarvude jagamine taandub ju nende absoluutväärtuste, s .o. positiivsete arvude jagamiseks. Seda on eriti sobiv kasutada jagamisel murruga või segaarvuga.*

Näide.

$$4:\left(-\frac{1}{8}\right)=-(4\cdot 8)=-32;$$

$$(-8):\left(-2\frac{2}{3}\right)=8\cdot\frac{3}{8}=3.$$

Esita korrutisena ja arvuta:

$2:\left(-\frac{6}{11}\right);\ (-7):\left(-\frac{4}{5}\right);\ (-4):\left(-2\frac{1}{3}\right);\ \ 4:\left(-5\frac{1}{3}\right).$

1807. Kuidas toimub summa jagamine mingi arvuga? Arvuta kahel viisil ja võrdle tulemusi:

$$(8-12-20+4):(-2).$$

1808. Kontrolli summa jagamise eeskirja kehtivust järgmise näite varal:

$$(30-24+42-18):(-6).$$

1809. Kuidas toimub korrutise jagamine mingi arvuga? Arvuta järgnev jagatis kahel viisil ja võrdle tulemusi:

$$[(-12) \cdot (+6) \cdot (-18)]:(-12).$$

1810. Leia tundmatu tegur.

$3x=-21$	$42=-6y$	$0{,}6z=-12$	$4{,}9=-7u$
$-8x=-96$	$32=8y$	$-0{,}7z=0{,}14$	$1{,}4u=-4{,}2$
$-2x=0$	$-36=9y$	$-0{,}5z=0$	$-1{,}2u=18$
$7x=91$	$0=-16y$	$5{,}0=0{,}5z$	$0=-0{,}65u$
$-x=4$	$-16=4y$	$-0{,}4z=-10$	$-0{,}7u=28$

1811. Lahenda võrrandid.

$\frac{1}{2}a=-5$	$-\frac{2}{3}b=8$	$2\frac{1}{2}c=12\frac{1}{2}$	$3\frac{4}{7}d=0$
$-\frac{1}{4}a=6$	$\frac{3}{5}b=2{,}7$	$-1\frac{1}{3}c=0$	$-2\frac{3}{5}d=2\frac{3}{5}$
$\frac{1}{3}a=-3$	$-\frac{3}{4}b=-0{,}9$	$3\frac{2}{5}c=-34$	$-4\frac{1}{2}d=-13\frac{1}{2}$
$-\frac{1}{5}a=-4$	$\frac{2}{5}b=-1{,}2$	$-2\frac{2}{3}c=-5{,}6$	$2\frac{1}{7}d=30$
$\frac{1}{7}a=0$	$-\frac{5}{7}b=0$	$-5\frac{1}{2}c=0{,}22$	$-1\frac{3}{5}d=0{,}16$

1812. Joonista järgnev tabel vihikusse ja täida see, jagades tabeli esimese veeru iga arvu esimese rea iga arvuga. Arvuta peast. Määra tabeli täitmiseks kuluv aeg.

:	−1	2	−3	5	0	−4	−2	−10	0,5	−0,2
10										
−24										
30										
0										
−9										

1813. Arvuta.

a) $28-15:(8-13)+(9-17)\cdot(-8+3)$
b) $64-82:(-2)+(-5+1):(-23+19)$
c) $(-39):(19-32)-4\cdot[18+(-36):(+9)]$
d) $[27-24:(8-11)]\cdot[-9+8:(27-35)]$

1814. Arvuta.

a) $-16:2+3\cdot4-8:2$
b) $(-16:2+3)\cdot(4-8:2)$
c) $(-16):[(2+3)\cdot(4-8):2]$
d) $(-16):[2+(3\cdot4-8):2]$

Tuleta avaldisest a) sulgude abil veel uusi avaldisi ja arvuta nende väärtused.

RATSIONAALARVUDE ASTENDAMINE.

1815. Arvuta järgmiste arvude ruudud:

$(-3)^2$	$(-0{,}1)^2$	$-\left(\frac{1}{4}\right)^2$	$\left(-1\frac{1}{2}\right)^2$
$(-5)^2$	$-0{,}8^2$	$-\left(\frac{2}{3}\right)^2$	$-\left(1\frac{1}{4}\right)^2$
-8^2	$-1{,}1^2$	$\left(-\frac{5}{6}\right)^2$	$-\left(2\frac{1}{3}\right)^2$
-11^2	$-0{,}7^2$	$\left(-\frac{2}{7}\right)^2$	$\left(-3\frac{1}{2}\right)^2$

Näide. $\left(-\frac{3}{4}\right)^2=\left(-\frac{3}{4}\right)\cdot\left(-\frac{3}{4}\right)=+\frac{9}{16}$;
$-5^2=-(5\cdot5)=-25$.

Mis liiki arv on negatiivse arvu ruut?

1816. Arvuta järgmiste arvude kuubid:

$(-2)^3$	$-(-0{,}1)^3$	$\left(-\frac{1}{3}\right)^3$	$(-1{,}2)^3$
$(-6)^3$	$-0{,}5^3$	$\left(+\frac{2}{5}\right)^3$	$\left(-1\frac{1}{3}\right)^3$
-17^3	$(+1{,}2)^3$	$-\left(-\frac{3}{4}\right)^3$	$-\left(-2\frac{1}{4}\right)^3$
$-(-15)^3$	$(-2{,}1)^3$	$-\left(-\frac{3}{8}\right)^3$	$\left(-3\frac{1}{2}\right)^3$

Näide. $\left(-2\frac{1}{3}\right)^3=\left(-2\frac{1}{3}\right)\cdot\left(-2\frac{1}{3}\right)\cdot\left(-2\frac{1}{3}\right)=$

$=-\left(\frac{7}{3}\cdot\frac{7}{3}\cdot\frac{7}{3}\right)=-\frac{343}{27}=-12\frac{19}{27}$;

$-(-2)^3=-(-2)\cdot(-2)\cdot(-2)=-(-8)=+8.$

Mis liiki arv on negatiivse arvu kuup?

1817. *Arvuta arvude* 2 *ja* −2 *astmed, võttes astendajateks arvud* 1, 2, 3, ..., 10. *Töö korralda nii:*

$2^1=2;$
$2^2=2\cdot 2=4;$
$2^3=2^2\cdot 2=4\cdot 2=8;$
$2^4=2^3\cdot 2=8\cdot 2=16;$

. . . . . .

$(-2)^1=-2;$
$(-2)^2=(-2)\cdot(-2)=+4;$
$(-2)^3=(-2)^2\cdot(-2)=4\cdot(-2)=-8;$
$(-2)^4=(-2)^3\cdot(-2)=(-8)\cdot(-2)=+16;$

. . . . . .

Missugused arvu −2 astmed on positiivsed, missugused negatiivsed?

1818. Arvuta $(-3)^n$ väärtused, võttes n väärtuseks arvud 1, 2, 3, ..., 10. Missugused arvu −3 astmed on positiivsed, missugused negatiivsed?

1819. *Arvutades arvude astmeid näeme, et negatiivse arvu paarituarvulise astendajaga aste on negatiivne, sest niisugune aste on korrutis, mis sisaldab paaritu arvu negatiivseid tegureid. Kõik muud astmed on positiivsed, peale arvu* 0 *astmete, mis on nullid.*

Positiivse arvu iga aste on positiivne; negatiivse arvu paarisarvulise astendajaga aste on positiivne ja paarituarvulise astendajaga aste negatiivne:

$$(+a)^n=a^n;\quad (-a)^{2n}=a^{2n};\quad (-a)^{2n+1}=-a^{2n+1}$$

Arvu 0 iga aste on 0: $0^n=0.$
Arvu 1 iga aste on 1: $1^n=1.$
Arvu −1 aste on 1 või −1: $(-1)^{2n}=1;\ (-1)^{2n+1}=-1.$

1820. Arvuta järgmised astmed.

$(-3)^4$	$(-4)^3$	$(-10)^5$	$(-1)^7$
$-(-5)^5$	$-(-3)^4$	$-(-2)^6$	$-(-4)^4$
$-(1{,}2)^3$	$\left(-\frac{1}{2}\right)^5$	$-\left(1\frac{1}{5}\right)^4$	0^9
$(-0{,}2)^4$	$-(-0{,}1)^5$	$(-4{,}3)^3$	$-(1{,}5)^4$

1821. Joonista järgnev tabel vihikusse ja täida see, arvutades x^2, x^3 ja x^4 väärtused, mis vastavad x antud väärtustele.

x	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	1	-1	$1\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{2}$	2	-2	3	-3
x^2										
x^3										
x^4										

1822. Arvuta.

a) $17-(-3)^2:[4-(-2)^3]+5^2\cdot\left(-\frac{1}{2}\right)^2$

b) $\left[\left(1\frac{1}{2}\right)^3-\left(1\frac{1}{2}\right)^2\right]:\left(-\frac{1}{2}\right)^3$

c) $3{,}5^3+3\cdot 3{,}5^2\cdot(-1{,}5)+3\cdot 3{,}5\cdot(-1{,}5)^2+(-1{,}5)^3$

d) $[14^2+14\cdot(-8)+(-8)^2]\cdot[14-(-8)]$

1823. Arvuta.

a) $-3^2+8:2^3+5^2-3^3$

b) $(-3^2+8):(2^3+5^2-3^3)$

c) $(-3)^2+(8:2)^3+(5^2-3)^3$

d) $-(3^2+8):[(2^3+5)^2-3^3]$

Tuleta avaldisest a) sulgude abil veel uusi avaldisi ja arvuta nende väärtused.

TÄHELISTE AVALDISTE VÄÄRTUSTE ARVUTAMINE.

1824. Anna valem täisnurkse kolmnurga pindala S arvutamiseks tema kaatetite a ja b järgi.

Arvuta S, kui $a=6{,}5$ cm, $b=4{,}8$ cm.

1825. Anna valem kuubi täispindala T arvutamiseks, kui kuubi serv on a. Arvuta T, kui $a=5$ cm; 8 dm; 10 m.

1826. Anna korrapärase nelinurkse püramiidi ruumala arvutamiseks valem, kui püramiidi põhiserv on a ja kõrgus h. Arvuta püramiidi ruumala, kui $a=12$ cm ja $h=18$ cm.

1827. Koosta korrapärase nelinurkse püramiidi täispindala valem, kui püramiidi põhiserv on a ja püramiidi apoteem on m. Arvuta selle valemi järgi püramiidi täispindala, kui $a=8{,}5$ dm ja $m=12$ dm.

1828. Olgu tikutoosi mõõtmed kasvavas järjekorras a, b ja c. Tuleta valem tikutoosi kesta pindala K arvutamiseks ja arvuta see, kui $a=18$ mm, $b=37$ mm ja $c=56$ mm.

1829. Selgita iga järgneva avaldise puhul:

1) missugune on selles esinevate tehete järjekord ja

2) missuguseid väärtusi ei saa omada selles esinev täht (või tähed).

a) $a-5\cdot(b^2-3)$ d) $\frac{a+b:3}{a-b}$

b) $3a-\frac{4}{a-5}$ e) $\frac{u^2-v^2}{u+v}$

c) $(3x-2)\cdot 6-\frac{3}{x}$ f) $s-t\cdot(3s-t:s)$

1830. Arvuta avaldise $2a^2-8a-1$ väärtus, kui $a=-3$; -2; 5.

Töö vormista nii:

1) *Kui* $a=-3$, *siis* $2a^2-8a-1=2\cdot(-3)^2-8\cdot(-3)-1=$
$=2\cdot 9-8\cdot(-3)-1=18+24-1=41.$

1831. Arvuta avaldise $k^2(6k-5)$ väärtus, kui $k=3$; -4; $-\frac{1}{3}$.

1832. Arvuta avaldise $2a-3(a^2-b)$ väärtus, kui $a=-6$ ja $b=38$.

1833. Arvuta avaldise $(3x-y^2)\cdot\frac{x}{y}$ väärtus, kui $x=-15$ ja $y=-5$.

1834. Arvuta avaldise $3u^2-\frac{4uv}{v^3}$ väärtus, kui $u=8$ ja $v=-4$.

1835. Arvuta iga järgneva avaldise väärtused, mis vastavad neis esineva tähe kolmele vabalt võetud väärtusele.

a) $(x-5)^2-x^2+10x$

b) $6+\frac{2a}{2-a}+\frac{4}{a-2}$

c) $u+\frac{9}{u}-\frac{(u-3)^2}{u}$

Mis saab öelda nende avaldiste väärtuste kohta?

1836. Arvuta, kui palju suureneb või väheneb avaldise $3x^2-6x$ väärtus, kui x kasvab -4-st kuni -1-ni.

Näpunäide. *Lahuta x väärtusele -1 vastavast avaldise väärtusest x väärtusele -4 vastav avaldise väärtus.*

1837. Mille võrra muutub avaldise $2x(1-3x^2)$ väärtus, kui x kasvab -3-st kuni 5-ni?

1838. Mille võrra muutub avaldise

$$4-2x-1{,}5x^2$$

väärtus, kui x kasvab -2-st kuni $+2$-ni?

1839. Mille võrra muutub avaldise

$$0{,}5x^2-6x-12$$

väärtus, kui x kasvab -6-st kuni -2-ni?

1840. *Ühe ja sama avaldise mitme väärtuse arvutamist on kõige lihtsam teostada sellekohases arvutusskeemis, milles peale veeru (või rea) x väärtuste märkimiseks leidub veel eri veerg (rida) iga avaldises esineva tehte tulemuse märkimiseks. Näiteks avaldise $4x-x^2$ väärtuste arvutamiseks kasuta järgmist skeemi:*

x	$4x$	x^2	$4x-x^2$
-2	-8	4	-12
-1	-4	1	-5
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

Arvuta avaldise $4x-x^2$ väärtused, mis vastavad x täisarvulistele väärtustele -2-st kuni 5-ni.

1841. Arvuta avaldise $2x+0{,}5x^2$ väärtused, mis vastavad x täisarvulistele väärtustele -4-st kuni -2-ni. Kuidas see avaldis muutub x kasvamisel -4-st kuni -2-ni ja edasi -2-st kuni 2-ni?

1842. Arvuta avaldise $16-0{,}5x^2$ väärtused, mis vastavad x paarisarvulistele väärtustele -6-st kuni 8-ni. Kuidas see avaldis muutub x kasvamisel -6-st kuni 8-ni?

KORDAMISEKS.

1843. Ruudu ümbermõõt on u cm. Avalda ruudu pindala S ümbermõõdu u kaudu ja arvuta pindala S väärtused, mis vastavad u paarisarvulistele väärtustele 16-st kuni 32-ni. Kuidas muutub ruudu pindala, kui tema ümbermõõt kasvab 16 cm-st kuni 32 cm-ni?

1844. Risttahuka kõrgus on 15 cm, tema põhjaks on ruut küljega a cm. Avalda risttahuka ruumala V põhiserva a kaudu ja arvuta V väärtused, mis vastavad a täisarvulistele väärtustele 4-st kuni 10-ni. Kuidas muutub selle risttahuka ruumala, kui põhiserv kasvab 4 cm-st kuni 10 cm-ni?

1845. Teades, et võrdkülgse kolmnurga kõrguse ja külje suhe on ligikaudu 0,866, avalda selle kolmnurga pindala S külje a abil ja arvuta S väärtused, mis vastavad a väärtustele 5, 10, 15, . . . , 30.

1846. Kasutades korrapärase kuusnurga apoteemi ja külje suhet, näita, et selle kuusnurga pindala $S \approx 2{,}6\ a^2$, ja arvuta pindala väärtused, mis vastavad a väärtustele 2, 4, 6, . . . , 14.

