

M. VELLEMA

TARTU LINNA TÖÖSTUS-JA
MAJANDUSÕPILASTE KODU
DIREKTOR

TEHNIKA KÄSIRAAMAT

EHITAJALE • ELEKTRIKULE •
MASINISTILE • MOTORISTILE •
TÖÖSTURILE • TEHNIKULE • MÄST
RILE • ÕPPINUD-TÖÖLISELE
JA TÖÖSTUSÕPILASELE.



A-12 139

Lühendatud väljaanne.

M. VELLEMA

TARTU LINNA TÖÖSTUS-JA-
MAJANDUSÕPILASTE KOOLI
DIREKTOR

TEHNIKA KÄSIRAAMAT

EHITAJALE • ELEKTRIKULE •
MASINISTILE • MOTORISTILE •
TÖÖSTURILE • TEHNIKULE • MÄST-
RILE • ÕPPINUD-TÖÖLISELE
JA TÖÖSTUSÕPILASELE.



Bibliotheca
Universitatis
Tartuensis

1936:0360

9683

Eessõna.

Käesolev Tehnika käsiraamatu lühendatud väljaanne on mõeldud neile, kel on tegemist ainult matemaatiliste ja tehniliste tabelitega.

Kesk- ja kutsekoolide õpetajaile pakub see käsiraamat hulga faktilist materjali matemaatika ja füüsika ülesannete koostamiseks.

Algallikatenä on kasustatud M. Vellema „Tehnika käsiraamatut“, „Tööde norme“, W. Friedrich'i tabeliraamatuid, „Hüttet“ ja teisi.

Tartus, 4. II. 1936.

M. Vellema.

SISUKORD.

Eessõna ja sisustik	II
Mõõdud	III—IV
Tehniline joonestamine	V—VI
Ehitismat. kriipsut. tabel	VII
Suur ükskordüks ja kreeka tähestik	VIII

Matemaatika.

I. Tabelid.

1. Arvude ruudud, jm. 1-1000	1—21
2—3. Jäävsuursi ja mõnede murdude ruut- ja kuupjuuri	21
4. Segmendi elemente	22—23
5—8. Trigonom. funkts. loomulikke väärtusi	24—27
9 ja 10. Trig. funkts. logaritme	28—29
11. Kerade ruumalad ($d=1-200$)	30
Eelolev. tab. tarvitamine	31—33
II. Aritmeetika	33—34
III. Algebra	35
IV. Trigonomeetria	36—37
V. Geomeetria	37—40

Mehaanika.

I. Tahkeainete mehaanika.

A. Staatika	41—47
1. Tungid (jõud)	41
2. Raskustäpp	42
3. Lihtmasfnad	43
4. Hõõre	44—47
B. Dünaamika	47—50
II. Hüdromehaanika	50
III. Gaasidemehaanika	21—52
1. Üldomadusi	51
2. Staatika	52
3. Tuulerõhk ja õhutakistus	52

Materjalid.

1. Tehnil. tähts. sulameid	53—54
II. Tähtsam. ainete füüs. omad.	55
1. Elementide füüsikal. omad.	75
2. Tahkeainete „ „	56

3 ja 4. Vedel. ja gaaside füüsikalisi omadusi	57
5. Tähtsam. ainete erikaale	58—59
6. Vedelikkuude erikaale	59
7. Mitmes. esitismaterjalide ja põetiste kaale	59—60
III. Tehnilisi tabeleid	60—70
Tab. 1. Võrdkõlgue nurkraud	71
„ II. Isekõlgne „	62
„ III. T-raud	63
„ IV. Venit. vasktorud	63
„ V. I-raud	64
„ VI. Traatide kaal	64
„ VII. I-raud (laiajalgne)	65
„ VIII. Pliitorude ja -traat. kaal	65
„ IX. V-raud	66
„ X. Tsinkkarra mõõdud ja kaal	66
„ XI. Ribaraud	67
„ XII. Ribikard	67
„ XIII. Ruut-, kuuskant- ja ümmarraud	68
„ XIV. Kardade kaal	68
„ XV. Naelte tabel (ETK)	69
„ XVI. Lainjas kard	69
IV. Mitmesugust	70—71
1. Kiirlõiketeraseid	70
2. Tehnil. tähtsad ained	71
3. Tsemendid	71
V. Puit	72—77
1. Tehnilisi omadusi	72
2. Materjali arvestamine	72
3. Mõningaid andmeid	73
4. Palkide m ³ tabel	74
5. „ kantjalgade tabel	75
6. Puidu kasustam. määr	76
7. Puitpalgi tabel	77
8. Valandi kaalu tegur	77
VI. Määrdeõlid	78—80

Mõõdud.

1. **Pikkusmõõdud:** $\alphaMeetermõõdud: 1 meeter (m) = 10 detsimeetrit (dm) = 100 centimeetrit (cm) = 1000 millimeetrit (mm). 1 müriameeter (mam) = 10 kilomeetrit (km) = 100 hektomeetrit (hm) = 1000 dekameetrit (dam). $\betaEestis tarvitatud mõõdud: 1 süld (0) = 7 jalga ($'$) = 84 tolli ($''$) = 840 liini ($'''$) = 3 arssinat = 2,1336 m. 1 penikoorem = 7 versta = 3500 sülda = 7,466 km. Märged: 1 m = $\frac{1}{40\,000\,000}$ maakera meridiaanist. $\gammaInglise mõõdud: 1 jard (yd) = 3'; 1' = 12'' = 144''' ; 1 penikoorem = 880 fathom = 1760 jardi = 1,609 km; 1 fathom = 2 jardi = 6' = 1,828767 m. δ) Teisi mõõde: 1 sõlm = meremiil/t = 1,852 km/t; 1 ekvaatori kraad = 111,31 km; 1 meridiaani kraad = 111,11 km.$$$

Pikkusmõõtude võrdlustabel.

Meetrid	Süllad	Jalad	Tollid	Jardid	Kilom.	Verstad	Meremiil.	Ingl. miil.	Geogr. miil.
1	0,4687	3,2808	39,3	1,0936	1	0,9374	0,5399	0,6214	0,1347
2,1336	1	7	84	2,3333	1,0668	1	0,5760	0,6629	0,1437
0,3048	0,1429	1	12	0,3333	1,8532	1,7371	1,0005	1,1515	0,2497
0,0254	0,0119	0,0833	1	0,0278	1,8527	1,7372	1	1,1509	0,2496
0,7112	0,3333	2,3333	28	0,7777	1,6094	1,5086	0,8689	1	0,2169
0,9144	0,4286	3	36	1	7,4204	6,9570	4,0070	4,6116	1

2. **Pinnamõõdud:** $\alphaMeetermõõdud: 1 aar (a) = 1 dam² = 100 m² = 21,9676 ruutsülda; 1 hektaar (ha) = 100 a = 10000 m² = 2,691 riia vakamaad = 5,492 tallinna vakamaad. $\betaEestis tarvitatud mõõdud: 1 ruutsüld (s²) = 49 jalga² = 9 arss.²; 1 tallinna vakamaa = 400 s² = 0,1921 ha; 1 riia vakamaa = 816,33 s² = 2,04 tallinna vakamaad = 0,37161 ha; 1 tiin (dessatiin) = 2400 s² = 2,94 riia vakam. = 6 tallinna vakam. = 1,0925 ha. $\gammaInglise mõõdud: 1 aakr = 4840 jardi² = 888,96 s².$$$

Pinnamõõtude võrdlustabel.

Ruut-meetr.	Ruut-süllad	Ruut-jalad	Ruut-arssin.	Ruut-jardid	Ruut-kilom.	Ruut-verst.	Tiinud	Ingl. aakrid	Hektaarid
1	0,2197	10,7643	1,9771	1,1960	1	0,8787	91,53	247,1	100
4,5523	1	49	9	5,4444	1,1381	1	104,167	281,22	113,806
0,00929	0,0204	1	0,1837	0,1111	0,0109	0,0096	1	2,7	1,0925
0,5058	0,1111	5,444	1	0,6049	0,0040	0,0035	0,3704	1	0,4047
0,8361	0,1837	9	1,6530	1	0,01	0,0088	0,9153	2,4711	1

1 cm² = 0,155 tolli²; 1 toll² = 6,4516 cm².

3. **Mahumõõdud.** $\alphaMeetermõõdud: 1 liiter (l) = 0,01 hektoliitrit (hl) = 0,001 m³ = 1 dm³ = 0,813 toopi (ligikaudu $\frac{4}{5}$ toopi); 1 m³ = 1000 dm³ = 1000 liitrit. Ehitis- ja küttematerjali põhimõõduks on 1 steer = 1 m³ = 0,102958 s³ = 35,3147 kantjalga; 1 dekasteer (das) = 10 steeri = 1,02058 s³. $\betaEestis tarvitatud mõõdud: 1 kantsüld (s³) = 343 jalga³ (j³) = 27 arss.³; 1 pang = 750,568 tolli³ = 10 toopi = 12,299 l; 1 toop = 4 kortlit = 75 tolli³ = 1,22989 l; 1 riia vakk = 54 toopi = 4000 tolli³ = 66,4101 l; 1 tallinna vakk = 3 külimittu = 36 toopi = 2700 tolli³ = 44,2774 l. $\gammaInglise mõõdud: 1 standard (metsamaterjali mõõtmiseks) = 165 j³ = 4,6695 m³; 1 registertonn = 100 j³ = 2,832 m³; 1 kvarter = 8 bušeli = 290,77 l; 1 bušel = 8 galloni = 36,34 l; 1 gallon = 4 kvarterit = 8 pinti = 3,69 toopi = 4,547 l; 1 kvarter = 2 pinti = 8 killi = 0,92 toopi = 1,1387 l. 1 m³ = 0,10296 s³ = 1,308 yd³; 1 s³ = 9,7127 m³ = 12,7037 yd³.$$$

Mahumõõdude võrdlustabel.

