

Cumulative KM

1 35
2 70
3 105

inc

Ring

R L C S

1
2
3
:
20

% present raka
kroonides

1% 8,7 krooni

1,5%

2%

2,5%

inc

n n²

0,1

0,2

0,9

PEM 4936
051.07

1

$$1.) \sqrt{345,7} = 18,6$$

$$2.) \frac{17}{20} \text{ kümneid mürret}$$

$$3.) 852 \text{ lah. algtegevust}$$

$$4.) 15,15 : 3$$

$$5.) 5,4\% \text{ 750-st}$$

$$6.) 3 \text{ ööpäeva 18 tundi murepäeva}$$

$$7.) \frac{4\frac{4}{5} : \frac{6}{35} - \frac{8 \cdot \frac{1}{2}}{32} + \frac{17}{20} : 1\frac{4}{5}}{53\frac{2}{3} - 22\frac{14}{15} : 2\frac{2}{3}}$$

$$8.) \sqrt{7921} =$$

Arve

Tallinna linna XVII algkoolile

Es.k	Tütel	Hind	Väärtus
5	g.d. Arh. III	0,8	4,00
7	" II	0,85	—
12	" I	1,15	—
			33,75

Kolmest kolm kolm kolm kolm 75 sent
aastavõlts

Tallinn, 5. II. 29

Arve

Herra Mikkel Vellerile

Hulk.	Kauba nimetus	Kind. Väärtus kroonide
50 kg	pansukruut	9,35
50 "	pooltõre jahu	0,50
100 paasi	"Kahvi"	0,22
150 m	pemuriiet	9,10
35 kg	tallanahka	1,50

1.) Nalgastuse määramise probleem
 (Kopli, podus, seltsing)
 Toa kohalaste pinnas tule põrandapinn

2.) Rahakam jagamise probleem
 isikute vahel, kellel ühine otte-
 võtte $\frac{I}{50}$ $\frac{II}{40}$ $\frac{III}{30}$ } kam 80 ka.

3.) Veeraha jagamise probleem
 maja kohta: 6 korterit,
 2 on tarvitama 2. rõhremvett.
 veeraha: 6 krooni.

4.) Aja arvutamise probleem

a Palju on aega möödunud.
 ööpäev, nädal, kuu, aasta ja
 K. Sünd Kuni teatava kellaajaga
 päeva, kuu päeva ja aastani

b Mis on kellaajaga, nädaliga
 kuu päev, aasta, kui möö-
 dud on:

I Ööpäev algusest

15 tundi 30 min.

Kell on 3.30 öhk $\frac{1}{2}$ 4

II Nädala algusest

4 p 8 t. 15 min

nädalapäev, kell on ...

III Aasta algusest

6 K. 5 p. 18 tundi

Kuupäev (nädalapäev) kell ...

Ülesanne I

Kreutzwald

Sünd. 26. XII 1803

Surnud 25. VIII 1882

Ülesanne II

Ühe õpilase vanaus kuni 1 p.

Igal õpilasel on tal valja
arvata oma vanaus.

III

Luge mixas antud andmete
järgi välja arvestada, kui kanna
elased õpitud kirjaminekud
(kodune töö)
eha õpitud

Töölise palga arvutamine

{ töö algus 5 I kell 2 p. l.
" lõpp 18 I kell 4 p. l.

Töö kestvus päevas kella 8 h - 4 p. l.

Töötasu 160 senti tund, ületund
50 % kallim.

ületunde 57.

(Pühapäevade profleerim, mis ole-
vel aastast)

70 KR 20 senti

70 KR 20 s 112

keonpin 5 KR
päevapalk

Prof. Rago ülesanne.

Juhulause. Ülesandel peab mõist
lik pida olema ja mõistlikkud
arvud, s. o. ülesanne algus loo-
muline, s. o. niisugune nagu ta
meile ette tuleb (terkitud pro-
bleemi lahendamise)

Enma on kogunud teatava
summa, ta vajab $2\frac{1}{2}$ m
riiet, kui kallist riiet
võib ta osta ja mitte nii:
Enma ostis $2\frac{1}{2}$ m riiet, maksis
a senti sülle riide eest, mis maksis
ta meetri eest

Prof. Rago loeng (Algebra õpetamisel algus)

