

A-9388

ROOBET KUMA
(ROBERT GUTMANN)

FÜÜSIKA KÄSIRAAMAT

III OSA

FÜÜSIKA MÕÕDUÜHIKUD
JA
VÕRDLUSTABELID

AUTORI KIRJASTUS
TALLINN, 1936. a.



ROOBET KUMA
(ROBERT GUTMANN)

FÜÜSIKA KÄSIRAAMAT

III OSA

FÜÜSIKA MÕÕDUÜHIKUD
JA
VÕRDLUSTABELID

AUTORI KIRJASTUS
TALLINN, 1936. a.

Keeleline korrektor Karl Vainula



6316

Tallinna Eesti Kirjastus-Ühisuse trükikoda, Pikk tän. 2 1936.

A-9388

Sisukord.

	Lk.
Eessõna	5
Saateks	6
Sissejuhatus	9
I. Pikkus- ehk lineaarmõõdud	10
I-a. Eestis varem tarvitusel olnud pikkusmõõdud	11
I-b. Inglise ja muude maade pikkusmõõdud	12
I-c. Pikkusmõõtude võrdlustabel	13
I-d. Kaugus- (pikkus-) mõõtude võrdlustabel	13
II. Pindala- ehk ruutmõõdud	13
II-a. Maamõõdud	14
II-b. Eestis varem tarvitusel olnud pindalamõõdud	14
II-c. Inglise ja muude maade pindalamõõdud	15
II-d. Pindalamõõtude võrdlustabel	15
III. Ruumala- ehk kuupmõõdud	15
III-a. Vedeliku-õõnesmõõdud	15
III-b. Ehitus-, kütte- ja metsamaterjalimõõdud	16
III-c. Piiritusmõõdud	16
III-d. Eestis varem tarvitusel olnud ruumalamõõdud	17
III-e. Inglise ja muude maade ruumalamõõdud	18
III-f. Ruumala mõõtude võrdlustabel	18
IV. Raskus-massimõõdud (kaal)	18
IV-a. Eestis varem tarvitusel olnud raskusmõõdud	19
IV-b. Inglise ja muude maade raskusmõõdud	20
IV-c. Raskusmõõtude võrdlustabel	21
V. Eestis varem tarvitusel olnud loetava kauba mõõdud	21
VI. Ajamõõdud	22
VII. Kiirusmõõdud	22
VIII. Ümberarvutustabel kilomeeter tunnis (km/h) mee- ter sekundis (m/sek.)	23
IX. Nurkkiirusmõõdud	24
X. Kiirendusmõõdud	24
XI. Sagedusmõõdud	24
XII. Tungimõõdud	24
XIII. Pingsus-rõhumõõdud	25
XIV. Töö- ja energiamõõdud	27
XV. Võimsusmõõdud	28

	Lk.
XVI. Ümberarvutustabel hobusejõud (HP) kilovattidesse (kW)	29
XVII. Ümberarvutustabel kilovatt (kW) hobusejõusse (HP) . .	30
XVIII. Soojushulgamõõdud	30
XIX. Ekvivalentsus (samaväärsus) soojuse ja töö vahel . .	30
XX. Termomeetrite skaalad	31
XXI. Elektrilaengumõõdud	32
XXII. Pinge- (potentsiaali) ehk pingevahemõõdud	32
XXIII. Voolutugevusmõõdud	33
XXIV. Elektritakistusmõõdud	33
XXV. Elektrivõimsusmõõdud	33
XXVI. Elektrivoolu töömõõdud	33
XXVII. Elektrimahtuvusmõõdud	34
XXVIII. Eneseinduktsiooni ja vastastikuse induktsioonimõõdud	34
XXIX. Valgusallika (ehk valguse) tugevusmõõdud	35
XXX. Valgusvoomõõdud	35
XXXI. Valgusvoo pinnalise tiheduse ja pinnavalgustusmõõdud	36
XXXII. Valgusenergia mõõdud	36
XXXIII. Valgusenergia pinnalise tiheduse mõõdud	36
XXXIV. Valgusheleduse mõõdud	37
XXXV. Optiliste süsteemide tugevusmõõdud	37
Füüsika mõõduühikute suuruste väljendite ja sümbolite tähestikuline register	38

Eessõna.

„Füüsika käsiraamatu“ III osa: „Füüsika mõõduühikud ja võrdlustabelid“ on trükist ilmumisega veidi hilinenud põhjusel, et oli loota Füüsika Kongressi kokkutulekut juba 1936. a. kevadel, kuid kahjuks lükati see edasi sügiseni.

Nagu varemalt mainitud, on käesoleva „F. k.“ III osa väljavõtted vananenud kujul ilmunud 1930. a. „Füüsika mõõtude üksused ja mõõtude võrdlustabelid“ Eesti Õpetajate Liidu poolt väljaantud „Õpetaja tähtsraamatus“.

Vahepääl on mõnede füüsika sümbolite (tähiste) standardiseerimise küsimus leidnud lahendust rahvusvahelisel ulatusel ja võib arvata, et Eestis kokkutulev Füüsika Kongress neid ka vastu võtab, mispärast kõik füüsika sümbolite muudatused ja täiendused kajastuvad käesolevas vihikus.

Teiseks hilinemise pääpõhjuseks oli asjaolu, et käesolev vihik sisaldab pääasjalikult arvulisi andmeid, mis kogutud mitmest allikast, milles on sageli palju lahku minekuid, nii et tuli otsustada, missugune neist on õige, võttes aluseks kõige uuemad ja usaldusväärsed andmed, kontrollides neid omavahel, mis loomulikult tekitas raskusi ja tarvitas palju aega.

Loen oma meeldivaks kohuseks avaldada siinkohal südamlikku tänu hr. koolinõunik J. Grüntal'ile ja kõigile kolleegidele, kes lahkesti andsid väärtuslikke näpunäiteid.

Roobet Kuma.

Tallinn, august 1936. a.

Saateks.

Käesolev vihik „Füüsika mõõduühikud ja võrdlustabelid“ moodustab III osa üldisest „Füüsika käsiraamatust“.

„Füüsika käsiraamatus“ on veel järgmised, samuti iseseisvad osad-vihikud:

- I. Lühike ülevaade füüsika mõõduühikute ajaloost. K.-Ü. „Kooperatiivi“ kirjastus. Tallinn, 1935. a., 39 lk. Hind 30 senti. Hasomini poolt koolidele tarvitamiseks lubatud.
- II. Füüsika mõõtude süsteemid, põhiühikud ja nende sümbolid. K.-Ü. „Kooli Kooperatiivi“ kirjastus. Tallinn, 1935. a., 40 lk. Hind 45 s. Hasomini poolt koolidele tarvitamiseks lubatud.
- IV. Füüsika valemid ja tarvitavamad matemaatika tähised.
- V. Füüsika ja tehnika leiutised kronoloogilises järjekorras ja nende autorid.
- VI. Füüsikaliste konstantide tabelid.
- VII. Füüsika praktilised tööjuhatused.
- VIII. Tüüpilised füüsika ülesanded ja nende esekujulikud lahendused.

„Füüsika käsiraamatu“ I osas on lühike ajalooline ülevaade mõningates maades tarvitusel olnud mõõduühikutest, meetermõõdustiku tekkimisest ja eesti rahvaomastest mõõtmisviisidest, milliseid andmeid võib kasutada igas koolitüübis kas paralleelselt mõõdusüsteemide käsitamise või referaatmaterjalina.

„Füüsika käsiraamatu“ II osas on antud põhiühikute mõiste ja nende sümbolid. Pääle selle on toodud kõigi

meetermõõdustiku süsteemide nimetused ja tarvitamise alad, milledega võime kokku puutuda nii koolis kui ka tegelikus elus.

Praeguses materiaalses kultuurelus on hädatarvilik kindla mõtte sidumine sümboliga, millele tuleb panna eriti rõhku koolis vastavate ainete õpetamisel, ja tuleb soovida, et tarvitusele võetakse kõigis koolides ühised standardiseeritud sümbolid (tähised).

„F. k.“ III osa on täienduseks „F. k.“ II osale, sest on antud kõigi ühikute dimensioonid ja samuti on üldiselt kinni peetud FÖK* sümboleist, välja arvatud need, mis viimasel ajal rahvusvaheliselt pole leidnud tunnustamist.

Tahan loota, et ka „F. k.“ III osa suudab osaliselt täita seda tühikut, mis valitseb meil metroloogia alal, ja oleks ka kergenduseks kõigile õpetajale kui ka õpilasele ning tarvilikuks käsiraamatuks kõigile asjasthuvitatuile.

Kõik enamalt lahtised küsimused füüsika sümbolite kohta on nüüd leidnud enam-vähem rahuldavat rahvusvahelist lahendust ja tuleb soovida, et ka meil Eestis vaidluse all olevate küsimuste lahendamist varsti toimetatakse ja et tunnustatud rahvusvahelised sümbolid ka Eestis kiiremlt ametlikult maksvaks tunnustatakse ja tarvitusele võetakse nii koolides kui ka ajakirjanduses ja elus.

Loodan, et kolleegid ja asjasthuvitatud isikud aitavad täiendada ka seda III osa „Füüsika käsiraamatut“.

Kõiki juhatusi selles raamatus ettetulevate puuduste kohta ja ka täiendavaid andmeid võetakse tänuga vastu (Kaupmehe t. 6—1, Tallinnas) ja arvestatakse neid järgmises trükis.

Juuli 1936. a.

Roobet Kuma.

* Füüsika Õpetajate Komisjoni poolt väljaantud „Füüsika sümboolika“, Tartus, 1927. a.

Sissejuhatus.

Mõõduühikute sümbolite (tähiste) nii kordsete kui ka osaühikute tuletamisel on kinni peetud üldiselt tarvitusel olevast korrast.

Kõigi tuletatud mõõduühikute põhjaliku omandamise kergendamiseks juhime veel kord vajadusele tähele panna meetermõõdustiku nimede eessilpide (tähiste) kohta järgmist:

A. Eessilpideks kreeka keelsete sõnade tüved kordsete mõõduühikute jaoks.

Sümbol:

1) Giga	=	1 000 000 000	=	10^9	(gígas — ülisuur)	G
2) Mega	=	1 000 000	=	10^6	(mégas — suur)	M
3) Müria	=	10 000	=	10^4	(mürioi — 10 000)	ma
4) Kilo	=	1 000	=	10^3	(hílioi — tuhat)	k
5) Hekto	=	100	=	10^2	(hekatón — sada)	h
6) Deka	=	10	=	10	(déka — kümme)	dk (da)

B. Eessilpideks ladina- ja kreeka keelsete sõnade tüved osaühikute jaoks.

1) Detsi	=	$\frac{1}{10}$	=	10^{-1}	(decem — kümme) d
2) Senti	=	$\frac{1}{100}$	=	10^{-2}	(centum — sada) c
3) Milli	=	$\frac{1}{1000}$	=	10^{-3}	(mille — tuhat) m

- 4) Mikro = $\frac{1}{1\,000\,000} = 10^{-6}$ (kreeka k. mikros—väike μ^*)
 5) Millimikro ehk mikomilli = 10^{-9} m μ
 6) Mikromikro = 10^{-12} $\mu\mu$

Tuleb meeles pidada, et kreeka keelseist liitnimetusist tähendab „gíga“ — miljardikordset, „méga“ — miljoni-
 kordset, „müria“ — kümnetuhandekordset, „kílo“ —
 tuhandekordset, „hékto“ — sajakordset, „déka“ — kümne-
 kordset.

Sääljuures vaja ka meeles pidada, et ladinakeelseist liitnimetusist tähendab „détsi“ — kümmendikku, „sénti“ — sajakordset, „mílli“ — tuhandikku. Samuti ka kreeka keelseist liitnimetusist tähendab „mikro“ — miljondikku, „millimikro“ ehk „mikromilli“ — miljardikku, „mikromikro“ — biljondikku.

Kreeka tähestik.