Kantdetsim. (liitrid)	Panged	Kanttollid	Kantjalad	Kant- arssinad	Inglise gal- lonid	Ameerika gallonid
1	0,0813	61,0234	0,03531	0,00278	0,220	0,2642
12,299	1	750,568	0,4343	0,0342	2,7056	3,25
0,01639	0,0013	1	0,00058	0,0000455	0,0036	0,0043
28,317	2,304	1,728	1	0,07872	6,23	7,48
359,729	29,2436	21,952	12,7037	1	79,0528	94,9424
4,546	0,3696	277,41	0,1605	0,0124	1	1,201
3,785	0,3077	231	0,1336	0,0105	0,8327	1

4. **Raskusmõõdud** α) *Meetermõõdud*: 1 kilogramm (kg) = 10 hekto-grammi (hg) = 100 dekagrammi (dag) = 1000 grammi (g) = 1 liitri destilleeritud vee raskusega 4⁰ C juures; 1 tonn (t) = 10 sentnerit = 1000 kg; 1 g = 10 detsig (dg) = 100 centig (cg) = 1000 millig (mg). β) *Eestis tarvitatud mõõdud*: 1 puud (pd) = 2 leisikat = 40 naela (n); 1 nael = 32 loodi = 96 solotnikku = 409,5 g. γ) *Inglise mõõdud*: 1 inglise tonn (long ton) = 20 inglise sentnerit (hundredweight (cwt)) = 80 kvarterit = 2240 kaubanaela (avoirdupois lbs) = 1016,0475 kg; 1 ingl. kaubanael = 16 untsi (ounce, oz) = 256 drahmi (drams, dwts) = 453,593 g. Väärismetalli (kulda ja hõbedat) mõõdetakse n. n. troi- (troy-weight) naeladega (tr. n.); 1 troi-nael = 12 untsi = 240 drahmi = 5760 greini (grains, grs) = 373,242 g; 1 karaat (juveelide kaalu-ühik) = 0,2 g.

Raskusmõõdude võrdlustabel.

Kilogrammid	Puudad	End. naelad	Inglise naelad	Grammid	Loed	Solotnikud	Inglise untsid
1	0,06105	2,442	2,2046	1	0,0781	0,2344	0,0353
16,3805	1	40	36,1128	12,7973	1	3	0,4514
0,4095	0,025	1	0,9028	4,2658	0,3333	1	0,1505
0,4536	0,0277	1,1076	1	28,35	2,2153	6,6458	1

Meeter- tonnid	Puudad	Inglise tonnid = 2240 lbs	Inglise sent- nerid = 112 lbs	Ameerika tonnid = 2000 lbs	Ameerika sentnerid = 100 lbs
1	61,0482	0,9842	19,6841	1,1023	22,0462
0,0164	1	0,0161	0,3224	0,0181	0,3611
1,0161	62,0279	1	20	1,12	22,4
0,0508	3,1013	0,05	1	0,056	1,12
0,9072	55,3820	0,8929	17,8571	1	20
0,0454	2,7691	0,0446	0,8928	0,05	1

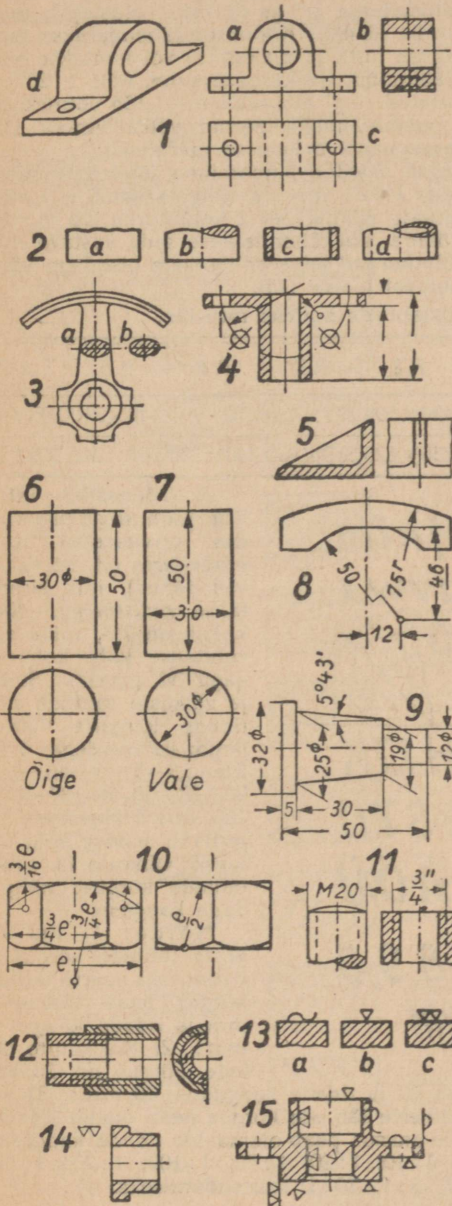
Töö ja võimsus.

1 düün on tung, mis annab 1 cm³ veemassile kiirenduse 1 cm/sek². 1 erg = 1 düün × 1 cm = tööle, mida teeb 1 düün 1 cm teel; 1 džaul = 10⁷ ergi = 1 vattsekund = 1:9,81 mkg = 0,102 mkg; 1 kg = 981000 düüni; 1 mkg = 9,81 · 10⁷ ergi = 0,81 džauli.

Kõvuse skaala (Mohs'i järgi). 1 = talk; 2 = kivisool või kips; 3 = kaltsiit (lubjapagu); 4 = fluoriit (sulapagu); 5 = apatiit; 6 = põllupagu; 7 = kvarts; 8 = topaas; 9 = korund; 10 = teemant.

Tehniline joonestamine. (DIN järgi).

1. **Juhtnööre joonestamiseks.** a) *Vaated.* Üldreeglinas peab eset joonistama kolmes vaates: eestvaade ehk II projektsioon (1 a), külgsaade ehk III projekts. (1 b) ja pealtvaade ehk I projekts. (1 c). Mõnikord võib ära jätta ühe või kaks vaadet, kui nendetagi saame kindla ettekujutise esemest. Joon. 4 on poldimulgud pööratud joonestise pinda ja mullude piirjooned on tõmmatud peenjoontega, millega väldime ühe vaate joonestamise. Mõnel juhul on otsustabekohane joonestada ese paremaks ruumiliseks ettekujutuseks kald-paralleelprojektsioonis (isomeetrilises kujundis) (1 d). b) *Murdjooned.* On joonestatav ese liiga suur või ta osad on ühtlased, siis murtake mõttes temast tükki ja joonestatakse see, kus kandiline läbilõige (2 a) ja kehalõige (2 c) joonestatakse vaba peenjoonega, aga võllide- (2b) ja torude- (2d) lõige kõverjoonega. c) *Lõiked.* Seinte pakuste j. m. näitamiseks joonestatakse esemed lõikes (4 ja 5), kus kõik lõikeosad viirutatakse 45° all. Völle, polte, ribisid (5) ja kodaraid ei lõigata pikitelge, vaid lõikepind joonestatakse kodarasse j. m. peenjoonega (3 a) või kodara kõrvale jäämejoonega. d) *Mõõtmete märkimisel* tuleb tähele panna, et iga mõõde ilmub ainult üks kord; mõõt- ja keskjooned ei tohi mõõtarve läbistada ja keskjooni ei pea tarvitama mõõtjoonteks (vale 7, õige 6). Raadiused märgitakse ringi kaart puutuva ühe mõõtnoolega; ringi kesk-täpp märgitakse väikese ringikesega, kui ta pole ristuvate keskjoontega kindlaks

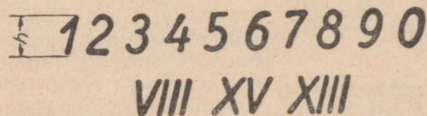
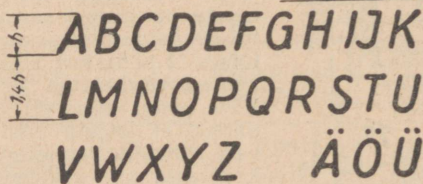
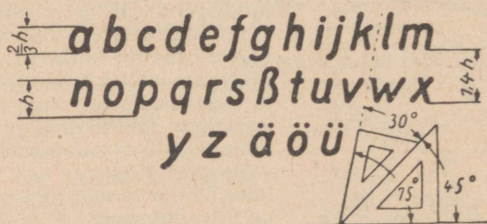


määratud (8, 10). Langeb kaare kesktäpp väljaspoole joonestist, siis kas murtakse mõõtjoon (8, 50) või tähistatakse „r“-ga (8, 75r). Mastapile mitte vastavad mõõdud kriipsutatakse alla (8, 46). Koonuses tähendatakse tema suurim ja vähim läbimõõt, koonuse nurk ja pikkus (a) või kantakse sisse keskteljele rööbiti tema aluse läbimõõdu ja kõrguse suhe, näit. 1:20 jne. e) *Kruvid*. Mutri ümber joonestatud ringi läbimõõt $e = 1,155$ võtmesuust. Kruvi keerme märkimisel on mõõduandev keerme välisläbimõõt (11). Joon. 12 näitab kahte teineteisesse kruvitud keerme märkimist.

f) *Pinna väljatöötamise märgid*. Siledad pinnad ilma järeletöötamiseta tähendatakse ligikaudsuse märgiga (13 a), jämeda viiliga viilitud — 1 võrdhaarse kolmnurgaga (13 b), puhtalt viilitud — 2 kolmnurka (13 c). Kui osa tuleb üleni ühtlaselt välja töötada, siis tähendatakse seda vastava märgiga osa numbri juures (14). Kolmnurgad seisavad teravate otsadega välja-töötataval pinnal või temale kuuluval joonel (15).

2. Joonestamislehtede suurus mm-tes.

Formaat			A 0	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6
Lehe suurus	enne lõikam.		841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210	105×148
	pärast		880×1230	625×880	450×625	330×450	240×330	165×240	120×165



3. *Tähestik*. Tehniliste joonestiste pealkirjades tarvitatakse n. n. *plukk-kirja* (vt. kõrvalolevad tähed), mis kirjutatakse *redissulega*. Kirja kallak on 75°, mida saavutatakse kahe kolmnurgaga (vt. joonis). Suurte ja väikeste tähtede ning ridade kauguse leiame järgmiste arvudega: 1,75—2,5—3,5—5—7—10—14—20—28—40—56—80—112—160, kus 3 üksteisele järjestikku seisvat arvu näitavad väikeste ja suurte tähtede kõrguse ning ridade kauguse.