1847. Joonista järgnev tabel vihikusse ja täida see. Arvutused teosta peast ridade kaupa, kasutades võimaluse korral mõnda juba täidetud rida. Määra tabeli täitmiseks kuluv aeg.

a	1	-2	2	-2	1	2	3	0	-4	-4
b	-1	1	-2	-2	3	-3	-2	-4	-1	0
$a+b$										
$a-b$										
$a \cdot b$										
$\frac{a}{b}$										
a^2										
b^3										
$(a+b)^2$										
$(a-b)^3$										
$(a \cdot b)^2$										
$\left(\frac{a}{b}\right)^3$										
$\frac{a}{b}-a^2$										
a^2+b^3										

1848. Leia tundmatu x järgmistest võrdustest.

a) $5x=\left(-2\frac{1}{2}\right)^3$ b) $\left(-\frac{1}{3}\right)^3 x=\left(\frac{2}{3}\right)^2$

c) $3x+12=6$ d) $4:(x+2)=1$

1849. Arvuta järgmiste avaldiste väärtused.

a) $(|-6|-|-8|)^3$ b) $(|14|+|-12|)\cdot(|14|-|-12|)$

c) $\left|\frac{2^4-3^3}{(-2)^3+3^2}\right|$ d) $(|0|-|-1|)^2\cdot(|-2|-|3|)^2$

1850. Kirjuta sümbolites ja arvuta

a) arvu -3 ruudu vastandarvu absoluutväärtuse kuup;

b) arvu 2 vastandarvu ja absoluutväärtuste vahe kahekordne korrutis.

1851. Leia

a) 75% arvu 24 ja tema vastandarvu vahest;

b) arv, millest 15% on 13 võrra suurem arvust -58;

c) mitu protsenti moodustab arvu 5 ruut sama arvu kuubist.

1852. Aseta kasvavasse järjekorda järgmised arvud:

a) $(-2)^5$; $(-3)^4$; $|-20|$; $(-4)^2$; $|0|$; -5^2;

b) $(-2)^3$; -3^3; $(-3)^2$; -3^2.

1853. Joonesta võrdhaarne kolmnurk, mille alus on 6,8 cm ja haar on 8 cm, mõõda jooniselt kolmnurga kõrgus ja arvuta tema pindala.

1854. Arvuta korrapärase kuusnurga kujulise laua pindala, kui laua laius on 7,8 dm.

9. ALGEBRALISED TÄISAVALDISED.

ÜKSLIIGE.

1855. *Avaldisi, nagu*

$$2,\ a,\ \frac{1}{3}a^2,\ -7{,}5ab,\ 5ax^2,\ a^3b^2c$$

nimetatakse **üksliikmeteks,** *kuid avaldised* $a+b$ *ja* $5x^2-3x-2$ *ei ole üksliikmed.*

Üksliige on korrutis, mille teguriteks on numbritega ja tähtedega väljendatud arvud ja nende astmed. Üksik arv loetakse samuti üksliikmeks. Üksliikme arvuline tegur kirjutatakse esikohale.

Nimeta üksliikmete

$$x,\ -x^2,\ 2a^2b,\ 0{,}5a,\ 25xy$$

kordajaid.

1856. a) Missugustel a väärtustel üksliige $2a$ tähendab positiivset arvu, missugustel a väärtustel negatiivset arvu?

b) Missugustel a väärtustel üksliige $-2a$ tähendab positiivset arvu?

1857. a) Missugust arvu tähendab $5a^2$, positiivset või negatiivset, kui $a \neq 0$?

b) Missugust arvu tähendab $-3a^2$, positiivset või negatiivset, kui $a \neq 0$?

1858. a) Missugusel a väärtusel üksliige $7a^2$ on võrdne nulliga?

b) Missugustel x ja y väärtustel $8x^2y$ on võrdne nulliga?

SARNASED ÜKSLIIKMED.

1859. *Üksliikmed, mis erinevad ainult kordajate poolest või ei erinegi, nimetatakse* **sarnasteks.**

Näiteks $3a^2b^3$ *ja* $-7a^2b^3$ *on sarnased, kuid* $5ab$ *ja* $5ax$ *ei ole sarnased.*

Nimeta, missugused üksliikmed alljärgnevas üksliikmete reas on sarnased ja missugustele antud reas ei leidu sarnast:

a) $29x^2$, $8ab$, $-4x^2$, x^2;

b) ac, $7a^2b$, $-2a^2b$, $5y$, $-a^2b$.

ÜKSLIIKMETE LIITMINE JA LAHUTAMINE.

1860. Ülesannetest 1856—1858 selgus, et üksliikmed võivad tähendada kas positiivseid arve, nulli või negatiivseid arve, seepärast võib üksliikmeid liita nagu ratsionaalarve.

Üksliikmete liitmisel kirjutatakse liidetavad üksliikmed koos nende ees seisvate märkidega üksteise järele.

Seega $6a^3b^2$ *ja* $-5a^2b$ *summa on*

$$6a^3b^2+(-5a^2b)=6a^3b^2-5a^2b.$$

1861. Liida üksliikmed.

a) x^2, $-4xy$ ja $3y^2$;

b) x^3, $-4xy^2$, $-4y^3$ ja x^2y.

1862. Kirjuta summa ilma sulgudeta.

a) $8y^3+(-13y^2)+(-2y)+(-4)$;

b) $(-2a^2b)+(-22ab^2)+(+9ab)+(-1)$.

1863. Arvuta üksliikmete $4a^2b$ ja $-4a^2b$ väärtused tähtede antud väärtustel.

Paiguta arvutustulemused tabelisse:

	I	II	III	IV	V	VI
a	0	1	1	-1	2	-3
b	0	1	2	2	-1	2
$4a^2b$						
$-4a^2b$						

Võrdle $4a^2b$ ja $-4a^2b$ väärtusi a ja b iga väärtuste paari puhul.
Võrdlus näitab, et $4a^2b$ ja $-4a^2b$ *tähendavad a ja b samadel väärtustel vastandarve.*

Kirjuta $-3xy$ vastandarv; $5a^2$ vastandarv.

1864. *Ratsionaalarvu lahutamise eeskujul saame üksliikme lahutamise juhise:*

üksliikme lahutamiseks tuleb tema vastandarv liita.

Seega üksliikmete $5ab$ *ja* $-2x$ *vahe on*

$$5ab-(-2x)=5ab+2x.$$

Lahuta a) üksliikmest $2a$ üksliige $-3b$;
b) üksliikmest $-5x^2$ üksliige $2a$.

Kirjuta sulgudeta:
a) $(-2x^3)-(-5x)$;
b) $(+4ab)-(+2a)$.

1865. *Sarnaste üksliikmete summat ja vahet saab asendada üheainsa üksliikmega.*

Näide.

$$3\cdot 7+2\cdot 7=5\cdot 7;$$
$$3a+2a=5a;$$
$$4a^2b+3a^2b-5a^2b=(4+3-5)a^2b=2a^2b.$$

Sarnaste üksliikmete algebraline summa on võrdne liidetavatega sarnase üksliikmega, mille kordajaks on liidetavate üksliikmete kordajate summa.

1866. Liida ja kirjuta tulemus üksliikmena.

a) $4b$ ja $7b$
$8{,}1a$ ja $-5{,}4a$
m, $-2m$ ja $7m$
$3ax$, $-7ax$ ja $8ax$
$-4a^2$, $-2a^2$ ja $9a^2$

b) $3d$ ja $4d$
$0{,}75x$ ja $-0{,}25x$
$0{,}9n$, $-3n$ ja $-5{,}9n$
$3mn$, $-8mn$ ja $-7mn$
$-2ax^2$, $-8ax^2$ ja $10ax^2$.

1867. Lahuta esimesest üksliikmest teine ja kirjuta tulemus üksliikmena.

a) $4a$; $2\frac{7}{8}a$

$3\frac{1}{5}a$; $-1\frac{1}{3}a$

$-10b$; $-0{,}07b$

$-2\frac{1}{3}a^2$; $-\frac{1}{4}a^2$

$\frac{3}{4}b^3$; $-\frac{1}{4}b^3$

b) x; $0{,}75x$;

$4y$; $-3{,}42y$

$-3\frac{1}{3}n$; $-2\frac{1}{2}n$

$-5\frac{1}{2}abx$; $-5abx$

$0{,}2m$; $-0{,}05m$

HULKLIIGE.

1868. *Lihtsustame järgmiste üksliikmete algebralist summat:* $3a^2-(-2ab)+(-5ab^2)-(+4a)=3a^2+2ab-5ab^2-4a$.

Üksliikmete algebralist summat nimetatakse hulkliikmeks.

Liidetavad üksliikmed koos nende märkidega on **hulkliikme liikmed.**

Näiteks

$$-3a^3+9a^2b-4ab^2-8b^3+2$$

on hulkliige, ta liikmed on

$$-3a^3,\ 9a^2b,\ -4ab^2,\ -8b^3 \text{ ja } 2,$$

liikmete kordajad on vastavalt -3, 9, -4, -8 *ja* 2.

Nimeta hulkliikme liikmed ja iga liikme kordaja.

a) $5x^3-8x^2+3x-1$;

b) $2\frac{1}{2}a^2-4a+5b-10$;

c) $-12a^3+27a^2b-ab^2-5b^3+2$.

1869. Kirjuta hulkliige sulgudeta.

a) $8x^3-(-2x^2)+(-4x)-(-1)$;

b) $(-5a^3b)+(-7a^2b^2)-(-ab^3)-(+3)$.

1870. *Kahe liikmega hulkliiget nimetatakse* **kaksliikmeks** *ehk* **binoomiks,** *kolme liikmega hulkliiget nimetatakse* **kolmliikmeks** *ehk* **trinoomiks.** *Enam kui kolme liikmega hulkliikmetel eri nimetust ei ole.*

Nimeta alljärgnevate avaldiste hulgast üksliiget, kaksliiget ja kolmliiget:

a) $2a+b$; -5; $x^2-2x+10$; y; 0; $a-b$.
b) 1; $1+x$; $2+3x-x^2$; $a+b$; x; a^2+a+1.

1871. *On avaldisi, mis oma kuju poolest ei kuulu ei üksliikmete ega hulkliikmete hulka, nagu*

$$(a+b)^n,\ 2(x^2+5y^2),\quad (m+n)(a-b).$$

Allpool on antud rida avaldisi. Nimeta, missugune neist on üksliige, missugune hulkliige ja missugune oma kuju poolest ei kuulu üksliikmete ega hulkliikmete hulka:

$$a^5-x^3+x^2-1;\ 2a^2+2b^2;\ 2(a^2+b^2);\ (a+b)(a-b).$$
$$a^2b;\ 5a^3x^3y^3;\ -a^2+10a-2.$$

HULKLIIKME KOONDAMINE.

1872. *Kui hulkliikmes on sarnaseid liikmeid, siis on võimalik hulkliiget* **koondada,** *asendades sarnaste üksliikmete algebralise summa üheainsa liikmega.*

Näide. $a+7b-2a-3b+5a=$
$=a-2a+5a+7b-3b=$
$=(a-2a+5a)+(7b-3b)=4a+4b.$

Nimeta, milliseid arvutamise seadusi on siin järgemööda kasutatud.

Hulkliikme sarnaste liikmete koondamist võib lühemalt kirjutada, märkides iga rühma sarnaseid liikmeid ühe, kahe või kolme joonekesega nende all ning liites sarnaste liikmete kordajad peast.

Näide. $\underline{a}+\underline{\underline{7b}}-\underline{2a}-\underline{\underline{3b}}+\underline{5a}=4a+4b.$
$\underline{2a}-\underline{\underline{5b}}+\underline{8a}-\underline{\underline{3b}}+\underline{a}=11a-8b.$

1873. Koonda järgmised hulkliikmed:

a) $3a^2+2a^2$
$4a^2+5a^2-5a^2$
$-8a^3+a^3$
$-7x^3+x^3+3x^3$
$-x^2+x^2+x^2-x^2$

b) $8x^3+x^3$
$2{,}5z^2+0{,}5z^2$
$7y^3-4y^3$
$2\frac{1}{3}e^3-1\frac{2}{3}e^3$
$1{,}7c^2-1{,}3c^2$

1874. Koonda.

a) $a^2+a^2-a^2+b^2+b^2$
$n^3+m^3+n^3+m^3+n^3+m^3$
$2m^2+3m^3+m^3+m^3-m^3$
$10x^2+2y^3+5x^2-y^3+y^3+x^2$
$-m^3+m^3+v^4+v^4-v^4$

b) $4a^2+6a^2+5a^3+3a^3$
$8b^3+6b^2+7b^3+4b^2$
$9x^2+5y^2+3x^2-4y^2$
$3m^2+m^2-1-3m^2$
$7r^3-3r^3+r^3+9$

1875. Koonda.

$a+5a-2a+7b+3b$
$16x-11x+t+3t-2t$
$15s+13r+7r-9s-9r$
$12p-3p+8q-3q+q$
$13y+19z-4z-y-5z$

$7a+a+2$
$4c-3c+1$
$6r+3r+1$
$3b+3+12b$
$4d+1-3d$

1876. Lihtsusta.

$2x^3-x^2+4x^2$
$-3x+6x-x$
$7y^2-8y^2-y$
$3+y-9y$
$z-12z+5z$

$w+14w-15$
$-8+7w-3w$
$1{,}5p-2{,}9p+3{,}7p$
$p-8{,}9p+4{,}5p$
$-q+4{,}7q-1{,}6q$

1877. Lihtsusta.

$z-z-3z$
$0-5u-4u+9u$
$-u-13u+11u$
$8v+5v-17v$
$4-7v+3v$

$3{,}4q+2{,}1q-9{,}5q-7{,}5q$
$-4+3m-7u-5m+8u$
$h+15k-9k-22k+14h$
$7s-t-8s+3t-10$
$x+2y+3z-3x-2y-x$

1878. Koonda.

$2x-3x+7x-4y+x$
$x-9x+12x+11y-5y$
$4x-3x+1{,}5x+2z-2z$
$1{,}6x-0{,}8x+z+3{,}7z-6{,}4z$
$3x-2x-x-z-3z+4z$

$13a-5a-13a+b$
$11a-7a-11a+2b$
$11x-7x-4x+a$
$7x-11\frac{2}{3}x+3\frac{1}{2}x-2\frac{5}{6}x+y$
$-0{,}27c+0{,}23c+0{,}4d-0{,}3d$

1879. Koonda.

$5a+8b-7c-2a-9b+2c+2b-2a+6c$
$9a-7b+3c+8a+7b-5c-3b-9c$
$8ax-7bx+2a-3ax+8bx-a$
$3a^2b^2-5a^2b+6ab^2+2a^2b^2+5a^2b-6ab^2$
$5a^3-7a^2+3a-1-5a^3+7a^2-2a+1.$

1880. *Olgu antud hulkliige, milles esinevad ainult ühe tähe mitmesugused astmed, näiteks:*

$$7x-8x^4+5x^3-2x^2+4.$$

Rakendades liidetavate järjekorra muutmise seadust, võib selle hulkliikme liikmed paigutada ümber nii, et nad esineksid tähe x **kahanevate astendajate järjekorras.** *Saame:*

$$-8x^4+5x^3-2x^2+7x+4.$$

Sama hulkliikme võib kirjutada ka tähe x **kasvavate astendajate järjekorras:**

$$4+7x-2x^2+5x^3-8x^4.$$

Kui hulkliige on kirjutatud temas esineva tähe kahanevate või kasvavate astendajate järjekorras, siis öeldakse, et hulkliige on **korrastatud** *selle tähe astendajate järgi.*

Kui hulkliikmes esineb kaks või enam tähte, siis võetakse üks neist **peatäheks** *ja korrastatakse hulkliige selle peatähe järgi. Näiteks hulkliige*

$$2a^3+7a^2b-ab^2+b^3$$

on korrastatud tähe a järgi.

Kuidas see hulkliige on korrastatud, kas tähe *a* kasvavate või kahanevate astendajate järjekorras?

Kas see hulkliige on ka tähe *b* astendajate järjekorras korrastatud?

Korrastatud hulkliikme liiget, milles peatäht esineb kõrgeimas astmes, nimetatakse **kõrgeimaks liikmeks** *ehk* **pealiikmeks.** *Pealiikmeks esineva tähe astet nimetatakse ühtlasi ka* **hulkliikme astmeks.**

Näiteks

$$x^5+2x^4-7x+2$$

on viienda astme hulkliige.