1. Tungida aine hüper hüper
2. hüper hüper hüper hüper
3. hüper hüper hüper hüper hüper

(anschluss, ausschluss, hüper)

tähtsuse seostele:

$$S = p + t \text{ (oma ja naine pala)}$$

$$S - m = t \text{ (t - marmalade tala)}$$

$$u_2 = 3d \text{ (ringi ringjoon, marmalade tala)}$$

$$u_4 = 8r \text{ (ringi ringjoon, marmalade tala)}$$

$$S = 60R \text{ (pole teada)}$$

Mõõtude ümberarvutamine

$$\begin{cases} u_2 & v_3 & w_4 \\ 18u + 09v + 0,075w \end{cases}$$

Algebraiste murdade mõiste
selgitamine

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{2+3}{2 \cdot 3}$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \frac{5+4}{4 \cdot 5}$$

$$\frac{1}{m} + \frac{1}{n} = \frac{n+m}{mn}$$

Invariant

Invarianti väärtus ei muutu, kui on teatavate
geom. kehade tipu, pindala, pindala j.
arvude arv väärtus

n^o	N	T	S	$T-S$
1	6	5	9	4
2	8	8	14	6
3				
4				



n°	a	b	c	d	B	C
1						
2						
3						

$$\underline{A + B = C}$$



(kel mine)

Sümbolite tarvitam. mõiste

Õhulao sõidab v m/ks
 Kui sama sõidab t km, kui
 Tuule kiirus u m/ks ←

$$\frac{1000t}{v-u} \approx \frac{14,7t}{v-u}$$

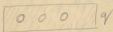
Kohvi segu: a kg h nr
 b kg k nr

Astme tarvitamist kujutame ette
ja mõistame (kõrgemaid astmeid peab
selles muutuma)

a a² a³
 kinnisväärtus pind ruum

Profüli pinna arvutamine

1./



$$pq = 3\pi r^2$$

$$pq = 3 \cdot 3,14 \cdot r^2$$

2./



$$a^2 = 4 \frac{1}{4} \pi \left(\frac{a}{4}\right)^2$$

3./ Kõnnupõõs, sarv a, kumal d = 0,48a

$$a^3 - a^3 \frac{\pi}{6} = 0,48a^3$$

Käsitella edasi avaldused:

$$\begin{array}{lll} a+b & 2a & 1,7a^2 \\ a-b & 3a+5b & 7ab-4f^2 \\ ab & & \\ \frac{a}{b} & \frac{2pq}{p-q} & \frac{2qr}{b^2} \\ & \frac{ax+by}{a+c} & \end{array}$$

Ille vaat $\pi \frac{2D^2+d^2}{12} h$

$$p^2q - 7a^2$$

Hulaliitumise taseerimine lähendamine

- 1./ $15L - 11L + L = 7L$
- 2./ $100 Rmn + 15L + 72 Rm = 28Rmn + 19L$
- 3./ $15cm^2 + 23cm^2 - 30cm^2 = 8cm^2$
- 4./ $15l - 11l + 3l =$
- 5./ $15cm^2 + 23cm^2 - 30cm^2$

$$+ - \cdot : = \approx > <$$

$$5fa - 3h^2 \text{ (5 ristk. - 3 ruutu)}$$

Karjutamise tähendus: Tõrjutamine arvude
orkestril ja need väljendused tühjaks tehete näe

Lineaarne võrrand

$$\begin{array}{ll} 5x = 15 & 3u + 4u = 28 \\ 6x = 20 & \frac{2}{3}v + 1\frac{1}{2}v = 13 \\ \frac{3}{7}z = 9 & x + a = 17 \\ 0,8n = 3,4 & y - 5\frac{1}{2} = 11\frac{1}{2} \\ & 1 - z = 5 \\ & 3u - 2 = 7 \end{array}$$

Kas momentaarium
tõlge on sts. las

Arvutamise põhiseadused
(8 seadust)

- 1.° $p \text{ kr } q \text{ kr (palk)}$
- 2.° $p+q = q+p$
 $p \text{ kr } v \text{ kr (üür)}$ $p+(v+a) = p+v+a$
 $a \text{ kr}$
- 3.° $m \text{ kr } n \text{ kr (kinnis)}$ $km + kn = k(m+n)$
 $k \text{ kinnisjoon}$

$$a + (b - c) = a + b - c$$

$$a - (b - c) = a - b + c$$

Näiteks arvutamise põhiseadused andel
põhiseadustel ja exp. anda kokkesea-
dustele vastavalt.

$$3 + 9 + 87 = 99$$

$$3,14 \cdot 17,5 - 3,14 \cdot 12,5 = 3,14 \cdot (17,5 - 12,5) = 3,14 \cdot 5 = 15,7$$

$$\begin{array}{r} 379 \cdot 8 \\ 72 \\ 560 \\ 2400 \end{array}$$

(300+70+9)8
(järnjärgulite meetod)

Võrrandi lugemine

$$7(x-2) - 5(x-3) = 3$$

$$3a(5b-4) = 15ab - 12a$$

$$18cd - 300 = 6c(3d-5)$$

Nimetus, tehted salguleg on arjatan
Selle sisse on arvutamise põhiseaduste
rakendamise.