$A \alpha$ — alfa, $B \beta$ — beeta, $\Gamma \gamma$ — gamma, $\Delta \delta$ — delta, $E \varepsilon$ — epsilon, $Z \zeta$ — dseeta, $H \eta$ — eeta, $\Theta \theta$ — teeta, $I \iota$ — ioota, $K \kappa$ kapp, $\Lambda \lambda$ — lambda, $M \mu$ — müü, $N \nu$ — nüü, $\Xi \xi$ — ksii, $O \omicron$ — omikron, $\Pi \pi$ — pii, $P \rho$ — roo, $\Sigma \sigma$ — sigma, $T \tau$ — tau, $Y \upsilon$ — üpsilon, $\Phi \phi$ — fii, $X \chi$ — hii, $\Psi \psi$ — psii, $\Omega \omega$ — omega.

I. Pikkus- ehk lineaarmõõdud.

- 1) 1 kilomeeter (km) = 1 000 meetrit (m) = 100 000 senti-
 meetrit (cm)
 2) 1 meeter (m) = 10 detsimeetrit (dm) = 100 cm =
 1 000 millimeetrit (mm)
 3) 1 sentimeeter (cm) = $\frac{1}{100}$ m = 10 mm

* Kreeka täht müü.

- 4) 1 millimeeter (mm) = $\frac{1}{1000}$ m = $\frac{1}{10}$ cm = 1 000 mikronit (μ)
- 5) 1 mikron (μ) = $\frac{1}{1000}$ mm = 10^{-6} m
- 6) 1 millimikron ehk mikromillimeeter ($m\mu$) = $\frac{1}{1000}$ μ = 10^{-6} mm = 10^{-7} cm
- 7) Ängstroem (loe: Ongstroem) (A°) = $\frac{1}{10}$ $m\mu$ = 10^{-7} mm = 10^{-8} cm
- 8) 1 iks (X) = $\frac{1}{1000}$ A° = 10^{-7} μ = 10^{-10} mm = 10^{-11} cm

Ia. Eestis varem tarvitusel olnud pikkusmõõdud.

- 1) 1 Lõuna-Eesti maamõõdu küünar = 2 jalga (') = 60,959 45 cm
- 2) 1 küünar (vene) = 53,339 521 2 cm
- 3) 1 „Schock“ = 3 „Stiege't“ = 60 küünart
- 4) 1 „Stiege“ = 20 küünart
- 5) 1 küünar = 4 „Quartier'i“ = 2 jalga = 24 tolli
- 6) 1 „Quartier“ = 6 tolli
- 7) 1 jalg = 2 „Quartier'i“ = 12 tolli
- 8) 100 arssinat (vene) = $133\frac{1}{3}$ tallinna küünart
- 9) 108 narva küünart = 121 tallinna küünart
- 10) 1 narva küünar (vana) = 51,9 cm
- 11) 1 „ „ = 58,8 cm
- 12) 1 „ „ (rootsiaegne) = 59,26 cm*
- 13) 1 tallinna küünar = 51,9 cm
- 14) 1 riia (tartu) küünar = 52,7 cm
- 15) 100 pärnu küünart = 101 tallinna küünart
- 16) 100 „ „ = 102 tartu küünart
- 17) 100 „ „ = 103 riia küünart

* 1 rootsi küünar = 59,38 cm
1 soome küünar = 59,38 cm

- 18) 1 penikoorem = 7 versta = 1 400 sülda(^o) = 7,467 6 km
 19) 1 verst = 500 sülda (^o) = 1,066 8 km
 20) 1 süld (^o) = 3 arssinat = 4 küünart = 7 jalga (') = 2,133 60 m
 21) 1 arssin = 16 verssokki = 28 tolli (") = 71,120 cm
 22) 1 küünar = 21 tolli (") = $\frac{3}{4}$ arssinat = 53,34 cm
 23) 1 jalg (') = 12 tolli (") = 30,480 cm
 24) 1 verssok = 4,445 0 cm
 25) 1 toll (") = 10 liini (''') = 2,540 0 cm

Ib. Inglise ja muude maade pikkusmõõdud.

- 1) 1 inglise miil ehk penikoorem = 1 760 jardi = 1,609 343 km
 2) 1 inglise merepenikoorem = 1,853 15 km
 3) 1 inglise jard = 91,439 9 cm
 4) 1 inglise jalg = 30,479 97 cm
 5) 1 geograafiline penikoorem = $\frac{1}{15}$ ekvaatoril = 7,420 38 km
 6) 1 merepenikoorem ehk meremiil ehk meresõlm = 1' maakera ümbermõõdust = 10 kabeltaud = 1 852 m (1 851,85 m)
 7) 1 kabeltau = 185,185 m
 8) 1 rootsi penikoorem = 10,688 6 km
 9) 1 soome " = 10,667 9 km
 10) 1 austria " = 7,589 36 km
 11) 1 taani " = 7,532 48 km
 12) 1 saksa " = 7,500 0 km
 13) 1 valgusaasta = 9,46 · 710¹² km = 0,31 parsekit *
 14) 1 parsek = 3 valgusaastat

* Parsek on niisugune kaugus, mille juures parallaksi nurk võrdub 1 sekundiga, ja sel põhjusel on selle mõõduühiku nimi kokku seatud sõnade „parallaks“ ja „sekund“ esimestest silpidest.

Ic. Pikkusmõõdude võrdlustabel.

Meeter	Toll	Verssok	Jalg	Küüinar	Arssin	Jard	Süld
1	39,370 1	22,497 2	3,280 8	1,875	1,406 1	1 093 6	0,468 7
0,025 4	1	0,571 4	0,083 3	0,047 6	0,035 7	0,027 8	0,011 9
0,044 4	1,750 0	1	0,145 8	0,083	0,062 5	0,048 6	0,020 8
0,304 8	12,000	6,857 1	1	0,571	0,428 6	0,333 3	0 142 9
0,533 4	21,000	12,000	1,75	1	0,75	0,583	0 25
0,711 2	28,000	16,000	2,333	1,333	1	0,777	0,333
0,914 4	36,000	20,57	3,000	1,714	1,285 7	1	0,428
2,133 6	84,000	48,000	7,000	4,000	3,000	2,333 3	1

Id. Kaugus- (pikkus-) mõõdude võrdlustabel.

Kilomeeter	Verst	Inglise penikoorem	Merepenikoorem	Geograafiline penikoorem
1	0,937	0,621	0,540	0,135
1,066 8	1	0,663	0,575	0,144
1,609 3	1,508 5	1	0,868	0,217
1,852	1,736	1,150	1	0,25
7,42	6,953	4,612	4,005	1

II. Pindala- ehk ruutmõõdud.

- 1) 1 ruutkilomeeter (km^2) = 10^6 m^2
- 2) 1 ruutmeeter (m^2) = $100 \text{ dm}^2 = 10\,000 \text{ cm}^2 = 10^6 \text{ mm}^2$
- 3) 1 ruutdetsimeeter (dm^2) = $\frac{1}{100} \text{ m}^2 = 100 \text{ cm}^2 = 10\,000 \text{ mm}^2$
- 4) 1 ruutsentimeeter (cm^2) = $\frac{1}{10\,000} \text{ m}^2 = \frac{1}{100} \text{ dm}^2 = 100 \text{ mm}^2$
- 5) 1 ruutmillimeeter (mm^2) = $10^{-6} \text{ m}^2 = \frac{1}{10\,000} \text{ dm}^2 = \frac{1}{100} \text{ cm}^2$

II_a. Maamõõdud.

- 1) 1 hektaar (ha) = 100 aari (a) = 10 000 m²
- 2) 1 aar (a) = $\frac{1}{100}$ ha = 100 m²

II_b. Eestis varem tarvitusel olnud pindala- mõõdud.

- 1) 1 tiin (tessatin) = 2 400 ruutsülda = 2,94 riia* (tartu)
vakamaad = 6 tallinna** vakamaad = 1,092 5 ha
- 2) 1 tall. tündrimaa (vana) = 1 377,5 ruutsülda =
= 0,627 ha
- 3) 1 tall. tündrimaa (uus) ehk tündrimm = 1 200 ruut-
sülda = 3 tall. vakamaad = 1,47 riia (tartu) vaka-
maad = 0,546 2 ha
- 4) 1 tall. vakamaa = 0,167 tiinu = 400 ruutsülda =
= 0,49 riia (tartu) vakamaad = 0,182 0 ha
- 5) 1 tulbas ehk postivahe = 4 tall. vakamaad =
= 1 600 ruutsülda
- 6) 1 riia (tartu) vakamaa = 25 kapamaad = 10 000
ruutmaamõõduküünart = 40 000 ruutjalga = 0,34
tiinu = 2,04 tall. vakamaad = 816,33 ruutsülda =
= 0,371 6 ha
- 7) 1 kapp ehk kapamaa = 1 600 ruutjalga = 400 ruut-
maamõõduküünart = 148,64 m²
- 8) 1 ruutmaamõõduküünar = 3 716,054 88 cm²
- 9) 1,40 vakamaad I numbri maad
1,68 „ II „
2,10 „ III „
2,30 „ IV „ } = 1 taaler***
- 10) 1 adramaa = 80 taalrit = 12 päevamaad

* Tarvitusel Lõuna-Eestis.

** „ Põhja-Eestis.

*** 1 taaler = 90 rootsi tenga.

II^c. Inglise ja muude maade pindalamõõdud.

- 1) 1 ruutmiil = 640 aakrit = 2,275 8 ruutversta =
= 2,590 km²
- 2) 1 aakr = 4 840 ruutjardi = 40,467 a = 0,370 4 tiinu
= 1,09 riia (tartu) vakamaad = 888,96 ruutsülda =
= 4 046,84 m²
- 3) 1 ruutjard = 9 ruutjalga = 0,183 7 ruutsülda =
= 0,836 1 m²
- 4) 1 Morgen (Preisimaa) = 561 ruutsülda = 0,687 riia
(tartu) vakamaad = 0,255 38 ha

II^d. Pindalamõõtude võrdlustabel.

Ruutki- lomeeter	Hektaar	Tallinna vakamaa	Riia vakamaa	Inglise aakr	Tiin (tessatin)
1	100	549	269	247,1	91,53
0,01	1	5,49	2,69	2,471	0,915
0,001 8	0,18	1	0,489	0,459	0,167
0,003 7	0,371	2,04	1	0 918 2	0,34
0,004	0,404 7	2, 2	1,09	1	0,370 4
0,010 9	1,092 5	6,00	2,94	2,7	1

III. Ruumala- ehk kuupmõõdud.

- 1) 1 kuupkilomeeter (km³) = 10⁹ m³
- 2) 1 kuupmeeter (m³) = 1 000 dm³ = 10⁶ cm³
- 3) 1 kuupdetsimeeter (dm³) = $\frac{1}{1\,000}$ m³ = 1 000 cm³
- 4) 1 kuupsentimeeter (cm³) = 10⁻⁶ m³ = $\frac{1}{1\,000}$ dm³ =
= 1 000 mm³
- 5) 1 kuupmillimeeter (mm³) = $\frac{1}{1\,000}$ cm³

III^a. Vedeliku-õõnesmõõdud.

- 1) 1 kiloliiter (kl) = 1 000 liitrit (l) = 1 m³
- 2) 1 hektoliiter (hl) = $\frac{1}{10}$ kl = 100 l

- 3) 1 dekaliiter (dkl) = $\frac{1}{10}$ hl = 10 l
 4) 1 liiter (l) = 1 dm³ = 1 000 cm³ ¹
 5) 1 detsiliiter (dl) = $\frac{1}{10}$ l = 100 cm³
 6) 1 sentiliiter (cl) = $\frac{1}{100}$ l = 10 cm³
 7) 1 milliliiter (ml) = $\frac{1}{1\,000}$ l = 1 cm³
 8) 1 mikroliiter (λ)² = 10⁻⁶ l = 1 mm³

III^b. Ehitus-, kütte- ja metsamaterjalimõõdud.

- 1) 1 steer (st) = 1 m³
 2) 1 detsisteer (dst) = $\frac{1}{10}$ st
 3) 1 ruumimeeter ehk kuupmeeter ehk kantmeeter ³
 (m³) (Eestis: rm) = 0,7 tihumeetrit⁴ (Eestis: tm)
 4) 1 tihumeeter (Eestis: tm)⁴ = 1,428 6 m³
 5) 1 standard (metsamaterjali) = 4,669 5 m³

III^c. Piiritusmõõdud.