Hulkliikmed korrastatakse tavaliselt peatähe kahanevate astendajate järjekorras.

1881. Korrasta hulkliige $3-7x^2-8x+4x^3$

a) tähe *x* kahanevate astendajate järjekorras;

b) tähe *x* kasvavate astendajate järjekorras.

Korrasta hulkliige $8t^2c-c^3+4tc^2+3t^3$

a) tähe t kahanevate astendajate järjekorras;

b) tähe c kahanevate astendajate järjekorras.

1882. Koonda hulkliige ja korrasta tulemus tähe x kahanevate astendajate järjekorras.

a) $2x^4+5x^3+x^2-1-x^4-7x^4-x^2$;

b) $2a^2b^3x+2ab^2x^2-7ab^2x^2-a^2b^3x+abx^3$.

ÜKSLIIKMETE KORRUTAMINE.

1883. *Olgu tarvis korrutada kaks ühe ja sama arvu astet, näiteks avaldise a^m avaldisega a^n, kus m ja n tähendavad naturaalarve. Tuletades meelde nende avaldiste tähendust, saame*

$$a^m \cdot a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \ldots a}_{m \text{ tegurit}} \cdot \underbrace{a \cdot a \cdot a \ldots a}_{n \text{ tegurit}}.$$

Paremal pool seisvate tegurite koguarv on $m+n$; seega võib nende tegurite korrutist kirjutada lühemal kujul a^{m+n}, järelikult

$$\boxed{a^m \cdot a^n = a^{m+n}}$$

Ühe ja sama arvu astmete korrutamisel astendajad liidetakse.

Näiteid.

$a^2 \cdot a^3 = a^{2+3} = a^5$.

$x \cdot x^3 = x^{1+3} = x^4$.

$u \cdot u^2 \cdot u^3 = u^{1+2+3} = u^6$.

1884. Korruta.

$x^2 \cdot x^3$	$2^m \cdot 2^3$	$y^2 \cdot y \cdot y^4$	$3^n \cdot 3^2$
$a \cdot a^3$	$2^m \cdot 2$	$a \cdot a^2 \cdot a^3$	$3^n \cdot 3$
$b^2 \cdot b^2$	$5^m \cdot 5^n$	$b^3 \cdot b^2 \cdot b^2$	$7^a \cdot 7^b$
$m^4 \cdot m$	$a^{m+2} \cdot a^{n-a}$	$z^5 \cdot z \cdot z$	$x^{n+3} \cdot x^{n-3}$
$n^3 \cdot n^2$	$a^2 \cdot a^{n-2}$	$k^2 \cdot k^3 \cdot k$	$y^3 \cdot y^{n-3}$

1885. Näide. *Olgu tarvis korrutada üksliikmed* $5a^2x^3$ *ja* $-7ax^4$. *Nõutav korrutis on*

$$5a^2x^3 \cdot (-7ax^4).$$

Tegurite järjekorra muutmise seaduse põhjal võime korrutise kirjutada ka nii:

$$5 \cdot (-7) \cdot a^2 \cdot a \cdot x^3 \cdot x^4$$

ja edasi korrutise korrutamise seaduse põhjal:

$$5 \cdot (-7) \cdot a^{2+1} \cdot x^{3+4}$$

ehk

$$(-35) \cdot (a^3) \cdot (x^7)$$

ehk lühemalt

$$-35a^3x^7.$$

Seda mõttekäiku üldistades võime sõnastada üksliikmete korrutamise juhise lühidalt nõnda:

üksliikmete korrutamisel kordajad korrutatakse ja ühesuguste täheliste tegurite astendajad liidetakse.

Näide.

$$(-3abx^2) \cdot \left(-2\tfrac{1}{3}a^2x^3\right) = (-3) \cdot \left(-2\tfrac{1}{3}\right) \cdot a^3bx^5 =$$

$$= \left(3 \cdot \tfrac{7}{3}\right) a^3bx^5 = 7a^3bx^5$$

1886. Arvuta.

$4 \cdot 5c$	$x^2 \cdot x$
$f \cdot 9f$	$y \cdot y^2 \cdot y^4$
$2h \cdot 7k$	$2z^2 \cdot 3z^3$
$3pq \cdot q$	$8u^3 \cdot 8u^3$
$3uv \cdot 5v$	$a^2v^3 \cdot a^3v$

1887. Korruta.

$p \cdot 2p \cdot 3q$	$x^5 \cdot x^4$
$12pqr \cdot \frac{3}{4}qr$	$y^3 \cdot q \cdot y$
$6f^2h \cdot 8fh^2$	$7z^2 \cdot z^7$
$3ax \cdot 2bx \cdot cx$	$6u^3 \cdot 4u^4$
$u^2v \cdot v^2w \cdot w^2u$	$a^2v^3 \cdot av$

1888. Arvuta korrutis.

$(-3a)\ (-4b^2)\ (-a)$ $\qquad$ $\left(-\frac{2}{3}x\right)\left(-\frac{3}{2}y\right)$

$2a^2 \cdot (-a)\ (-b)$ $\qquad$ $(-x) \cdot 0 \cdot (-5x^2)$

$(-a)\ (-b)\ (-2a)$ $\qquad$ $(-4x^2)\ (-7x) \cdot \frac{1}{7}y$

$(+x)\ (-3b)\ (-2c)$ $\qquad$ $(0{,}3x^2)\left(-\frac{1}{3}x\right)$

$(-2)\ (-3a)\ (-4b)$ $\qquad$ $(-0{,}4y^2) \cdot 5y^2$

1889. Arvuta korrutis.

$0{,}3a \cdot 0{,}3a \cdot \left(-\frac{1}{100}b\right)$ $\qquad$ $0{,}5x^3 \cdot 0{,}5x^3$

$(-0{,}5a)\ (-0{,}2a) \cdot 10ab^2$ $\qquad$ $(-0{,}3a)\ (-b)\ (-c)$

$(-4x)\left(-\frac{1}{2}y\right)\left(-\frac{1}{4}xy^3\right)$ $\qquad$ $(+1{,}2x)\ (-5)\ (-y)$

$(-3x)\ (+3x)\ (-3x^2)$ $\qquad$ $\left(-\frac{2}{3}a\right)\left(+\frac{2}{3}b\right)(-9ab)$

$(-0{,}5a)\ (+2ab)\ (-c)$ $\qquad$ $\left(-\frac{1}{2}\right)\left(-\frac{1}{2}x\right)\left(+\frac{2}{3}z\right)$

ÜKSLIIKMETE JAGAMINE.

1890. Näide. *Olgu tarvis leida kahe võrdse alusega astme jagatis* $a^5 : a^2$.

Saame:

$$a^5 : a^2 = \frac{a^5}{a^2} = \frac{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a}{a \cdot a} = a^3.$$

Seega

$$a^5 : a^2 = a^{5-2} = a^3.$$

Üldiselt, kui m ja n on naturaalarvud ja $m > n$, *siis*

$$a^m : a^n = a^{m-n}.$$

Tõepoolest, korrutades kontrolliks jagatise jagajaga, saame

$$a^{m-n} \cdot a^n = a^{m-n+n} = a^m,$$

nagu peabki olema.

Seega, kui $m > n$, *siis*

$$\boxed{a^m : a^n = a^{m-n}}$$

Ühe ja sama arvu astmete jagamisel jagaja astendaja lahutatakse jagatava astendajast.

Leia jagatised.

$a^4 : a^2$ $\quad c^3 : c^3$ $\quad x^4 : x$ $\quad y^7 : y^4$ $\quad u^{10} : u^9$

1891. Näide. *Olgu tarvis jagada üksliige* — $28a^5b^3x$ *üksliikmega* $-4a^2b^3$. *Rakendame korrutisega jagamise juhist:*

jagame jagatava esmalt jagaja esimese teguriga -4; *saame* $7a^5b^3x$; *jagame tulemuse teise teguriga* a^2; *saame* $7a^3b^3x$; *jagame selle tulemuse kolmanda teguriga* b^3; *saame lõpptulemuseks* $7a^3x$.

Seda mõttekäiku üldistades võime üksliikmete jagamise juhise sõnastada lühidalt nõnda:

üksliikme jagamisel üksliikmega tuleb jagatava kordaja jagada jagaja kordajaga ja saadud kordaja järele kirjutada jagatavas ja jagajas esinevate täheliste tegurite jagatised.

Kui mingi täht esineb ainult jagatavas, siis jagatises see täht esineb sama astendajaga.

Kui mingi tähe astendajad jagatavas ja jagajas on võrdsed, siis seda tähte jagatises ei esine.

Näide.

$$3cN^2u^5 : (-4N^2u^3) = -\frac{3}{4}cu^2.$$

1892. Arvuta.

$12a^2 : 3$	$18t^4 : 6t^3$	$21p^2q^3 : 7pq^2$
$28b^3 : b$	$6{,}4u^5 : 1{,}6u^3$	$5a^2u^3 : 5au^2$
$32c^2 : 8c^2$	$63N^3c^5u^7 : Nc^3u^5$	$30t^3m^5n^3 : 10t^2m^3$

1893. Arvuta.

$18m : 6$	$26u^2 : 13$	$112mv : 7m$
$85h : 17$	$42z^3 : 7z$	$36ax : 9a$
$576g : 24$	$27mn^2 : 3mn$	$80rR : 24rR$

1894. Arvuta.

$39n^5 : 3n$	$0 : 19k$	$3uvw : 12uw$
$a^3 : a^3$	$16c^3d^2u : 32c^3du$	$11a^2b^2z : 66ab^2$
$28f^2 : 14f$	$0{,}2k^3l^4m^2 : 0{,}5k^2l^3m$	$25h^2k^3l : 10hk^2$

1895. Kirjuta järgmised avaldised võimalikult lühidalt:

a) $\frac{x^6}{x^2}$; $\frac{a^4}{aa^4}$; $\frac{-z^{12}}{z^8}$; $\frac{a^2b}{ab}$; $\frac{-28u^2}{42u}$; $\frac{14a^2x^2}{196a^2x^2}$;

b) $\frac{10c^2v}{5c^2v}$; $\frac{0}{4d^2w}$; $\frac{7N^2u^3}{35N^2u^2}$; $\frac{-27ab^2c^3}{18bc^2}$; $\frac{48c^3d^4}{-11c^2d^2}$; $\frac{-72a^4h^5}{55a^3h^1}$.

ASTME ASTENDAMINE.

1896. *Astendades a^3 kahega, saame* $(a^3)^2 = a^3 \cdot a^3 = a^{3+3} = a^6$. *Niisamuti* $(x^m)^3 = x^m \cdot x^m \cdot x^m = x^{m+m+m} = x^{3m}$.

Üldiselt, avaldise a^m astendamisel arvuga n, kus m ja n on naturaalarvud, saame

$$(a^m)^n = \underbrace{a^m \cdot a^m \ldots a^m}_{n \text{ tegurit}}.$$

Tuletades meelde, et ühe ja sellesama arvu astmete korrutamisel astendajad liidetakse, leiame, et

$$(a^m)^n = a^{m+m+m+\ldots+m}$$

Summa $m+m+m+\ldots+m$, kus esineb n võrdset liidetavat ja iga liidetav on m, võime kirjutada lühemalt nm.

Seega

$$\boxed{(a^m)^n = a^{mn}}$$

Astme astendamisel astendajad korrutatakse.

Näiteid.

$$(x^2)^3 = x^6 \qquad (u^3)^5 = u^{15}$$

1897. Astenda.

$(a^4)^3$	$(-3)^4$	$(m^2)^7$	$(1^5)^4$
(x^3)	$(-2)^5$	$(-5)^3$	$[(-1)^2]^3$
$(y^3)^4$	$(3^2)^2$	$(-a^2)^3$	$-(c^4)^2$
$(b^2)^4$	$(10^2)^3$	$(-x^5)^2$	$(-5)^2$
$(c^3)^3$	$(2^2)^3$	$(-3)^4$	$[(-3)^2]^3$

1898. *Olgu tarvis korrutis abc astendada arvuga 3. Astme mõiste põhjal saame:*

$(abc)^3 = (abc)\,(abc)\,(abc) = abcabcabc = aaabbbccc = a^3b^3c^3.$

Milliseid arvutamise seadusi on siin kasutatud?

Üldiselt, kui n on naturaalarv, saame:

$$(ab)^n = \underbrace{ab \cdot ab \cdot ab \ldots ab}_{n \text{ tegurit}}.$$

Rakendades tegurite vahetuvuse ja korrutise korrutamise seadust, näeme, et

$$(ab)^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \ldots a}_{n \text{ tegurit}} \cdot \underbrace{b \cdot b \cdot b \ldots b}_{n \text{ tegurit}}$$

ehk

$$\boxed{(ab)^n = a^n \cdot b^n}$$

Tulemuse võime sõnastada lühidalt nõnda:

korrutise astendamisel astendatakse tema iga tegur. Sama eeskirja järgi saame astendada ka üksliiget, sest üksliige on korrutis.

Näide.

$(-3ab^2c^3)^4 = (-3)^4 \cdot a^4 \cdot (b^2)^4 \cdot (c^3)^4 = +81 \cdot a^4 \cdot b^8 \cdot c^{12}$

ehk lühemalt

$$(-3ab^2c^3)^4 = 81a^4b^8c^{12}.$$

1899. Astenda.

$(2a)^2$	$(1{,}5d)^3$	$(5x^3)^2$
$(3b)^3$	$(7{,}1e)^2$	$(3y^2)^3$
$(0{,}2c)^2$	$(4u^3)^3$	$(2z^3)^5$
$(-6h)^2$	$(-4m)^3$	$(x^2)^2$
$(-1^2)^3$	$(-7n^3)^2$	$(-u)^2$

1900. Astenda.

$(-3i^2)^2$	$(Q^2q)^4$	$(3v^2)^3$
$(x^3)^4$	$(-10z^2)^3$	$(x^2)^5$
$(-u^2)^3$	$(-Qq^3)^2$	$(-u)^2$
$(-4v^3)^2$	$(-2Q^2q^4)^3$	$(-2v^3)^3$
$(2a^2b)^3$	$(rst^2)^5$	$(3h^4k)^3$
$(4mn^2)^2$	$(7a^2x^5)^2$	$(-4k^5l)^5$
$(3p^2q^3)^4$	$(-0{,}5m^5n^2)^2$	$(2i^4m^3)^4$

HULKLIIKME KORRUTAMINE ÜKSLIIKMEGA.

1901. *Olgu tarvis hulkliige* x^3-4x^2+3x-1 *korrutada üksliikmega* $5x^2$. *Et hulkliige on algebraline summa, siis hulkliikme korrutamine üksliikmega toimub samal viisil nagu summa korrutamine arvuga.*

Summa korrutamise seaduse põhjal saame

$$5x^2 \cdot (x^3-4x^2+3x-1) =$$
$$= 5x^2 \cdot x^3 - 5x^2 \cdot 4x^2 + 5x^2 \cdot 3x - 5x^2 \cdot 1 =$$
$$= 5x^5 - 20x^4 + 15x^3 - 5x^2$$

Niisamuti

$$(-4ab^2x) \cdot (3bx^2+5a^2x-7ab) =$$
$$= -12ab^3x^3 - 20a^3b^2x^2 + 28a^2b^3x$$

Hulkliikme korrutamisel üksliikmega korrutatakse selle üksliikmega hulkliikme iga liige ja tulemused liidetakse.