Näide: 1) Kui väikeste tähtede kõrgus on 7 mm, siis suurte tähtede kõrgus peab olema 10 mm ja ridade kaugus 14 mm! 2) Kui suurte tähtede kõrgus on 28 mm,

siis väikeste kõrgus peab olema 20 ja ridade kaugus — 40 mm; 3) Kui ridade kaugus on 7 mm, siis väikeste tähtede kõrgus peab olema 3,5 mm ja suurte — 5 mm jne. Tähtede paksus peab olema $\frac{1}{10}$ ridade kaugusest.

4. *Mastapid*. 1:2,5; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50; 1:100; 1:200; 1:500 1:1000 vähendamiseks ja 2:1; 5:1; 10:1 suurendamiseks.

Ehitismaterjalide ja -osade kriipsutamis- ja värvimisviise.

Masinajoonestistes metallosi ei värvita, vaid märgitakse pealkirjas, mis materjalist on osa tehtud (vt. joon lk. 196).



Malm
Hall



Temper.-valu
Sinine



Teras
ja terasevalu
Lilla



Vask
Punane



Pronks, pu-
nane valu
Oranž



Messing
Kollane



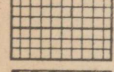
Kerged me-
tallid



Kerged me-
tallid
Roheline



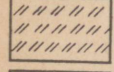
Nikkel ja
selle sulam.
Hele lilla



Traatpool
Punane-Ro-
heline



Šamott
Tumekollane



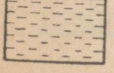
1 selluloid
Heleroheiline



Marmor,
portselaan
Pruun



Tihend- ja
isoleerained
Pruun



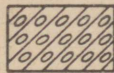
Vesi
Heleroheiline



Puit uus
Kroomkol-
lane



Puit vana
Sieena põlet.



Paekivi uus
Neutraaltint
(hele)



Paekivi vana
Valge



Raudkivi uus
Violet



Raudkivi
vana
Valge



Tellisk., põ-
levkivituhašt
ja tsement-
šlakkkivi uus
Kinaver
(tsinnoober)



Needsamad
vanad
Karmin



Tsement-be
toonkivi uus
Neutraaltint
(tume)



Tsem.-bet-
kivi vana
Seepia (tume)



Betoon uus
Rohekashall



Betoon vana
Heleroheiline



Raudbetoon
uus
Sinikashall



Pott- ja tel-
lisk.-ahi uus
Kinaver



Pott- ja tel-
liskiviahi
vana
Karmin



Ahi kardkes-
taga uus
Kinaver,
indigo



Ahi kardkes-
taga vana
Karmin,
indigo



Raudahi
Indigo



Metallosad
Indigo



Segaehtis
aset. plaanil
uus
Kroomkol-
lane, kinav.



Segaehtis
aset. plaanil
vana
Sieena põlet.,
karmin



Raudkivi
prügi
Violet



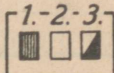
Savi
Sieena põlet.
tume



Kruus
Seepia natu-
raal



Liiv
Sieena põle-
tamata



1. Suitsulõõr
2. Ventilats.
3. Ventil.- ja
suitsulõõr

Uusi ja vähem-tuntud sõnu.

aku — akumulaator
aurmootor — aurmasin
eendama (murdu) — laiendama
kalorsus — kütteväärtus
kard — plekk
lühindmootor — otsesidemootor
lühindus — lühiühendus
messing — valgevask
mulk — põhjata auk

plii — seatina
puit — Holz, lignum
püdelus — viskositeet
saagmed — saepuru
tina — inglistina
tööp — tööpäev
valand — valatud ese
viilmed — villipuru
äärik — flanš

Kreeka fähesfik.

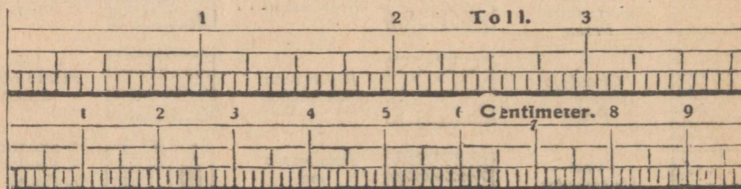
α , A	alfa
β , B	beeta
γ , Γ	gamma
δ , Δ	delta
ϵ , E	epsilon
ζ , Z	dseeta
η , H	eeta
θ , Θ	teeta
ι , I	ioota
κ , K	kappa
λ , Λ	lambda
μ , M	müü
ν , N	nüü
ξ , E	ksii
ν , O	o mikron
π , Π	pji
ρ , P	roo
σ , Σ	sigma
τ , T	tau
υ , Υ	ü psilon
φ , Φ	fii
χ , X	hii
ψ , Ψ	psii
ω , Ω	o mega

Suur ükskordüks.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	2
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	3
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	4
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	5
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120	6
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	7
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152	160	8
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126	135	144	153	162	171	180	9
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	10
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132	143	154	165	176	187	198	209	220	11
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	240	12
13	26	39	52	65	78	91	104	117	130	143	156	169	182	195	208	221	234	247	260	13
14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182	196	210	224	238	252	266	280	14
15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	15
16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288	304	320	16
17	34	51	68	85	102	119	136	153	170	187	204	221	238	255	272	289	306	323	340	17
18	36	54	72	90	108	126	144	162	180	198	216	234	252	270	288	306	324	342	360	18
19	38	57	76	95	114	133	152	171	190	209	228	247	266	285	304	323	342	361	380	19
20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	20
21	42	63	84	105	126	147	168	189	210	231	252	273	294	315	336	357	378	399	420	21
22	44	66	88	110	132	154	176	198	220	242	264	286	308	330	352	374	396	418	440	22
23	46	69	92	115	138	161	184	207	230	253	276	299	322	345	368	391	414	437	460	23
24	48	72	96	120	144	168	192	216	240	264	288	312	336	360	384	408	432	456	480	24
25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	25
26	52	78	104	130	156	182	208	234	260	286	312	338	364	390	416	442	468	494	520	26
27	54	81	108	135	162	189	216	243	270	297	324	351	378	405	432	459	486	513	540	27
28	56	84	112	140	168	196	224	252	280	308	336	364	392	420	448	476	504	532	560	28
29	58	87	116	145	174	203	232	261	290	319	348	377	406	435	464	493	522	551	580	29
30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	30
31	62	93	124	155	186	217	248	279	310	341	372	403	434	465	496	527	558	589	620	31
32	64	96	128	160	192	224	256	288	320	352	384	416	448	480	512	544	576	608	640	32
33	66	99	132	165	198	231	264	297	330	363	396	429	462	495	528	561	594	627	660	33
34	68	102	136	170	204	238	272	306	340	374	408	442	476	510	544	578	612	646	680	34
35	70	105	140	175	210	245	280	315	350	385	420	455	490	525	560	595	630	665	700	35
36	72	108	144	180	216	252	288	324	360	396	432	468	504	540	576	612	648	684	720	36
37	74	111	148	185	222	259	296	333	370	407	444	481	518	555	592	629	666	703	740	37
38	76	114	152	190	228	266	304	342	380	418	456	494	532	570	608	646	684	722	760	38
39	78	117	156	195	234	273	312	351	390	428	468	507	546	585	624	663	702	741	780	39
40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	440	480	520	560	600	640	680	720	760	800	40
41	82	123	164	205	246	287	328	369	410	451	492	533	574	615	656	697	738	779	820	41
42	83	126	168	210	252	294	336	378	420	462	504	546	588	630	672	714	756	798	840	42
43	86	129	172	215	258	301	344	387	430	473	515	559	602	645	688	731	774	817	860	43
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

Tabeli kasustamine. 37 ja 19 korrutis on 37 horisontaal-
rea ja 19 vertikaalrea ristumisel, järelikult $37 \cdot 19 = 703$.

Tolli ja cm vahekord.



Matemaatika.

I. Tabelid.

1. Ruutude, kuupide, ruutjuurte, kuupjuurte logaritmid, ringi ümbermõõtude ja pindalade tabelid arvudest 1—1000.

1—40

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
1	1	1	1,0000	1,0000	0,0000	0,314	0,0079	0,1
2	4	8	1,4142	1,2599	0,3010	0,628	0,0314	2
3	9	27	1,7321	1,4422	0,4771	0,942	0,0707	3
4	16	64	2,0000	1,5874	0,6021	1,257	0,1257	4
5	25	125	2,2361	1,7100	0,6990	1,571	0,1964	5
6	36	216	2,4495	1,8171	0,7781	1,885	0,2827	6
7	49	343	2,6458	1,9129	0,8451	2,199	0,3848	7
8	64	512	2,8284	2,0000	0,9031	2,513	0,5026	8
9	81	729	3,0000	2,0801	0,9542	2,827	0,6362	9
10	100	1000	3,1623	2,1544	1,0000	3,142	0,7854	1,0
11	121	1331	3,3166	2,2240	1,0414	3,456	0,9503	1
12	144	1728	3,4641	2,2894	1,0792	3,770	1,1310	2
13	169	2197	3,6056	2,3513	1,1139	4,084	1,3273	3
14	196	2744	3,7417	2,4101	1,1461	4,398	1,5394	4
15	225	3375	3,8730	2,4662	1,1761	4,712	1,7671	5
16	256	4096	4,0000	2,5198	1,2041	5,027	2,0106	6
17	289	4913	4,1231	2,5713	1,2304	5,341	2,2698	7
18	324	5832	4,2426	2,6207	1,2553	5,655	2,5447	8
19	361	6859	4,3589	2,6684	1,2788	5,969	2,8353	9
20	400	8000	4,4721	2,7144	1,3010	6,283	3,1416	2,0
21	441	9261	4,5826	2,7589	1,3222	6,597	3,4636	1
22	484	10648	4,6904	2,8020	1,3424	6,912	3,8013	2
23	529	12167	4,7958	2,8439	1,3617	7,226	4,1548	3
24	576	13824	4,8990	2,8845	1,3802	7,540	4,5239	4
25	625	15625	5,0000	2,9240	1,3979	7,854	4,9087	5
26	676	17576	5,0990	2,9625	1,4150	8,168	5,3093	6
27	729	19683	5,1962	3,0000	1,4314	8,482	5,7256	7
28	784	21852	5,2915	3,0366	1,4472	8,796	6,1575	8
29	841	24389	5,3852	3,0723	1,4624	9,111	6,6052	9
30	900	27000	5,4772	3,1072	1,4771	9,425	7,0686	3,0
31	961	29791	5,5678	3,1414	1,4914	9,739	7,5477	1
32	1024	32768	5,6569	3,1748	1,5052	10,05	8,0425	2
33	1089	35937	5,7446	3,2075	1,5185	10,37	8,5530	3
34	1156	39304	5,8310	3,2396	1,5315	10,68	9,0792	4
35	1225	42875	5,9161	3,2711	1,5441	11,00	9,6211	5
36	1296	46656	6,0000	3,3019	1,5563	11,31	10,1789	6
37	1369	50653	6,0828	3,3322	1,5682	11,62	10,752	7
38	1444	54872	6,1644	3,3620	1,5798	11,94	11,341	8
39	1521	59319	6,2450	3,3912	1,5911	12,25	11,946	9
40	1600	64000	6,3246	3,4200	1,6021	12,57	12,566	4,0

