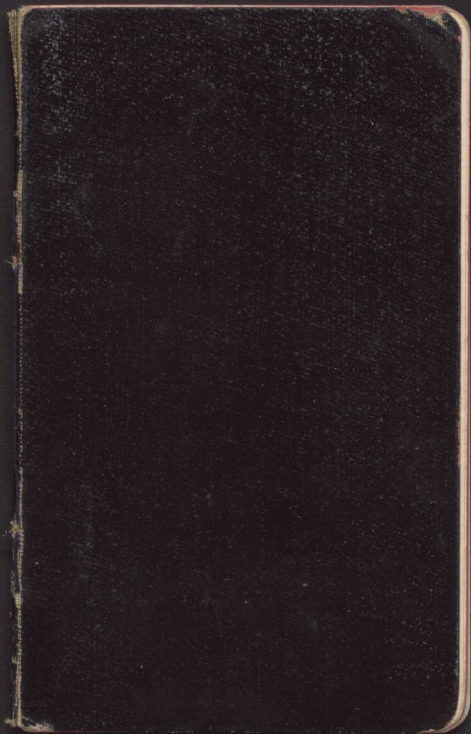




Matemaatika

Raudvara

Ketba ulant
scripta parent.

Naata Raudsepp

Progünn. I kl.

1839/40

PEM 11432

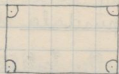
51. 075 + 51. 146

V 51. 146

1. Võrdusmärk seab ainult

nõrdsid suurusi!

2. Ristkülik



on nelinurk, mille kõik
lähisküljed on paarikaupa
risti. Ristküliku vastaskül-
jed on nõrdsed.

Ristküliku pindala nõrdub
pikkuse ja laiuse korrui-

tisega.

3. Ruust



on ristkülik, mille kõik küljed on võrdsed.

Ruudu pindala leidmiseks tuleb külje pikkus korrutada iseendaga, kuna ruudu pikkus võrdub laiussega.

4. Liitmine.

$$52 + 48 = 100$$

Summa ei ole liidetavate järjekorrast.

Summa ei muutu, kui üks liidetak suureneb ningi arvu võrra ja teine väheneb sama arvu võrra. (summa peamatus). Keda summa amadest kasutame peast liitmisel.

5. Lahutamine

$$75 - 54 = 21$$

väheneja lahkeja vahet

Kui väheneja suureneb ningi arvu võrra, siis vahet ka suureneb sama arvu võrra. Kui aga lahkeja suureneb ningi arvu võrra

siis vahe vähenes sama

arvu võrra

Järeldus: Vahe ei muutu,
kui väheneja ja lahkuja
korraga sama arvu võrra
suurenevad või vähenevad
(s. o. vahe peamadu).

Näide:

$$48 - 29 - 49 - 30 = 19$$

Seda vahe amadust kasu-
tame peast lahutamisel nii,
et lahkuja mureme ümar-
guseks arvudeks.

6. Korrutamine

$$\begin{array}{r} 15 \quad \quad 64 = 960 \\ \text{korrutaja korrutata} \end{array}$$

tegurid

Korrutis ei olene tegurite
järjekorrast.

Korrutajaks valime alati sel-
le teguri, millel on vähem
nullist erinevaid numbreid.

Korrutamist algama korru-
taja esimese numbriga - siis
osakorrutised nihkuvad
kõikhaaval vasakult pa-
remale.

Näide:

$$\begin{array}{r} 3784 \cdot 1065 \\ 1065 \cdot 3784 \\ \hline 37847 \\ 22704 \\ + 18920 \\ \hline 4020060 \end{array}$$

Korrutise peamadus: Korrutis ei muutu, kui ühest-
gi väheneb ningi arv kor-
da ja teine suureneb sama
arv korda.

Näide:

$$\begin{array}{l} 7 \cdot 5 = 35 \\ 3,5 \cdot 10 = 35 \\ 14 \cdot 2,5 = 35 \end{array}$$

Korrutajad 10, 100, 1000 jne.
nihutavad ainult korruta-

tava koma (ja niimisi-
kahta paremale, kui mitu
nulli on korrutajas). Ja-
gajatena sellised arvad
nihutavad jagatava koma
ma vasakule.