- 1) 1 kraad (1°) = 0,01 pange = 0,1 toopi = 0,122 99
 l 100°-list ehk 100% piiritust (absoluutalkoholi), s. o.
 piiritust, mis vett sugugi ei sisalda.
 2) 1 pang 100°-list piiritust = 100°
 3) 1 toop 100°- „ „ = 10°
 4) 1 liiter 100°- „ „ = 8°,13

¹ Tegelikult on liiter ühe kilogrammi vee maht suurema tiheduse temperatuuris (4° C) ja rõhul, mis võrdub normaalse õhu rõhuga (H = 760,0 mm). On leitud, et 1 l = 1,000 027 dm³.

² Kreeka täht lambda.

³ Ruumimeeter (rm = m³) puid tähendab 1 m ruumi, millesse on laotud puud hariliku virna tihedusega.

⁴ Tihumeeter (tm) puid tähendab 1 m puhast puudehulka (puumassi) ilma õhuruumideta puude vahel.

5)	1 toop	96°-list	piiritust	=	9°,6
6)	1 liiter	96°-	"	=	7°,8
7)	1 toop	90°-	"	=	9°
8)	1 liiter	90°-	"	=	7°,32
9)	1 pang	40°-list	viina	=	40° piiritust
10)	1 toop	40°-	"	=	4°
11)	1 liiter	40°-	"	=	3°,252 "

III^d. Eestis varem tarvitusel olnud ruumala- mõõdud.

- 1) 1 tall. sälitis = 24 tündrit = 72 tall. vakka = 3 051 l
- 2) 1 tall. vakk = 3 külimittu = 6 matti = 36 toopi =
= 1,615 setverikku = 44,277 4 l
- 3) 1 tünder = 3 tall. vakka = 157,434 l
- 4) külimit = 12 toopi = 13,119 2 l
- 5) 1 riia (tartu) tünder = 2 riia (tartu) vakka =
= 4 tall. vakka = 12 külimittu = 108 toopi =
= 132,829 2 l
- 6) 1 riia (tartu) vakk = 0,5 riia (tartu) tündrit =
= 6 külimittu = 54 riia (tartu) toopi = 66,414 6 l
- 7) 1 Liivimaa vaat = 30 riia (tartu) toopi = 3,11 pange =
38,264 l
- 8) 1 Liivimaa oksam = 180 riia (tartu) toopi = 18,6
pange = 229,58 l
- 9) 1 Eestimaa vaat = 64 kannu = 128 toopi = 12,25
pange = 150,664 l
- 10) 1 vaat = 40 pange = 4,919 76 hl
- 11) 1 pang = 10 toopi = 12,299 l
- 12) 1 toop = 4 kortlit = 1,229 9 l
- 13) 1 setvert (kuli) = 8 setverikku = 3,2 riia (tartu)
vakka = 4,7 tall. vakka = 2,099 1 l
- 14) 1 setverik = 8 karnitsat = 26,239 l
- 15) 1 karnits = 2,666 7 toopi = 3,279 8 l
- 16) 1 kantsüld = 6,8 tihumeetrit (tm) = 9,7 ruutmeet-
rit (rm = m²)

IIIe. Inglise ja muude maade ruumalamõõdud.

- 1) 1 registertonn (laeva ruumimõõt) = 100 inglise kantjalga = 2,832 m
- 2) 1 last = 10 kvarterit = 29,094 2 hl
- 3) 1 kvarter = 8 buššelit = 2,909 4 hl
- 4) 1 buššel (inglise) = 8 galloni (inglise) = 36,367 7 l
- 5) 1 buššel (P.-Ameerika) = 3,785 l
- 6) 1 gallon (inglise) = 4 kvarti = 8 pinti = 4,545 96 l
- 7) 1 gallon (P.-Ameerika) = 3,785 l
- 8) 1 kvart = 2 pinti = 1,136 49 l
- 9) 1 pint = 0,568 25 l

III f. Ruumala võrdlustabel.

Liiter	Setverik	Pang	Toop	Ingl. gallon
1	0,038 1	0,081 3	0,813	0,22
26,239	1	2,132	21,332	5,77
12,299	0,468	1	10	2,706
1,229 9	0,047	0,1	1	0,271
4,546	0,173	0,369	3,69	1

IV. Raskus-mõõdud.

- 1) 1 tonn (t) = 10 sentnerit (q) = 1 000 kilogrammi (kg)
- 2) 1 sentner (kvintaal) (q) = $\frac{1}{10}$ t = 100 kg
- 3) 1 kilogramm * (kilo) (kg) = $\frac{1}{1000}$ t = 1 000 grammi (g)
- 4) 1 hektogramm (hg) = $\frac{1}{10}$ kg = 100 g
- 5) 1 dekagramm (dkg) = $\frac{1}{100}$ kg = 10 g
- 6) 1 gramm (g) = $\frac{1}{1000}$ kg = 1 000 milligrammi (mg)

* 1 kg võrdub 1 liitri (l) destilleeritud vee raskusega 4° C juures.

- 7) 1 detsigramm (dg) = $\frac{1}{10}$ g = 100 mg
- 8) 1 sentigramm (cg) = $\frac{1}{10}$ dg = $\frac{1}{100}$ g = 10 mg
- 9) 1 milligramm (mg) = $\frac{1}{10}$ cg = $\frac{1}{100}$ dg = $\frac{1}{1000}$ g
- 10) 1 mikrogramm (γ)¹ = $\frac{1}{1000}$ mg = 10^{-6} g
- 11) 1 karaat (meetriline κ)² = $\frac{1}{5}$ g = 2 dg = 200 mg

IV^a. Eestis varem tarvitusel olnud raskus- mõõdud.

- 1) 1 „Last“ = 12 laevapunda (navale punt) = 240 leisikat (Livonicum punt) = 3 840 turunaela (Marktpfund — marcpunt)
- 2) 1 kaal (ehk laevapund — Schiffpfund) = 10 puuda = 20 leisikat (punda — Liespfund) = 163,804 096 kg
- 3) 1 tonn (Tonn)³ = 12 puuda = 240 naela⁴

¹ Kreeka täht gamma,

² Kreeka täht kapp.

³ 1 tall. tonn soola kaalub 10 vene puuda.

⁴ 38 tall. naela = 40 vene naela. Igas kodumaa linnas oli nael isesugune. 1460. a. määrati üksikute linnade kaalud kindlaks järgmises vahekorras: Riia „kaal“ on 8 naela raskem kui Tallinna oma ja 4 naela raskem kui Tartu oma. Pärnu „kaal“ on 16 naela raskem kui Riia oma. Viljandi „kaal“ on 0,5 leisikat raskem kui Riia „kaal“ ja 14 naela raskem kui Tartu „kaal“. Pärnu „kaal“ on 6 naela raskem kui Viljandi kaal.

Ei ole selle otsuse põhjal raske välja arvutada üksikute linnade kaalude vahekorrad. Üks Tallinna „kaal“ kaalus:

Tallinnas	— 400 naela.		
Tartus	— 396	”	ehk 1% vähem.
Riias	— 392	”	2% ”
Viljandis	— 382	”	4,5% ”
Pärnus	— 376	”	6% ” (A. Süvalep).

- 4) 1 sentner (Centner) = 6 leisikat = 120 naela
- 5) 1 „Loof“ = 0,25 „Tonne“ = $\frac{1}{48}$ „Last'i“ = 5 leisikat
- 6) 1 puud = 2 leisikat (punda) = 40 naela (t) =
= 16,380 496 kg
- 7) 1 leisik (pund) = 20 naela = 8,190 248 kg
- 8) 1 nael (t) = 16 untsi (Untzen) = 32 loodi = 96
solotnikku = 409,512 41 g
- 9) 1 turunael (Marktpfund) = $26\frac{11}{76}$ loodi
- 10) 1 unts (Untze) = 2 loodi
- 11) 1 lood = 4 „quentien'i“ (qtien) = 3 solotnikku =
= 12,797 263 g
- 12) 1 solotnik = 96 dooli = 4,265 743 g
- 13) 1 dool = 44,434 940 mg
- 14) 1 apteegi nael = 84 solotnikku = 358,32 g

IV^b. Inglise ja muude maade raskusmõõdud.

- 1) inglise tonn = 20 inglise sentnerit = 2 240 inglise
kaubanaela = 1 016,047 043 2 kg
- 2) inglise sentner = 112 inglise kaubanaela =
= 50,802 35 kg
- 3) inglise kaubanael = 16 kaubauntsi (oz) =
= 453,592 43 g
- 4) 1 ingl. troinael* = 12 troiuntsi = 373,242 g
- 5) 1 kulla karaat = 15,55 g
- 6) 1 teemandi karaat = 0,205 3 g = 205,3 mg
- 7) 1 saksa tonn = 1 000 kg
- 8) 1 saksa sentner (ka taani) = 50 kg
- 9) 1 saksa nael = 500 g
- 10) 1 P.-Ameerika tonn = 907,185 3 kg

* Tarvitatakse kulla, hõbeda ja kalliskivide mõõtmisel.

IV_c. Raskusmõõtude võrdlustabel.

Kilo-gramm	Solotnik	Lood	Nael	Puud	Inglise nael
1	234,425	78,141	2,441 9	0,061 05	2,204 6
0,004 265	1	0,333	0,010 4	0,000 26	0,009 40
0,012 79	3,000	1	0,031 2	0,000 7	0,028 2
0,409 51	96,000	32,000	1	0,025	0,902 8
16,380 5	3840,0	1280,0	40,000	1	36,112 8
0,453 6	106,333	35,444	1,107 6	0,027 7	1

Tonn	Puud	Inglise tonn	Inglise sentner
1	61,048 2	0,984 2	19,684 1
0,016 4	1	0,016 1	0,322 4
1,016 1	62,027 9	1	20
0,050 8	3,101 3	0,05	1

V. Eestis varem tarvitusel olnud loetava kauba mõõdud.

- 1) 1 suur tuhat (gross Tausend) = 10 suurt sadat (gross Hundert)
- 2) 1 suur sada = 120 tükki *
- 3) 1 „Schock“ = 60 tükki
- 4) 1 „Stiege“ = 20 tükki
- 5) 1 „Decher“ = 10 tükki
- 6) 1 „Gross“ = 12 tosinat ehk 114 tükki
- 7) 1 „Dossien“ ehk tosin = 12 tükki
- 8) 1 „Wall“ = 80 tükki
- 9) 1 „Timmer“ ehk „Zimmer“, „Terling“, „Tymber“ = 40 tükki
- 10) 1 „Deker“ (ehk „Decher“) = 10 tükki
- 11) 1 „Tendeling“ = 10 tükki
- 12) 1 pall (Ball) = 10 riisi (Riess)
- 13) 1 riis = 20 raamatut (Buch)
- 14) 1 raamat (kirjutuspaberit) = 24 poognat (Bogen)
- 15) 1 raamat (trükipaberit) = 25 poognat.

* 1 suur sada puumaterjali = 48 „Schock'i“ = 2 880 tükki.
1 väike sada puumaterjali = 2 „Schock'i“ = 120 tükki.