41—30

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
41	1681	68921	6,4031	3,4482	1,6128	12,88	13,203	4,1
42	1764	74088	6,4807	3,4760	1,6232	13,19	13,854	2
43	1849	79507	6,5574	3,5034	1,6335	13,51	14,522	3
44	1936	85184	6,6332	3,5303	1,6435	13,82	15,205	4
45	2025	91125	6,7082	3,5569	1,6532	14,14	15,904	5
46	2116	97336	6,7823	3,5830	1,6628	14,45	16,619	6
47	2209	103823	6,8557	3,6088	1,6721	14,77	17,349	7
48	2304	110592	6,9282	3,6342	1,6812	15,08	18,096	8
49	2401	117649	7,0000	3,6593	1,6902	15,39	18,857	9
50	2500	125000	7,0711	3,6840	1,6990	15,71	19,635	5,0
51	2601	132651	7,1414	3,7084	1,7076	16,02	20,428	1
52	2704	140608	7,2111	3,7325	1,7160	16,34	21,237	2
53	2809	148877	7,2801	3,7563	1,7243	16,65	22,062	3
54	2916	157464	7,3485	3,7798	1,7324	16,96	22,902	4
55	3025	166375	7,4162	3,8030	1,7404	17,28	23,758	5
56	3136	175616	7,4833	3,8259	1,7482	17,59	24,630	6
57	3249	185193	7,5498	3,8485	1,7559	17,91	25,518	7
58	3364	195112	7,6158	3,8709	1,7634	18,22	26,421	8
59	3481	205379	7,6811	3,8930	1,7709	18,54	27,340	9
60	3600	216000	7,7460	3,9149	1,7782	18,85	28,274	6,0
61	3721	226981	7,8102	3,9365	1,7853	19,16	29,225	1
62	3844	238328	7,8740	3,9579	1,7924	19,48	30,191	2
63	3969	250047	7,9373	3,9791	1,7993	19,79	31,172	3
64	4096	262144	8,0000	4,0000	1,8062	20,11	32,170	4
65	4225	274625	8,0623	4,0207	1,8129	20,42	33,183	5
66	4356	287496	8,1240	4,0412	1,8195	20,73	34,212	6
67	4489	300763	8,1854	4,0615	1,8261	21,05	35,257	7
68	4624	314432	8,2462	4,0817	1,8325	21,36	36,317	8
69	4761	328509	8,3066	4,1018	1,8388	21,68	37,393	9
70	4900	343000	8,3666	4,1213	1,8451	21,99	38,485	7,0
71	5041	357911	8,4261	4,1408	1,8513	22,31	39,592	1
72	5184	373248	8,4853	4,1602	1,8573	22,62	40,715	2
73	5329	389017	8,5440	4,1793	1,8633	22,93	41,854	3
74	5476	405224	8,6023	4,1983	1,8692	23,25	43,008	4
75	5625	421875	8,6603	4,2172	1,8751	23,56	44,179	5
76	5776	438976	8,7178	4,2358	1,8808	23,88	45,365	6
77	5929	456533	8,7750	4,2543	1,8865	24,19	46,566	7
78	6084	474552	8,8318	4,2727	1,8921	24,50	47,784	8
79	6241	493039	8,8882	4,2908	1,8976	24,82	49,017	9
80	6400	512000	8,9443	4,3089	1,9031	25,13	50,266	8,0
81	6561	531441	9,0000	4,3267	1,9085	25,45	51,530	1
82	6724	551368	9,0554	4,3445	1,9138	25,76	52,810	2
83	6889	571787	9,1104	4,3621	1,9191	26,08	54,106	3
84	7056	592704	9,1652	4,3795	1,9243	26,39	55,418	4
85	7225	614125	9,2195	4,3968	1,9294	26,70	56,745	5
86	7396	636056	9,2736	4,4140	1,9345	27,02	58,088	6
87	7569	658503	9,3274	4,4310	1,9395	27,33	59,447	7
88	7744	681472	9,3808	4,4480	1,9445	27,65	60,821	8
89	7921	704969	9,4340	4,4647	1,9494	27,96	62,211	9
90	8100	729000	9,4869	4,4814	1,9542	28,27	63,617	9,0

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\frac{3}{\sqrt{n}}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
91	8281	753571	9,5394	4,4979	1,9590	28,59	65,039	8,1
92	8464	778688	9,5917	4,5144	1,9638	28,90	66,476	8
93	8649	804357	9,6437	4,5307	1,9685	29,22	67,929	3
94	8836	830584	9,6954	4,5468	1,9731	29,53	69,398	4
95	9025	857375	9,7468	4,5629	1,9777	29,85	70,882	5
96	9216	884736	9,7980	4,5789	1,9823	30,16	72,382	6
97	9409	912673	9,8489	4,5947	1,9868	30,47	73,898	7
98	9604	941192	9,8995	4,6104	1,9912	30,79	75,430	8
99	9801	970299	9,9499	4,6261	1,9956	31,10	76,977	9
100	10000	1000000	10,0000	4,6416	2,0000	31,42	78,540	10,0
101	10201	1030301	10,0499	4,6570	2,0043	31,73	80,119	1
102	10404	1061208	10,0995	4,6723	2,0086	32,04	81,713	2
103	10609	1092727	10,1489	4,6875	2,0128	32,36	83,323	3
104	10816	1124864	10,1980	4,7027	2,0170	32,67	84,949	4
105	11025	1157625	10,2470	4,7177	2,0212	32,99	86,590	5
106	11236	1191016	10,2956	4,7326	2,0253	33,30	88,247	6
107	11449	1225043	10,3441	4,7475	2,0294	33,62	89,920	7
108	11664	1259712	10,3923	4,7622	2,0334	33,93	91,609	8
109	11881	1295029	10,4403	4,7769	2,0374	34,24	93,313	9
110	12100	1331000	10,4881	4,7914	2,0414	34,56	95,033	11,0
111	12321	1367681	10,5357	4,8059	2,0453	34,87	96,769	1
112	12544	1404928	10,5830	4,8203	2,0492	35,19	98,520	2
113	12769	1442897	10,6301	4,8346	2,0531	35,50	100,287	3
114	12996	1481544	10,6771	4,8488	2,0569	35,81	102,070	4
115	13225	1520875	10,7238	4,8629	2,0607	36,13	103,869	5
116	13456	1560896	10,7703	4,8770	2,0645	36,44	105,683	6
117	13689	1601613	10,8167	4,8910	2,0682	36,76	107,513	7
118	13924	1643032	10,8628	4,9049	2,0719	37,07	109,359	8
119	14161	1685159	10,9087	4,9187	2,0755	37,38	111,220	9
120	14400	1728000	10,9545	4,9324	2,0792	37,70	113,097	12,0
121	14641	1771561	11,0000	4,9461	2,0828	38,01	114,990	1
122	14884	1815848	11,0454	4,9597	2,0864	38,33	116,899	2
123	15129	1860867	11,0905	4,9732	2,0899	38,64	118,823	3
124	15376	1906624	11,1355	4,9866	2,0934	38,96	120,763	4
125	15625	1953125	11,1803	5,0000	2,0969	39,27	122,718	5
126	15876	2000376	11,2250	5,0133	2,1004	39,58	124,690	6
127	16129	2048383	11,2694	5,0265	2,1038	39,90	126,677	7
128	16384	2097152	11,3137	5,0397	2,1072	40,21	128,680	8
129	16641	2146689	11,3578	5,0528	2,1106	40,53	130,698	9
130	16900	2197000	11,4018	5,0658	2,1139	40,84	132,732	13,0
131	17161	2248091	11,4455	5,0788	2,1173	41,15	134,782	1
132	17424	2299968	11,4891	5,0916	2,1206	41,47	136,848	2
133	17689	2352637	11,5326	5,1045	2,1239	41,78	138,929	3
134	17956	2406104	11,5758	5,1172	2,1271	42,10	141,026	4
135	18225	2460375	11,6190	5,1299	2,1303	42,41	143,139	5
136	18496	2515456	11,6619	5,1426	2,1335	42,73	145,267	6
137	18769	2571353	11,7047	5,1551	2,1367	43,04	147,411	7
138	19044	2628072	11,7473	5,1676	2,1399	43,35	149,571	8
139	19321	2685619	11,7898	5,1801	2,1430	43,67	151,747	9
140	19600	2744000	11,8322	5,1925	2,1461	43,98	153,938	14,0