Näited:

$$a) 1000 \cdot 0,785 = 785$$

$$b) 37,4 : 100 = 0,374$$

Neid asjaolusid kasutame
korrutamise hõlbustami-
seks, nii et muudame kor-
rutaja alati selliseks, et te-
mas koma asuks ^{esimese numbri} ~~algselt~~ ^{rii}
järele.

Näide:

$$2 \overset{\leftarrow}{5}, \overset{\rightarrow}{6} \cdot 15,69 =$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{2} 56 \cdot 156,9 = \\ 9 \ 138 \\ 7 \ 845 \\ + 9414 \\ \hline 40 \ 1664 \end{array}$$

Tegurite komad väinad nihkuda vastassuunas ühepalju khti.

Näide:

$$0,0043 \cdot 124 = 0,43 \cdot 1,24 = 43 \cdot 0,0124$$

7. Mõned mugavad tegurid.

a). 5-ga korrutamine on sama, mis 10-ga korrutamine ja kahega jagamine.

Näide:

$$5 \cdot 436 = 2180$$

$$5 \cdot 346 = 1730$$

b). 25-ga korrutamine on sama, mis korrutamine 100-ga ja 4-ga jagamine.

Näide:

$$25 \cdot 168 \cdot 25 = 42$$

c). 125-ga korrutamine ja on sama, mis 1000-ga korrutamine ja 4-ga jagamine.

Näide:

$$125 \cdot 6,488 =$$

$$6488 : 8 = 811$$

d). 15-ga korutamise toimub

nii:

Näide:

15 · 24,76

$$\begin{array}{r} 12,385 \text{ (on } \frac{1}{2} \text{ pool ülemisest} \\ 371\frac{1}{2} \text{ arvust)} \end{array}$$

(summa

10-ga korutadud.)

e) Korutamine arvuga 11.

(kahekohalise arve).

$$\begin{array}{r} 27 \cdot 11 = 297 \\ 27 \\ \hline 27 \\ 297 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ 27 \\ \hline 297 \end{array}$$

$$96 \cdot 11 = 1056$$

8. Jagamine

$$86 : 12 = 8$$

jagatar jagaja jagatis

Jagatise peamachus Jaga-

tis ei muutus, kui jaga-

tar ja jagaja korraga kas-

vähenevad või suurene-

vad mingi arv korda.

Näiteid:

$$347,8 : 12,6 = 3478 : 126 =$$

$$3 : 15, 92 = 300 : 1592 = 0,$$

$$\begin{array}{r} 1592 \\ 14080 \end{array}$$

Jagamisel kanded viimad
nihilenda samas ^{summas} ühepalju
kohti.

9. Kui on antud kaks arvu sum-
ma ja vahe, siis leitakse need
kaks arvu nii:

Antud summat lahutatakse
antud vahe ja tulemus jagu-
takse kahega. Saadakse on väik-
sem otstite arv.

Näide: Kaks arvu summa
on 100. Üks on teisest 26-e
värra suurem. Leia need
arvud.

$$\begin{array}{r} 100 \\ - 26 \\ \hline 74 \end{array} \quad \begin{array}{r} 74 : 2 = 37 \\ 8 \\ \hline 63 \end{array} \quad \begin{array}{r} 37 \\ 26 \\ \hline 63 \end{array}$$

10. Üldine ümardamise reegel

Kui esimene ^{number} ärajäetav on
5 või suurem kui 5, siis
siis viimast kirjutatavat
numbrit suurendatakse
ühe võrra.

Näited:

$$1). \frac{2}{7} = 2 : 7 = 0,285714285714...$$

$$2). \frac{2}{7} = 2 : 7 = 0,28571$$

(täpselt kuni 0,00001).

$$\frac{2}{7} \approx 0,2857$$

(täpselt kuni 0,0001).

$$\frac{2}{7} = 0,286$$

(täpselt kuni 0,001)

$$\frac{2}{7} = 0,29$$

(täpselt kuni 0,01)

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

(täpselt kuni 0,1)

$$2) \frac{2}{3} = 2:3 = 0,666-666-666\dots$$

$$\frac{2}{3} = 2:3 = 0,66\dots = 0,6$$

laetakse 0,6 perioodiks

$$\frac{2}{3} = 0,66\bar{6} \text{ (täpselt } 0,0001).$$

27.09.39.