VI. Ajamõõdud.

- 1) 1 troopiline aasta (a) = 365 päeva (d) 5 tundi (h) 48 minutit (mn) * 46 sekundit (s) * = 365,242 2 keskmist päikese ööd-päeva
- 2) 1 keskmine päikese öö-päev (d) = 24 keskm. päikese tundi (h) = 86 400 keskm. päikese sekundit (sec)
- 3) 1 keskm. päikese tund (h) = 60 keskm. päik. minutit (mn) = 3 600 k. p. sek. (sec.)
- 4) 1 keskm. päikese minut (mn.) = 60 keskm. päikese sekundit (sec)
- 5) 1 keskm. päikese sekund (sec ehk s) = $\frac{1}{86\,400}$ keskm. päikese ööd-päeva
- 6) 1 tähe-öö-päev (d) ** = 23,93 keskm. päik. tundi (h) = 86 160 keskm. päik. sek. (sec)
- 7) 1 tähetund (h) ** = 59,63 keskm. päik. min. (mn) = 3 590 keskm. päik. sek. (sec)

VII. Kiirusmõõdud.

- 1) 1 meeter sekundis $\left(\frac{m}{sec} \text{ ehk } \frac{m}{s}\right) = 100$ sentimeetrit sekundis $\left(\frac{cm}{sec} \text{ ehk } \frac{cm}{s}\right) = 3,6$ kilomeetrit tunnis $\left(\frac{km}{h}\right)$
- 2) 1 sentimeeter sekundis $\left(\frac{cm}{sec} \text{ ehk } \frac{cm}{s}\right) = \frac{1}{100}$ sek
- 3) 1 kilomeeter tunnis $\left(\frac{km}{h}\right) = 0,277\,8 \frac{m}{sec} = 27,78 \frac{cm}{sec}$

* Kui minutid ja sekundid esinevad üksikult, siis tuleb nende tähistamiseks kirjutada „min“ ja „sek“; üheskoos teiste ajamõõtu-dega on küllalt kirjutada vastavalt „mn“ ja „s“.

Ajamomendi määramisel kirjutatakse tähised h, mn, s väikeste ülemiste (astme) indeksidena, näiteks: päike tõuseb kell 6^h 15^{mn} 30^s.

Ajavahemiku korral kirjutatakse tähised joonele, näit.: p. pais-tis 59 min.

** Täheaja mõõduühikuid tarvitatakse ainult astronoomias (täheteaduses) ja nende tähised kannavad astmel +. Teaduses kui ka kodanlikus elus tarvitatakse ainult päikese mõõduühikuid.

VIII. Ümberarvutustabel kilomeeter tunnis ($\frac{\text{km}}{\text{h}}$)
meeter sekund. ($\frac{\text{m}}{\text{sec}}$).

$\frac{\text{km}}{\text{h}}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,0	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5
10	2,8	3,1	3,3	3,6	3,9	4,2	4,4	4,7	5,0	5,3
20	5,6	5,8	6,1	6,4	6,7	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1
30	8,3	8,6	8,9	9,2	9,4	9,7	10,0	10,3	10,6	10,8
40	11,1	11,4	11,7	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,3	13,6
50	13,9	14,2	14,4	14,7	15,0	15,3	15,6	15,8	16,1	16,4
60	16,7	16,9	17,2	17,5	17,8	18,1	18,3	18,6	18,9	19,2
70	19,4	19,7	20,0	20,3	20,6	20,8	21,1	21,4	21,7	21,9
80	22,2	22,5	22,8	23,1	23,3	23,6	23,9	24,2	24,4	24,7
90	25,0	25,3	25,6	25,8	26,1	26,4	26,7	26,9	27,2	27,5
100	27,8	28,1	28,3	28,6	28,9	29,2	29,4	29,7	30,0	30,3
m e e t r i t s e k u n d i s										

Juhatus tabeli käsitamiseks. See tabel võimaldab kohe ümber arvutada, mitu meetrit sekundis võrdub iga-sugune täisarv kilomeetrit tunnis 1 kuni 109.

Ümberarvutusel vaja antud arv $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ jagada kahte ossa: kümned ja ühelised; kümned otsime esimeses lahtris, aga ühelised — esimeses reas; siis on vaja lugeda arv, mis asub rea (kümned) ja lahtri (ühelised) lõike kohas.

Näiteks: $58 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ümber arvutada $\frac{\text{m}}{\text{sec}}$. Selleks antud arvu (50) leiame ülevalt 6-ndas reas ja ühelised (8) — eelviimasest (parempoolses) lahtris; nende lõike kohal leiame arvu 16,1; nii siis $58 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 16,1 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$.

IX. Nurkkiirusmõõdud.

- 1) 1 radiaan* sekundis = 57,30 kraadi sekundis = 9,55 tiiru minutis
- 2) 1 kraad sekundis = 0,017 45 radiaani sekundis = 0,166 7 tiiru minutis
- 3) 1 tiir minutis = 0,104 7 radiaani sekundis = 6 kraadi sekundis

X. Kiirendusmõõdud.

- 1) 1 meeter sekundis sekundis $\left(\frac{\text{m}}{\text{sec}^2}\right) = 100 \frac{\text{cm}}{\text{sec}^2}$
- 2) 1 sentimeeter sekundis sekundis $\left(\frac{\text{cm}}{\text{sec}^2}\right) = \frac{1}{100} \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$

XI. Sagedusmõõdud.

- 1) 1 megaherts (MHz) = 1 000 kilohertsi (kHz) = 1 000 000 hertsi (Hz)**
- 2) 1 kiloherts (kHz) = $\frac{1}{1\,000}$ MHz = 1 000 Hz

XII. Tungimõõdud.

- 1) 1 tonn-tung (T)*** = 1 000 kilogramm-tung (kG)*** = 9,8 steeni (sn)

*) Radiaan on nurk, mille kaare pikkus on võrdne raadiusega.

$$\text{Radiann} = \frac{360^\circ}{2\pi} = 57^\circ 17' 45'' \text{ (ehk } 57^\circ, 29578\text{)}.$$

** Sagedusühikuks on herts (Hz) ehk sageduse perioodiliselt aja suhtes muutuv suurus, mille periood võrdub ühe sekundiga.

Näiteks: Heli allikas teeb 240 võnget sekundis, siis helilaine võnkesagedus on 240 hertsi (Hz).

*** Rahvusvahelisel kokkuleppel ei tähistata nüüd tungiühikut kilogramm-tung mitte kg*, nagu enamalt (vt. „F. k.“ II osas lk. 20), vaid kG, samuti mitte g*, vaid G jne.

- 2) 1 kilogramm-tung (kG) = $\frac{1}{1000}$ T = 0,98 sentisteeni (csn) (ehk megadüüni-Mdn) = 980 000 düüni (dn)¹
- 3) 1 gramm-tung (G) = $\frac{1}{1000}$ kG = 980 dn
- 4) 1 milligramm-tung (mG) = $\frac{1}{1000}$ G = 10^{-6} kG = 0,98 dn
- 5) 1 megadüün (Mdn) = 10^6 dn = $\frac{1}{100}$ sn = 1,02 kG
- 6) 1 düün² (dn) = 1,02 mG
- 7) 1 kilosteen (ksn) = 1 000 sn = 102 T
- 8) 1 hektosteen (hsn) = $\frac{1}{10}$ ksn = 100 sn = 10,2 T
- 9) 1 dekasteen (dasn) = $\frac{1}{10}$ hsn = 10 sn = 1,02 T
- 10) 1 steen³ (sn) = 10^8 dn = 100 Mdn = 102 kG
- 11) 1 detsisteen (dsn) = $\frac{1}{10}$ sn = 10 Mdn = 10,2 kG
- 12) 1 sentisteen (csn) = $\frac{1}{100}$ sn = 1 Mdn = 1,02 kG
- 13) 1 millisteen (msn) = $\frac{1}{1000}$ sn = $\frac{1}{10}$ Mdn = 10^5 dn = 0,102 kG

XIII. Pingsus-rõhumõõdud.

- 1) 1 megabaaria (Mb) = 10 baariat⁴ (b) = $1 \frac{\text{Mdn}}{\text{cm}^2}$ = 1 hektopiez (hpz) = 0,987 normaal-atmosfääri

¹ Rahvusvahelisel kokkuleppel ei tähistata nüüd tungiühikut mitte dyn, nagu enamalt (vt. „F. k.“ II osas lk. 13), vaid dn.

² 1 düün (dn) on niisugune tung, mis annab 1 cm veemassile kiirenduse $1 \frac{\text{cm}}{\text{sec}^2}$.

³ 1 steen (sn) on niisugune tung, mis ühe tonni massile annab kiirenduse $1 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$.

⁴ 1 baaria (b) on niisugune rõhk, mida omab 1 cm² pindala, millele mõjub ühtlaselt jaotatud tung 1 dn suurusel. $1 \text{ b} = 1 \frac{\text{dn}}{\text{cm}^2}$

(Atm) = 750,1 mm Hg-samba¹ rõhule = 1,020 tehnilist atmosfääri (at)²

2) 1 baaria (b) = 10^{-6} Mb = $1 \frac{\text{dn}}{\text{cm}^2} = \frac{1}{10\,000}$ piezat (pz)

3) 1 hektopieza (hpz) = 100 pz = 1 Mb $\approx 1,02 \frac{\text{kG}}{\text{cm}^2} \approx 10,2$ m H₂O-samba ≈ 750 mm Hg-samba

4) 1 pieza³ (pz) = $1 \frac{\text{sn}}{\text{m}^2} = 1,02 \frac{\text{kG}}{\text{dm}^2} = 10\,000$ b = $\frac{1}{100}$ Mb = 0,009 87 normaal-atmosfääri (Atm) \approx rõhumine 7,50 mm Hg-samba $\approx 0,010\,2$ tehnilist atmosfääri (at) ≈ 102 mm H₂O-samba

5) 1 sentipieza (cpz) = $\frac{1}{100}$ pz = 100 b

6) 1 normaal-atmosfäär (Atm) = rõhumine 760 mm Hg-samba 0° C juures $\approx 1,033$ at = rõhumine 10 300 kG ühele ruutmeetrile = 1,013 hpz = 1,013 Mb

7) 1 tehniline atmosfäär (at)⁴ = rõhumine $1 \frac{\text{kG}}{\text{cm}^2} =$ rõhumine 10 000 kG 1 ruutmeetrile = 0,98 Atm = 735,6 mm Hg-samba rõhumine = 10 m H₂O-samba rõhumine $\approx 0,98$ hpz $\approx 0,98$ Mb

8) 1 kilogramm-tung ühele ruutmillimeetrile $\left(\frac{\text{kG}}{\text{mm}^2}\right) =$ 100 at = 0,98 müriapiezat (mapz) = 98 Mb

9) 1 kilogramm-tung ühele ruutmeetrile $\left(1 \frac{\text{kG}}{\text{m}^2}\right) = \frac{1}{10\,000}$ at = 0,98 cpz = 98 b

¹ Hg-samba tähendab elavhõbedasamba.

² 1 at = $\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$.

³ 1 pieza (pz) on rõhumine, mida avaldatakse tungiga 1 steen (sn) ruutmeetrisele pindalale, 1 pz = $1 \frac{\text{sn}}{\text{m}^2}$

⁴ Saksamaal tehnikakirjanduses tarvitatakse laialt „üat“, mille esimene täht „ü“ on võetud sõnast „über“, mis tähendab „üle“, nii et ka meil Eestis see sümbol (üat) on vastuvõetav. Näiteks: 1 üat = 1 Atm + 1 at.

- 10) 1 meeter elavhõbedasamba rõhk (1 m Hg) = 1 000 mm Hg-samba = 1,316 Atm = 1,360 at = 1,333 hpz = 1,333 Mb
- 11) 1 millimeeter elavhõbedasamba rõhk (1 mm Hg) = 1,001 316 Atm = 1 333 b = 1,360 gramm-tung ühele ruutsentimeetrile $\left(\frac{G}{cm^2}\right) = 0,133 3 \text{ pz} = 0,013 6 \text{ m H}_2\text{O-samba}$
- 12) 1 meeter veesambarõhk (1 m H₂O) = 0,1 $\frac{kG}{cm^2}$
- 13) 1 millimeeter veesambarõhk (1 mm H₂O) = 0,001 $\frac{kG}{cm^2}$

XIV. Töö- ja energiamõõdud.

- 1) 1 Megadžaul (MJ) = 1 000 kilodžauli (kJ)¹ = 10⁶ J³ = 10¹³ ergi (e)² = 0,278 kilovatttundi (kWh)⁴ = 102 000 kilogrammeetrit (kgm)⁵ = 0,378 tungtundi (HPh)⁶.
- 2) 1 kiložaul (kJ) = 1 000 J = 0,278 vatttundi (Wh⁷) = 102 kgm = 0,000 378 HPh
- 3) 1 džaul (J) = 1 vattsekund (Ws)⁷ = 10⁷ ergi (e) = 10 megaergi (Me) = 0,102 kgm

¹ Töö- ja energiaühikuks MTS-süsteemis on kilodžaul (kJ): see on töö, mis teeb ära ühe steeni (sn) suurune tung ühe meetri pikkuse tee ulatusel.