141--190

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
141	19881	2803221	11,8743	5,2048	2,1492	44,30	156,145	14,1
142	20164	2863288	11,9164	5,2171	2,1523	44,61	158,368	2
143	20449	2924207	11,9583	5,2293	2,1553	44,92	160,606	3
144	20736	2985984	12,0000	5,2415	2,1584	45,24	162,860	4
145	21025	3048625	12,0416	5,2536	2,1614	45,55	165,130	5
146	21316	3112136	12,0830	5,2656	2,1644	45,87	167,415	6
147	21609	3176523	12,1244	5,2776	2,1673	46,18	169,717	7
148	21904	3241792	12,1655	5,2896	2,1703	46,50	172,034	8
149	22201	3307949	12,2066	5,3015	2,1732	46,81	174,366	9
150	22500	3375000	12,2474	5,3133	2,1761	47,12	176,715	15,0
151	22801	3442951	12,2882	5,3251	2,1790	47,44	179,079	1
152	23104	3511808	12,3288	5,3368	2,1818	47,75	181,458	2
153	23409	3581577	12,3693	5,3485	2,1847	48,07	183,854	3
154	23716	3652264	12,4097	5,3601	2,1875	48,38	186,265	4
155	24025	3723875	12,4499	5,3717	2,1903	48,69	188,692	5
156	24336	3796416	12,4900	5,3832	2,1931	49,01	191,13	6
157	24649	3869893	12,5300	5,3947	2,1959	49,32	193,59	7
158	24964	3944312	12,5698	5,4061	2,1987	49,64	196,07	8
159	25281	4019679	12,6095	5,4175	2,2014	49,95	198,56	9
160	25600	4096000	12,6491	5,4288	2,2041	50,27	201,06	16,0
161	25921	4173281	12,6886	5,4401	2,2068	50,58	203,58	1
162	26244	4251528	12,7279	5,4514	2,2095	50,89	206,12	2
163	26569	4330747	12,7671	5,4626	2,2122	51,21	208,67	3
164	26896	4410944	12,8062	5,4737	2,2148	51,52	211,24	4
165	27225	4492125	12,8452	5,4848	2,2175	51,84	213,82	5
166	27556	4574296	12,8841	5,4959	2,2201	52,15	216,42	6
167	27889	4657463	12,9228	5,5069	2,2227	52,46	219,04	7
168	28224	4741632	12,9615	5,5178	2,2253	52,78	221,67	8
169	28561	4826809	13,0000	5,5288	2,2279	53,09	224,32	9
170	28900	4913000	13,0384	5,5397	2,2304	53,41	226,98	17,0
171	29241	5000211	13,0767	5,5505	2,2330	53,72	229,66	1
172	29584	5088448	13,1149	5,5613	2,2355	54,04	232,35	2
173	29929	5177717	13,1529	5,5721	2,2380	54,35	235,06	3
174	30276	5268024	13,1909	5,5828	2,2405	54,66	237,79	4
175	30625	5359375	13,2288	5,5934	2,2430	54,98	240,53	5
176	30976	5451776	13,2665	5,6041	2,2455	55,29	243,28	6
177	31329	5545233	13,3041	5,6147	2,2480	55,61	246,06	7
178	31684	5639752	13,3417	5,6252	2,2504	55,92	248,85	8
179	32041	5735339	13,3791	5,6357	2,2529	56,23	251,65	9
180	32400	5832000	13,4164	5,6462	2,2553	56,55	254,47	18,0
181	32761	5929741	13,4536	5,6567	2,2577	56,86	257,30	1
182	33124	6028568	13,4907	5,6671	2,2601	57,18	260,16	2
183	33489	6128487	13,5277	5,6774	2,2625	57,49	263,02	3
184	33856	6229504	13,5647	5,6877	2,2648	57,81	265,90	4
185	34225	6331625	13,6015	5,6980	2,2672	58,12	268,80	5
186	34596	6434856	13,6382	5,7083	2,2695	58,43	271,72	6
187	34969	6539203	13,6748	5,7185	2,2718	58,75	274,65	7
188	35344	6644672	13,7113	5,7287	2,2742	59,06	277,59	8
189	35721	6751269	13,7477	5,7388	2,2765	59,38	280,55	9
190	36100	6859000	13,7840	5,7489	2,2788	59,69	283,53	19,0

	n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\frac{3}{\sqrt{n}}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
	191	36481	6967871	13,8203	5,7590	2,2810	60,00	286,52	19,1
	192	36864	7077888	13,8564	5,7690	2,2833	60,32	289,53	2
	193	37249	7189057	13,8924	5,7790	2,2856	60,63	292,55	3
	194	37636	7301384	13,9284	5,7890	2,2878	60,95	295,59	4
	195	38025	7414875	13,9642	5,7989	2,2900	61,26	298,65	5
	196	38416	7529536	14,0000	5,8088	2,2923	61,58	301,72	6
	197	38809	7645373	14,0357	5,8186	2,2945	61,89	304,81	7
	198	39204	7762392	14,0712	5,8285	2,2967	62,20	307,91	8
	199	39601	7880599	14,1067	5,8383	2,2989	62,52	311,03	9
200	200	40000	8000000	14,1421	5,8480	2,3010	62,83	314,16	20,0
	201	40401	8120601	14,1774	5,8578	2,3032	63,15	317,31	1
	202	40804	8242408	14,2127	5,8675	2,3054	63,46	320,47	2
	203	41209	8365427	14,2478	5,8771	2,3075	63,77	323,65	3
	204	41616	8489664	14,2829	5,8868	2,3096	64,09	326,85	4
	205	42025	8615125	14,3178	5,8964	2,3118	64,40	330,06	5
	206	42436	8741816	14,3527	5,9059	2,3139	64,72	333,29	6
	207	42849	8869743	14,3875	5,9155	2,3160	65,03	336,54	7
	208	43264	8998912	14,4222	5,9250	2,3181	65,35	339,79	8
	209	43681	9129329	14,4568	5,9345	2,3202	65,66	343,07	9
210	210	44100	9261000	14,4914	5,9439	2,3222	65,97	346,36	21,0
	211	44521	9393931	14,5258	5,9533	2,3243	66,29	349,67	1
	212	44944	9528128	14,5602	5,9627	2,3263	66,60	352,99	2
	213	45369	9663597	14,5945	5,9721	2,3284	66,92	356,33	3
	214	45796	9800344	14,6287	5,9814	2,3304	67,23	359,68	4
	215	46225	9938375	14,6629	5,9907	2,3324	67,54	363,05	5
	216	46656	10077696	14,6969	6,0000	2,3344	67,86	366,44	6
	217	47089	10218313	14,7309	6,0092	2,3365	68,17	369,84	7
	218	47524	10360232	14,7648	6,0185	2,3385	68,49	373,25	8
	219	47961	10503459	14,7986	6,0277	2,3404	68,80	376,68	9
220	220	48400	10648000	14,8324	6,0368	2,3424	69,12	380,13	22,0
	221	48841	10793861	14,8661	6,0459	2,3444	69,43	383,60	1
	222	49284	10941048	14,8997	6,0550	2,3464	69,74	387,08	2
	223	49729	11089567	14,9332	6,0641	2,3483	70,06	390,57	3
	224	50176	11239424	14,9666	6,0732	2,3502	70,37	394,08	4
	225	50625	11390625	15,0000	6,0822	2,3522	70,69	397,61	5
	226	51076	11543176	15,0333	6,0912	2,3541	71,00	401,15	6
	227	51529	11697083	15,0665	6,1002	2,3560	71,31	404,71	7
	228	51984	11852352	15,0997	6,1091	2,3579	71,63	408,28	8
	229	52441	12008989	15,1327	6,1180	2,3598	71,94	411,87	9
230	230	52900	12167000	15,1658	6,1269	2,3617	72,26	415,48	23,0
	231	53361	12326391	15,1987	6,1358	2,3636	72,57	419,10	1
	232	53824	12487168	15,2315	6,1446	2,3655	72,88	422,73	2
	233	54289	12649337	15,2643	6,1534	2,3674	73,20	426,38	3
	234	54756	12812904	15,2971	6,1622	2,3692	73,51	430,05	4
	235	55225	12977875	15,3297	6,1710	2,3711	73,83	433,74	5
	236	55696	13144256	15,3623	6,1797	2,3729	74,14	437,44	6
	237	56169	13312053	15,3948	6,1885	2,3747	74,46	441,15	7
	238	56644	13481272	15,4272	6,1972	2,3766	74,77	444,88	8
	239	57121	13651919	15,4596	6,2058	2,3784	75,08	448,63	9
240	240	57600	13824000	15,4919	6,2145	2,3802	75,40	452,39	24,0

241—290

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\frac{3}{\sqrt{n}}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
241	58081	13997521	15,5242	6,2231	2,3820	75,71	456,17	24,1
242	58564	14172488	15,5563	6,2317	2,3838	76,03	459,96	2
243	59049	14348907	15,5885	6,2403	2,3856	76,34	463,77	3
244	59536	14526784	15,6205	6,2488	2,3874	76,65	467,59	4
245	60025	14706125	15,6525	6,2573	2,3892	76,97	471,44	5
246	60516	14886936	15,6844	6,2658	2,3909	77,28	475,29	6
247	61009	15069223	15,7162	6,2743	2,3927	77,60	479,18	7
248	61504	15252992	15,7480	6,2828	2,3945	77,91	483,05	8
249	62001	15438249	15,7797	6,2912	2,3962	78,23	486,95	9
250	62500	15625000	15,8114	6,2996	2,3979	78,54	490,87	25,0
251	63001	15813251	15,8430	6,3080	2,3997	78,85	494,81	1
252	63504	16003008	15,8745	6,3164	2,4014	79,17	498,76	2
253	64009	16194277	15,9060	6,3247	2,4031	79,48	502,73	3
254	64516	16387064	15,9374	6,3330	2,4048	79,80	506,71	4
255	65025	16581375	15,9687	6,3413	2,4065	80,11	510,71	5
256	65536	16777216	16,0000	6,3496	2,4082	80,42	514,72	6
257	66049	16974593	16,0312	6,3579	2,4099	80,74	518,75	7
258	66564	17173512	16,0624	6,3661	2,4116	81,05	522,79	8
259	67081	17373979	16,0935	6,3743	2,4133	81,37	526,85	9
260	67600	17576000	16,1245	6,3825	2,4150	81,68	530,93	26,0
261	68121	17779581	16,1555	6,3907	2,4166	82,00	535,02	1
262	68644	17984728	16,1864	6,3988	2,4183	82,31	539,15	2
263	69169	18191447	16,2173	6,4070	2,4200	82,62	543,25	3
264	69696	18399744	16,2481	6,4151	2,4216	82,94	547,39	4
265	70225	18609625	16,2788	6,4232	2,4232	83,25	551,55	5
266	70756	18821096	16,3095	6,4312	2,4249	83,57	555,72	6
267	71289	19034163	16,3401	6,4393	2,4265	83,88	559,90	7
268	71824	19248832	16,3707	6,4473	2,4281	84,19	564,10	8
269	72361	19465109	16,4012	6,4553	2,4298	84,51	568,32	9
270	72900	19683000	16,4317	6,4633	2,4314	84,82	572,56	27,0
271	73441	19902511	16,4621	6,4713	2,4330	85,14	576,80	1
272	73984	20123648	16,4924	6,4792	2,4346	85,45	581,07	2
273	74529	20346417	16,5227	6,4872	2,4362	85,77	585,35	3
274	75076	20570824	16,5529	6,4951	2,4378	86,08	589,65	4
275	75625	20796875	16,5831	6,5030	2,4393	86,39	593,96	5
276	76176	21024573	16,6132	6,5108	2,4409	86,71	598,28	6
277	76729	21253933	16,6433	6,5187	2,4425	87,02	602,63	7
278	77284	21484952	16,6733	6,5265	2,4440	87,34	606,99	8
279	77841	21717639	16,7033	6,5343	2,4456	87,65	611,36	9
280	78400	21952000	16,7332	6,5421	2,4472	87,96	615,75	28,0
281	78961	22188041	16,7631	6,5499	2,4487	88,28	620,16	1
282	79524	22425768	16,7929	6,5577	2,4502	88,59	624,58	2
283	80089	22665187	16,8226	6,5654	2,4518	88,91	629,02	3
284	80656	22906304	16,8523	6,5731	2,4533	89,22	633,47	4
285	81225	23149125	16,8819	6,5808	2,4548	89,54	637,94	5
286	81796	23393656	16,9115	6,5885	2,4564	89,85	642,42	6
287	82369	23639903	16,9411	6,5962	2,4579	90,16	646,92	7
288	82944	23887872	16,9706	6,6039	2,4594	90,48	651,44	8
289	83521	24137569	17,0000	6,6115	2,4609	90,79	655,97	9
290	84100	24389000	17,0294	6,6191	2,4624	91,11	660,52	29,0