OR.

GEOMEETRIA

§11. Ringjoon:



Ringjoon on tasapinnaline kinnine kõverjoon, mille iga punkt asub ühest kindlast punktist (keskpunktist) sama kaugel.



Raadius on sirglõik, mis

ühendab mingi ringi punkti
keskpunktiga.

Keel on sirglõik, mis ühen-
dab kaht ringi punkti.

Diaameter (läbimõõt) on
keel, mis läheb läbi keskpunk-
ti.



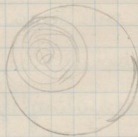
Kesknurk on niusugune
nurk, mille tipp asub ringi
keskpunktis.

Piirde nurk on niusugune nurk,
mille tipp asub ringjoonel.

Käär on ringjoone tükik.

§ 12 Kera.

Kera on niusugune keha, mille
pinna kõik punktid asetse-
vad ühest punktist (keskpunk-
tist) ühekaugusel.



Kera raadius on sirglõik,
mis ühendab kera pinna
punkti kera keskpunktiga.
Kera keel ühendab kaht

kera pinna punkti.

Kera diameeter on kõõl, mis läheb läbi kera kesk-punkti.

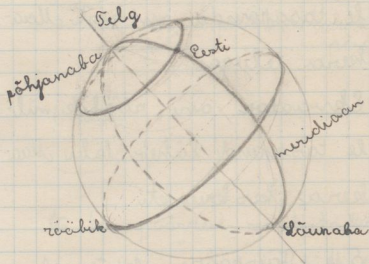
Kõik kera tasased lõi-
ked on ringid.

Tasane lõige läbi kesk-
punkti on kera suur-
ring.

Iga suuring jagab kera
kaheks poolringiks.

§ 13 Gloobus

Gloobus on Maakera vä-
hendatud mõõt.



Poolused (nabid) on Maa-
kera telje lõikepunktid Maa-
kera pinnaga.

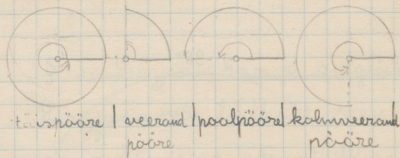
Meridiaanid on Maakera
suuringid, mis lähevad
kõik läbi pooluse.

-Pöörbikud on ringid, mille tasapinnad on risti Maakeera teljega.

Ekvator on rööbik, mille tasapind läheb läbi Maakeera keskpunkti

§ 14. Täispööre ja tema osad.

See üheksedaraga ratas teeb oma teljega ümber tiiru nii, et kodar tuleb oma lähtepositsiooni tagasi, siis ketas on teinud ühe täispöörde.

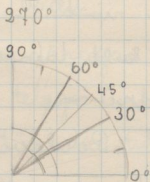
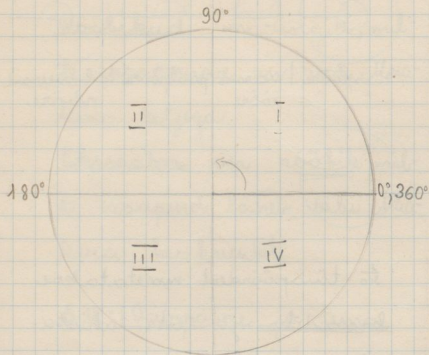


$\frac{1}{360}$ täispöördest nimetatakse krandiliks ja teda tähistatakse nii: 1°

Järelikult täispööre = 360°
Veerandpööre = 90°

Poolpööre = 180°

Kolmveerandpööre = 270°



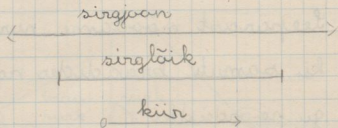
§ 15. Sirgjaan, kiir ja sirgläik

Sirgjaan (või lihtsalt sirge)
on mõlemist otsast lõp-
mata pikk. Sirgjaane pik-
kust ei mõõdata.