² Töö- ja energiaühikuks CGS-süsteemis on düüsentimeeter ehk erg (mille tähis-sümbol on nüüd „e“): see on töö, mis teeb ühe düüni (dn) suurune tung ühe sentimeetri pikkuse tee ulatusel.

³ 1 dzaul (J) = 10⁷ ergi (e).

⁴ Elektrivoolu tööühikuks on kilovatttund (kWh).

⁵ Töö- ja energiühikuks MKS-süsteemis on kilogrammeeter (kgm), see tähendab niisugune töö suurus, mis tung teeb ära ühe kilogrammi (kg) suuruselt ühe meetri (m) ulatusel.

⁶ Tungtund (HPh) võrdub tööga, mis teeb ära auruhoobune (hoobusejõud) (PH) ühe tunni jooksul.

⁷ Elektri tööhulka mõõdame vatttundides (Wh), see on niisugune töö, mida teeb elektrivool ühes tunnis, kui tema võimsus on üks vatt (W).

- 4) 1 voltkulon = 1 J
- 5) 1 kilovatttund (kWh) = töö, mis teeb ära kilovatt* (kW) ühe tunni (h) jooksul = 10 hektovatttundi (hWh) = 3,6 MJ = 367 000 kgm = 1,36 HPh
- 6) 1 hektovatttund (hWh) = $\frac{1}{10}$ kWh = 0,36 MJ = 360 000 J
- 7) 1 vatttund (Wh) = $\frac{1}{1000}$ kWh = 3,6 kJ = 3 600 J = 0,001 36 HPh = 367 kgm
- 8) 1 vattsekund** (Ws) = 1 J
- 9) 1 megaerg (Me) = 10^6 ergi (e) = $\frac{1}{10}$ J = 0,010 2 kgm
- 10) 1 erg (e) = 1 düüsentimeeter (docm) = $1,02 \cdot 10^{-8}$ kgm
- 11) 1 kilogrammeeter (kgm) = 98 · 10⁶ ergi (e) = 9,8 J = 0,009 8 kJ = 0,002 72 Wh
- 12) 1 tungtund (HPh) = töö, mis teeb ära auruhoobune (HP) ühe tunni jooksul = 270 000 kgm = 2,65 MJ = 0,736 kWh
- 13) 1 voltfaradei*** = 96 500 J
- 14) 1 liiteratmosfäär = 101,3 J

XV. Võimsusmõõdud.

- 1) 1 kilovatt (kW) = võimsus, mis annab üks kilodžaul (kJ) sekundis = 1 000 W = 10^{10} ergi sekundis $\left(\frac{e}{\text{sec}}\right) = 102 \frac{\text{kgm}}{\text{sec}} = 1,36 \text{ HP}$

* Kilovatt (kW) on elektrivõimsuse mõõduühik, mis vatist on 1 000 korda suurem, nii: 1 kW = 1 000 W.

** Vattsekund (Ws) on samuti kui Wh elektri tööhulga mõõduühik ja erineb Wh-st sellega, et aeg on siin üks sekund (s).

*** Faradei (F) all mõistame elektri hulka (võrdub 96 494 kulo-niga [C]), mis läheb vaja, et elektrolüüsil eralduks üks grammekvi-valent ainet.

- 2) 1 hektovatt (hW) = $\frac{1}{10}$ kW = $10,2 \frac{\text{kgm}}{\text{sec}}$
- 3) 1 vatt (W) = $\frac{1}{1000}$ kW = $1 \frac{\text{J}}{\text{sec}} = 10^7 \frac{\text{e}}{\text{sec}} = 0,00136 \text{ HP}$
- 4) 1 voltamper = 1 W = $0,102 \frac{\text{kgm}}{\text{sec}}$
- 5) 1 kilogrammeeter sekundis ($1 \frac{\text{kgm}}{\text{sec}}$) = 9,8 W =
= 0,0098 kW = $98 \cdot 10^6 \frac{\text{e}}{\text{sec}} = \frac{1}{75}$ (= 0,0133) HP
- 6) 1 aurubobune (hobusejõud – HP) = $75 \frac{\text{kgm}}{\text{sec}} = 736 \text{ W}$
= 0,736 kW = 0,75 ponsleed *
- 7) 1 ponsleed = $100 \frac{\text{kgm}}{\text{sec}} = 1 \frac{1}{3} \text{ HP} = 980 \text{ W} = 0,98 \text{ kW}$

XVI. Ümberarvutustabel hobusejõud (HP) kilovattidesse (kW).

$\frac{\text{km}}{\text{h}}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,74	1,47	2,21	2,94	3,68	4,42	5,15	5,89	6,62
10	7,36	8,10	8,83	9,57	10,30	11,04	11,78	12,51	13,25	13,98
20	14,72	15,46	16,19	16,93	17,66	18,40	19,13	19,87	20,61	21,34
30	22,08	22,82	23,55	24,29	25,02	25,76	26,49	27,23	27,97	28,70
40	29,44	30,18	30,91	31,65	32,38	33,12	33,85	34,59	35,33	36,06
50	36,80	37,54	38,27	39,01	39,74	40,48	41,21	41,95	42,69	43,42
K i l o v a t i d										

Märkus. Kasutamise viis on samasugune nagu VIII. Ümberarvutustabelil, lk. 23.

* Ponsleed tarvitatakse võimsusühikuna Prantsusmaal.

XVII. Ümberarvutustabel kilovatt (kW) hobusejõusse (HP).

kW	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1,36	2,72	4,08	5,43	6,79	8,15	9,51	10,87	12,23
10	13,50	14,95	16,30	17,66	19,02	20,38	21,74	23,10	24,46	25,82
20	27,17	28,53	29,89	31,25	32,61	33,97	35,33	36,68	38,04	39,40
30	40,76	42,12	43,48	44,84	46,20	47,55	48,91	50,27	51,63	52,99
40	54,35	55,71	57,07	58,42	59,78	61,14	62,50	63,86	65,21	66,58
50	67,94	69,29	70,65	72,01	73,37	74,73	76,09	77,45	78,80	80,16
H o b u s e j õ u s s e										

Märkus. Kasutamise viis on samasugune nagu VIII. Ümberarvutustabel, lk. 23.

XVIII. Soojushulgamõõdud.

- 1) 1 termia (th) = 1 000 kilokalorit (ehk suurt kalorit) (kcal) = 10^6 grammkalorit (ehk väikest kalorit) (cal)
- 2) 1 kilokalor (kilogrammkalor, suur kalor, millitermia) (kcal) = $\frac{1}{1\,000}$ th = 1 000 cal
- 3) 1 grammkalor (väike kalor, mikrotermia) (cal) = $\frac{1}{1\,000}$ kcal = 10^{-6} th
- 4) 1 frigor* (frg) = - 1 kcal

XIX. Ekvivalentsus (samaväärsus) soojuse ja töö vahel.

- 1) 1 termia (th) on ekvivalentne 4,186 MJ ehk 427 000 kgm

* Frigoriks (lad. k. frigor — külm) (frg) nimetatakse niisugust soojushulka, mida vaja ära võtta 1 kg veelt, et tema temperatuuri alandada 1°C võrra. Seda mõõduühikut tarvitatakse külmetussisseade tegevuse arvutamisel.

- 2) 1 kilokalor (kcal) on ekvivalentne 4,186 kJ ehk 427 kgm ehk 5 688 HPs
- 3) 1 kalor (cal) on „ 4,186 J ehk 0,427 kgm
- 4) 1 megadžaul (MJ) „ „ 0,239 th
- 5) 1 kilodžaul (kJ) „ „ 0,239 kcal
- 6) 1 džaul (J) „ „ 0,239 cal
- 7) 1 kilovatttund (kWh) „ „ 860 kcal*
- 8) 1 vatttund (Wh) „ „ 860 cal
- 9) 1 kilogrammeeter (kgm) „ „ $\frac{1}{427}$ (= 0,002 34) kcal
- 10) 1 tungtund (HPh) „ „ 633 kcal
- 11) 1 voltfaradei „ „ 23,06 kcal
- 12) 1 liiteratmosfäär „ „ 24,209 cal

XX. Termomeetrite skaalad.

Skaalad ja nende sümbolid	Jää sulamis- punkt	Vee keemis- punkt	Vahe
1) Celcius C	0°	100°	100°
2) Absoluutne K . . .	273,1°	373,1°	100°
3) Réaumur (loe: Reo- müür) R.	0°	80°	80°
4) Fahrenheit F . . .	32°	212°	180°

$$1^{\circ}\text{R} = \frac{5^{\circ}}{4}\text{C} = \frac{9^{\circ}}{4}\text{F}; \quad 1^{\circ}\text{F} = \frac{5^{\circ}}{9}\text{C} = \frac{4^{\circ}}{9}\text{R}; \quad 1^{\circ}\text{C} = \frac{4^{\circ}}{5}\text{R} = \frac{9^{\circ}}{5}\text{F}$$

$$0^{\circ}\text{F} = -17^{\circ},8\text{C}; \quad 0^{\circ}\text{F} = -14^{\circ},2\text{R}; \quad 0^{\circ}\text{F} = 255^{\circ},3\text{K};$$

$$t^{\circ}\text{C} \frac{5}{9} (t - 32)^{\circ}\text{F}; \quad t^{\circ}\text{C} = \frac{5}{4} t^{\circ}\text{R}; \quad t^{\circ}\text{K} = (t + 273,1)^{\circ}\text{C}$$

* Tegelikult 1 kWh = 860,38 kcal

XXI. Elektrilaengumõõdud.

- 1) 1 kilokulon (kC) = 1 000 kulonit¹ (C)
- 2) 1 kulon (C) = $3 \cdot 10^9$ elektrostaatilist ühikut² GGS
- 3) 1 mikrokulon (μ C) = 10^{-6} C
- 4) 1 ampersekund (As)³ = 1 C
- 5) 1 ampertund (Ah) = 3 600 As = 3 600 C = 3,6 kC
- 6) 1 elektrostaatiline ühik CGS (AES) = $3,33 \cdot 10^{-10}$ C
- 7) 1 faradei⁴ (F) = 96 500 C⁵
- 8) 1 elektronlaeng (e) = $4,774 \cdot 10^{-10}$ elektrostaatilist ühikut CGS = $1,59 \cdot 10^{-19}$ C

XXII. Pinge- (potentsiaali) ehk pingevahe- mõõdud.

- 1) 1 kilovolt (kV) = 1 000 volti⁶ (V)
- 2) 1 volt (V) = $\frac{1}{1000}$ kV = 1 000 millivolti (mV) = 10^6 mikrovolti (μ V)
- 3) 1 millivolt (mV) = $\frac{1}{1000}$ V
- 4) 1 mikrovolt (μ V) = $\frac{1}{1000}$ mV = 10^{-6} V

¹ Kulon (C) on niisugune elektrihulk, mis läbi voolab juhtme läbilõikest ühe sekundi vältel voolutugevuse juures 1 amper (A).

² Elektrostaatiliseks laenguühikuks CGS-süsteemis (AES) on niisugune elektrilaeng, mis olles ümbritsetud õhuga mõjutab temaga võrdselt laengut 1 cm kaugusel 1-düünilise tungiga.

³ Amper (A) on voolutugevusühik, mis võrdub niisuguse voolutugevusega, millal juhtmest läbi voolab igas sekundis üks kulon (C) elektrit.

Ampersekund (As) on elektrilaengu mõõduühik.

⁴ Faradei (F) all mõistame elektrihulka, mis läheb vaja, et elektrilüüsil eralduks üks grammekvivalent ainet.

⁵ Faradei tegelikult = 96 494 C.

⁶ Volt (V) — elektripinge (potentsiaali) mõõduühik on niisugune elektripinge ehk elektromotoorne jõud, mis juhtmes takistusega 1 oom (Ω) tekitab elektrivoolu tugevusega üks amper (A).

Oom (Ω) on elektritakistuse mõõduühik, mis võrdub elavhõbedasamba takistusega muutmatu elektrivoolu juures, kui see samba pikkus on 106,300 cm ühesuguse läbilõikega ja tema mass on 14,452 1 g.