1902. Korruta.

$5a \cdot (4a^2+2)$	$\frac{1}{2}u^2(6v+2u)$
$7b \cdot (b^2-x)$	$1{,}4v(5v^2-1)$
$Q^2 \cdot (2q-Q)$	$0{,}6(8cz^2+z^3)$
$6y \cdot (2y^2-ab)$	$10mn\left(\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{5}ng^2\right)$
$3h \cdot (h^3-a^2h)$	$14p^2\left(\frac{3}{7}pq^2-\frac{1}{2}q^2v\right)$

1903. Korruta.

$(a+b+c) \cdot (-ab)$ $\quad$ $(2ax+3by-4cz) \cdot (-1)$

$(2a-3b-4c) \cdot (+2c)$ $\quad$ $(x^2+y^2-xy) \cdot (-ax^2)$

$(-x^3+2x^5-3x^7) \cdot (-3x^2)$ $\quad$ $(m-mn+np) \cdot (-3mnp)$

$(x^2-5x+6) \cdot 0{,}2x^3$ $\quad$ $(2au+3bv-4cw) \cdot \frac{5}{12}\ abc$

$(m^2-3mn+n^2) \cdot (-mn)$ $\quad$ $(0{,}1hx^2+10h^2x) \cdot 0{,}1hx$

1904. Korruta.

a) hulkliige $10x^3-9x^2+8y$ üksliikmega $7x^4$;

b) hulkliige $8x^7y^4-6x^6y^5+7x^5y^6$ üksliikmega $5x^3y^4$;

c) hulkliige $2a^3+3a^2b-4ab^2$ üksliikmega $2a^2b^2$.

1905. Korruta.

$3(a+b-c)$ $\quad$ $2(a-b+c)$

$8(a^4-3a^3b+4a^2b^4)$ $\quad$ $3a^3b^2(5a^3b+7a^2b^2-ab^3)$

$2a^2b^2(3a^2b-2ab^2+b^3)$ $\quad$ $(-4ab)(-2a^2b^2+5ab^3-7b^4)$

$4a^{n+2}b^3(7a^n-3a^{n-1}b+2a^{n-2}b^2)$ $\quad$ $5x^{n+1}(2x^n-6x^{n-1}+4x^{n-1}$

HULKLIIKME JAGAMINE ÜKSLIIKMEGA.

1906. *Hulkliikme jagamisel üksliikmega kasutame summa jagamise seadust.*

Näiteid.

1) $(4n^2-8n+12):4=4n^2:4-8n:4+12:4=n^2-2n+3$;

2) $(6mn^2-4mn-8n):(-2n)=$
$=6mn^2:(-2n)-4mn:(-2n)-8n:(-2n)=$
$=-3mn+2m+4.$

Kontrolli viimast jagamist, korrutades saadud jagatise jagajaga.

Hulkliikme jagamisel üksliikmega jagatakse hulkliikme iga liige selle üksliikmega ja tulemused liidetakse.

1907. Jaga.

$(6Q-4):2$ $\quad$ $(m+2mn):m$

$(15z-12):3$ $\quad$ $(5x^2-2x):x$

$(28u+21v):7$ $\quad$ $(4n^2+3cn):n$

$(7pq+7):7$ $\quad$ $(y^3+y^2+y):y$

$(81r^2+63):9$ $\quad$ $(4z^4-2z^2+z):z$

1908. Jaga.

$(6hg-3g^2):3g$
$(12ax-20a^2):4a$
$(18x^2-6x):6x$
$(2Q^3-Qq):2Q$
$(3r^4-4r):4r$
$(15m^2n-3mn^2):3mn$
$(15h^3k-25hk^2):5hk$
$(z^5+z^3+z^2):z^2$
$(14c^5+98c^4d):14c^3$
$(35u^4-20u^2):5u^2$

1909. Jaga.

$(m^2-m):(-m)$
$(hk-kl):(+k)$
$(9x^2-6x):(-3x)$
$(14y^2-42y):(-7y)$
$(18w^3-45w):(-9w)$
$(2z^3-3z^2):(-4z^2)$
$(u^4-2u^3-3u^2):(+0{,}5u^2)$
$(av^4-bv^4):(-v^3)$
$(20ap^2q^3-12pq^2):(-4pq^2)$
$(9a+6b-12c):3$
$(9a-6b-12c):(-3)$
$(an-bn+cn):n$
$(8a^5-10a^4+6a^3):2a^2$
$(6c^7+8c^6-2c^5):2c^5$
$12a^3n^5-16a^2n^4):4a^2n^2$
$(9a^4b^3-6a^3b^4):3a^2b^2$
$(20a^6x^7+30a^4x^5):5a^4x^5$
$(3{,}6x^8-5{,}4x^7):0{,}9x^7$

KORDAMISEKS.

1910. Korruta.

$n \cdot n^2 \cdot n^3$
$T^3 \cdot T^4 \cdot T^2$
$q^2 \cdot q^4 \cdot q^6$
$R^2 \cdot R^2 \cdot R^2$
$x^4 \cdot x^3 \cdot x^2 \cdot x$
$4F^2G^3 \cdot 4F^2G^3$
$8a^2b \cdot 7bc^2$
$6p^5q \cdot 7q^5$
$2hu \cdot 3hu^2 \cdot 4hu^3$

1911. Korruta.

$b \cdot (-a) \cdot (-a)$
$-3c \cdot (-c) \cdot 2c^2$
$(-2b) \cdot (-d)$
$(-d) \cdot (-3d^2) \cdot 2d$
$h \cdot (-h^2k) \cdot kl$
$(-4n^2) \cdot 3n^3 \cdot (-n^2)$
$(-7m^3) \cdot (+2mn) \cdot (-m^2n)$
$2R^2 \cdot (-3r) \cdot 5r \cdot R$
$-9ay^3 \cdot (-a^2y) \cdot (-1)$
$-0{,}1p^2q \cdot (-10pq^2) \cdot (-pq)$

1912. Jaga.

$(-212a):4$
$(-16b):4$
$(-36cd):9$
$(-56u):(+8u)$
$(-72gh):(-18g)$
$(+a^3b^2c):(-5a^2b)$
$(-75)ay^2:(-15ay)$
$(+217a^2v):(-7a^2)$
$(-91p^2q^2):13pq$

1913. Lihtsusta.

$-(-3p^3)^3$ $\quad (-1)^3 \cdot (-3s)^2$

$(-13)^2(-q)^4$ $\quad (-2)^4 \cdot (-5t^2)^2$

$(-1)(-2r^2)^6$ $\quad (+0{,}1)^2 \cdot (-1)^4 \cdot (100by)^2$

$(-2u)^2(-u^2v)^4$

$-\left(+1\frac{2}{3}\right)^2\left(-\frac{1}{3}pq\right)^2$

$(-0{,}7)^2 \cdot (-1)^3 \cdot (0{,}2ax)^2$

1914. Lihtsusta.

$(-N) \cdot 3N^2$ $\quad 4x^4 \cdot 5x^2 \cdot (-2x^6)$

$a^{13} : a^9$ $\quad (0{,}3y^2)^5$

$(-4m)^3$ $\quad (-2cw)^3 : (-w)^2$

1915. Korruta.

$(2a+b) \cdot 3b$ $\quad (x^2-x+1)(-3x)$

$(4a-3b)(-4a^2)$ $\quad (x^2-6x-5)(+0{,}4x)$

$(2a+7b)(+2ab)$ $\quad (5x^2+7x-12)(-0{,}5ax)$

$(4a-6) \cdot \frac{1}{6}ab$ $\quad (3x^2-x+4)\left(-\frac{1}{2}x^2\right)$

$(a^2-8b) \cdot \left(-\frac{3}{4}ab^2\right)$ $\quad (10x^2-5x+1)\left(-\frac{3}{10}ax^3\right)$

1916. Jaga.

a) $(x^2-xy) : x$

$(x^5-7x^3) : x^3$

$(34a^3x^2-51a^2x^3) : 17ax$

$(15c^2x^4-20cx^5) : 5cx^4$

$(21d^3u^5-28d^5u^3) : 7d^3u^3$

b) $(36x^2-60ax+84a^2) : 12$

$(12a^2b-6a^2b^2+ab^3) : 3ab$

$(15h^5+4h^4-2h^3) : 5h^3$

$(10N^3+N^2) : 5N^2$

$(21u^3-35u^2) : (-7u^2)$

1917. Koonda hulkliikmed ja korrasta tulemused.

$a^3-2a^2b+ab^2+a^2b-2ab^2+b^3$

$4d^3-d^2+6d-20d^2+5d-30$

$m^3-m^2n+mn^2+m^2n-mn^2+n^3$

$14-28x-7x^2+6x-12x^2-3x^3-2x^2+4x^3+x^4$

1918. Lihtsusta võrduse vasakut poolt ja leia x andmete ja resultaadi vahelise seose põhjal.

Näide. $5(2-3x)+16x=25;$

$10-15x+16x=25;$

$10+x=25;$

$x=15.$

1) $3(1-2x)+5x=2$
2) $4(2-x)+3x=7$
3) $2(2x-1)=10$
4) $7(x+2)=28$
5) $5(3x-2)=5$
6) $6(2x+1)=54$
7) $(4x+8):4=10$
8) $(6x-9):3=5$
9) $(3x-6):3=7$
10) $(12x+18):6=9$
11) $(2x^2+4x):2x=4$
12) $(8x^3-12x^2):4x^2=7$

HULKLIIKMETE LIITMINE.

1919. *Olgu tarvis leida hulkliikmete summa*

$$(x^3+2x^2+5x-1)+(x^3-2x^2-2x+1).$$

Et hulkliikmed on algebralised summad, siis toimub nende liitmine summade liitmise seaduse järgi.

Saame

$$\begin{aligned}(x^3+2x^2+5x-1)+(x^3-2x^2-2x+1)&=\\ =x^3+2x^2+5x-1+x^3-2x^2-2x+1&=\\ =2x^3+3x.&\end{aligned}$$

Hulkliikmete liitmisel tuleb nende hulkliikmete kõik liikmed koos nende märkidega kirjutada üksteise järele ja koondada saadud hulkliikme sarnased liikmed, kui neid leidub.

Mõnikord on liitmisel otstarbekohane kirjutada liidetavad hulkliikmed üksteise alla nii, et sarnased liikmed esineksid **ühes veerus.** *Puuduvate astmete kohad jäetakse tühjaks.*

N ä i d e. *Arvuta summa*

$$\begin{array}{rrrr}(4k^3+3k-5)+(7k^2+2k)+(-4k+3)&&&\\ 4k^3 & & +3k & -5\\ +\ 7k^2 & +2k & & \\ & -4k & +3 & \\ \hline 4k^3+7k^2+k-2&&&\end{array}$$

1920. Lihtsusta järgmised avaldised:

$(a^2-2ab+b^2)+(a^2+2ab+b^2)$
$(3a^2-5a+2)+(a^2-3a-4)$
$(7x^2-4x+5)+(-2x^2+9x+6)$
$(8c^2-7c-3)+(c^2-3c-2)$
$(7y^2-6a-1)+(y^2+8a+5)$

1921. Liida järgmised hulkliikmed:

a) x^2+5x+6
$x^2-5x+12$
$x-18$

b) $y^2-13y-30$
$3y^2+16y+29$
$4y+7$

c) $4u^2-17u+32$
$-4u^2+14u-18$
$-u^2-14u-15$

d) y^5-3y^3+2
$2y^3-2y+1$
y^3+2y-3

HULKLIIKMETE LAHUTAMINE.

1922. *Hulkliikme lahutamine hulkliikmest on summa lahutamine summast. Summa lahutamiseks tuleb lahutada iga liidetav. Et aga lahutamine taandub vastandarvu liitmisele, siis lahutatava hulkliikme liikmete lahutamiseks liidame nende liikmete vastandarvud.*

Näide.

$(x^3-5x+7)-(x^3-3x^2+6)=$
$=x^3-5x+7-x^3+3x^2-6=$
$=3x^2-5x+1.$

Hulkliikme lahutamisel kirjutatakse vähendatava järele lahutatava hulkliikme kõik liikmed vastandmärkidega ja koondatakse saadud hulkliikme sarnased liikmed, kui neid leidub.

Hulkliikmete lahutamisel, nagu liitmiselgi, on mõnikord otstarbekohane kirjutada lahutatav vähendatava alla nii, et sarnased liikmed jääksid kohakuti.

Näide.

$$\begin{array}{r} 7k^4+5k^3-9k^2+3k+8 \\ -\ 3k^4 \qquad -7k^2 \qquad +8 \\ \hline 4k^4+5k^3-2k^2+3k \end{array}$$

1923. Lihtsusta järgmised avaldised:

$(x^2+2xy+y^2)-(x^2+y^2)$
$(ny^2+2ny+1)-(ny^2+2ny-1)$
$(4a^2-5a+3)-(2a^2+7a-6)$
$(3n^2-7n-8)-(2n^2+3n+5)$
$(5b^2-4b+2)-(-2b^2-3b-5)$

1924. Lahuta.

a) $\begin{array}{r} 6n^2-8n+5 \\ -\ n^2+2n-2 \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 2c^2-3c+1 \\ -\ -c^2-5c-4 \end{array}$

c) $\begin{array}{r} 9y^2-2y-3 \\ -\ 5y^2+3y-7 \end{array}$ d) $\begin{array}{r} 5m^2-6m-7 \\ -\ -m^2+3m \end{array}$

1925. Lahuta igas reas esimesest hulkliikmest teine.

a) $2x^2-5x-37$ $x^2+4x-13$
b) $7y^2-35y+18$ $-7y^2-27y+15$
c) u^3+6u-7 u^3-u^2+5u-1
d) $v^5+3v^3-2v^2+1$ $3v^4+3v^3-2v^2+6$

SULGUDE AVAMINE.

1926. *Eelnevate ülesannete lahendamisel märkasime, et pärast hulkliikmete liitmist ja lahutamist, samuti ka pärast hulkliikme korrutamist üksliikmega saime sulgudeta avaldise. Sellist avaldise teisendamist nimetatakse* **sulgude avamiseks.**

Hulkliikmete liitmise ja lahutamise eeskirjast järeldub järgmine sulgude avamise juhis:

avades sulud, mille ees on plussmärk, tuleb sulgude sees olevate liikmete märgid jätta endiseks;
avades sulud, mille ees on miinusmärk, tuleb sulgude sees olevate liikmete märgid muuta vastupidiseks.

Näiteid.

1) $(9x-7y)+(9y-7x)=9x-7y+9y-7x=2x+2y.$
2) $9b-(-5a+7b)=9b+5a-7b=5a+2b.$
3) $8a-3(2a-b)=8a-(6a-3b)=8a-6a+3b=2a+3b.$

1927. Ava sulud ja koonda.

a) $(7h^2+3h^2)-(2h+1)$
$(15f^3-10f^3)+(3f^2-2)$
$(4H^2-2H^3+H)-(4H^3+6H^2+H-5)$
$(Q^3-2Q^2+12Q-7)-3(20Q^2-11Q+3)$
$7r^3-2(6r^3-r^2-2r+3)$

b) $u^3-5(u^3-u^2-5u+1)$
$(3v^4-v^2-1)+(v^4-v^2+1)$
$(x^5-3x^3-1)-(1-x^3-x)$
$y^4-(y^3-2y^2-1)-(2y^2-1)$
$7z^5-z(z^4-z^3-2z-1)$

KAKSLIIKMETE KORRUTAMINE.

1928. *Olgu antud kaksliikmed* $a+b$ *ja* $c+d$. *Nende korrutis on*

$$(a+b)\cdot(c+d).$$

Et saada seda korrutist sulgudeta avaldisena ehk arendatud kujul, rakendame summa korrutamise seadust

$$m\cdot(c+d)=mc+md.$$

Käesoleval juhul $m=a+b$. *Seega*

$$(a+b)\cdot(c+d)=(a+b)\cdot c+(a+b)\cdot d.$$

Rakendades viimase võrduse paremal poolel uuesti sama seadust, saame

$$(a+b)\cdot(c+d)=ac+bc+ad+bd.$$

Samal viisil saame

$$(a+b)\cdot(c-d)=ac+bc-ad-bd$$

ja

$$(a-b)\cdot(c-d)=ac-bc-ad+bd.$$

Kaksliikme korrutamisel kaksliikmega korrutame ühe kaksliikme kummagi liikme teise kaksliikme kummagi liikmega ja saadud korrutised liidame.