Kiir on ühest otsast lõp-
mata pikk, teisest otsast
lõplik.

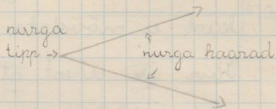
Sirgjaane lõik on sirgjaane tükk.

Tal on kindel pikkus.



§ 16. Nurg ja nurkade liigitus

Nurk on kujund, mille moodustavad kaks ühest punktist lähtuvat kiirt.



Nurka määratakse selle pöördesuurusega, mis viib ühe haara teise peale.

Leepärast määratakse nurki samuti kraadides nagu pöördaidki.

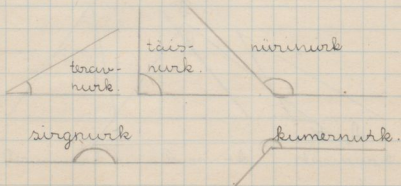
Kõik nurgad, mis on väiksemad kui 90° kraadi

(s.o. täisnurk) on teravnurgad.

Poolpöördeli vastab on nurk on sirg nurk. (180°).

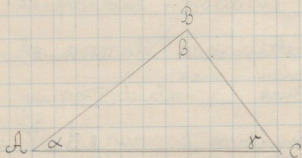
Kõik nurgad mis on suuremad kui täisnurk, aga väiksemad kui sirg nurk, on nürinurgad.

(Sirg nurgast suuremaid nurki nimetatakse kumer nurgadeks.)



§ 17. Kolmnurk ja kolm-
nurkade liigitus.

Kolmnurk on kujund, mil-
lel on kolm tippu ja kolm
külge. Iga tippu juures on
üks nurk. Kolmnurga tip-
pusid märgitakse suurte
ladina tähtedega ja nur-
ki kreeka väikeste täh-
tedega. (α, β v.).

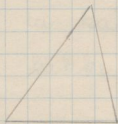


Kolmnurki liigitatakse
teravn-, täis-, ja nürimurkadeks.^{satel}

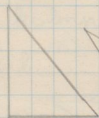
Teravnurkse kolmnurga
kõik kolm nurka on terav-
nurgad.

Täisnurkse kolmnurga
üks nurk on täisnurk.

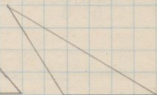
Nürimurkse kolmnurga
üks nurk on nürinurk.



Teravnurk

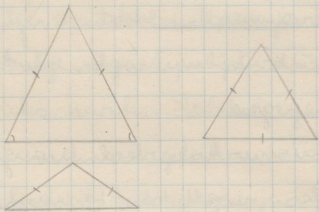


Täisnurk



Nürimurk

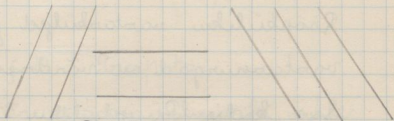
On olemas veel kaks vii-
liki kolmnurka, need on
võrdkõrune ja võrdkülgne



Kolmnurga nurkade sum-
ma on alati alati 180°

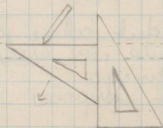
§ 18. Rööpkülik ehk (paralle-
logramm).

Kaks sirget on rööbiti
(paralleelsed) kui nad ei
lõiku, ükskõik kui palju
me neid ka ei pikenda.

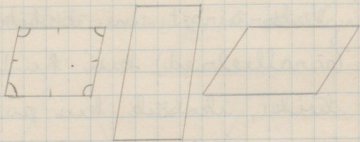


Rööbikuid, sirgeid.

Rööpsirgeid saab tämma-
ta kahe kolmnurgaga rööp-
liik abil:



Rööpkülik on nelinurk,
mille vastasküljed on rööbiti.

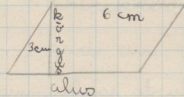


Rööpküliku vastasküljed ja
vastasnurgad on võrdsed.
Iga külje Rööpküliku ühe
külje lähisnurkade summa
on 180° .