n	n^2	$-n^3$	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
291	84681	24642171	17,0587	6,6267	2,4639	91,42	665,08	29,1
292	85264	24897088	17,0880	6,6343	2,4654	91,73	669,66	2
293	85849	25153757	17,1172	6,6419	2,4669	92,05	674,26	3
294	86436	25412184	17,1464	6,6494	2,4683	92,36	678,87	4
295	87025	25672375	17,1756	6,6569	2,4698	92,68	683,49	5
296	87616	25934336	17,2047	6,6644	2,4713	92,99	688,13	6
297	88209	26198073	17,2337	6,6719	2,4728	93,31	692,79	7
298	88804	26463592	17,2627	6,6794	2,4742	93,62	697,47	8
299	89401	26730899	17,2916	6,6869	2,4757	93,93	702,15	9
300	90000	27000000	17,3205	6,6943	2,4771	94,25	706,86	30,0
301	90601	27270901	17,3494	6,7018	2,4786	94,56	711,58	1
302	91204	27543608	17,3781	6,7092	2,4800	94,88	716,31	2
303	91809	27818127	17,4069	6,7166	2,4814	95,19	721,07	3
304	92416	28094464	17,4356	6,7240	2,4829	95,50	725,83	4
305	93025	28372625	17,4642	6,7313	2,4843	95,82	730,62	5
306	93636	28652616	17,4929	6,7387	2,4857	96,13	735,42	6
307	94249	28934443	17,5214	6,7460	2,4871	96,45	740,23	7
308	94864	29218112	17,5499	6,7533	2,4886	96,76	745,06	8
309	95481	29503629	17,5784	6,7606	2,4900	97,08	749,91	9
310	96100	29791000	17,6068	6,7679	2,4914	97,39	754,77	31,0
311	96721	30080231	17,6352	6,7752	2,4928	97,70	759,64	1
312	97344	30371328	17,6635	6,7824	2,4942	98,02	764,54	2
313	97969	30664297	17,6918	6,7897	2,4955	98,33	769,45	3
314	98596	30959144	17,7200	6,7969	2,4969	98,65	774,37	4
315	99225	31255875	17,7482	6,8041	2,4983	98,96	779,31	5
316	99856	31554496	17,7764	6,8113	2,4997	99,27	784,27	6
317	100489	31855013	17,8045	6,8185	2,5011	99,59	789,24	7
318	101124	32157432	17,8326	6,8256	2,5024	99,90	794,23	8
319	101761	32461759	17,8606	6,8328	2,5038	100,22	799,23	9
320	102400	32768000	17,8885	6,8399	2,5051	100,53	804,25	32,0
321	103041	33076161	17,9165	6,8470	2,5065	100,8	809,28	1
322	103684	33386248	17,9444	6,8541	2,5079	101,2	814,33	2
323	104329	33698267	17,9722	6,8612	2,5092	101,5	819,40	3
324	104976	34012224	18,0000	6,8683	2,5105	101,8	824,48	4
325	105625	34328125	18,0278	6,8753	2,5119	102,1	829,58	5
326	106276	34645976	18,0555	6,8824	2,5132	102,4	834,69	6
327	106929	34965783	18,0831	6,8894	2,5145	102,7	839,82	7
328	107584	35287552	18,1108	6,8964	2,5159	103,0	844,96	8
329	108241	35611289	18,1384	6,9034	2,5172	103,4	850,12	9
330	108900	35937000	18,1659	6,9104	2,5185	103,7	855,30	33,0
331	109561	36264691	18,1934	6,9174	2,5198	104,0	860,49	1
332	110224	36594368	18,2209	6,9244	2,5211	104,3	865,70	2
333	110889	36926037	18,2483	6,9313	2,5224	104,6	870,92	3
334	111556	37259704	18,2757	6,9382	2,5237	104,9	876,16	4
335	112225	37595375	18,3030	6,9451	2,5250	105,2	881,41	5
336	112896	37933056	18,3303	6,9521	2,5263	105,6	886,68	6
337	113569	38272753	18,3576	6,9589	2,5276	105,9	891,97	7
338	114244	38614472	18,3848	6,9658	2,5289	106,2	897,27	8
339	114921	38958219	18,4120	6,9727	2,5302	106,5	902,59	9
340	115600	39304000	18,4391	6,9795	2,5315	106,8	907,92	34,0

341—390

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
341	116281	39651821	18,4662	6,9364	2,5328	107,1	913,27	34,1
342	116964	40001688	18,4932	6,9932	2,5340	107,4	918,63	2
343	117649	40353607	18,5203	7,0000	2,5353	107,8	924,01	3
344	118336	40707584	18,5472	7,0068	2,5366	108,1	929,41	4
345	119025	41063825	18,5742	7,0136	2,5378	108,4	934,82	5
346	119716	41421736	18,6011	7,0203	2,5391	108,7	940,25	6
347	120409	41781923	18,6279	7,0271	2,5403	109,0	945,69	7
348	121104	42144192	18,6548	7,0338	2,5416	109,3	951,15	8
349	121801	42508549	18,6815	7,0406	2,5428	109,6	956,62	9
350	122500	42875000	18,7083	7,0473	2,5441	110,0	962,11	35,0
351	123201	43243551	18,7350	7,0540	2,5453	110,3	967,62	1
352	123904	43614208	18,7617	7,0607	2,5465	110,6	973,14	2
353	124609	43986977	18,7883	7,0674	2,5478	110,9	978,68	3
354	125316	44361864	18,8149	7,0740	2,5490	111,2	984,23	4
355	126025	44738875	18,8414	7,0807	2,5502	111,5	989,80	5
356	126736	45118016	18,8680	7,0873	2,5514	111,8	995,38	6
357	127449	45499293	18,8944	7,0940	2,5527	112,2	1000,98	7
358	128164	45882712	18,9209	7,1006	2,5539	112,5	1006,60	8
359	128881	46268279	18,9473	7,1072	2,5551	112,8	1012,23	9
360	129600	46656000	18,9737	7,1138	2,5563	113,1	1017,87	36,0
361	130321	47045881	19,0000	7,1204	2,5575	113,4	1023,54	1
362	131044	47437928	19,0263	7,1269	2,5587	113,7	1029,22	2
363	131769	47832147	19,0526	7,1335	2,5599	114,0	1034,91	3
364	132496	48228544	19,0788	7,1400	2,5611	114,4	1040,62	4
365	133225	48627125	19,1050	7,1466	2,5623	114,7	1046,35	5
366	133956	49027896	19,1311	7,1531	2,5635	115,0	1052,09	6
367	134689	49430863	19,1572	7,1596	2,5647	115,3	1057,85	7
368	135424	49836032	19,1833	7,1661	2,5658	115,6	1063,62	8
369	136161	50243409	19,2094	7,1726	2,5670	115,9	1069,41	9
370	136900	50653000	19,2354	7,1791	2,5682	116,2	1075,21	37,0
371	137641	51064811	19,2614	7,1855	2,5694	116,6	1081,03	1
372	138384	51478848	19,2873	7,1920	2,5705	116,9	1086,87	2
373	139129	51895117	19,3132	7,1984	2,5717	117,2	1092,72	3
374	139876	52313624	19,3391	7,2048	2,5729	117,5	1098,58	4
375	140625	52734375	19,3649	7,2112	2,5740	117,8	1104,47	5
376	141376	53157376	19,3907	7,2177	2,5752	118,1	1110,4	6
377	142129	53582633	19,4165	7,2240	2,5763	118,4	1116,3	7
378	142884	54010152	19,4422	7,2304	2,5775	118,8	1122,2	8
379	143641	54439939	19,4679	7,2368	2,5786	119,1	1128,1	9
380	144400	54872000	19,4936	7,2432	2,5798	119,4	1134,1	58,0
381	145161	55306341	19,5192	7,2495	2,5809	119,7	1140,1	1
382	145924	55742968	19,5448	7,2558	2,5821	120,0	1146,1	2
383	146689	56181887	19,5704	7,2622	2,5832	120,3	1152,1	3
384	147456	56623104	19,5959	7,2685	2,5843	120,6	1158,1	4
385	148225	57066625	19,6214	7,2748	2,5855	121,0	1164,2	5
386	148996	57512456	19,6469	7,2811	2,5866	121,3	1170,2	6
387	149769	57960603	19,6723	7,2874	2,5877	121,6	1176,3	7
388	150544	58411072	19,6977	7,2936	2,5888	121,9	1182,4	8
389	151321	58863869	19,7231	7,2999	2,5899	122,2	1188,5	9
390	152100	59319000	19,7484	7,3061	2,5911	122,5	1194,6	39,0