Arpe.

aZ bS jäoanuss K Kt
(20a+b)S $\frac{K}{20}$ Kt S

$$\frac{K}{20}(20a+b) \quad a + \frac{b}{20}$$

$$\underline{K(a + \frac{b}{20})}$$



$$a^2 - 2 \cdot \frac{1}{2}(a+b) \cdot \frac{1}{2}a =$$

$$= \frac{1}{4}a^2 - \frac{1}{4}ab = \frac{a}{4}(3a-b)$$

Arvu põhiseaduste taroitamine
võrdelame tehete hulga.

Lei a valem püüdnide.

$$\pi r^2(H-h) + \frac{1}{3}\pi r^2 h =$$

$$= \pi r^2(H-h + \frac{1}{3}h) =$$

$$= \pi r^2(H - \frac{2}{3}h) =$$

$$= \frac{1}{3}\pi r^2(3H-2h)$$



$y = ax$ võrdeline olenevus

$y = \frac{a}{x}$ pöördvõrdeline "

$y = ax + b$ lineaarne "

* Käsitella arvutamise põhi
seadused (5+3 liis) ja positiiv-
sete, negatiivsete arvude tehete
definitsioonid tarvilisel
määral

* Arvud võivad olla;

$\frac{1}{2}$; $\frac{2}{3}$; 0,75; 0,16 jne

* Käsitella arvaldase numbri
väärtuse määramist

1. Harjutada kõhaseelt valitud tähti
tarvitama arvu määramiseks
2. Harjutada neid ühendama tehete
märkidega
3. Opi looge peal oskama algebr.
võrdelusi, kalg. tehte (määrat. ja
teoreet. põhiseaduste rakendamine)

Enriques, Fragen der Elementargeometrie
I - II.

Rudio, Quadratur des Kreises.

Zacharias, Unterrichts Werke

4. Elementaaralgebra tuleb defineerida ainult:
1. progresioon(+) 2. lineaarne olenevus 3. arunde põhisea-
dused 4. märkide seadus (tõtted positiivse ja neg. arvudega)

Fusisoni printsiip.

Algx. matemaatika õpetamine testuqu
fusisoni alusel, s. o. aritm. geom. ja algebra-
line element suland ühte ühise matema-
tikanä ^{õpetamis} käsitelluse korraga ja si oraldada ainult
ega lunde aritm., geom. ja algebra.

* Ameerika om kinnis oma varanduse kolmele
osajale järgmiselt vanem ~~osa~~ $\frac{1}{3}$ ellert, mis ~~kahel~~
noorema said kaks nooremat kokku, keskmise osa
oli $\frac{1}{2}$ ellert, mis said vanem ja noorem kokku,
noorem sai aga ülejäänud 2000 dollarit. Kui
suur oli omu varandus? (4800.)

* Kapital 270 krooni jagati kaheks osaks, millest
üks 30 krooni võrra suurem oli, suurem osa pandi
kasvama $4\frac{1}{2}\%$ -ga, vähem 6% -ga. Mida suurem ajas
jooksul saadakse suuremad osad niisama palju kui
vähemad 1,25 aastaga? ($1\frac{1}{3}$ a.)

* Isa jagas 20812,5 kr. kolme tütre (poja) vahel nii,
et keskmise sai 2 korda vanemast tütrest ja noorem
sai $\frac{3}{5}$ vanema osast. Arve välja.

Funktsionaalne olenevus printsiip.

2.
Funktsionaalne olenevus suuruste vahel leidke
tasvilehel määral ja kogu õpetamise kestvus-
sel erilist rõhutamist igal juhul, mis
onitab. Siin on nimetada nähtusi sotsiaalselt
ja looduselt, uurida nende põhjuseid, kujutada
nähtuste vahetõrki diagrammidega ja graa-
fikitega, statistiliste andmete järgi, arvestades
seega ^{õpilaste} ~~õpilaste~~ uurimiseannet ja teadlikkust
selles.