Rööpküliku pindala võr-
dub aluse ja kõrguse korru-
tisega.



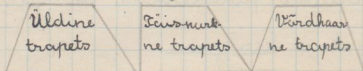
Kõrde:



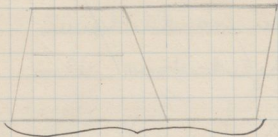
$$3 \cdot 6 = 18 \text{ (cm}^2\text{)}$$

§ 19. Trapets

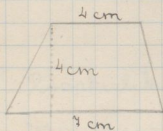
Trapets on nelinurk, mille
kaks külge on rööbiti.



Trapetsi pindala on aluste
poolsumma ja kõrguse kor-
rutis.



trapetsi aluste summa
leidke:



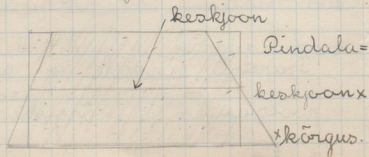
Aluste poolsumma

$$\text{on } 7 + 4 + 11 : 2 = 5,5 \text{ cm}$$

Pindala on

$$4 \cdot 5,5 = 22 \text{ cm}$$

Aluste poolsumma on tra-
petsi keskjoon.



§ 20 Korrutärased hulknurgad

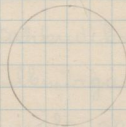
Hulknurk on korrutärane,
kui kõik tema küljed on
ühepikkused ja kõik nur-
gad on võrdsed.



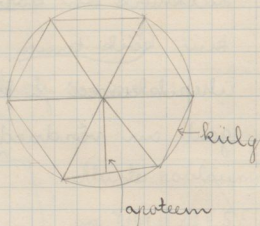
korrutärane
kolmnurk



korrutärane
ruut.



§ 21. Korrapärase kuusnurga



Korrapärase kuusnurga
pindala on

$$\text{külg} \times \text{apoteem} \times 3.$$

§ 22. Prisma

Prisma on niisugune keha, mille külgservad on rööbiti ja alus pinnaga risti. (püst-prisma).

Prisma külgpindala on aluse ümbermõõdu ja kõrguse korrutis. Täispindala on külgpindala ja otspindalade summa.

Prisma on korrapärase, kui tema otstahkudeks on korrapäraseid hulknurki.

Prisma ruumala on otstahku pindala ja kõrguse korru-

tis.

HARILIKUD

MURRUD.

§ 23 Hariliku murres mõis-
te ja liigitus.

Harilik murr on kahe ar-
vu jagamine.

$$\frac{\text{lugeja } 3}{\text{nimetaja } 4} = 3:4$$

Liivimurre lugeja on 1.

$$\frac{1}{2}; \frac{1}{5}; \frac{1}{12};$$

Lihtmurre lugeja on väik-
sem (või samasuur) kui
nimetaja. $\frac{2}{3}; \frac{5}{6}; \frac{9}{14};$

Liigimurre lugeja on suu-
rem (või samasuur) kui

$$\text{nimetaja. } \frac{4}{5}; \frac{6}{7}; \frac{7}{4}; \frac{12}{12}; \frac{12}{10}; \frac{8}{1};$$

Segamurr koosneb täis-ar-
vust ja murrust. $5\frac{1}{3}; 7\frac{4}{5}; 12\frac{1}{6};$

§ 24. Murre suurus-
muutusine.

Murre väärtus suureneb:

1. kui lugeja suureneb.
2. kui nimetaja väheneb.

Murre väärtus väheneb:

1. kui lugeja väheneb.
2. kui nimetaja suureneb.

Murre põhiomadus:

Murre suurus ei muutu,
kui lugeja ja nimetaja mõ-
lemad kas suurenevad või

suurenevad
sama arv korda.

§ 25. Muru teisendamise

Muru teisendamine on murru kogu muutmine nii, et suurus ei muutu.