XXIII. Voolutugevusmõõdud.

- 1) 1 kiloamper (kA) = 1 000 A = 1 000 kulonit sekundis $\left(\frac{C}{\text{sec}}\right)$
- 2) 1 amper (A) = 1 $\frac{C}{\text{sec}}$
- 3) 1 milliamper (mA) = $\frac{1}{1\,000}$ A
- 4) 1 mikroamper (μ A) = $\frac{1}{1\,000}$ mA = 10^{-6} A

XXIV. Elektritakistusmõõdud.

- 1) 1 megoom ($M\Omega$) = 10 oomi (Ω)
- 2) 1 oom (Ω) = 10^{-6} $M\Omega$ = 10^6 mikrooomi ($\mu\Omega$)
- 3) 1 mikrooom ($\mu\Omega$) = 10^{-6} Ω

XXV. Elektrivõimsusmõõdud.

- 1) 1 megavatt (MW) = 10^6 vatti * (W)
- 2) 1 kilovatt (kW) = $\frac{1}{1\,000}$ MW = 1 000 W
- 3) 1 hektovatt (hW) $\cdot \cdot \cdot \frac{1}{10}$ kW = 1 000 W
- 4) 1 vatt * (W) = 10^{-6} MW
- 5) 1 millivatt (mW) = $\frac{1}{1\,000}$ W
- 6) 1 mikrovatt (μ W) = $\frac{1}{1\,000}$ mW = 10^{-6} W

XXVI. Elektrivoolu töömõõdud.

- 1) 1 vattsekund ** (Ws) = $\frac{1}{3\,600}$ vatttundi (Wh)
- 2) 1 vatttund (Wh) = 3 600 Ws

* Vatt (W) on elektrivõimsuse ühik — niisugune muutmatu elektrivoolu võimsus, kui voolutugevus on üks amper (A) ja pingeline 1 volt (V). $1\text{ W} = 1\text{ A} \cdot \text{V}$.

** Vattsekund (Ws) — elektrivoolu töömõõduühik on niisugune töö = 1 dzauli (J), mis teeb elektrivool ühes sekundis, kui tema võimsus on üks vatt (W).

- 3) 1 hektovatttund (hWh) = 100 Wh = $36 \cdot 10^4$ Ws
- 4) 1 kilovatttund (kWh) = 1 000 Wh = $36 \cdot 10^5$ Ws
- 5) 1 megavatttund (MWh) = 10^6 Wh = $36 \cdot 10^8$ Ws

XXVII. Elektrimahtuvusmõõdud.

- 1) 1 farad * (F) = 10^6 mikrofaradit (μ F) = $9 \cdot 10^{11}$ sentimeetrit ** (cm)
- 2) 1 mikrofarad (μ F) = 10^{-6} F = $9 \cdot 10^5$ cm
- 3) 1 mikromikrofarad ($\mu\mu$ F) = 10^{-6} μ F = 10^{-12} F = 0,9 cm
- 4) 1 sentimeeter (cm) = 1,11 $\mu\mu$ F = 0,000 001 11 μ F = $\frac{1}{9} \cdot 10^{-11}$ F

XXVIII. Eneseinduktsiooni ja vastastikuse induktsiooni mõõdud.

- 1) 1 henri *** (H) = 1 000 millihenrit (mH) = 10^9 sentimeetrit (cm)
- 2) 1 millihenri (mH) = $\frac{1}{1\,000}$ H = 10^6 cm
- 3) 1 mikrohenri (μ H) = 10^{-6} H
- 4) 1 sentimeeter (cm) = 10^{-6} mH = 10^{-9} H

* Farad (F) on elektrimahtuvuse ühik, mis võrdub kondensaatori mahtvusega, kui ta, laetud ühe kuloniga (C), omab pinget üks volt (V).

** Sentimeeter (cm) on elektrimahtuvuse ühik ja selle suurus on võrdne ühe kera elektrimahtvusega, mille raadius on üks sentimeeter.

*** Henri (H) on eneseinduktsiooni või vastastikuse induktsiooni ühik.

Henri (H) on niisugune eneseinduktsioon elektriahelas, milles indutseerub ühevoldine elektromotoorne jõud, kui selles ahelas oleva elektrivoolu tugevuse ühtlane muutmine on 1 amper (A) sekundis.

Henri (H) on niisugune vastastikune induktsioon kahes elektri-ahelate süsteemis, kus ühes nendest indutseerub ühevoldine elektromotoorne jõud ja teises ahelas oleva elektrivoolu tugevuse ühtlane muutmine on 1 amper (A) sekundis.

XXIX. Valgusallika (ehk valguse) tugevusemõõdud.

- 1) 1 rahvusvaheline küünal¹ (c) = 1,11 Hefneri küünalt² (HK)
- 2) 1 Hefneri küünal² (HK) = 0,9 c
- 3) 1 normaalküünal³ (NK) \approx 1,2 HK

XXX. Valgusvoomõõdud.

- 1) 1 kilolumen (klm) = 1 000 lumenit (lm)
- 2) 1 lumen⁴ (lm) = $\frac{1}{1000}$ klm

¹ Violle (loe: Violl) tegi Pariisis 1884. a. ettepaneku valgusallika tugevuse ühikuks võtta see valgushulk, mis 1 cm hanguva plaatina pinnast risti suunas välja kiirgab ühe sekundi jooksul.

Rahvusvahelisel kongressil Pariisis 1889. a. võeti vastu tugevuse ühiku absoluutseks etalooniks nõndanimetatud „detsimaal-küünal — bougie decimale“, mis võrdub 0,05 Violle'i ühikuga.

1909. a. rahvusvahelisel kokkuleppel anti „detsimaal-küünlale“ nimi „rahvusvaheline küünal — c“ ja see ühik võeti üldiselt tarvitusele alul Prantsusmaal, Inglismaal, Ameerikas ja pärastpoole ka teistes riikides.

1927. a. Itaalias peetud kongressil tõstsid sakslased „rahvusvahelise-internatsionaalse küünla“ küsimuse üles, et seda „r. k.“ ei tarvita kõik rahvad ja et Hefneri küünal kui etaloon on täpsem etaloonist, mida elektrilampide abil teostatakse. Sääljuures tähendati ka, et tulevikus etalooniks tuleb võtta absoluutne must keha. Pika läbirääkimiste järele jäädi siiski vana otsuse juurde, see tähendab tarvitada edasi „rahvusvahelist küünalt“. See tingimus-mõõduühik määratakse kindlaks elektrilampide abil, mis hoolega proovitud ja põlevad kindla pingega ja kindla elektrivoolu tugevuse juures.

² Saksamaal tarvitatakse nüüdki valguse tugevuse ühikuna Hefneri küünalt (HK), see on niisugune valgusallika tugevus, mis annab amüülatsitaadiga põleva lambi leek, kusjuures tahi läbimõõt on 8 mm ja leegi kõrgus 40 mm.

³ Normaalküünal (praegu ei tarvitata) (NK) on niisugune valgusallika tugevus, mis annab 2 cm läbimõõduga põleva parafiinküünla leek, mille kõrgus on 5 cm.

⁴ Lumen (lm) on valgusenergia võimsuse ühik ja võrdub selle valgusvooga, mis kiirgab välja valgusallik, mille tugevus 1 rahvusvaheline küünal (c), ühest steradiaani suurusest ruumisnurgast.

Steradiaan on ruumisnurga mõõduühik. See on selline ruumisnurk, mille tipp asub kera tsentris ja lõikab välja kera pinnast niisuguse pinna-osa, mis võrdub tsuduga, mille külje pikkus on kera raadius.

XXXI. Valgusvoo pinnalise tiheduse ja pinna- valgustusmõõdud.

1) 1 fott¹ (ph) = 1 000 millifotti (mph)

2) 1 millifott (mph) = $\frac{1}{1\,000}$ ph

3) Valgustuse tugevuse mõõt: 1 luks² (lx) = $\frac{1}{10}$ millifotti (mph) = $\frac{1}{10\,000}$ ph

XXXII. Valgusenergiamõõdud.

1) 1 lumensekund³ (lm-s) = $\frac{1}{3\,600}$ lumentundi (lm-h)

2) 1 lumentund (lm-h) = 3 600 lm-s = $\frac{1}{1\,000}$ kilolumentundi (klm-h)

3) 1 kilolumentund (klm-h) = 1 000 lm-h

XXXIII. Valgusenergia pinnalise tiheduse mõõdud.

1) 1 fottsekund⁴ (ph-s) = $\frac{1}{3\,600}$ fotttundi (ph-h)

2) 1 fotttund (ph-h) = 3 600 ph-s

¹ Valgusvoo pinnalise tiheduse ühik — fott (ph) on niisugune valgusvoo pinnaline tihedus, mida saame, kui valgusvoo ühe lumeni (lm) suuruses ühtlaselt ära jaotame üheruutsentimeetrisele pindalale.

² Näüd valgustuse tugevuse ühikut luks (lx) ei tarvitata iseseisvalt, vaid foti või millifoti kaudu. Ennemalt määrati luks (lx) kui valgustuse tugevust, mis omab 1 cm pindala, millele ristjoones langeb valgushulk ühelt rahvusvaheliselt küünlalt 1 m kauguselt.

³ Lumensekund (lm-s) on valgusenergia ühik, see on niisugune valgusenergia, mis valgusvoona ühe lumeni (lm) suurusega tarvitatakse 1 sekundi vältel.

⁴ Valgusenergia pinnalise tiheduse ühikuks on fottsekund (ph-s), see on niisugune valgusenergia pinnaline tihedus, mida pind saab tema valgustamisel ühe fotiga (ph) ühe sekundi vältel.

Valgusenergia pinnalise tiheduse mõõtmisel on võimalik tarvitada ühikut lumentund (lm-h):

3) 1 lumentund (lm-h) = 0,36 ph-s

XXXIV. Valguse heleduse mõõdud.

1) 1 stilb* (sb) = 1 000 millistilbi (msb)

2) 1 millistilb (msb) = $\frac{1}{1000}$ sb

XXXV. Optiliste süsteemide tugevusmõõdud.

1 dioptria (D ehk δ) = niisugune läätse optiline tugevus, mille fookuskaugus (tulipunkt ehk põletuskaugus) on 1 m.

* Valguskeha pinnahelgeduse ehk valguse heleduse ühikuks on stilb (sb), mis on ühtlaselt helendava tasapinna heledus, kui temast ühe ruutsentimeetriselt pinnalt kiirgab ristisihis valgust ühe rahvusvahelise küünla (c) tugevusega.

Füüsika mõõduühikute suuruste väljendite ja sümboolite tähestikuline register.

Number sümboli või väljendi järel näitab lehekülge ja järgmine rooma number — päättüki ja siis araabia number — rea järjekorda.

A

A 33, XXIII—2
 A^a 11, I—7
 a 14, II^c—2
 a 22, VI—1
 Aakr 15, II^c—2 ja 15, II^d
 Aar 14, II^a—2
 Absoluutne 31, XX—2
 Adramaa 14, II^b—10
 A E S 32, XXI—6
 Ah 32, XXI—5
 Ängstrem 11, I—7
 Amper 33, XXIII—2
 Ampersekund 32, XXI—4
 Ampertund 32, XXI—5
 Apteeginael 20, IV^a—14
 Arssin 12, I^a—22 ja 13, I^c
 As 32, XXI—4
 at 26, XIII—7
 Atm 26, XIII—6
 Atmosfäär, normaalne 26, XIII—6
 Atmosfäär, tehniline 26, XIII—7
 Auruhoobune 29, XV—6
 Austria penikoorem 12, I^b—10

B.

b 26, XIII—2
 Baaria 26, XIII—2
 Ball 21, V—12
 Bogen 21, V—14
 Buch 21, V—13

Buššel, inglise 18, III^c—4
 Buššel, P.-Ameerika 18, III^c—5

C.