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\frac{s}{\sqrt{n}}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
391	152881	59776471	19,7737	7,3124	2,5922	122,8	1200,7	39,1
392	153664	60236288	19,7990	7,3188	2,5933	123,2	1206,9	2
393	154449	60698457	19,8242	7,3248	2,5944	123,5	1213,0	3
394	155236	61162984	19,8494	7,3310	2,5955	123,8	1219,2	4
395	156025	61629875	19,8746	7,3372	2,5966	124,1	1225,4	5
396	156816	62099136	19,8997	7,3434	2,5977	124,4	1231,6	6
397	157609	62570773	19,9249	7,3496	2,5988	124,7	1237,9	7
398	158404	63044792	19,9499	7,3558	2,5999	125,0	1244,1	8
399	159201	63521199	19,9750	7,3619	2,6010	125,3	1250,4	9
400	160000	64000000	20,0000	7,3681	2,6021	125,7	1256,6	40,0
401	160801	64481201	20,0250	7,3742	2,6031	126,0	1262,9	1
402	161604	64964808	20,0499	7,3803	2,6042	126,3	1269,2	2
403	162409	65450827	20,0749	7,3864	2,6053	126,6	1275,6	3
404	163216	65939264	20,0998	7,3925	2,6064	126,9	1281,9	4
405	164025	66430125	20,1246	7,3986	2,6075	127,2	1288,2	5
406	164836	66923416	20,1494	7,4047	2,6085	127,5	1294,6	6
407	165649	67419143	20,1742	7,4108	2,6096	127,9	1301,0	7
408	166464	67917312	20,1990	7,4169	2,6107	128,2	1307,4	8
409	167281	68417929	20,2237	7,4229	2,6117	128,5	1313,8	9
410	168100	68921000	20,2485	7,4290	2,6128	128,8	1320,3	41,0
411	168921	69426531	20,2731	7,4350	2,6138	129,1	1326,7	1
412	169744	69934528	20,2978	7,4410	2,6149	129,4	1333,2	2
413	170569	70444997	20,3224	7,4470	2,6160	129,7	1339,6	3
414	171396	70957944	20,3470	7,4530	2,6170	130,1	1346,1	4
415	172225	71473375	20,3715	7,4590	2,6180	130,4	1352,7	5
416	173056	71991296	20,3961	7,4650	2,6191	130,7	1359,2	6
417	173889	72511713	20,4206	7,4710	2,6201	131,0	1365,7	7
418	174724	73034632	20,4450	7,4770	2,6212	131,3	1372,3	8
419	175561	73560059	20,4695	7,4829	2,6222	131,6	1378,9	9
420	176400	74088000	20,4939	7,4889	2,6232	131,9	1385,4	42,0
421	177241	74618461	20,5183	7,4948	2,6243	132,3	1392,0	1
422	178084	75151448	20,5426	7,5007	2,6253	132,6	1398,7	2
423	178929	75686967	20,5670	7,5067	2,6263	132,9	1405,3	3
424	179776	76225024	20,5913	7,5126	2,6274	133,2	1412,0	4
425	180625	76765625	20,6155	7,5185	2,6284	133,5	1418,6	5
426	181476	77308776	20,6398	7,5244	2,6294	133,8	1425,3	6
427	182329	77854483	20,6640	7,5302	2,6304	134,1	1432,0	7
428	183184	78402752	20,6882	7,5361	2,6314	134,5	1438,7	8
429	184041	78953589	20,7123	7,5420	2,6325	134,8	1445,5	9
430	184900	79507000	20,7364	7,5478	2,6335	135,1	1452,2	43,0
431	185761	80062991	20,7605	7,5537	2,6345	135,4	1459,0	1
432	186624	80621568	20,7846	7,5595	2,6355	135,7	1465,7	2
433	187489	81182737	20,8087	7,5654	2,6365	136,0	1472,5	3
434	188356	81746504	20,8327	7,5712	2,6375	136,3	1479,3	4
435	189225	82312875	20,8567	7,5770	2,6385	136,7	1486,2	5
436	190096	82881856	20,8806	7,5828	2,6395	137,0	1493,0	6
437	190969	83453453	20,9045	7,5886	2,6405	137,3	1499,9	7
438	191844	84027672	20,9284	7,5944	2,6415	137,6	1506,7	8
439	192721	84604519	20,9523	7,6001	2,6425	137,9	1513,6	9
440	193600	85184000	20,9762	7,6059	2,6435	138,2	1520,5	44,0

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\frac{3}{\sqrt{n}}$	$\log n^*$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
441	194481	85766121	21,0000	7,6117	2,6444	138,5	1527,5	44,1
442	195364	86350888	21,0238	7,6174	2,6454	138,9	1534,4	2
443	196249	86938307	21,0476	7,6232	2,6464	139,2	1541,3	3
444	197136	87528384	21,0713	7,6289	2,6474	139,5	1548,3	4
445	198025	88121125	21,0950	7,6346	2,6484	139,8	1555,3	5
446	198916	88716536	21,1187	7,6403	2,6493	140,1	1562,3	6
447	199809	89314623	21,1424	7,6460	2,6503	140,4	1569,3	7
448	200704	89915392	21,1660	7,6517	2,6513	140,7	1576,3	8
449	201601	90518849	21,1896	7,6574	2,6523	141,1	1583,4	9
450	202500	91125000	21,2132	7,6631	2,6532	141,4	1590,4	45,0
451	203401	91733851	21,2368	7,6688	2,6542	141,7	1597,5	1
452	204304	92345408	21,2603	7,6744	2,6551	142,0	1604,6	2
453	205209	92959677	21,2838	7,6801	2,6561	142,3	1611,7	3
454	206116	93576664	21,3073	7,6857	2,6571	142,6	1618,8	4
455	207025	94196375	21,3307	7,6914	2,6580	142,9	1626,0	5
456	207936	94818816	21,3542	7,6970	2,6590	143,3	1633,1	6
457	208849	95443993	21,3776	7,7026	2,6599	143,6	1640,3	7
458	209764	96071912	21,4009	7,7082	2,6609	143,9	1647,5	8
459	210681	96702579	21,4243	7,7138	2,6618	144,2	1654,7	9
460	211600	97336000	21,4476	7,7194	2,6628	144,5	1661,9	46,0
461	212521	97972181	21,4709	7,7250	2,6637	144,8	1669,1	1
462	213444	98611128	21,4942	7,7306	2,6646	145,1	1676,4	2
463	214369	99252847	21,5174	7,7362	2,6656	145,5	1683,7	3
464	215296	99897344	21,5407	7,7418	2,6665	145,8	1690,9	4
465	216225	100544625	21,5639	7,7473	2,6675	146,1	1698,2	5
466	217156	101194696	21,5870	7,7529	2,6684	146,4	1705,5	6
467	218089	101847563	21,6102	7,7584	2,6693	146,7	1712,9	7
468	219024	102503232	21,6333	7,7639	2,6702	147,0	1720,2	8
469	219961	103161709	21,6564	7,7695	2,6712	147,3	1727,6	9
470	220900	103823000	21,6795	7,7750	2,6721	147,7	1734,9	47,0
471	221841	104487111	21,7025	7,7805	2,6730	148,0	1742,3	1
472	222784	105154048	21,7256	7,7860	2,6739	148,3	1749,7	2
473	223729	105823817	21,7486	7,7915	2,6749	148,6	1757,2	3
474	224676	106496424	21,7715	7,7970	2,6758	148,9	1764,6	4
475	225625	107171875	21,7945	7,8025	2,6767	149,2	1772,1	5
476	226576	107850176	21,8174	7,8079	2,6776	149,5	1779,5	6
477	227529	108531333	21,8403	7,8134	2,6785	149,9	1787,0	7
478	228484	109215352	21,8632	7,8188	2,6794	150,2	1794,5	8
479	229441	109902230	21,8861	7,8243	2,6803	150,5	1802,0	9
480	230400	110592000	21,9089	7,8297	2,6812	150,8	1809,6	48,0
481	231361	111284641	21,9317	7,8352	2,6821	151,1	1817,1	1
482	232324	111980168	21,9545	7,8406	2,6830	151,4	1824,7	2
483	233289	112678587	21,9773	7,8460	2,6839	151,7	1832,2	3
484	234256	113379904	22,0000	7,8514	2,6848	152,1	1839,8	4
485	235225	114084125	22,0227	7,8568	2,6857	152,4	1847,5	5
486	236196	114791256	22,0454	7,8622	2,6866	152,7	1855,1	6
487	237169	115501303	22,0681	7,8676	2,6875	153,0	1862,7	7
488	238144	116214272	22,0907	7,8730	2,6884	153,3	1870,4	8
489	239121	116930169	22,1133	7,8784	2,6893	153,6	1878,1	9
490	240100	117649000	22,1359	7,8837	2,6902	153,9	1885,7	49,0