1. Laiendamine on lugeja ja nimetaja ühe ja sama arvuga korrutamine.

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{4}{12} = \frac{12}{36} = \frac{16}{48} = \frac{32}{96}.$$

2. Isandamine on lugeja ja nimetaja ühe ja sama arvuga jagamine.

$$\frac{108}{144} = \frac{54}{72} = \frac{27}{36} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}.$$

Arvude jagamise tunnused.

1. Paaris arvud jaguvad kõik kahega.
2. Arv jagub 3-ga, kui tema ristsumma on 3-ga jaguv arv.
3. Arv jagub 9-ga kui tema ristsumma jagub 9-ga.
4. Arv jagub 5-ga, kui tema lõpeb 0-ga või 5-ga.
5. Arv jagub 25-ga, kui ta lõpeb numbritega 00, 25, 50 või 75.
6. Arv jagub 4-ga, kui tema kahest viimasest numbrist

koosneb arv jagub 4-ga.

§ 26. Arvu algtegureiks
jaotamine.

3-ga kordarv (mitte algarv)
on algarvude korutis.

1. Näide: $144 = 2 \cdot 72 = 2 \cdot 2 \cdot 36 =$

$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 18 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 9 = 2 \cdot 2 \cdot 2$

$\cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 =$

2. Näide:

1	0	5	3	=	3	5
	3	5	5	=	7	
			7			
	4	6	8	2		
	2	8	4	3		

Algarvud on need arvud,
mis jaguvad ainult ühega ja

§ 2
iseendaga.

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59,
61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97.

§ 28. Suurim ühistegur.

Kahe arvu suurim ühistegur
suurim
on arv millega mõlemad antud
arvud jaguvad.

Näide: Arvude 36 ja 48 suur-
im ühistegur on 12.

36	2	18	2
18	2	24	2
9	3	12	2
3	3	6	2
1		3	3
		1	

süü - suurim
ühistegur.

Kahe arvu suurima ühistegu-
ri leidmiseks jaotame mõ-

lemad arvud algtegureiks;
 nende ühiste algtegurite kor-
 rutis ongi suurim ühistegur
 (süt).

Näide:

$$\begin{array}{r|l}
 86 & 2 \\
 48 & 2 \\
 24 & 2 \\
 12 & 2 \\
 6 & 2 \\
 33 & 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 72 & 2 \\
 36 & 2 \\
 18 & 2 \\
 9 & 3 \\
 3 & 3 \\
 1 & 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \\
 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3
 \end{array}$$

§ 28. Lõplik taandamine

Taandades murde lugeja ja
 nimetaja ühisteguriga, saame
 taandumatu murre.

Näide:

$$\frac{480}{735}$$

$$\begin{array}{r|l}
 480 & 2 \\
 240 & 2 \\
 120 & 2 \\
 60 & 2 \\
 30 & 2 \\
 15 & 3 \\
 5 & 5 \\
 1 & 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 735 & 3 \\
 245 & 5 \\
 49 & 7 \\
 7 & 7 \\
 1 & 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 3 \cdot 5 = 15 \\
 480 : 15 = 32 \\
 \begin{array}{r}
 -45 \\
 30 \\
 30 \\
 \hline
 32 \\
 48
 \end{array}
 \end{array}$$

$$735 : 15 = 49$$

$$-60$$

$$435$$

$$\underline{\underline{-135}}$$

süt 4

§ 30. Väikseim ühiskordne

Klase arvu väikseim ühis-
 kordne on väikseim arv,
 mis mõlema antud arvuga
 jagub. Tema leidmiseks jao-
 tame mõlemad arvud algte-
 gureiks. Ühe arvu algtegu-

$$5.9 = 45 \quad 7.17 = 119$$

§ 32. Murru korutamise ja jagamise täisarvuga.

a) Murru korutamise täisarvuga tähendab murru suurendamist see täisarv korda.

Näide: $3 \cdot \frac{2}{3} = \frac{6}{3} = \frac{2}{1}$
 $3 \cdot \frac{2}{3} = \frac{3 \cdot 2}{3} = \frac{2}{1} = 2$

Täisarvulise teguri murru kõrvalt võib kirjutada ^{murru} lugejasse.