C 31, XX—1
 C 32, XXI—2
 c 9, B—2
 c 35, XXIX—1
 cal 30, XVIII—3
 cg 19, IV—8
 Celsius 31, XX—1
 Centner 20, IV^a—4
 cl 16, III^a—6
 cm 10, I—3
 cm 34, XXVII—4
 cm 34, XXVIII—4
 $\frac{\text{cm}}{\text{sec}^2}$ 24, X—2
 cm² 13, II—4
 cm³ 15, III—4
 cpz 26, XIII—5
 esn 25, XII—12

D.

D 37, XXXV—1
 d 9, B—1
 d 28, VI—2
 d* 22, VI—6
 da 9, A—6
 dasn 25, XII—9
 Decher 21, V—5
 Deka 9, A—5

Dekagramm 20, IV—5
Dekaliiter 16, III^a—3
Dekasteen 25, XII—9
Deker 21, V—10
Detsi 9, B—1
Detsigramm 20, IV—7
Detsiliiter 16, III^a—5
Detsisteen 25, XII—11
Detsisteer 16, III^b—2
dg 19, IV—7
Dioptriia 37, XXXV—1
dk 9, A—6
dkg 18, IV—5
dkl 16, III^a—3
dl 16, III^a—5
dm² 13, II—3
dm³ 15, III—3
dn 25, XII—6
dnem 28, XIV—10
Dool 20, IV^a—13
Dossien 21, V—7
dsn 25, XII—11
dst 16, III^b—2
Düün 25, XII—6
Düüsentimeeter 28, XIV—10
Džaul 27, XIV—3 ja 31, XIX—6

E.

e 28, XIV—10
e 32, XXI—8
Eestimaa vaat 17, III^d—9
Elektronlaeng 32, XXI—8
Elektrostaatiline ühik CGS 32,
XXI—6
Erg 28, XIV—10

F.

F 31, XX—4
F 32, XXI—7

F 34, XXVII—1
Fahrenheit 31, XX—4
Farad 34, XXVII—1
Faradei 32, XXI—7
Fott 36, XXXI—1
Fottsekund 36, XXXIII—1
Fotttund 36, XXXIII—2
frg 30, XVIII—4
Frigor 30, XVIII—4

G.

G 9, A—1
G 25, XII—3
g 18, IV—6
Gallon, inglise 18, III^e—6 ja III^f
Gallon, P.-Ameerika 18, III^e—7
Geograafiline penikoorem 12, I^b—5
Geograafiline penikoorem 13, I^d
Giga 9, A—1
Gramm 18, IV—6
Grammkalor 30, XVIII—3 ja
XIX—3
Gramm-tung 25, XII—3
Gross 21, V—6
gross Hundert 21, V—1
gross Tausend 21, V—1

H.

H 34, XXVIII—1
h 9, A—5
h 22, VI—3
ht 22, VI—7
ha 14, II^a—1
hg 18, IV—4
Hefneri küünal 35, XXIX—2
Hektaar 14, II^a—1 ja 15, II^d
Hekto 9, A—5
Hektogramm 18, IV—4

Hektoliiter 15, III^a—2
 Hektovatt 29, XV—2
 Hektovatt 33, XXV—3
 Hektovatttund 28, XIV—6
 Hektovatttund 34, XXVI—3
 Hektopieza 26, XIII—3
 Hektosteen 25, XII—8
 Henri 34, XXVIII—1
 Herts 24, XI—3
 HK 35, XXIX—2
 hl 15, III^a—2
 Hobusejõud 29, XV—6
 HP 29, XV—7
 HPh 28, XIV—12
 hpz 25, XIII—3
 hsn 25, XII—8
 hW 29, XV—2
 hW 33, XXV—3
 hWh 28, XIV—6
 hWh 34, XXVI—3
 Hz 24, XI—3

I.

lks 11, I—8
 inglise buššel 18, III^e—4
 „ gallon 18, III^e—6
 „ jard 12, I^b—3
 „ kantjalg 18, III^e—1
 „ kaubanael 20, IV^b—3
 „ kaubaunts 20, IV^b—3
 „ merepenikoorem 12, I^b—1
 ja I^d
 „ miil 12, I^b—1
 „ sentner 20, IV^b—2 ja IV^c
 „ troinael 20, IV^b—4
 „ tonn 20, IV^b—4 ja IV^c

J.

J 27, XIV—3
 Jalg 11, I^a—7 ja 23 ja 13, I^c

Jalg, inglise 12, I^b—4
 Jard 12, I^b—3 ja I^c

K.

K 31, XX—2
 k 9, A—4
 kA 33, XXIII—1
 Kaal 19, IV^a—2
 „ Pärnus 19, IV^a—3
 „ Riias „ „
 „ Tallinnas „ „
 „ Tartus „ „
 „ Viljandis „ „
 Kabeltau 12, I^b—7
 Kann 17, III^d—9
 Kantjalg, inglise 18, III^e—1
 Kantmeeter 16, III^b—3
 Kapamaa 14, II^b—7
 Kapp 14, II^b—7
 Karaat (kulla) 20, IV^b—5
 „ (meetri) 19, IV—11
 „ (teemandi) 20, IV^b—6
 Karnits 17, III^d—15
 Kaubaunts, inglise 20, IV^b—3
 kC 32, XXI—1
 kcal 30, XXVIII—2
 Keskmine päikese minut 22, VI—4
 „ „ sekund 22, VI—5
 „ „ tund 22, VI—3
 „ „ öö-päev 22, VI—2
 kG 25, XII—2
 kg 18, IV—3
 $\frac{kG}{m^2}$ 25, XIII—9
 $\frac{kG}{mm^2}$ 26, XIII—8
 kGm 28, XIV—11
 $\frac{kGm}{sec}$ 29, XV—5

kHz 24, XI—2
 kJ 27, XIV—2
 Kilo 9, A—4
 Kilo 18, IV—3
 Kiloamper 33, XXIII—1
 „ -džaul 27, XIV—2 ja 31, XIX—5
 „ -gramm 18, IV—3 ja 21, IV^c
 „ „ -kalor 30, XVIII—2
 „ „ -meeter 28, XIV—11 ja
 31, XIX—9
 Kilogrammmeeter sekundis 29,
 XV—5
 Kilogramm-tung 25, XII—2
 „ „ ühe m² 26, XIII—9
 „ „ „ mm² 26,
 XIII—8
 Kilo-herts 24, XI—2
 „ -kalor 30, XVIII—2 ja XIX—2
 „ -kulon 32, XXI—1
 „ -liiter 15, III^a—1
 „ -lumen 35, XXX—1
 „ „ -tund 36, XXXII—3
 „ -meeter 10, I—1 ja 13, I^d
 „ „ tunnis 22, VII—3
 „ -steen 25, XII—7
 „ -vatt 28, XV—1 ja 33, XXV—2
 „ „ tund 28, XIV—5 ja 31,
 XIX—7 ja 34, XXVI—4
 „ -volt 32, XXII—1
 kl 15, III^a—1
 klm 35, XXX—I
 „ -h 36, XXXII—3
 km 10, I—1
 km² 13, II—1
 km³ 15, III—1
 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ 22, VII—3
 Kortel 17, III^d—12

Kraad piiritust 16, III^c—1
 „ -sekundis 24, IX—2
 ksn 25, XII—7
 Kuli 17, III^d—13
 Kulon 32, XXI—2
 Kuupdetsimeeter 15, III—3
 „ -kilomeeter 15, III—1
 „ -meeter 15, III—2 ja 16, III^b—3
 „ -millimeeter 15, III—5
 „ -sentimeeter 15, III—4
 Külimit 17, III^d—4
 Küünal, Hefneri 35, XXIX—2
 Küünar 11, I^a—5 ja —22 ja 13, I^c
 „ (vene) 11, I^a—2
 Kvart 18, III^e—8
 Kvarter 18, III^e—3
 Kvintaal 18, IV—2
 kV 32, XXII—1
 kW 28, XV—1
 kW 33, XXV—2
 kWh 28, XIV—5
 kWh 34, XXVI—4

L.

l 16, III^a—4
 Loof 20, IV^a—5
 Laevapund 19, IV^a—2
 Last 18, III^e—2 ja 19, IV^a—1
 Leisik 20, IV^a—7
 Liesspfund 19, IV^a—2
 Liitatmosfäär 28, XIV—14 ja 31,
 XIX—12
 Liiter 16, III^a—4 ja 18, III^f
 „ 40°-list viina 17, III^c—11
 „ 90°- „ piiritust 17, III^c—8
 „ 96°- „ „ „ —6
 „ 100°- „ „ „ —4
 Liivimaa oksam 17, III^d—8

Liivimaa vaat 17, III^d-7
 Livonicum punt 19, IV^a-1
 lm 35, XXX-2
 lm-h 36, XXXII-2 ja 37, XXXIII-3
 lm-s 36, XXXII-1
 Lood 20, IV^a-11 ja 21, IV^c
 Luks 36, XXXI-3
 Lumen 35, XXX-2
 Lumensekund 36, XXXII-1
 Lumentund 36, XXXII-2 ja 36,
 XXXII-3
 lx 36, XXXI-3

M.

M 9, A-2
 m 9, B-3
 m 10, I-2
 m² 13, II-2
 m³ 15, III-3
 $\frac{m}{s}$ ehk $\frac{m}{\text{sek}}$ 22, VII-1
 $\frac{m}{\text{sek}^2}$ 24, X-1
 mA 33, XXIII-3
 ma 9, A-3
 Maamõõduküünar 11, Ia-1
 Marktpfund 20, IV^a-9
 Matt 17, III^d-2
 Mb 25, XIII-1
 Mdn 25, XII-5
 Me 28, XIV-9
 Meeter 10, I-2 ja 13, I^c
 Meeter, elavhõbedasamba rõhumine
 27, XIII-10
 Meeter sekundis 22, VII-2
 " " sekundis 24, X-1
 " veesamba rõhumine 27, XIII
 -12

Mega 9, A-2
 " -baaria 25, XI^{II}-1
 " -džaul 27, XIV-1 ja 31, XIX-4
 " -dütin 25, XII-5
 " -erg 28, XIV-9
 " -herts 24, XI-1
 Megoom 33, XXIV-1
 Megavatt 33, XXV-1
 " " -tund 34, XXVI-5
 Meremiil 19, I^b-6
 Meresõlm 19, I^b-6
 Merepenikoorem 19, I^b-6 ja I^d
 mG 25, XII-4
 mg 19, IV-9
 mH 34, XXVIII-2
 mHg 27, XIII-10
 mH₂O 27, XIII-12
 MHz 24, XI-1
 MJ 27, XIV-1
 Mikro 10, B-4
 " -amper 33, XXIII-4
 " -farad 34, XXVII-2
 " -gramm 19, IV-10
 " -henri 34, XXVIII-3
 " -kulon 32, XXI-3
 " -liiter 16, III^a-8
 " -mikro 10, B-6
 " " -farad 34, XXVII-3
 " -milli 10, B-5
 " " -meeter 11, I-6
 Mikron 11, I-5
 Mikroom 33, XXIV-3
 Mikrotermia 30, XVIII-3
 " -vatt 33, XXV-6
 " -volt 32, XXII-4
 Milli 9, B-3
 " -amper 33, XXIII-3
 " -fott 36, XXXI-2

Milligramm 19, IV—9
" " -tung 25, XII—4
" -henri 34, XXVIII—2
" -liiter 16, III^a—7
" -meeter elavhõbedasamba
rõhk 27, XIII—11
Millimeeter veesamba rõhk 27,
XIII—13

Milli-mikro 10, B—5
" -mikron 11, I—6
" -steen 25, XII—13
" stiib 37, XXXIV—2
" -termia 30, XVIII—2
" -vatt 33, XXV—5
" -volt 32, XXII—3

Minut, keskm. päikese 22, VI—4

ml 16, III^a—7
mm 11, I—4
mm² 13, II—5
mm³ 15, III—5
mmHg 27, XIII—11
mmH₂O 27, XIII—13
mn 22, VI—4

Morgen 15, II^c—4
mph 36, XXXI—2
msb 37, XXXIV—2

msn 25, XII—13

Müria 9, A—3

mV 32, XXII—3

MW 33, XXV—1

mW 33, XXV—5

MWh 34, XXVI—5

m μ 10, B—5 ja 11, I—6

M Ω 33, XXIV—1

N.