- * Kaks nenda (õde) said ühtekorral 155 krooni.
Vanem pani oma osa panuka 6% ja noorem $7\frac{1}{2}\%$
Kaks aasta ühe kuu pärast muutus vanema
kapital niisama suureks summaks, kui noorema kapi-
tal 2 aasta 8 kuu pärast. Arvata välja kummagi
nenda (õe) oialpsed kapitalid? (75 ja 80)
- * Kolm õde jagasid oma vahel $38\frac{1}{2}$ m linti rööd.
Et üks sai nii mitu korda rohkem teisest, mitu
korda $\frac{2}{3}$ on $\frac{5}{12}$ suurem ja teine nii mitu korda
vähem nooremast, mitu korda $\frac{3}{5}$ on $\frac{3}{4}$ vähem.
Mitu meetrit linti sai igaüks? (16, 10, $12\frac{1}{2}$)
- * Ema tahtis teha pool torinat laudlinu, mis 6 jalga püra
ja 5 jalga laiad. Kõrgluse miidra röödeläius on 2 jala 6 tolli.
Ema küsis kallis käijalt tütrelt, mitu künndot on
vaja ~~võtta~~ ota nende toras seda rööd.
Mis peab tütar vastama? ($41\frac{1}{2}$)

Liktmurdude kurssu ulataruse probleem

Güste maati. Iest liktmurdude kurssust
ei ole vaja üldse käsitleda, sest neid murde
ei tarvitata elus üldse, väljaarvatud $\frac{1}{2}$,
 $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{9}$ kuni $\frac{1}{10}$ ja $\frac{1}{360}$, mis
elus tarvitatakse ja selgelt nende suuruse ette
kujutatakse. Nagu meil kiigla suuri arvand
ei tarvitata ega ettekujutada ei suuda, nõnda
ei tarvitata suuri murde, ega ka künnend
murde palju kohaligi. Murdude suuruse
võrdlusest tuleb tarvitada võrdlusjoont.

Tekleid lihtmurdudega tuleb klgitada
 mitte üksi joone vaid ka pinnakujude
 abil, mis valmistab õiglas pinnatüüpide

Risttahukas:

piirkus $10\frac{2}{3}$ m	5,5 m
laius $5\frac{1}{3}$ m	3,7 "
kõrgus $7\frac{1}{2}$ m	2,4 "
$V = 416\frac{16}{49} \text{ m}^3$	$V = 48,84 \text{ m}^3$

Kumbiserv = 6 cm. $V = ?$ $S_e = ?$

* $\frac{3}{5}$ vesili vahendist on 270 kr. See vesil diskonteerit.
 3 kuud enne tähtaega 6%-ga. $\frac{4}{5}$ vesli eest saadud rahast
 kulutati kaula ostmiseks. Millest saadi 20% kam.
 Kui kallid mündi kaup?

Arvu suuruse väljendaja

4.

Arvu peale tuleb kui suuruse väljenda
 ja mitte kui individuaalsele madala.

Suurused aga ei lase end täpselt
 väljendada ja arvu (suuruse väljendajat)
 tuleb vastavalt mõista, s. o. arvu juures
 vaja on konstateerida tema täpsust.

Tekle põlvkannu mõttes peame uurima
 arvu juures tema olemadusi mitte üldoma-
 dusi (mitte loogilised loogilised järeldused, korraldus
 tule).

* On kamlik ^(5-6 klassis) arvutamiseks võtta arvused,
mis moodustuvad numbritest 9, 8, 7, 6, 5-niite
1, 2, 3, 4, 5 — mis alusklasside arvude
numbrid.

* Kuidas leida ruutjuurt ilma
tabelita.

Mõõtmise probleem.

5.

Mõõtude tundmine ja mõõtmise oskus
(oskus) peab olema ~~ipiliste~~ väljoo arendatud

Mõõtmise probleemis kahe erineva mõõt-
misviisi ^{erisuse} vahel: mõõta riidest näiteks
3 m ja mõõta riide tünni ära.

Mõõtarvudele osatähtsust neis erineva
vea ülemmäär ära määrata.

Õtseri jo. kaudne mõõtmine (eriti
pinna ja ruumi arvu mõõtmine. Ruut-
ratta abil mõõtmine ja selle tähtsus.

Mitme lugevate matemaatika. pindude ja ruu-
mide mõõtmise oskus.

* Paviljonil on koonuse kuju, tema põljo raadius on 6 m ja moodustaja 7,5 m (kõrgus 4,5 m). Mitu meetrit purjeriuet täheb selle paviljonile, kui riide kanga laius on 0,9 m ja omblaste peale kulub veel 5% sellest, mis misid paviljonile vaja?

* N panu panra on 500000000 100% (võimatu) 12 aastaks. Täis järel minnes palju seal?

* 500 jagatavõrdeliselt ja 6) vastuvõrdeliselt 9, 3, 2. 104 v. pr. 4:6:8.

7000 kr. v. pr. 20 ja 15. Järgi parandus, testamendi oma 2 pojele 7000 kr. Testamendi järgi jüdid pojad 3 kuud peale surma jagada raha vastu võrdeliselt nende vanadustele ja nad olid selleks ajaks 20a ja 15-a vanad.

Ülesannete probleem. (ja mõistlik 16. arvud)
Kõige pealt: Ülesandel peab mõistlik seisu olema. Jõuab ülesande lahendamise korral on tähtis koht arvutamise oskuse, seep. tuleb ülesandeid valida nii siin kui arvude tükis.