Näide: $5 \cdot \frac{1}{3} = \frac{5 \cdot 1}{3} = \frac{5}{3} = 1 \frac{2}{3}$

$\frac{54}{12} \cdot 4 = \frac{54 \cdot 4}{12} = \frac{216}{12} = 2 \frac{6}{3} = 2 \frac{2}{1}$

b) Murru jagamisel täisarvuga muid peab vähendama see täisarv korda

Näiteid:

$\frac{6}{4} : 3 = \frac{2}{4}$ $\frac{5}{8} : 2 = \frac{5}{16}$

Protsent.

§ 34. Protsendi mõiste.

1% = 1 protsent = 1 sajandik = $\frac{1}{100} = 0,01$.

2 % = $\frac{2}{100} = 0,02 = \frac{1}{50}$

4 % = $\frac{4}{100} = \frac{1}{25} = 0,04$

5 % = $\frac{5}{100} = \frac{1}{20} = 0,05$

8 % = $\frac{8}{100} = \frac{2}{25} = 0,08$

10 % = $\frac{10}{100} = \frac{1}{10} = 0,1$

12½ % = $\frac{25}{200} = \frac{1}{8} = 0,125$

$$20\% = \frac{20}{100} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$25\% = \frac{25}{100} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$33\frac{1}{3}\% = \frac{1}{3} \approx$$

$$50\% = \frac{50}{100} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$66\frac{2}{3}\% = \frac{2}{3}$$

$$75\% = \frac{75}{100} = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$100\% = \frac{100}{100} = 1 = 1$$

§ 3.5. Protsentide leidmine arvust.

Teatud hulga protsentide leidmine toimub nii:

- 1). See arv jagatakse arvuga 100. (nii leitakse 1% arvust.).
- 2). Tulemus korrutatakse

protsentide arvuga.

Näited:

a) 35% arvust 1260 on:

$$1260 : 100 = 12,60$$

$$\begin{array}{r} 35 \cdot 12,60 \\ 3780 \\ + 6300 \\ \hline 441,00 \end{array}$$

b) $12\frac{1}{2}\%$ arvust 750 on:

$$750 : 100 = 7,5$$

$$\begin{array}{r} 12,5 \cdot 7,5 \\ 875 \\ + 625 \\ \hline 95,75 \end{array}$$

§ 3.6. Arvu leidmine prot- sentide järgi.

Kui on antud teatud hulka protsente mingist arvust, siis

leiamine selle nii:

1). Antud arvu jagamine protsentide hulga (nii leiamine ühe protsendi) ja

2). korrutamine tulemuse 100-ga.

Näide: 13 % arvust on 143;

aru on - 1100

$$143 : 13 \neq 11 \cdot 100 = 1100$$

§ 37. Mitu % moodustab

üks arv teisest?

Näide: Mitu % on arv 17
arvust 62?

$$17 : 62 = 0,274 = 27,4 \%$$

170

$$\begin{array}{r} 170 \\ - 124 \\ \hline 460 \\ - 248 \\ \hline 212 \\ - 190 \\ \hline 260 \end{array}$$

Arvud tulevad jagada ja
tulemus anda protsentides.

GEOMEETRIA

§ 38. Ringi ülemõõt.

Iga ringi ülemõõt on lä-
himõõdust 3,14 korda pikem.

Arvu 3,14 tähistatakse kree-
ka tähega π (pii); $\pi = 3,14$

Ringi ülemõõdu:

valem.

$$\boxed{\text{ülemõõt} = 2 \cdot \pi \cdot r}$$

Näide: Ringi raadius on 27 cm
vastus: ülemõõt on 166 cm

$$\begin{array}{r} 2 \cdot 3,14 = 6,28 \\ 27 \cdot 6,28 \\ \hline 1228 \\ + 4298 \\ \hline 16578 \end{array}$$

§ 39. Ringi pindala.

Ringi pindala on võrdne poola ümbermõõdu ja raadiuse korrutisega.

Pool ümbermõõdu on $\pi \cdot r$

Ringi pindala valem:

$$\boxed{\text{pindala} = \pi \cdot r^2}$$

Näide:

PEM 11432

v 51.146