Näiteid.

1) $(x+1)(x+2)=x^2+x+2x+2=x^2+3x+2.$

2) $(2a+u)(a-3u)=2a^2+au-6au-3u^2=2a^2-5au-3u^2.$

1929. Korruta.

a) $(3x+x)(x+3y)$
$(a-2b)(a-3b)$
$(2m+7n)(5m+7n)$
$(5c-2)(c+3)$
$(d-6)(d-5)$

b) $(2a+b)(a+b)$
$(x+y)(x-y)$
$(2a+b)(a-b)$
$(3m-n)(m+n)$
$(2x-1)(x+1)$

1930. *Kaksliikmete korrutamise juhisest järeldub, et kaksliikmete korrutises võib olla kõige rohkem neli liiget.*

Hulkliikme liiget, milles tähte ei esine, nimetame **vabaliikmeks.**

Korrutise pealiige on alati võrdne tegurite pealiikmete korrutisega ja vabaliige — tegurite vabaliikmete korrutisega. Seda silmas pidades võib teise liikme poolest erinevaid kaksliikmeid korrutada peast.

Kaksliikmete korrutamine peast võib toimuda järgmiselt:

$(x+2)(x+3)$
$2x$
$3x$
x^2+5x+6

$(x-7)(x+5)$
$-7x$
$+5x$
$x^2-2x-35$

$(x-4)(x-2)$
$-4x$
$-2x$
x^2-6x+8

Korruta peast.

a) $(x+2)(x+1)$
$(x+4)(x+2)$
$(x-2)(x+3)$
$(x+4)(x-3)$
$(x-5)(x-1)$

b) $(f-3)(f+2)$
$(g-5)(g-8)$
$(h+6)(h-10)$
$(i-7)(i+13)$
$(k+12)(k-5)$

1931. Korruta.

a) $(7-v)(v-6)$

$\left(y-\frac{3}{4}\right)\left(y+\frac{2}{5}\right)$

$(z-3)\left(z-\frac{5}{6}\right)$

$(g+3)(g-0{,}5)$

$(h-2{,}5)(h+1{,}4)$

b) $(3+u)(5-u)$

$\left(x+\frac{1}{3}\right)\left(x+\frac{1}{2}\right)$

$(4-w)(w+9)$

$(a+1)(3{,}4-a)$

$(0{,}8+b)(b-2{,}5)$

1932. Korruta.

a) $(a+2b)(3a-b)$

$(c+5d)(c-12d)$

$(s-4t)(s+t)$

$(s-7t)(s+6t)$

$(p-5q)(p+5q)$

b) $(2x+3)(3x+2)$

$(3y+5)(2y-4)$

$(5z-1)(2z-7)$

$(8f-4)(f+3)$

$(3g-2h)(2g-3h)$

1933. *Kaksliikmete korrutamise eeskirja järgi saab kergesti korrutada peast kahekohalisi arve, kujutades tegureid kaksliikmete summana, nii nagu näha alljärgnevast skeemist:*

$$21 \cdot 32 = (20+1) \cdot (30+2)$$

$$30$$

$$40$$

$$600+70+2=672$$

Korruta peast.

a) $13 \cdot 22$, $21 \cdot 31$, $43 \cdot 12$, $51 \cdot 41$, $62 \cdot 34$

b) $12 \cdot 17$, $31 \cdot 22$, $27 \cdot 13$, $32 \cdot 23$, $53 \cdot 27$

1934. Kirjutades antud tegureid kahe arvu summade ja vahedena, võib peale kahekohaliste arvude korrutada peast ka muid arve:

$$98 \cdot 104 = (100-2) \cdot (100+4)$$

$$-200$$

$$+400$$

$$10\,000+200-8=10\,192$$

$$6\tfrac{1}{2}\cdot 4\tfrac{1}{2}=\left(6+\tfrac{1}{2}\right)\left(4+\tfrac{1}{2}\right)$$

$$2$$

$$3$$

$$24+5+\tfrac{1}{4}=29\tfrac{1}{4}.$$

Korruta peast.

a) $97\cdot 98$

$103\cdot 104$

$104\cdot 99$

$198\cdot 203$

$299\cdot 302$

b) $499\cdot 505$

$12\tfrac{1}{2}\cdot 12\tfrac{1}{3}$

$4\tfrac{1}{2}\cdot 8\tfrac{1}{4}$

$15{,}5\cdot 16{,}5$

$9{,}7\cdot 10{,}2$

HULKLIIKMETE KORRUTAMINE.

1935. *Hulkliikmete korrutamisel kasutame summa korrutamise seadust.*

Olgu tarvis leida korrutis

$$(a+b+c)\,(x-y+z).$$

Tähistame korrutaja tähega m, seega

$$a+b+c=m.$$

Siis saame

$$(a+b+c)\,(x-y+z)=m(x-y+z)=mx-my+mz.$$

Kirjutame nüüd m asemele $a+b+c$.

$$(a+b+c)\,(x-y+z)=$$
$$=(a+b+c)x-(a+b+c)y+(a+b+c)z=$$
$$=ax+bx+cx-(ay+by+cy)+az+bz+cz=$$
$$=ax+bx+cx-ay-by-cy+az+bz+cz.$$

Hulkliikme korrutamisel hulkliikmega tuleb ühe hulkliikme iga liige korrutada teise hulkliikme iga liikmega ja saadud korrutised liita.

Näide.

$$(x^2-2x+3)\,(x+4)=$$
$$=x^3-2x^2+3x+4x^2-8x+12=$$
$$=x^3+2x^2-5x+12.$$

1936. Korruta.

a) $(x^2+5x-1)(x+3)$
$(d-5)(4d^2-d+6)$
$(a^2-2ab+b^2)(a+b)$
$(x^2+xy+y^2)(x-y)$
$(m+n)(m^2-mn+n^2)$

b) $(3t^2+5t-1)(t+1)$
$(a^2+ab+b^2)(a-b)$
$(a+b)(a^2-ab+b^2)$
$(4s^2-3s+1)(2s-5)$
$(2-4x-x^2)(7+3x)$

1937. *Hulkliikmeid võib korrutada nii, et korrastatud hulkliikmed kirjutame üksteise alla. Osakorrutised kirjutame ka üksteise alla, kuid nii, et sarnased liikmed tuleksid kohakuti. Lõpuks liidame iga veeru liikmed, mis on ühtlasi sarnaste liikmete koondamine.*

Näide.

$$\begin{array}{l} x^3-2x+3 \\ x^2+x-1 \\ \hline x^5 \quad -2x^3+3x^2 \\ \quad +x^4 \quad -2x^2+3x \\ \quad -x^3 \quad +2x-3 \\ \hline x^5+x^4-3x^3+x^2+5x-3. \end{array}$$

1938. Igas alljärgnevas reas on kaks avaldist. Leia nende avaldiste korrutis ja siis koonda.

a) x^2+2x+1 $x+1$
b) x^2-3x-9 $x-3$
c) $3x^2+4x-6$ $2x-5$
d) $1-7x+15x^2$ $1-6x$

1939. Korruta.

a) $(3m+n-1)(3m-n+1)$
b) $(7p^2-8p+3)(5p^2+3p+4)$
c) $(x^4+x^3+2x^2+x+1)(3x^2+2)$
d) $(y^4+y^3+y^2+y+1)(y^2-1)$.

1940. *Mitme hulkliikme korrutise leidmiseks korrutame esmalt kaks hulkliiget, saadud tulemuse korrutame kolmanda hulkliikmega jne.*

Korruta.

a) $(2x-1)(x-2)(x-4)$
b) $(3x-2)(2x+7)(x-1)$
c) $(5x-1)(2x+1)(2x-1)-20x^3$
d) $(2+x)(2-x)(3+x)+x^3$

1941. Leia x.

a) $8(2x+3)+6(x-4)=66$
b) $(5+x)(2x-3)-2(x^2+2x-8)=16$
c) $(x-7)(x^2+7x+49)-x(x^2-2)=1$
d) $7(5x-4)-8(4x-5)=24$
e) $(9-3x)(4x+1)+6(2+x-2x^2)=51$
f) $(x+4)(x^2-4x+16)+x(5-x^2)=79$

KORRUTAMISE ABIVALEMID.

KAHE ARVU SUMMA JA VAHE KORRUTIS.

1942. Korruta ja koonda saadud korrutis.

$(m+n)(m-n)$ $\qquad$ $(x+y)(x-y)$
$(x+5)(x-5)$ $\qquad$ $(a+b)(a-b)$

$$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$$

Kahe arvu summa ja vahe korrutis võrdub nende arvude ruutude vahega.

1943. Arvuta kahe arvu summa ja vahe korrutise valemi põhjal.

$(x+1)(x-1)$ $\qquad$ $(x+3)(x-3)$
$(a+5)(a-5)$ $\qquad$ $(a+b)(a-b)$
$(6+m)(6-m)$ $\qquad$ $(8+n)(8-n)$
$(b-1{,}2)(b+1{,}2)$ $\qquad$ $(a-0{,}7)(a+0{,}7)$
$\left(y-\frac{1}{2}\right)\left(y+\frac{1}{2}\right)$ $\qquad$ $\left(d-\frac{2}{3}\right)\left(d+\frac{2}{3}\right)$

1944. Arvuta.

$(3a+2)(3a-2)$	$(2a+3)(2a-3)$
$(5a-3b)(5a+3b)$	$(8m-4n)(8m+4n)$
$(4+x)(x-4)$	$(12-x)(x+12)$
$(a^2+x^2)(a^2-x^2)$	$(m^2+n^2)(m^2-n^2)$
$(2x^2+7n^3)(2x^2-7n^3)$	$(5a+3a^2)(5a-3a^2)$

1945. *Kahe arvu summa ja vahe korrutise valemit võib kasutada peast arvutamisel.*

Näide.

$$42 \cdot 38 = (40+2) \cdot (40-2) = 1600-4 = 1596.$$

1946. Korruta peast.

$21 \cdot 19$	$22 \cdot 18$	$23 \cdot 17$
$53 \cdot 47$	$52 \cdot 48$	$51 \cdot 49$
$43 \cdot 37$	$33 \cdot 27$	$34 \cdot 26$
$3{,}1 \cdot 2{,}9$	$4{,}2 \cdot 3{,}8$	$2{,}1 \cdot 1{,}9$
$3\frac{1}{2} \cdot 2\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4} \cdot 1\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{3} \cdot 3\frac{2}{3}$

1947. Lihtsusta.

$(2x+1)(2x-1)(5x-1)-20x^3-4x^2+5x$
$(2a^2+3)(2a^2-3)-4a(a^3-3)+9$
$(x+2)(x-2)-(x+3)(x+1)+12$
$(a+4)(a-4)-(a+3)(a-2)+a+10$
$(a+5)(a-5)-(a+b)(a-b)-(11-a)$

KAHE ARVU SUMMA RUUT.

1948. Kirjuta kahe arvu summa ruut korrutisena, korruta ja koonda saadud korrutis.

$(k+m)^2$	$(a+x)^2$
$(x+y)^2$	$(m+n)^2$

1949. Kahe arvu summa ruudu leidmiseks saame valemi:

$$(a+b)^2 = (a+b)(a+b) = a^2+ab+ab+b^2 = \\ = a^2+2ab+b^2;$$

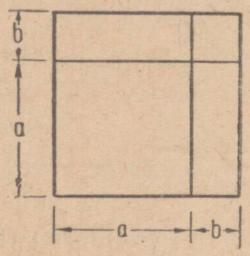
$$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$$

Kahe arvu summa ruut võrdub esimese arvu ruuduga, pluss kahekordne esimese ja teise arvu korrutis, pluss teise arvu ruut.

Selgita kahe arvu summa ruudu valemi saamist joonise 187 põhjal.

1950. Leia järgmiste summade ruudud:

$a+2$	$a+3$
$n+0{,}2$	$b+0{,}3$
$2a+b$	$5m+4$
$2x+5a$	$4a+6x$
$12x+2y$	$9a+10b$
$a+4$	$x+11$
$m+0{,}4$	$2a+0{,}1$
$5+4n$	$3x+2$
$5b+4x$	$3m+6n$
$10a+3x$	$7a+5x$



Joon. 187.

Näide. $(4a+5b)^2=(4a)^2+2\cdot 4a\cdot 5b+(5b)^2=$
$=16a^2+40ab+25b^2$.

1951. *Kahe arvu summa ruudu valemit võib kasutada peast arvutamisel.*

Näide.

$$21^2=(20+1)^2=400+2\cdot 20\cdot 1+1=441;$$
$$108^2=(100+8)^2=100^2+2\cdot 100\cdot 8+8^2=$$
$$=10\,000+1600+64=11\,664.$$

1952. Arvuta peast.

51^2	61^2	62^2	23^2	102^2
41^2	71^2	42^2	32^2	103^2
$\left(2\frac{1}{2}\right)^2$	$\left(2\frac{1}{4}\right)^2$	$\left(3\frac{1}{3}\right)^2$	$\left(1\frac{1}{2}\right)^2$	$(5{,}1)^2$

1953. Lihtsusta.

$(a+2)^2+(a+1)(a-1)-2a(a+2)$
$(3+x)^2-(x+2)(x-2)-13$
$(2a+3)(2a-3)-(a+3)(a-3)-3a^2$
$(3x+1)^2-5(x+2)(x-2)-2x(2x+3)$
$(4x+1)^2-(4x+1)(4x-1)-2(4x+1)$

1954. Kirjuta kahe arvu vahe ruut korrutisena, korruta ja koonda saadud korrutis.

$(a-x)^2$ $(m-n)^2$
$(b-x)^2$ $(x-y)^2$

1955. *Kahe arvu vahe leidmiseks saame valemi:*

$$(a-b)^2=(a-b)\ (a-b)=$$
$$=a^2-ab-ab+b^2=$$
$$a^2-2ab+b^2;$$

$$\boxed{(a-b)^2=a^2-2ab+b^2}$$

Kahe arvu vahe ruut võrdub esimese arvu ruuduga, miinus kahekordne esimese ja teise arvu korrutis, pluss teise arvu ruut.

1956. Leia kahe arvu vahe ruut.

$a-m$	$3a-1$	$4x-3a$	$0{,}2a-5$
$a-1$	$2x-1$	$3a-b$	$5x-0{,}1$
$2-a$	$5m-2$	$5a-3x$	$0{,}5x-2$
$7-x$	$7a-3$	$6x-2$	$0{,}4a-10$
$x-3$	$12x-1$	$7a-2x$	$0{,}3y-5$

Näide. $(14x-3)^2=(14x)^2-2\cdot 14x\cdot 3+3^2=$
$=196x^2-84x+9.$

1957. Selgita kahe arvu vahe ruudu valemi saamist joonise 188 põhjal.

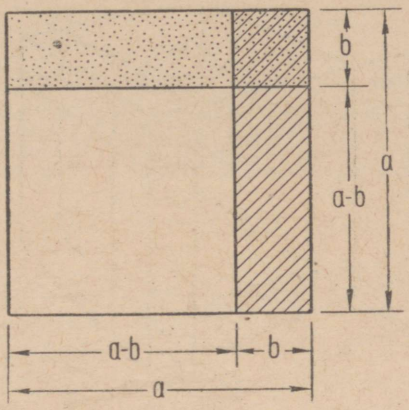
1958. *Kahe arvu vahe ruudu valemit võib kasutada peast arvutamisel.*

Näide.

$29^2=(30-1)^2=900-2\cdot 30\cdot 1+1^2=900-60+1=841;$
$98^2=(100-2)^2=10\,000-400+4=9\,604.$

1959. Arvuta peast.

39^2 18^2 47^2 198^2 $4{,}9^2$ $\left(9\frac{1}{2}\right)^2$ 38^2 17^2 37^2 199^2 $4{,}8^2$ $\left(3\frac{4}{5}\right)^2$



Joon. 188.

KAHE ARVU SUMMA KUUP.

1960. Kirjuta kahe arvu summa kuup kahe arvu summa ruudu ja nende arvude summa korrutisena, korruta ja koonda saadud korrutis.