Ülesannete hulka tuleb hõlmendada pangasäästude, arve, palgamaatmise, veevõtte ülesannetega, kui väga eluliste küsimuste selgitamiseks. Tabelitavoline arvutamine ja arvutamine tabelite järgi: kummutjüure, kuupjüure leidmine tabelite järgi. Ülesandeid orade peale saame rahukohtumise parandus - õigustes kehtivamine alustest.

* 2 isikul oli 2800 kr. üheksiku raha moodustas
 $\frac{3}{4}$ teise isiku rahast. ~~Teine~~ andis oma raha panuka 6% -ga
2 aastaks 6 kuuse. Teine isik andis poolt oma rahast
panuka $7\frac{1}{2}$ % -ga 2 aastaks, pangast saadud raha
kogusumma kulutas ta kanda ostmises, mille pealt
minis sai 20% kam. Lõppude lõpuks võrdletid
nad omi raha summasid. Kumb on nüüd rikkam
ja kui palju ($\bar{u}$ - 524 kr.)

Graafikud ja Diagrammid.

7.

1. Temperatuuri graafik
2. Raudtee graafik.
3. Gripi graafik (diagramm)
4. Tüskuse graafik (diagramm).
5. Pundunud õpilaste arvu graafik
kui jooksul (milt me kan kohta norraga).
6. Mitme aialas-
punktide sademete hulga ja ~~õhu~~ keskmiste temperatuuride
graafikud (ühel lehel). Andmed meie ilmatähtsamatel

1 micron $\mu = 0,001 \text{ mtr}$
 1 mikrogramm $\gamma = 0,001 \text{ g}$
 1 jänd = 91,44 cm
 1 sõlm = 1,852 km (meremiili)
 1 miil = 1,609 "
 1 geograaf. miil 7,417 km.
 1 kv.raad = 411,26 km.
 1 kaaratona = 1021 kg
 1 inglise " = 1016,047 kg
 1 prantslase. tonni = 1000 kg
 1 (metr.) sentner 100 kg
 1 pall on 4 m. paks.

Näiteid arvutamiseks. 8.
 Üldine viis.

479.683

2732

4781

6147

327157

III

79
63.795

5565

50085

I
63.795

2385

4770

50085

IV
800
63.795

50400

315

50085

II (include viis)
63.795

15

57

75

42

50085

Jagamine tuleb ilmselt et vahel lihtsasti vahel
 ei lõpegi. Siis vaja jagamis võtta teatava veaga
 1,0 0,1 0,01 0,001.

Arvutam. lihtendamisega viiteid.

$$37 \cdot 24 = \boxed{37 \cdot 3 \cdot 8 = 888}$$

$$98 \cdot 23 = \boxed{2300 - 46 =}$$

$$397 \cdot 5 = \boxed{\frac{397 \cdot 10}{2} =}$$

Umbre hindamine kontrollimiseks

$$149 \cdot 375 \approx 150 \cdot 370 = 55500$$

$$\frac{275 \cdot 493}{292} \approx \frac{275 \cdot 500}{300} = 460$$

"Tehted selgudega" on arvutamise põhiseaduste rakendamine.

Arvutam. probleem. 9.

$$\begin{array}{r} 27 \quad 27,0 \quad 27,00 \quad 27,000 \\ \hline 6 \text{ cm } (\pm 0,5) \end{array}$$

36 a. 11 K. 28 p. | Rahukohtaniku järel 36 a
vanadus | Matemaatika järel 37 a

Kanga pikkus 45,666... m võimatu.

2,125 r glaiuja 2 $\frac{1}{8}$ kg leiba

Ei ole mõistlik väljendada 2,125

Näiteid

Absolutsed ja suhtelised viga

1.) 6 mlg maksavad 5 senti, kui selle asemel maksada 4 senti (sent vähem), siis viga on $\frac{1}{5} = 20\%$ (selle eestaga kaupmees ei müü)

2.) 3 m riiet hinnaga 1,67 kr m, mis maksas 5,01 kr. Siis 5 krooni eest müüja selle riide väga hea meeliga ja absoluutne viga on siin kõigest $\frac{1}{300} = \frac{1}{3}\%$ (~~absoluutne~~)

Absoluutne viga on aga mõlemil korral ühesugune ja nimelt 1 sent mur. Üksord ainult 5 senti pealt, teinekord 500 senti pealt (~~absoluutne~~)

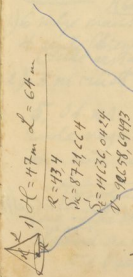
3.) 4569 kr. absoluutne viga 0,5 kr. suhteline viga?