Nael 20, IV^a—8 ja 21, IV^c

" apteegi 20, IV^a—14

Nael saksa 20, IV^b—9

" tall. 19, IV^a—4

Narva küünar 11, I^a—9

" " (rootsiaegne) 11, I^a—12

" " (vana) 11, I^a—10

Navale punt 19, IV^a—1

NK 35, XXIX—3

Normaalatmosfäär 26, XIII—6

" -küünal 35, XXIX—3

Numbrimaa 14, II^b—9

O.

Oksam Liivimaa 17, III^d—8

Oom 33, XXIV—2

oz 20, IV^b—3

P.

Pall 21, V—12

P.-Ameerika buššel 18, III^e—5

" " gallon 18, III^e—7

" " tonn 20, IV^b—10

Pang 17, III^d—11 ja III^f

" 40°-list viina 17, III^c—9

" 100°- " piiritust 16, III^c—1

Päikese keskm. min. 22, VI—4

" " sek. " " —5

" " tund " " —3

" " ööpäev " " —2

Parsek 12, I^b—14

Penikoorem 12, I^a—18

" Austria 12, I^b—10

Pint 18, III^e—9

Ponselee 29, XV—7

Postivahe 14, II^b—5

ph 36, XXXI—1

ph-h 36, XXXII—2

ph-s 36, XXXIII—1

Pieza 26, XIII—4

Punt 19, IX^a-2 ja -7
Puud 20, IV^a-6 ja 21, IV^e
Päevamaa 14, II^b-10
Pärnu kaal 19, IV^a-4
„ küünar 11, I^a-15
pz 26, XIII-4

Q.

q 18, IV-2
qtien 20, IV^a-11
Quartier 11, I^a-6
Quentien 20, IV^a-11

R.

R 31, XX-3
Raamat 21, V-14
Radiaan 24, IX-1
Radiaan sekundis 24, IX-1
Rahvusvaheline küünal 35,
XXIX-1
Registertonn 18, III^e-1
Réaumur 31, XX-3
Reomüür 31, XX-3
Riess 21, V-12
Riis 21, V-13
Riia kaal 19, IV^a
„ (tartu) tünder 17, III^d-5
„ „ vakk 17, III^d-6
„ „ vakamaa 14, II^b-6 ja
15, II^d
rm 16, III^b-3 ja 17, III^d-16
Rootsi küünar 11, I^a-12*
„ penikoorem 9, I^b-8
Ruumimeeter 16, III^b-3 ja 17,
III^d-16
Ruutdetsimeeter 13, II-3
„ -jard 15, II^c-3
„ -kilomeeter 13, II-1 ja II^d

Ruutmaamõõduküünar 14, II^b-8
„ -meeter 13, II-2
„ -miil 15, II^c-1
„ -millimeeter 13, II-5
„ -sentimeeter 13, II-4

S.

s 22, VI-5
Saksa nael 20, IV^b-9
„ penikoorem 12, I^b-12
„ tonn 20, IV^b-7
„ sentner 20, IV^b-8
Sälitis Tall. 17, III^d-1
sb 37, XXXIV-1
Schock 11, I^a-3 ja 21, V-3
sec 22, VI-5
Sekund kesk. päikese 22, VI-5
Senti 9, B-2
„ -gramm 20, IV-8
„ -liiter 16, III^a-6
„ meeter 10, I-3
„ „ 34, XXVIII-4
„ „ sekundis 22, VII-2
„ „ „ sekundis 24,
X-2
Sentipieza 26, XIII-5
„ -steen 25, XII-12
Sentner 18, IV-2 ja 20, IV^a-4
„ Saksa 20, IV^b-8
Setverik 17, III^d-14 ja 18, III^f
Setvert 17, III^d-13
sn 25, XII-10
Solotnik 20, IV^a-12 ja 21, IV^c
Soome küünar 11, I^a*
„ penikoorem 12, I^b-9
st 16, III^b-1
Standard 16, III^b-5
Steen 25, XII-10

Steer 16, III^b—1
Stiege 11, I^a—4 ja 21, V—4
Stilb 37, XXXIV—1
Suur kalor 30, XVIII—2
Suur sada 21, V—2
„ „ (puumaterjali) 21, V—2
„ tuhat 21, V—1
Süld 12, I^a—20 ja 13, I^c

T.

T 24, XII—1
t 18, IV—1 ja IV^a—3 ja 21, IV^c
Tall. kaal 19, IV^a
„ kütünar 11, I^a—13
„ nael 19, IV^a—3⁴
„ säilitis 17, III^d—1
„ tündrimaa (uus) 14, II^b—3
„ „ (vana) 14, II^b—2
„ vakk 17, III^d—2
„ vakamaa 14, II^b—4 ja 15, II^d
Tartu kaal 19, IV^b 4
„ kütünar 11, I^a—14
„ (riia) tünder 17, III^d—5
„ „ vakk 17, III^d—6
„ „ vakamaa 14, II^b—6 ja
15, III^d
Tähetund 22, VI—7
„ -öö-päev 22, VI—6
Tehniline atmosfäär 26, XIII—7
Tendeling 21, V—11
Terling 21, V—9
Termia 30, XVII—1 ja XIX—1
th 30, XVIII—1
Tihumeeter 16, III^b—4 ja 17, III^d—
—16
Tiin 14, II^b—1 ja 15, II^d
Tiir sekundis 24, IX—3
Timmer 21, V—9
Tymber 21, V—9

tm 16, III^b—4
Toll 12, I^a—25 ja 13, I^c
Tonn 18, IV—1 ja IV^a—3 ja IV^b—
—3 ja 21, IV^c
Tonn, P.-Ameerika 20, IV^b—10
„ Saksa 20, IV^b—7
„ -tung 24, XII—1
Toop 17, III^b—12 ja III^f
„ 100°-list piiritust 16, III^c—3
„ 96° - „ „ 17, „ —5
„ 90° - „ „ 17, „ —7
„ 40° - „ viina 17, „ —20
Tosin 21, V—7
Troinael, inglise 20, IV^b—4
Troijunts, „ 20, IV^b—4
Troopiline aasta 22, VI—1
Tulbas 14, I^b—5
Tungtund 28, XIV—12 ja 31, XIX—
—10

Tund, keskm. päikese 22, VI—3
„ tähe 22, VI—7
Turinael 20, IV^a—9
Tünder 17, III^d—3 ja —5
Tündrimaa 14, II^b—3
„ (uus) Tall. 14, II^b—3
„ (vana) „ 14, „ —2

U.

Unts 20, IV^a—10
Untze 20, „ — „

V.

V 32, XXII—2
Vaat 17, III^d—10
„ Eestimaa 17, III^d—9
„ Liivimaa 17, „ —7
Vakamaa tall 14, II^b—4
Vakk tall. 17, III^d—2
Valgusaasta 12, I^b—13
Vatt 29, XV—3 ja 33, XXV—4

Vattsekund 28, XIV—8 ja 33,
 XXVI—1
 Vatttund 28, XIV—7 ja 31, XIX—
 —8 ja 33, XXVI—1
 Verssok 12, Ia—24 ja 13, Ic
 Verst 12, Ia—19 ja 13, Id
 Viljandi kaal 19, IV^{a4}
 Volt 32, XXII—2
 „ -amper 29, XV—4
 „ -faradei 28, XIV—13 ja 31,
 XIX—11
 Voltkalon 28, XIV—4
 Väike kalor 30, XVIII—3
 „ sada (puumaterjal) 21, V—2

W.

W 29, XV—3 ja 33, XXV—4
 Wall 21, V—8
 Wh 28, XIV—7 ja 33, XXVI—2
 Ws 28, XIV—8 ja 33, XXVI—1

Ö.

Ööpäev, keskm. päikese 22, VI—2
 „ tähe 22, VI—6

X.

X 11, I—8

Z.

Zimmer 21, V—9

γ 19, IV—10
 δ 37, XXXV—1
 ε 19, IV—11
 λ 16, III^a—8
 μ 10, B—4 ja 11, I—5
 μ A 33, XXIII—4
 μ C 32, XXI—3
 μ F 34, XXVII—2
 μ H 34, XXVIII—3
 μ V 32, XXII—4
 μ W 33, YXV—6
 $\mu\mu$ 10, B—6
 $\mu\mu$ F 34, XXVII—3
 $\mu\Omega$ 33, XYIV—3
 Ω 33, XXIV—2

1° piiritust 16, III^c—1
 3°,32 „ 17, „ —11
 4° „ „ „ —10
 7°,32 „ „ „ —8
 7°,8 „ „ „ —6
 8°,13 „ 16, „ —4
 9° „ 17, „ —7
 9°,6 „ „ „ —5
 10° „ 16, „ —3
 40° „ 17, „ —9
 100° „ 16, „ —2

U 20, IV^a—8

Ilmunud:

R. KUMA
(R. GUTMANN)

FÜÜSIKA KÄSIRAAMAT

I OSA

LÜHIKE ÜLEVAADE FÜÜSIKA
MÕÕDUÜHIKUTE AJALOOST

SISUKORD:

- I. Sissejuhatus.
- II. Hiinlaste mõõdud.
- III. Babüloonlaste mõõdud.
- IV. Egiptlaste mõõdud.
- V. Juutide mõõdud.
- VI. Vene mõõdud.
- VII. Meetri mõõduühiku tekkimine ja levimine.
- VIII. Eestis tarvitatud ja tarvitavad mõõdud.
 - A. Rahva hulgas tarvitatud mõõdud.
 - B. Ametlikud mõõdud.
- IX. Kirjandust.

K.-Ü. Kooperatiivi kirjastus. Tallinn, 1935. a., 39 lhk.

HIND 30 SENTI.

Hasomini poolt koolidele tarvitamiseks lubatud.

Ilmunud :

R. KUM A
(R. GUTMANN)

FÜÜSIKA KÄSIRAAMAT

II OSA

FÜÜSIKA MÕÕTUDE SÜSTEEMID,
PÕHIÜHIKUD JA NENDE SÜMBOLID

SISUKORD:

Sissejuhatus.

Mõõtude süsteemid ja nende põhiühikud.

- I. Absoluutne ehk CGS-süsteem ehk sentimeeter-gramm-
sekund-süsteem.
 - A. CGS-süsteemi põhiühikud.
 - B. CGS-süsteemi ühikute tuletised.
- II. Praktiline ehk MTS-süsteem ehk meeter-tonn-sekund-
süsteem.
 - A. MTS-süsteemi põhiühikud.
 - B. MTS-süsteemi ühikute tuletised.
- III. Tehniline ehk MKS-süsteem.
 - A. MKS-süsteemi põhiühikud.
 - B. MKS-süsteemi ühikute tuletised.
- IV. Elektrotehniline süsteem.
- V. Praktiline elektrotehniline süsteem.
- VI. Mõõtude süsteem ilma erilise nimeta.
 - C. Praktilised elektriühikud.
 - D. Valguse-optika mõõduühikud.

Füüsika suuruste, nende mõõduühikute nimede ja süm-
bolite tähestikuline register.

K.-Ü. Kooli-Kooperatiivi kirjastus. Tallinn, 1935. a., 40 lk.

HIND 45 SENTI.

Hasomini poolt koolidele tarvitamiseks lubatud.

Ilmunud:

A-9388

- I. R. Kuma. Füüsika käsiraamat I o
ülevaade füüsika mõõduühikute ajaloost.
K.-Ü. Kooperatiivi kirjastus. Tallinn,
1935. a., 39 lk. Hind 30 senti. Hasomini
poolt koolidele tarvitamiseks lubatud.
- II. R. Kuma. Füüsika käsiraamat II osa. Füü-
sika mõõtude süsteemid, põhiühikud ja
nende sümbolid. K.-Ü. Kooli-Kooperatiivi
kirjastus. Tallinn, 1935. a., 40 lk. Hind
45 senti. Hasomini poolt koolidele tarvi-
tamiseks lubatud.

HIND 75 SENTI.

Pealadu: K. K. Ü. „Töökool“

Tallinn, Pärnu mnt. 17, telef. 462-56.

Rakveres, Tallinna tän. 24, telef. 17.