$(x+y)^3$ $(m+n)^3$ $(k+m)^3$ $(a+x)^3$

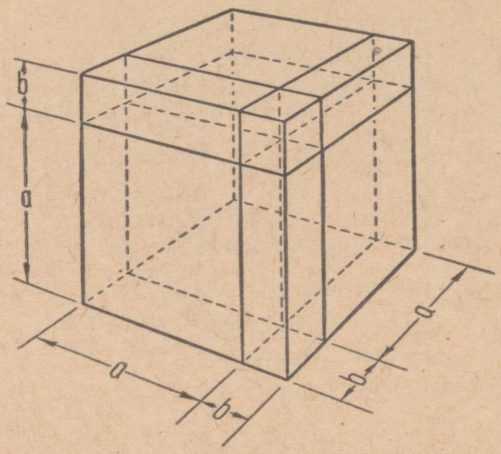
1961. *Tuletame kahe arvu summa kuubi leidmiseks valemi:*

$$(a+b)^3=(a+b)^2\cdot(a+b)=$$
$$=(a^2+2ab+b^2)\cdot(a+b)=$$
$$=a^3+2a^2b+ab^2+a^2b+2ab^2+b^3=$$
$$=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3.$$

$$\boxed{(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3}$$

Kahe arvu summa kuup võrdub esimese arvu kuubiga, pluss kolmekordne esimese arvu ruudu ja teise arvu korrutis, pluss kolmekordne esimese arvu ja teise arvu ruudu korrutis, pluss teise arvu kuup.

1962. Joonisel 189 kujutatud kuup servapikkusega $a+b$ koosneb 8-st osast: kahest kuubist ja kuuest risttahukast. Selgita joo-



Joon. 189.

nise põhjal, kui suur on iga osa ruumala, ja põhjenda kahe arvu summa kuubi valemi õigsust selle joonise abil.

1963. Arvuta.

$(x+1)^3$	$(a+1)^3$	$(5+c)^3$
$(4+a)^3$	$(a+5)^3$	$(b+4)^3$
$(3m+4)^3$	$(2n+3)^3$	$(4a+b)^3$
$(2a+4b)^3$	$(3x+2y)^3$	$(2x+3a)^3$
21^3	$(3{,}1)^3$	$(10{,}1)^3$

N ä i t e i d.

a) $(3a+5b)^3=(3a)^3+3\cdot(3a)^2\cdot 5b+3\cdot 3a\cdot(5b)^2+(5b)^3=$
$=27a^3+3\cdot 9a^2\cdot 5b+9a\cdot 25b^2+125b^3=$
$=27a^3+135a^2b+225ab^2+125b^3.$

b) $(4{,}1)^3=(4+0{,}1)^3=$
$=4^3+3\cdot 4^2\cdot 0{,}1+3\cdot 4\cdot(0{,}1)^2+(0{,}1)^3=$
$=64+4{,}8+0{,}12+0{,}001=68{,}921$

1964. Lihtsusta.

$(m+1)^3-(2m+1)^2-m(m^2-m-1)$
$(2x+3)^3-8x(x+2)(x-2)-9(4x^2+3)$
$(n+1)^3+(n-2)^2+(n+3)(n-3)-n(n^2+5n-2)$
$(a+2)^3-a(a+3)^2$
$(x+4)^3-x(x+b)^2$

KAHE ARVU VAHE KUUP.

1965. Kirjuta kahe arvu vahe kuup kahe arvu vahe ruudu ja nende arvude vahe korrutisena ning arvuta korrutis.

$$(c-d)^3 \qquad (m-n)^3 \qquad (x-y)^3$$

1966. Tuletame kahe arvu vahe kuubi leidmiseks valemi:

$$(a-b)^3 = (a-b)^2 \cdot (a-b) = (a^2-2ab+b^2)(a-b) =$$
$$= a^3-2a^2b+ab^2-a^2b+2ab^2-b^3 =$$
$$= a^3-3a^2b+3ab^2-b^3.$$

$$\boxed{(a-b)^3 = a^3-3a^2b+3ab^2-b^3}$$

Kahe arvu vahe kuup võrdub esimese arvu kuubiga, miinus kolmekordne esimese arvu ruudu ja teise arvu korrutis, pluss kolmekordne esimese arvu ja teise arvu ruudu korrutis, miinus teise arvu kuup.

1967. Arvuta.

$(a-3)^3$	$(2-x)^3$	$(5-2a)^3$
$(m-2)^3$	$(3b-1)^3$	$(3a-2)^3$
$(2x-y)^3$	$(3a-2b)^3$	$(4a-2x)^3$
$(5a-x)^3$	$(4m-5n)^3$	$(6x-5y)^3$

Näide.

$$(3a-5x)^3 = (3a)^3-3 \cdot (3a)^2 \cdot 5x+3 \cdot 3a \cdot (5x)^2-(5x)^3 =$$
$$= 27a^3-3 \cdot 9a^2 \cdot 5x+9a \cdot 25x^2-125x^3 =$$
$$= 27a^3-135a^2x+225ax^2-125x^3.$$

1968. Lihtsusta.

$$(2a+1)^3-(2a-1)^3-24a^2$$
$$(5-x)^3+(x+5)(x-5)+x^2(x-16)$$
$$(3m-2)^3-27m(m-1)^2$$

KAHE ARVU KUUPIDE SUMMA.

1969. Korruta.

$(m+n)(m^2-mn+n^2)$	$(x+y)(x^2-xy+y^2)$
$(c+d)(c^2-cd+d^2)$	$(a+x)(a^2-ax+x^2)$

Nimetame kolmliiget kujuga a^2-ab+b^2 *kahe arvu* **vahe mittetäielikuks ruuduks.**

Mille poolest kahe arvu vahe mittetäielik ruut erineb kahe arvu vahe ruudust?

1970. *Tuletame korrutise* $(a+b)(a^2-ab+b^2)$ *leidmiseks valemi:*

$$(a+b)(a^2-ab+b^2)=a^3-a^2b+ab^2+a^2b-ab^2+b^3=$$
$$=a^3+b^3.$$

$$\boxed{(a+b)(a^2-ab+b^2)=a^3+b^3}$$

Kahe arvu summa ja samade arvude vahe mittetäieliku ruudu korrutis võrdub nende arvude kuupide summaga.

1971. Arvuta.

$(a+m)(a^2-am+m^2)$ $\quad$ $(m+c)(m^2-mc+c^2)$

$(a+2)(a^2-2a+4)$ $\quad$ $(x+3)(x^2-3x+9)$

$(4+y)(16-4y+y^2)$ $\quad$ $(5+a)(25-5a+a^2)$

$(6+x)(36-6x+x^2)$ $\quad$ $(11+x)(121-11x+x^2)$

$(7+n)(49-7n+n^2)$ $\quad$ $(12+m)(144-12m+m^2)$

1972. Lihtsusta.

$(5+x)(25-5x+x^2)-(5+x)^3+15x(x+6)$

$(a+2)(a^2-2a+4)-a(a+2)(a-2)$

$(4+x)(16-4x+x^2)-(8+x)^2-x^2(x-1)$

KAHE ARVU KUUPIDE VAHE.

1973. Korruta.

$(a-x)(a^2+ax+x^2)$ $\quad$ $(b-y)(b^2+by+y^2)$

$(m-n)(m^2+mn+n^2)$ $\quad$ $(n-x)(n^2+nx+x^2)$

Nimetame kolmliiget kujuga a^2+ab+b^2 *kahe arvu* **summa mittetäielikuks ruuduks.**

Mille poolest kahe arvu summa mittetäielik ruut erineb nende arvude summa ruudust?

1974. *Tuletame korrutise* $(a-b)(a^2+ab+b^2)$ leidmiseks *valemi:*

$(a-b)(a^2+ab+b^2)=a^3+a^2b+ab^2-a^2b-ab^2-b^3=$
$=a^3-b^3.$

$$\boxed{(a-b)(a^2+ab+b^2)=a^3-b^3}$$

Kahe arvu vahe ja samade arvude summa mittetäieliku ruudu korrutis võrdub nende arvude kuupide vahega.

1975. Arvuta.

$(a-m)(a^2+am+m^2)$ $(a-n)(a^2+an+n^2)$
$(2-x)(4+2x+x^2)$ $(3-y)(9+3y+y^2)$
$(m-1)(m^2+m+1)$ $(n-1)(n^2+n+1)$
$(1-x)(1+x+x^2)$ $(1-y)(1+y+y^2)$
$(3-2a)(9+6a+4a^2)$ $(2x-4)(4x^2+8x+16)$

1976. Lihtsusta.

$(4+x)(16-4x+x^2)+(4-x)(16+4x+x^2)$
$(2-a)(4+2a+a^2)-(2+a)(4-2a+a^2)$

1977. Lihtsusta antud võrrandi vasakut poolt ja leia siis lahend.

1) $8(2x+3)+6(x-4)=66$
2) $(5+x)(2x-3)-2(x^2+x-8)=16$
3) $(3+x)^2+(4+x)(4-x)=37$
4) $(3+x)^3-x^2(9+x)=81$
5) $(x-7)(x^2+7x+49)-x(x^2-2)=1$
6) $7(5x-4)-8(4x-5)=24$
7) $(9-3x)(4x+1)-6(2+x-2x^2)=51$
8) $(5+x)(5-x)+(x+6)^2=73$
9) $(x+2)^3-x^2(x+6)=56$
10) $(x+4)(x^2-4x+16)+x(5-x^2)=79$

Näide. $(7-x)(49+7x+x^2)+x(x^2-4)=3;$
$343-x^3+x^3-4x=3;$
$343-4x=3;$
$4x=343-3;$
$4x=340;$
$x=85.$

1978. Ava sulud ja koonda kui võimalik.

1) $(a-b)^2-(a+b)(a-b)$
$(3x+y)^2-(3x-y)^2$
$(a+x)^3-(a-x)(a^2+ax+x^2)$
$(a-x)^3-(a+x)(a^2-ax+x^2)$
$(2a+1)^3-2(a-1)(a^2+a+1)$

2) $(a+2)(a-1)-(a+1)(a-2)$
$(x+4)(x-2)-(x+2)(x-1)$
$(a-3)^3-(a+3)(a-3)+6(a-3)$
$(3x+4)^2-(3x-4)^2$
$(6+a)(36-6a+a^2)-(6+a)^3+18a(a+6)$

3) $(a+2)(a-1)-(a+3)(a-2)$
$(n+7)(n-5)-(n+9)(n-7)$
$(a+1)^3-(a-1)(a^2+a+1)-3a(a+1)$
$(2-x)^3-(2+x)(4-2x+x^2)+2x^3$
$(x+3)(x^2-3x+9)-x(x+3)(x-3)$

4) $(x+6)(x-4)-(x+5)(x-3)+9$
$(a-3)^3-(a-3)(a^2+3a+9)$
$(9+x)(81-9x+x^2)-(27+x)^2-x^2(x-1)$
$(5x-2)(25x^2+10x+4)-125x^3$
$(8+a)(64-8a+a^2)+(8-a)(64+8a+a^2)$

10. ÜLDISEKS KORDAMISEKS.

1979. Eesti NSV 1958. a. riigieelarves oli tulusid ette nähtud 2 447 112 000 rubla ja kulusid 2 389 416 000 rubla. Mitu protsenti kuludeks ettenähtud summast moodustas eelarve ülejääk?

1980. $(3{,}6 \cdot \frac{1}{20} - 24 : 100) : 1\frac{1}{5} + 1\frac{1}{4} \cdot 0{,}2.$

1981. Juurvilja veoks linna on vaja 8 veoautot kandejõuga 4,5 tonni. Mitu autot kandejõuga 3 tonni teostaksid sama veo?

1982. Lugedes allantud harjutustes araabia numbritega kirjutatud arvud positiivseteks ja rooma numbritega kirjutatud arvud negatiivseteks, teosta järgmised tehted ja kirjuta tulemus vastavalt tema märgile kas araabia või rooma numbritega:

8+V	XIII+6	(VII+VIII) : 5	$(XI-XVII)^2$
8−V	XIII−6	VII+8 : II	(XIX+12 : II
V−8	6−XIII	$(VII-V)^2$	XX—XXX : 2
XV · III	XII : 3	VII · V : 7	15 · VI : X
8 : IV	XII · IV	VIII : 2+6	C : 4−XX
V^2	III^3	III^2-IV^2	$C^2 : X^3$

Näide. XII : 4+V = (−12) : 4+(−5) = −3−5 = = −8 = VIII.

1983. NSV Liidu poolt 4. oktoobril 1957. aastal väljalastud Maa esimene kunstlik kaaslane tegi esialgu ühe täistiiru ümber Maa 1 tunni 36 minuti jooksul. Mitu täistiiru tegi ta ööpäeva jooksul ja kui pikk oli tema täistiir, kui ta liikus kiirusega 8 km sekundis?

1984. $\left(0{,}645 : 0{,}3 - 1\frac{1}{15}\right) \cdot (4 : 6{,}25 - 1 : 5 + \frac{1}{7} \cdot 1{,}96).$

1985. Rong sõidab 2 tunni 24 minutiga 72 km. Kui palju kulub tal aega 108 km sõitmiseks?

1986. Ava sulud ja koonda.
$(14x-8y-17xy)-(19x+11y-32xy)+(2x+13y-21xy)$.

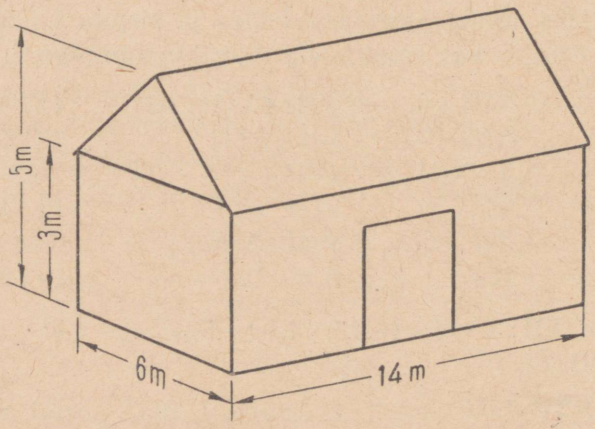
1987. Missuguse aja vältel Maa esimene kunstlik kaaslane käis läbi tee, mille pikkus on võrdne Kuu kaugusega Maast, kui ta liikus kiirusega 8 km sekundis ja Kuu kaugus Maast on 60 Maa raadiust ning viimane on 6 370 km?

1988. $3\frac{3}{4}\cdot 1\frac{1}{5}-(2{,}55+2{,}7):\left(0{,}1-\frac{1}{80}\right)$.

1989. Pump annab 3 tunni 15 minutiga 39 m^3 vett. Missuguse aja jooksul ta täidab basseini, mille pikkus on 8 m, laius 3,5 m ja sügavus $\frac{3}{4}$ m?

1990. Ava sulud ja koonda.
$(16a-11b+9ab)+(-20a+8b-21ab)-(5b-4a+3ab)$.

1991. Arvuta, kui palju kaalub joonisel 190 kujutatud küünitäis ristikheina, teades, et üks kuupmeeter ristikheina kaalub 70 kg.



Joon. 190.

1992. $\left(0{,}315:0{,}1-1\frac{1}{15}\right)\cdot\left(12:18{,}75-3:15+\frac{1}{14}\cdot 3{,}92\right)$.

1993. Mitu kilogrammi tuleb võtta kartuleid, et saada 12 kg tärklist, kui on teada, et 25 kg-st kartulitest saab 4,5 kg tärklist?

1994. Ava sulud ja koonda.
$(19m-7m^2-8m^3)-(4m-18m^2+15m^3)+(10m^2-8m+3m^3)$.

1995. Väljenda

a) hind 16 kop. kilogramm rublades tonni kohta;
b) „ 4,50 rbl. tonn kopikates tsentneri kohta;
c) kiirus 12 km tunnis meetrites sekundi kohta;
d) „ 14 m sekundis kilomeetrites tunni kohta.