4.) 15,7 sek. 0,05 sek.

5.) 0,25 l 0,005 l

6.) 0,003 g 0,0005 g

Mõisted: 1. Absoluutne viga
2. Relatiivne (suhteline) ehk protsentuaalne viga



2) $H = 87m$ $L = 96m$

3) $H = 11m$ $L = 17m$

4) $H = 9m$ $L = 15m$

5) $H = 38m$ $R = 24m$

6) $R = 28m$ $L = 42m$



R	H	S _k	S _k	S _k
9	15			
3	4			
4	12			

Olenervas 11.
 Lineaarne, vördeline, pöördvördeline, pind-
 vördeline (ruutvördeline), ruumvördeline (kuup-
 vördeline). Vördeline olenervas:

Märkus: oritüübi line = vördeline.

1) $8t.$ $2,2kr$
 $60,5$ u } $u = \frac{2,2 \cdot 60,5}{8}$

$y = \frac{2,2}{8} \cdot u$

$y = m \cdot u$
 m - vördetegur

2) raha y eksemplaaride arv x

m - piir

$$y = mx + b$$

$$y = 40x + 200$$

3) küünlapik. põlenisatg $y = b - mx$

töötam töö kestvus

$$y = mx$$

Vastuvõrdeline olenevus 12.

esineb:

eri kaalu ja ruumi vahel
aja " kiiruse "

tööliste hulga " aja "

kapitali " protsendimäär " "

voolu kiiruse " jõe laiuse "

voolu hulga, taksistuse "

Seos:

$$y = \frac{m}{x}$$

$$y = \frac{45}{x}$$

5 t. 9 päeva järe
2 t. 4 päeva

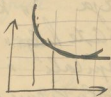
$$5 = \frac{m}{9} \quad \underline{\underline{m = 45}}$$

Käsitlus võimalik
dünamiilist muutust.

Pöördöördeline olenevuse graafiline
kujutamine.

$$y = \frac{45}{x}$$

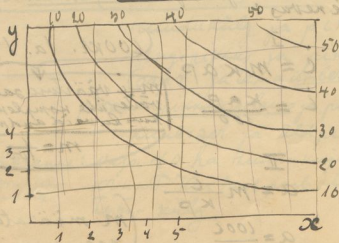
x	y
1	45
2	22.5
3	15
4	11.25
5	9



$$y = \frac{10, 20, 30, 40, 50}{x}$$

Korrutamis tabel 13.

Monogramm
(Graafiline korrutamine)



Kapitali, aja, protsentimäär ja intress
olevad:

K
a
p
i

$$I$$

$$i = m k a p$$

$$i = \frac{k a p}{100}$$

(100 kr. 1a. 1% 1Kr)

m-i väärtuse saame
võttes ühe kompleksi kokku-
kumulatsioonid andmeid.

$$m = \frac{100}{p}$$

$$II$$

$$a = m \frac{i}{k p}$$

$$a = \frac{100 i}{k p}$$

(m määratakse
nagu ennegi)

Pindvõrdeline (ruutvõrdeline) oleme 14.

ruudukülg ja pind

ringipikkus ja pind

(säär ja tema ümberkaugus)

põranda pikkus ja laius ja pind

kuubised ja üldpind

Ülesanne: vajad 40 ha ruudukujuline
kruut. Kui suur peab olema

Korru tihedusega
abil lahendada.

tema külg.

Ruumvõrdeline (kuup võrdeline) alenevus.

toa pikus, laius, kõrgus ja ruum
→ Kaal — ruum

Näide: kolme lendamise põhjus.

Lineaarne alenevus graafiline kujutamine

$$y = mx + a$$



De Munt Ringi probleem

Ringi pind onne leidmise
ringi pikus.

Pinna leidmine sünnib
millimeetripaberil: 4 pinda
anne, see sünnib ruutude luge-
misega, mis hõlbustatakse
ruutude (mm^2) ruutsumma
(ruutude lugemise hõlbustamine)

Siis juures leiab aset
trigonomeetria ja integra-
mine

Kui kausa menna mü-
suguse luge misega — sünnib
definant (säärmine) rüba pole
sümmeetriline).

Sit põhjus üle menna
hulknurga kujutamisele
ja trigonomeetria valedele

$$n \cdot \frac{1}{2} r^2 \sin \frac{360}{n} \text{ abil}$$

$$\pi = \frac{n}{2} \sin \frac{360}{n}$$

Kahetahelise logaritmi tabeliga

$n \mid 10 \mid 15 \mid 20 \mid 30 \mid$
 $\pi \mid 3,0308309 \mid 3,15 \mid$

Usalduse aratamine riistade
vastu — arvutades plani mee-
triaga



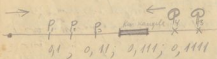
Planimetri



Sisse- ja ümberjoonestatud
hulknurkade aratamine

Sirge mõõtmise kõvera
mõõtmine, veevõetega
mõõtmine — mõlemad
ei ole vastastadaol
mõõtmise viisid.

Hulknurkade kujutamine
graafiliselt joonel



Pubel, kuningate 2.
7p. 3. 2. 1. 1.

Archi nee des, leides, K.
Linde mann, tiendaz, ringi
pikkuse ja pinnatäpsa
määramise võimaluse.

Prof. Põõs Lõuag
 Tõlitud Numbri- ja arvu- ja liigikand-
 du loendadele arvu- ja liigikand-
 õne tähtsusega arvu- ja liigikand-
 tähele kindamisel, tegelikult leidub
 õige vähe täpsaid arvu- ja liigikand-
 on peaaegu kõik arvu- ja liigikand-
 kanda: $\approx$

- a. / Kõikide rahvaste: kogu andumise-
 19 kuni 24 päeva
- b. / Maailma arvu- ja liigikand-
 18 kuni 20 kuni 24 päeva (sügis)
 13 — 15 (inglise)
- c. / Haigete ja juhatate teeb sel-
 arve haigete kohta järgmine
 kuni: 57 kuni 65 haigete
- d. / Aja kehtivuse kogu me teinud kinn-
 ku kehtivuse: pö 3,48 kuni 3,55 k
- e. / Kodust kooli (iga kord —
 samuti kogu müttes, saame
 iga kord sel arve, sest lähme
 üle tee teiste, tuleb rohkem
 inimesi rohkem — kogu müttes

Arvu rajad: alam ja ülempiir
 Nende vahel — kõikide müttes ehk
 müttes müttes pöörad

Liigikandide arvu sümbolise-
 väljendused: $a < x < A$ I

$b < y < B$ II

Tulemuse müttes müttes pöör-
 kord?

Kogu andumise algus 28.V

19 24
 28 28

47 52
 30 30

A 17.V 02.V

Liitmine

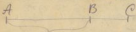
A B C
 825 ÷ 845 520 ÷ 530

1345 ÷ 1375 (arvu rajad)

Seeja müttes müttes pöörad tule-
 tule on 30, ühel liigikand- 20

teisel - 40
 sät 30

Lahutamise.



$$\left. \begin{array}{l} 825 - 530 = 295 \\ 845 - 530 = 315 \end{array} \right\} \underline{\underline{30}}$$

Reegl. Lühemise ja lahutamise
juures määratakse pühkon-
nad lühitavad.

Korrutamise.

Kaoli õue pinna hõõruse leid-
mise probleem (asfalterimise)
pikkus $63 < p < 65$
laius $42 < b < 43$

$$\begin{array}{r} 42 \cdot 63 \\ \hline 2646 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 43 \cdot 65 \\ \hline 2795 \end{array}$$

$$2646 < S < 2795$$

(ümardatult) $2640 < S < 2800$

$$\underline{\underline{160 \text{ m}^2}} \text{ korrutamise} \\ \text{pärast}$$

$$\frac{160.00}{2700} \approx 6\% \quad \begin{array}{r} 160 \cdot 100 \\ \hline 0,06 \approx 6\% \end{array}$$

Jagamise.

Veini on pudelis umbes
 $44 - 48 \text{ l}$, mis tähendab rüürida
pudelitest $0,7 - 0,8 \text{ l}$

$$\frac{48}{0,7} \approx 69 \text{ (jagatise ülempiir)}$$

$$\frac{44}{0,8} \approx 55 \text{ (jagatise alampiir)}$$

$$\underline{\underline{55 < h < 69}}$$

Nii tuleb ligikaudselt teadaolevate
arvudega numbrilisel arvutusel
ühe operatsiooni asemel kaks,
see aga tähendab suure arvu.

B

Üheksa

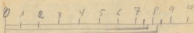
Värske kaltsiumi aatomid $36 + 42 \text{ p}$,
s.o. 39, pärast seaga kuni 3 päeva
vähenev. Teiselt poolt

$$39 (+3), \text{ kus } +3 \text{ on}$$

(Ella hindamine, millega võib
olla teat. resultaat)

$$2. / \text{€} = 17,95 (0,05)$$

3. / Olgu maitaflga mõõtmine



Üks juhus, ületab 7,5 ja vähem 8,5

$$l = 8 \text{ dm} \quad 7,5 \text{ dm} < l < 8,5 \text{ dm}$$

(kõrgm. lig. arv)

$$l = 8 \text{ dm} (\pm 0,5 \text{ dm}) \text{ vga ülemmäär}$$

(vga kuni 0,5 dm)

$$x = a (\pm \alpha) \text{ (vga ülemm. takti)}$$

duuga

$$a - \alpha < x < a + \alpha \text{ (vga ülemm. takti)}$$

duuga

Mille ni võiks alatuks saada-
re vga ülemmäär, kui andmete
vga ülemmäär on teada.