1996.

$$8\frac{1}{10}-3\frac{5}{6}\cdot\frac{3}{115}+\left(3\frac{5}{24}+1\frac{7}{15}-2\frac{17}{20}\right):\left(\frac{1}{168}\cdot 1\frac{2}{5}\right).$$

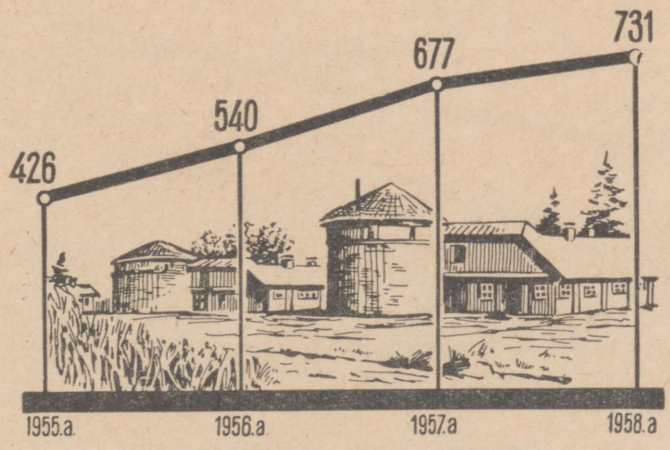
1997. Metsatöölised jõuavad ettenähtud töö lõpetada 19 päevaga, kui päevas töötatakse üles 144 tihumeetrit puitu. Mitu tihumeetrit puitu tuleb üles töötada päevas, et töö lõpetada 16 päevaga?

1998. Arvuta avaldise

$$\frac{30a}{b^2}-4a^2$$

väärtus, kui $a=-2\frac{1}{3}$ ja $b=\frac{2}{3}$.

1999. Joonis 191 kujutab Eesti NSV kolhooside rahalisi tulusid miljonites rublades ajavahemikus 1955. a.—1958. a. Mitu protsenti 1955. a. tuludest moodustasid 1956. a., 1957. a. ja 1958. a. tulud? Kui palju kasvasid kolhooside rahalised tulud ajavahemikus 1955. a.—1958. a. keskmiselt aastas?



Joon. 191.

2000. $5\frac{7}{12}+\left(\frac{2}{7}:2\frac{4}{35}\right)\cdot\left(8\frac{19}{24}-6\frac{13}{15}+36\frac{37}{40}\right)-\frac{1}{10}\cdot 52.$

2001. Turist sõitis rongiga 38% ja laevaga 44% oma teekonnast, ülejäänud 45 km käis jalgsi. Kui pikk oli kogu teekond?

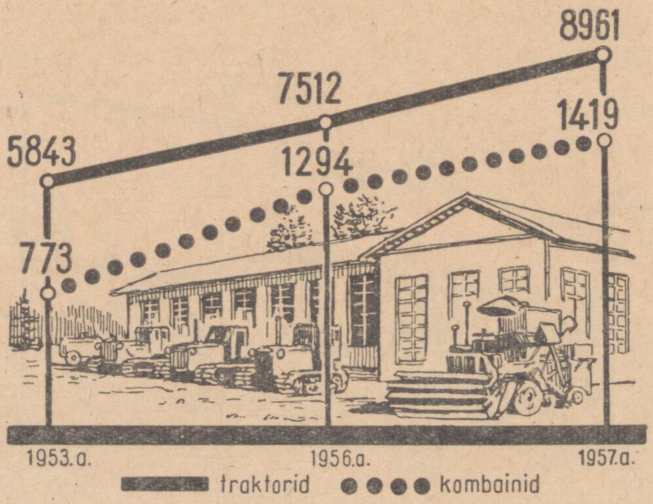
2002. Arvuta avaldise

$$2ab-\frac{a^2-b}{3a}$$

väärtus, kui $a=-4$ ja $b=-14$.

2003. Linnast A väljus sõiduauto kiirusega 50 km tunnis, et sõita 215 km kaugusel asuvasse linna B. Samal ajal väljus linnast B linna A suuna veoauto, mille kiirus moodustas 72% sõiduauto kiirusest. Mitu kilomeetrit läbis sõiduauto kuni kohtumiseni veoautoga?

2004. Joonis 192 kujutab traktorite ja kombainide arvu Eesti NSV põllumajanduses aastatel 1953, 1956 ja 1957. Kui palju suurenes traktorite arv keskmiselt aastas ajavahemikus 1953. a.—1956. a.? Mitu korda oli traktorite arvu kasv 1957. aastal sellest suurem? Millal oli kombainide arvu keskmine kasv aastas suurem, kas ajavahemikus 1953. a.—1956. a. või ajavahemikus 1956. a.—1957. a.?



Joon. 192.

2005.

$$6-1\frac{5}{18}:12\frac{7}{9}+\left(9\frac{7}{15}+1\frac{5}{24}-8\frac{17}{20}\right):\left(\frac{1}{336}\cdot 2\frac{4}{5}\right)-224\frac{9}{10}.$$

2006. Korrapärase nelinurkse püramiidi põhiserv on a cm ja apoteem on $2a$ cm. Avalda püramiidi täispindala ja arvuta see, kui $a=15$.

2007. Arvuta avaldise

$$6a^2b-\frac{4}{ab}$$

väärtus, kui $a=1\frac{1}{3}$ ja $b=-0{,}5$.

2008. $\left(2{,}45:0{,}025-1{,}75\cdot\frac{6}{7}\right):\left(0{,}0085\cdot 400+3{,}85:1\frac{7}{26}\right)-2:0{,}8.$

2009. Kaks brigaadi korrastasid 21,6 km maanteed. Esimene brigaad korrastas 20% vähem kui teine. Mitu kilomeetrit maanteed korrastas kumbki brigaad?

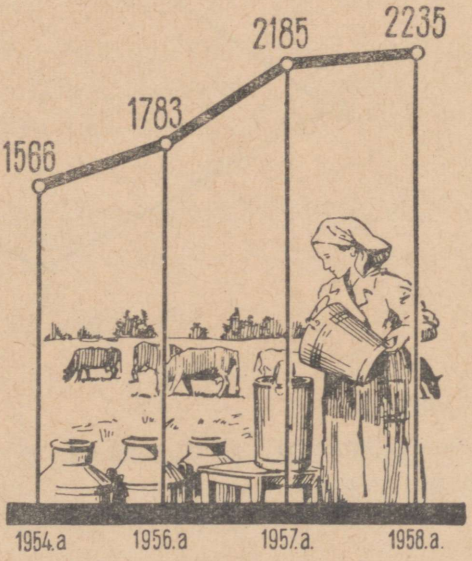
2010. Lihtsusta avaldis

$$(a^2-ab+b^2)(a+b)$$

ja arvuta tema väärtus, kui $a=15$ ja $b=-12$.

2011. Maa esimese kunstliku kaaslase suurim kaugus Maast oli 900 km. Mitu protsenti moodustab see kaugus Maa raadiusest (6370 km)?

2012. Joonis 193 kujutab piima keskmist väljalüpsi kilogrammides ühe lehma kohta Eesti NSV kolhoosides aastatel 1954, 1956, 1957 ja 1958. Missugune oli suurim, missugune väikseim väljalüps ühe lehma kohta neil aastatel? Mitu protsenti 1954. a. väljalüpsist moodustavad 1957. ja 1958. a. väljalüpsid?



Joon. 193.

2013.

$11{,}08-0{,}0376 : 0{,}02+(10+9{,}744 : 4{,}8) \cdot 0{,}5-0{,}815 : 0{,}13.$

2014. a) Mitme kraadi võrra pöördub kella tunniosuti 1, 2, 3, . . ., t tunni jooksul?

b) Mitme kraadi võrra pöördub kella minutiosuti 1, 2, 3, . . ., m minuti jooksul?

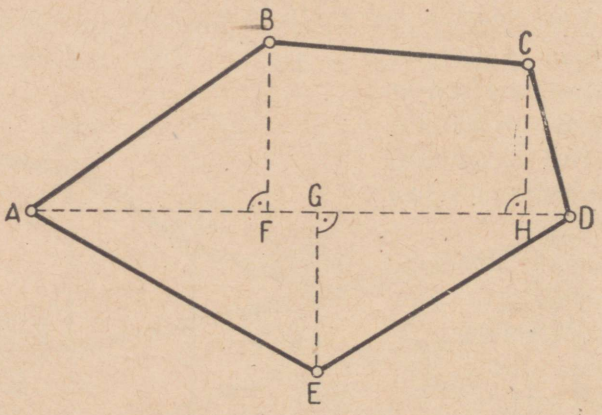
c) Mitu korda liigub kella minutiosuti kiiremini kui tunniosuti?

2015. Lihtsusta avaldis

$$(a^2+ab+b^2)(a-b)$$

ja arvuta tema väärtus, kui $a=3\frac{1}{4}$ ja $b=2\frac{1}{4}$.

2016. Maatüki $ABCDE$ (joon. 194) pindala määramiseks on sihitikkude abil tähistatud selle diagonaal AD ja viimasele ekri abil ehitatud ristlõigud BF, CH ja EG. Arvuta maatüki pindala, kui mõõtmine näitas, et $AF=62$ m, $BF=47$ m, $FG=13$ m, $EG=46$ m, $GH=58$ m, $CH=39$ m ja $HD=18$ m.



Joon. 194.

2017.

$$9{,}25 \cdot 1{,}04-(6{,}372 : 0{,}6+1{,}125 \cdot 0{,}8) : 1{,}2+0{,}16 \cdot 6{,}25.$$

2018. Lihtsusta avaldis

$$(x^2-2x+1)(x-2)-(x^2+2x-1)(x+2)$$

ja arvuta tema väärtus, kui $x=\frac{3}{4}$.

2019. Joonesta kolmnurk, mille küljed on 4,5 cm, 6,5 cm ja 8 cm, ühes tema kolme nurgapoolitajaga.

2020.

$$10{,}5 \cdot 2{,}04 - (6{,}25 \cdot 0{,}2 + 0{,}8 : 0{,}64) : 10 - 0{,}04848 : 0{,}24.$$

2021. Kolhoosi šefiks olev tehas kohustus 4 kuuga radiofitseerima kolhoosnikute elamuid. Esimese kuu jooksul radiofitseeriti $\frac{1}{4}$ kõigist majadest ja teise kuu jooksul $\frac{4}{9}$ ülejäänud majadest; kolmanda kuu jooksul radiofitseeriti 32 maja, kuna viimased 15% majadest radiofitseeriti neljandal kuul.

Mitu maja üldse radiofitseeriti?

2022. Lihtsusta avaldis

$$(2a^2 - a + 1)(3a + 1) - (a^2 - 3a - 1)(a - 1)$$

ja arvuta tema väärtus, kui $a = -4$.

2023. Joonesta võrdhaarne kolmnurk, mille alus on 6,4 cm ja haar 4,8 cm, ning leia tema pindala.

2024. $1{,}8 - 0{,}8 \cdot \left(\frac{25}{36} + 0{,}016 : 0{,}12 + 0{,}1 \cdot 4\frac{2}{9}\right) - 6\frac{4}{25} : 15\frac{2}{5} + 0{,}6.$

2025. Plaani järgi pidi kolhoos külvama 840 ha, kuid tegelikult ületati plaan 7,5% võrra. Teise kolhoosi külvitööde plaanis oli ette nähtud külvata 900 ha, tegelikult külvati aga 33 ha enam, kui külvas esimene kolhoos.

Mitme protsendi võrra ületas teine kolhoos külvitööde plaani?

2026. Lahenda võrrand.

a) $x : 2\frac{3}{4} = 0{,}36 : 2{,}2$

b) $1\frac{7}{8} : 1{,}5 = x : 0{,}24$

2027. Joonesta korrapärane viisnurk, mille ümberringjoone raadius on 4,6 cm, mõõda jooniselt tema külg ja apoteem ning arvuta pindala.

2028. $2 : 2\frac{8}{19} + 0{,}125 : 0{,}25 + (10 - 22 : 2{,}3) \cdot 0{,}9.$

2029. Tööline viis hoiukassasse 2120 rubla tähtajaga 1 aasta. Hoiukassa maksab tähtajalistelt hoiustelt 3% intressi. Aasta möödudes jättis tööline hoiukassasse sama hoiuse koos intressisummaga. Kui suure summa saab tööline hoiukassast teise aasta lõpul?

2030. Lahenda võrrand.

a) $x : \frac{2}{7} = 3{,}5 : 1\frac{2}{3}$

b) $0{,}8 : x = 4\frac{2}{3} : \frac{5}{6}$

2031. Arvuta korrapärase kuusnurkse püramiidi ruumala, kui püramiini põhiserv on 2,6 dm ja kõrgus 3,6 dm.

2032. $1{,}75 - 1\frac{11}{17} \cdot \frac{51}{56} + 0{,}75 : \left[4 - 1{,}2 \cdot \left(3{,}25 - 1\frac{1}{12} + 6\frac{2}{3} : 20\right)\right]$.

2033. Rosinad moodustavad 32% nende valmistamiseks võetud viinamarjadest. Kui palju tuleb võtta viinamarju, et saada 5 kg rosinaid?

2034. Lahenda võrrand.

a) $3\frac{1}{2} : 1{,}4 = x : 6{,}25$

b) $7{,}5 : 1\frac{1}{2} = 0{,}4 : x$

2035. Kui palju kaalub korrapärase nelinurkse prisma kujuline heinavirn, mille kõrgus on 3,5 m ja laius 2,4 m, kui 1 m^3 heina kaalub 65 kg?

2036. $3{,}96 + \left[\left(\frac{11}{18} - \frac{1}{15}\right) : 1{,}4 - 0{,}3\right] \cdot (0{,}128 : 0{,}32 + 25 \cdot 0{,}002)$.

2037. Kolhoosist linna on 23 km. Linnast kolhoosi sõitis kirjakandja jalgrattal kiirusega 12,5 km tunnis. 0,4 tundi pärast kirjakandja teeleasumist väljus kolhoosist linna kolhoosnik hobuveokil, liikudes 40% väiksema kiirusega kui kirjakandja.

Kui kaua aja pärast kohtab kolhoosnik kirjakandjat?

2038. Kolmnurga ümbermõõt on 1,71 m ja küljed suhtuvad nagu 4 : 6 : 9. Kui pikad on küljed?

2039. Mitme protsendi võrra suureneb murd, kui tema nimetaja väheneb 50% võrra?

2040. Tõesta, et kahe paaritu arvu summa on paarisarv ja korrutis on paaritu arv.

2041. Arvuta avaldise $\frac{4a^2}{b+c}$ väärtus, kui $a=-12$, $b=-14$ ja $c=-6$.

2042. Anna igas järgnevas võrduses tähele mingi vabalt võetud väärtus, arvuta võrduse kummagi poole väärtused, võrdle neid ja põhjenda tulemust.

a) $(3-x)^2+6x=x^2+9$ b) $a^2-(a-2)^2=2(a-2)$

c) $\frac{x^2-16}{x+4}=x+4$ d) $\frac{9a^2-25}{3a+5}=3a-5$

e) $\frac{x^2+3x-10}{x+5}=x-2$ f) $\frac{6a^2+a-2}{3a+2}=2a-1$

2043. Maa kolmas kunstlik kaaslane oli 1959. aasta 14. aprillil kella kuueks hommikul teinud 4 655 tiiru ja 2. mail kella kuueks hommikul 4 915 tiiru. Arvuta ühe tiiru tegemiseks kuluv aeg.

PEAMURDMIST.

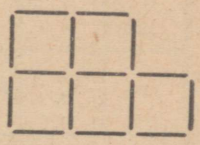
2044. 10 pumpa annavad 10 minutiga 10 tonni vett. Mitu minutit kulub 25 pumbal 25 tonni vee pumpamiseks?

2045. Ese kaalub 0,9 kg ja veel 0,9 oma kaalust. Kui palju kaalub see ese?

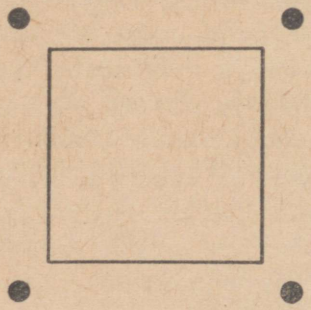
2046. Leia 9-ga jaguv kolmekohaline arv, milles kümneid on 4 võrra rohkem kui ühtesid ja kõigi numbrite korrutis on 0.

2047. Eemalda 3 pulka nii, et järele jääks 3 ruutu (joon. 195).

2048. Ruudukujuline tiik, mille ümber kasvab neli tamme (joon. 196), on vaja suurendada kahekordseks nii, et puud jääksid oma kohale tiigi kaldal. Kuidas seda teha?

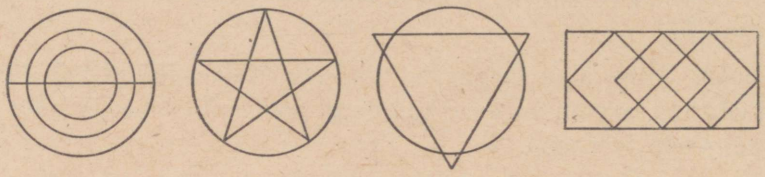


Joon. 195.



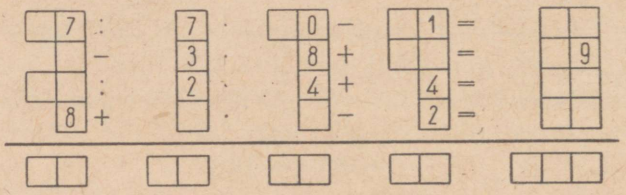
Joon. 196.

2049. Joonesta pideva ühekordse joonega pliiatsit paberilt eemaldamata järgmised kujundid:



Joon. 197.

2050. Ristarvmõistatus.



Joon. 198.

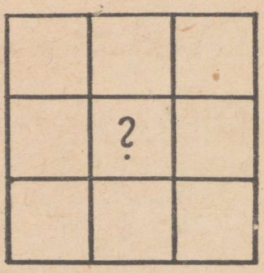
Aseta igasse vabasse ruutu mingi number nii, et esimese rea tulemus võrduks esimese tulba arvude summaga, teise rea tulemus teise tulba arvude summaga jne.

Ridades tuleb teostada märgitud tehted kirjutamise järjekorras. Ühekohalise arvu kohal nulli kusagil ei esine.

2051. Vähendatav on 5,4, lahutatav on 0,67. Lahutatavale lisati nende arvude vahe. Kui suur on uus vahe?

2052. Arvud 1—9 on paigutatud joonise 199 ruutudesse nii, et igas püstreas, põikreas ja diagonaalis asuvate arvude summad on võrdsed. Missugune arv asub sel puhul keskmises ruudus?

2053. 77 väliselt täiesti ühesuguse kuulikese hulgas on üks, mis on teistest pisut kergem. Tee see kuul kindlaks mitte rohkem kui nelja kaalumisega kahepoolsetel kausskaaludel.



Joon. 199.

2054. Missugune märk tuleb panna 2 ja 3 vahele, et saaksime arvu, mis oleks suurem kui 2 ja väiksem kui 3?

2055. Äratuskell jääb tunnis 4 minutit järele. $3\frac{1}{2}$ tundi tagasi näitas, see kell õiget aega. Õige kellaaeg on praegu 12. Mitme minuti pärast näitab ka äratuskell 12?

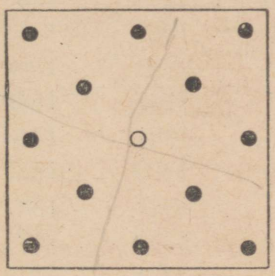
2056. Nelja üksteisele järgneva täisarvu korrutis on 3024. Leia arutluse teel need arvud.

2057. Kirjuta viie 2 abil arvud 1—10. Näiteks:

$$1=2+2-2-\frac{2}{2}.$$

$$2=\ldots$$

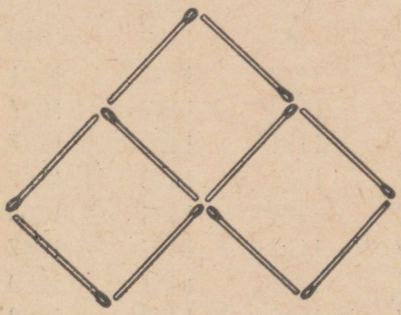
2058. Ruudukujulises viljapuuaias kasvavad 12 puud nii, nagu näha joonisel 200. See aed on vaja kahe sirgjoone abil jaotada neljaks osaks nii, et igaühes neist asuks kolm puud ning et kõik need osad oleksid oma kuju ja suuruse poolest ühesugused.



Joon. 200.

Joon. 201.

2059. Raamatute asetamisel riiulile olid minu 9-köitelise leksikoni üksikud köited aetud segamini (vt. joonis 201). Mul õnnestus aga kolme võttega neid õigesse järjekorda seada, kusjuures ma võtsin iga kord kaks kõrvuti asetsevat köidet ning paigutasin need teisale. Kuidas ma seda tegin?



Joon. 202.

2060. Joonis 202 näitab kolme nelinurka, mis on kujundatud 10-st tuletikust. Kas on võimalik kujundada kolm nelinurka ainult 9 tiku abil? Kuidas?

ALGARVUD.

2	139	331	541	751	983	1217	1459
3	149	337	547	757	991	1223	1471
5	151	347	557	761	997	1229	1481
7	157	349	563	769	1009	1231	1483
11	163	353	569	773	1013	1237	1487
13	167	359	571	787	1019	1249	1489
17	173	367	577	797	1021	1259	1493
19	179	373	587	809	1031	1277	1499
23	181	379	593	811	1033	1279	1511
29	191	383	599	821	1039	1283	1523
31	193	389	601	823	1049	1289	1531
37	197	397	607	827	1051	1291	1543
41	199	401	613	829	1061	1297	1549
43	211	409	617	839	1063	1301	1553
47	223	419	619	853	1069	1303	1559
53	227	421	631	857	1087	1307	1567
59	229	431	641	859	1091	1319	1571
61	233	433	643	863	1093	1321	1579
67	239	439	647	877	1097	1327	1583
71	241	443	653	881	1103	1361	1597
73	251	449	659	883	1109	1367	1601
79	257	457	661	887	1117	1373	1607
83	263	461	673	907	1123	1381	1609
89	269	463	677	911	1129	1399	1613
97	271	467	683	919	1151	1409	1619
101	277	479	691	929	1153	1423	1621
103	281	487	701	937	1163	1427	1627
107	283	491	709	941	1171	1429	1637
109	293	499	719	947	1181	1433	1657
113	307	503	727	953	1187	1439	1663
127	311	509	733	967	1193	1447	1667
131	313	521	739	971	1201	1451	1669
137	317	523	743	977	1213	1453	1693

KORRAPÄRASE HULKNURGA APOTEEMI JA KÜLJE SUHE.

Külgede arv	3	4	5	6	7	8	9	10	12
Apoteemi ja külje suhe	0,289	0,5	0,688	0,866	1,04	1,21	1,37	1,54	1,87

MÕNED ERIKAALUD $\left(\frac{G}{cm^3}\right)$.

Graniit	2,7	Liiv (kuiv)	1,5
Kork	0,2	Raud, teras	7,8
Männipuit	0,5	Kuld	19,3
Kuusepuit	0,6	Klaas	2,5
Tammepuit	0,8	Alumiinium	2,7
Bensiin	0,7	Vask	8,9
Petrooleum	0,8	Elavhõbe	13,6
Jää	0,9	Tellis	1,8
Tina	7,3	Kivisüsi (lademes)	1,5

SISUKORD

1. **Kordamiseks** 3

2. **Täht arvu tähisena** 8

Otsitava arvu tähistamine tähega (8). Antud arvu tähistamine tähega (13). Tähe kasutamine valemites (14). Matemaatiline avaldis (17). Kordaja (19). Arvu ruut (21). Arvu kuup (23). Arvu aste (24). Tehete järjekord (29). Võrratus (32). Tähe lubatavad väärtused (34). Aritmeetiliste ülesannete lahendamine tähelistel andmetel (34). Tähelise avaldise väärtuste arvutamine (37). Tähelise avaldise väärtuste tabeli koostamine (38). Tabeli andmete kujutamine graafiliselt (39). Arvutamise seaduste üleskirjutamine täheliste sümbolite abil (42). Kordamiseks (46).

3. **Arvude jaguvus** 49

Jaguvuse mõiste (49). Antud arvu jagajad (49). Antud arvu tegurid (50). Antud arvu kordsed (50). Algarv ja kordarv (51). Summa jaguvus (53). Korrutise jaguvus (55). Jaguvuse tunnused (55). Paarisarvu üldkuju (64). Paaritu arvu üldkuju (65). Antud arvuga jaguva arvu üldkuju (65). Mitmekohalise arvu üldkuju (65). Kahe arvu ühistegurid (66). Arvude lahutamine algtegureiks (67). Antud arvude suurima ühisteguri leidmine (68). Antud arvude väikseim ühiskordne (69). Antud arvude väikseima ühiskordse leidmine (70).

4. **Harilikud murrud ja kümnendmurrud** 75

A. Murdude omadusi 75

Murru mõiste (75). Murru tekkimine (76). Lihtmurd, liigmurd (79). Liigmurru teisendamine täis- või segaarvuks (80). Täisarvu teisendamine murruks (82). Segaarvu teisendamine murruks (83). Murdude võrdlemine (84). Murru suuruse muutumine tema lugeja muutumisel (86). Murru suuruse muutumine tema nimetaja muutumisel (87). Murru põhiomadus (88). Murru

taandamine (89). Murru laiendamine (91). Murdude teisendamine ühenimelisteks (93). Kordamiseks (96).

B. Harilike murdude liitmine 97

Ühenimeliste murdude liitmine (97). Isenimeliste murdude liitmine (98). Segaarvude liitmine (100). Kordamiseks (104).

C. Lahutamine 106

Ühenimeliste murdude lahutamine (106). Isenimeliste murdude lahutamine (108). Segaarvude lahutamine (110).

D. Harilike murdude korrutamine 118

Murru korrutamine täisarvuga (118). Täisarvu korrutamine murruga (121). Murru korrutamine murruga (124). Täisarvu ja segaarvu korrutamine (127). Segaarvude korrutamine (128).

E. Harilike murdude jagamine 134

Murru jagamine täisarvuga (134). Segaarvu jagamine täisarvuga (136). Täisarvu jagamine murruga (139). Murru jagamine murruga (142). Pöördarv (144). Jagamise asendamine korrutamisega (146). Segaarvu jagamine (151).

F. Ülesandeid kõikidele tehetele harilike murdudega 155

G. Kümnendmurd ja harilik murd 155

Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks (157). Hariliku murru teisendamine kümnendmurruks (158). Tehted kümnendmurdude ja harilike murdudega (160). Kahe arvu suhe (168). Murdarvude suhte asendamine täisarvude suhtega (173). Kordamiseks 177).

H. Protsendid 180

Mis on protsent (180). Suhte väljendamine protsentides (184). Juurdekasvu väljendamine protsentides (187). Vähenemise väljendamine protsentides (189). Muutumise väljendamine protsentides (191). Protsentide leidmine arvust (194). Kordamiseks (198). Arvu leidmine tema protsentides antud osa järgi (200). Mitmesuguseid ülesandeid protsentidele (203). Kordamiseks (204). Mõtlemiseks ja peastarvutamiseks (211).

5. Suuruste võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus 213

Võrre (213). Võrde põhiomadus (214). Võrde tundmatu liikme leidmine (217). Teineteisest sõltuvad suurused (218).

Võrdelised suurused (222). Pöördvõrdelised suurused (227). Võrdeline jaotamine (233). Kordamiseks (235).

6. Kolmnurkade võrdsus 242

Kahe lõigu pikkuse võrdlemine (242). Lõikude liitmine ja lahutamine (244). Võrdsed kujundid (245). Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi (247). Kolmnurkade võrdsuse tunnus kolme külje järgi (249). Nurga ülekandmine (249). Kolmnurkade võrdsuse tunnus kahe külje ja nendevahelise nurga järgi (252). Kolmnurkade võrdsuse tunnus külje ja selle lähisnurkade järgi (254). Kolmnurkade võrdsuse tunnus kahe külje ja suurema külje vastasnurga järgi (256). Nurga poolitamine (260). Kaare poolitamine (261). Võrdhaarse kolmnurga omadusi (262). Lõigu poolitamine (264). Antud sirgele ristsirge joonestamine (265). Kordamiseks (267).

7. Korrapärane hulknurk, korrapärane prisma ja korrapärane püramiid . 269

A. Korrapärane hulknurk 269

Kaar. Kõõl. Kesknurk (269). Korrapärane nelinurk 270). Korrapärane kaheksanurk (271). Korrapärane kuusnurk (273). Korrapärane kolmnurk (274). Korrapärane hulknurk (274). Kordamiseks (278).

B. Korrapärane prisma 279

Prisma (279). Korrapärane prisma (281). Korrapärase prisma pinnalaotus (282). Korrapärase prisma pindala (283). Korrapärase prisma ruumala (284). Kordamiseks (287).

C. Korrapärane püramiid 288

Püramiid (288). Korrapärane püramiid (290). Korrapärase püramiidi pinnalaotus (291). Korrapärase püramiidi pindala (292). Korrapärase püramiidi ruumala (294). Kordamiseks (296).

8. Ratsionaalarvud 298

Suuruste kahesuunaline mõõtmine (298). Arvude geomeetriline kujutamine (301). Arvu absoluutväärtus (302). Arvude järjestus suuruse järgi (304). Ratsionaalarvude liitmine (306). Ratsionaalarvude lahutamine (314). Ratsionaalarvude korrutamine (318). Ratsionaalarvude jagamine (324). Ratsionaalarvude astendamine (328). Täheliste avaldiste väärtuste arvutamine (331). Kordamiseks (333).

9. Algebralised täisavaldised 336

Üksliige (336). Sarnased üksliikmed (336). Üksliikmete liitmine ja lahutamine (337). Hulkliige (339). Hulkliikme koondamine (340). Hulkliikme korrastamine (342). Üksliikmete korrutamine (343). Üksliikmete jagamine (345). Astme astendamine (347). Üksliikme astendamine (348). Hulkliikme korrutamine üksliikmega (349). Hulkliikme jagamine üksliikmega (350). Kordamiseks (351). Hulkliikmete liitmine (353). Hulkliikmete lahutamine (354). Kaksliikmete korrutamine (356). Hulkliikmete korrutamine (359). Korrutamise abivalemid (361). Kahe arvu summa ja vahe korrutis (361). Kahe arvu summa ruut (362). Kahe arvu vahe ruut (364). Kahe arvu summa kuup (365). Kahe arvu vahe kuup (367). Kahe arvu kuupide summa (367). Kahe arvu kuupide vahe (368).

10. Üldiseks kordamiseks 371

Algarvud 382

Korrapärase hulknurga apoteemi ja külje suhe 383

Mõned erikaalud 383

Этверк Элмар Германович
Линц Альфред Юханович
Вихман Арнольд Юрьевич
МАТЕМАТИКА ДЛЯ VI КЛ.
На эстонском языке
Обложка В. Варе
Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

•

Toimetaja E. Randma
Kunstiline toimetaja H. Keigo
Tehniline toimetaja E. Lumet
Korrektor M. Tihane

Ladumisele antud 29. V 1964. Trükkimisele antud 26. VIII 1964. Paber 60×90, 1/16. Trükipoognaid 24,25. Arvutuspoognaid 17,07. Trükiarv 23 000. Tellimise nr. 4568. Hans Heidemanni nim trükikoda, Tartu, Ülikooli 17/19. III

Hind 30 kop.

6—6

30 kop.

A
26158

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00990805 6