Tahendamine riisid matemaatika

$$\text{I } x = a \quad \text{II } x \approx a \quad \text{III } x = a (\pm \alpha)$$

$$\text{I } x = a \quad \text{II } x \approx a \quad \text{III } x = a (\pm \alpha)$$

$$a - \alpha < x < a + \alpha$$

$$a - \alpha < x < a + \alpha$$

$$b - \beta < y < b + \beta$$

$$y \approx b$$

$$x + y \approx a + b$$

$$(a + b) - (\alpha + \beta) < x + y < (a + b) + (\alpha + \beta)$$

$$\text{Teada: } x \approx a \quad a - \alpha < x < a + \alpha$$

$$y \approx b$$

$$xy \approx ab$$

$$b - \beta < y < b + \beta$$

$$(a - \alpha)(b - \beta) < xy < (a + \alpha)(b + \beta)$$

$$= ab - (\alpha\beta + b\alpha) + \alpha\beta < xy < ab + (\alpha\beta + b\alpha) + \alpha\beta$$

St α ja β on väga väikesed arvud
sellest vool $\underline{a}$ ja $\underline{b}$, nende korras
on veel vähem, sellep. võik nad
olma suurema voolat voolat jätta.

$$a\beta + b\alpha = 0,05(a + b) \approx 83,6 (\pm 0,05)$$

$$\approx 0,05 \cdot 204 = 10,2 \quad 124,4 (\pm 0,05)$$

$$\alpha(a + b) \text{ on juhus, kuid } \alpha \approx \beta$$

$$a\beta + b\alpha \text{ (üldine reegel)}$$

$\alpha \approx \beta$

Korrutise ja graafilise illustreerimine

I



83,6

124,4

208,0

208 · 0,05

10,40 ≈ 10,2

83,6 · 124,4

9952

3732

7464

1039984

21000

(± 10,2) (± 11)

10399,84

11

10388 < S < 10410

10399,84

11

S = 10400

II

10,5 (± 0,5)



aα + aα = 2aα

a = b

α = β

2 · 10,5 · 0,05 = 1,05

vea ülemmäär (± 1,05)



a = b

a² = 8000

3 · a · α

3 · 20,5 ≈ 30

vea ülemmäär (± 30)

Jagamine
Jagatise vea ülemmäär mää-
rab seos: $\frac{a\beta + b\alpha}{b^2}$, $\frac{x}{y}$ puhul.

%-viga

22 asemel 205 $2 \text{ sent} \frac{2}{22} \approx 10\%$

250 s. $25 \frac{2}{250} \approx 1\%$

Täpelt, kus kingitakse see ar-
vatare proportsionaalse veaga;
või abstrahse arvestavad aeg abso-
lutsu veaga.

2500 km 1% veaga, arvuta-
da väärt absoluutne viga ± 25
üht viga võib teha nendel

x y leida $\sqrt{p\% \cdot q\%}$
xy rel. viga: (p+q)%

$\frac{a\beta + b\alpha}{ab} = \frac{\beta}{b} + \frac{\alpha}{a} = \frac{\alpha}{a} + \frac{\beta}{b}$ 27.
Rakendi kohta 3%
Kumbi kohta 5%
 $\frac{20\alpha}{a^2} \approx 2 \frac{20\alpha}{a^2}$ $\frac{3\alpha}{a^2}$

$2\frac{2}{5} + 7\frac{1}{4}$ leida arv, mis
jätab 5 ja 4(20), kui

~~siindisid teinud~~

Mitu korra teeme osade
vähe maks, kui ^{gõlitud} ~~muudame~~
20-dikunten, siis peab
neid ole võtma sap. ni
sai - mitu korra rohkem.

$7: \frac{1}{2} =$ suur raja leida
määrangane arv, mis $\frac{1}{2}$ korra-
talt on 7, seega $\frac{1}{2}$ korralt
on 7, sest määranud korrald
määranguline ora($\frac{1}{2}$).

$$\frac{53}{152} \sim \frac{1}{3}$$

$$\pi = 3\frac{1}{7}$$

$$\sqrt{\frac{ka - 5b \cdot 07c}{2a + 3b - 4c}}, \text{ kus}$$

$$a = 5\frac{1}{2}; b = 1\frac{3}{4}; c = 2.$$

$$2\frac{5}{7} \text{ Ky} = \text{gravidus.}^{(0.59)}$$