	n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\frac{a}{\sqrt{n}}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
500	491	241081	118370771	22,1585	7,8891	2,6911	154,3	1893,4	49,1
	492	242064	119095488	22,1811	7,8944	2,6920	154,6	1901,2	2
	493	243049	119823157	22,2036	7,8998	2,6928	154,9	1908,9	3
	494	244036	120553784	22,2261	7,9051	2,6937	155,2	1916,7	4
	495	245025	121287375	22,2486	7,9105	2,6946	155,5	1924,4	5
	496	246016	122023936	22,2711	7,9158	2,6955	155,8	1932,2	6
	497	247009	122763473	22,2935	7,9211	2,6964	156,1	1940,0	7
	498	248004	123505992	22,3159	7,9264	2,6972	156,5	1947,8	8
	499	249001	124251499	22,3383	7,9317	2,6981	156,8	1955,6	9
	500	250000	125000000	22,3607	7,9370	2,6990	157,1	1963,5	50,0
510	501	251001	125751501	22,3830	7,9423	2,6998	157,4	1971,4	1
	502	252004	126506008	22,4054	7,9476	2,7007	157,7	1979,2	2
	503	253009	127263527	22,4277	7,9528	2,7016	158,0	1987,1	3
	504	254016	128024064	22,4499	7,9581	2,7024	158,3	1995,0	4
	505	255025	128787625	22,4722	7,9634	2,7033	158,7	2003,0	5
	506	256036	129554216	22,4944	7,9686	2,7042	159,0	2010,9	6
	507	257049	130323843	22,5167	7,9739	2,7050	159,3	2018,9	7
	508	258064	131096512	22,5389	7,9791	2,7059	159,6	2026,8	8
	509	259081	131872229	22,5610	7,9843	2,7067	159,9	2034,8	9
	510	260100	132651000	22,5832	7,9896	2,7076	160,2	2042,8	51,0
520	511	261121	133432831	22,6053	7,9948	2,7084	160,5	2050,8	1
	512	262144	134217728	22,6274	8,0000	2,7093	160,8	2058,9	2
	513	263169	135005697	22,6495	8,0052	2,7101	161,2	2066,9	3
	514	264196	135796744	22,6716	8,0104	2,7110	161,5	2075,0	4
	515	265225	136590875	22,6936	8,0156	2,7118	161,8	2083,1	5
	516	266256	137388096	22,7156	8,0208	2,7126	162,1	2091,2	6
	517	267289	138188413	22,7376	8,0260	2,7135	162,4	2099,3	7
	518	268324	138991832	22,7596	8,0311	2,7143	162,7	2107,4	8
	519	269361	139798359	22,7816	8,0363	2,7152	163,0	2115,6	9
	520	270400	140608000	22,8035	8,0415	2,7160	163,4	2123,7	52,0
530	521	271441	141420761	22,8254	8,0468	2,7169	163,7	2131,9	1
	522	272484	142236648	22,8473	8,0517	2,7177	164,0	2140,1	2
	523	273529	143055667	22,8692	8,0569	2,7185	164,3	2148,3	3
	524	274576	143877824	22,8910	8,0620	2,7193	164,6	2156,5	4
	525	275625	144703125	22,9129	8,0671	2,7202	164,9	2164,8	5
	526	276676	145531576	22,9347	8,0723	2,7210	165,2	2173,0	6
	527	277729	146363183	22,9565	8,0774	2,7218	165,6	2181,3	7
	528	278784	147197952	22,9783	8,0825	2,7226	165,9	2189,6	8
	529	279841	148035889	23,0000	8,0876	2,7235	166,2	2197,9	9
	530	280900	148877000	23,0217	8,0927	2,7243	166,5	2206,2	53,0
540	531	281961	149721291	23,0434	8,0978	2,7251	166,8	2214,5	1
	532	283024	150568768	23,0651	8,1028	2,7259	167,1	2222,9	2
	533	284089	151419437	23,0868	8,1079	2,7267	167,4	2231,2	3
	534	285156	152273304	23,1084	8,1130	2,7275	167,8	2239,6	4
	535	286225	153130375	23,1301	8,1180	2,7284	168,1	2248,0	5
	536	287296	153990656	23,1517	8,1231	2,7292	168,4	2256,4	6
	537	288369	154854153	23,1733	8,1281	2,7300	168,7	2264,8	7
	538	289444	155720872	23,1948	8,1332	2,7308	169,0	2273,3	8
	539	290521	156590819	23,2164	8,1382	2,7316	169,3	2281,8	9
	540	291600	157464000	23,2379	8,1433	2,7324	169,6	2290,2	54,0

541—590

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\frac{3}{\sqrt{n}}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
541	292681	158340421	23,2594	8,1483	2,7332	170,0	2298,7	54,1
542	293764	159220088	23,2809	8,1533	2,7340	170,3	2307,2	2
543	294849	160103007	23,3024	8,1583	2,7348	170,6	2315,7	3
544	295936	160989184	23,3238	8,1633	2,7356	170,9	2324,3	4
545	297025	161878625	23,3452	8,1683	2,7364	171,2	2332,8	5
546	298116	162771336	23,3666	8,1733	2,7372	171,5	2341,4	6
547	299209	163667323	23,3880	8,1783	2,7380	171,8	2350,0	7
548	300304	164566592	23,4094	8,1833	2,7388	172,2	2358,6	8
549	301401	165469149	23,4307	8,1882	2,7396	172,5	2367,2	9
550	302500	166375000	23,4521	8,1932	2,7404	172,8	2375,8	55,0
551	303601	167284151	23,4734	8,1982	2,7412	173,1	2384,5	1
552	304704	168196608	23,4947	8,2031	2,7419	173,4	2393,1	2
553	305809	169112377	23,5160	8,2081	2,7427	173,7	2401,8	3
554	306916	170031464	23,5372	8,2130	2,7435	174,0	2410,5	4
555	308025	170953875	23,5584	8,2180	2,7443	174,4	2419,2	5
556	309136	171879616	23,5797	8,2229	2,7451	174,7	2427,9	6
557	310249	172808693	23,6008	8,2278	2,7459	175,0	2436,7	7
558	311364	173741112	23,6220	8,2327	2,7466	175,3	2445,4	8
559	312481	174676879	23,6432	8,2377	2,7474	175,6	2454,2	9
560	313600	175616000	23,6643	8,2426	2,7482	175,9	2463,0	56,0
561	314721	176558481	23,6854	8,2475	2,7490	176,2	2471,8	1
562	315844	177504328	23,7065	8,2524	2,7497	176,6	2480,6	2
563	316969	178453547	23,7276	8,2573	2,7505	176,9	2489,5	3
564	318096	179406144	23,7487	8,2621	2,7513	177,2	2498,3	4
565	319225	180362125	23,7697	8,2670	2,7521	177,5	2507,2	5
566	320356	181321496	23,7908	8,2719	2,7528	177,8	2516,1	6
567	321489	182284263	23,8118	8,2768	2,7536	178,1	2525,0	7
568	322624	183250432	23,8328	8,2816	2,7543	178,4	2533,9	8
569	323761	184220009	23,8537	8,2865	2,7551	178,8	2542,8	9
570	324900	185193000	23,8747	8,2913	2,7559	179,1	2551,8	57,0
571	326041	186169411	23,8956	8,2962	2,7566	179,4	2560,7	1
572	327184	187149248	23,9165	8,3010	2,7574	179,7	2569,7	2
573	328329	188132517	23,9374	8,3059	2,7582	180,0	2578,7	3
574	329476	189119224	23,9583	8,3107	2,7589	180,3	2587,7	4
575	330625	190109375	23,9792	8,3155	2,7597	180,6	2596,7	5
576	331776	191102976	24,0000	8,3203	2,7604	181,0	2605,8	6
577	332929	192100033	24,0208	8,3251	2,7612	181,3	2614,8	7
578	334084	193100552	24,0416	8,3300	2,7619	181,6	2623,9	8
579	335241	194104539	24,0624	8,3348	2,7627	181,9	2633,0	9
580	336400	195112000	24,0832	8,3396	2,7634	182,2	2642,1	58,0
581	337561	196122941	24,1039	8,3443	2,7642	182,5	2651,2	1
582	338724	197137368	24,1247	8,3491	2,7649	182,8	2660,3	2
583	339889	198155287	24,1454	8,3539	2,7657	183,2	2669,5	3
584	341056	199176704	24,1661	8,3587	2,7664	183,5	2678,7	4
585	342225	200201625	24,1868	8,3634	2,7672	183,8	2687,8	5
586	343396	201230056	24,2074	8,3682	2,7679	184,1	2697,0	6
587	344569	202262003	24,2281	8,3730	2,7686	184,4	2706,2	7
588	345744	203297472	24,2487	8,3777	2,7694	184,7	2715,5	8
589	346921	204336469	24,2693	8,3825	2,7701	185,0	2724,7	9
590	348100	205379000	24,2899	8,3872	2,7709	185,4	2734,0	59,0

n	n^2	n^3	$\sqrt[n]{n}$	$\frac{s}{\sqrt[n]{n}}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
591	349281	206425071	24,3105	8,3919	2,7716	185,7	2743,3	59,1
592	350464	207474688	24,3311	8,3967	2,7723	186,0	2752,5	2
593	351649	208527857	24,3516	8,4014	2,7731	186,3	2761,8	3
594	352836	209584584	24,3721	8,4061	2,7738	186,6	2771,2	4
595	354025	210644875	24,3926	8,4108	2,7745	186,9	2780,5	5
596	355216	211708736	24,4131	8,4155	2,7752	187,2	2789,9	6
597	356409	212776173	24,4336	8,4202	2,7760	187,6	2799,2	7
598	357604	213847192	24,4540	8,4249	2,7767	187,9	2808,6	8
599	358801	214921799	24,4745	8,4296	2,7774	188,2	2818,0	9
600	360000	216000000	24,4949	8,4343	2,7782	188,5	2827,4	60,0
601	361201	217081801	24,5153	8,4390	2,7789	188,8	2836,9	1
602	362404	218167208	24,5357	8,4437	2,7796	189,1	2846,3	2
603	363609	219256227	24,5561	8,4484	2,7803	189,4	2855,8	3
604	364816	220348864	24,5764	8,4530	2,7810	189,8	2865,3	4
605	366025	221445125	24,5967	8,4577	2,7818	190,1	2874,8	5
606	367236	222545016	24,6171	8,4623	2,7825	190,4	2884,3	6
607	368449	223648543	24,6374	8,4670	2,7832	190,7	2893,8	7
608	369664	224755712	24,6577	8,4716	2,7839	191,0	2903,3	8
609	370881	225866529	24,6779	8,4763	2,7846	191,3	2912,9	9
610	372100	226981000	24,6982	8,4809	2,7853	191,6	2922,5	61,0
611	373321	228099131	24,7184	8,4856	2,7860	192,0	2932,1	1
612	374544	229220928	24,7386	8,4902	2,7868	192,3	2941,7	2
613	375769	230346397	24,7588	8,4948	2,7875	192,6	2951,3	3
614	376996	231475544	24,7790	8,4994	2,7882	192,9	2960,9	4
615	378225	232608375	24,7992	8,5040	2,7889	193,2	2970,6	5
616	379456	233744896	24,8193	8,5086	2,7896	193,5	2980,2	6
617	380689	234885113	24,8395	8,5132	2,7903	193,8	2989,9	7
618	381924	236029032	24,8596	8,5178	2,7910	194,2	2999,6	8
619	383161	237176659	24,8797	8,5224	2,7917	194,5	3009,3	9
620	384400	238328000	24,8998	8,5270	2,7924	194,8	3019,1	62,0
621	385641	239483061	24,9199	8,5316	2,7931	195,1	3028,8	1
622	386884	240641848	24,9399	8,5362	2,7938	195,4	3038,6	2
623	388129	241804367	24,9600	8,5408	2,7945	195,7	3048,4	3
624	389376	242970624	24,9800	8,5453	2,7952	196,0	3058,2	4
625	390625	244140625	25,0000	8,5499	2,7959	196,4	3068,0	5
626	391876	245314376	25,0200	8,5544	2,7966	196,7	3077,8	6
627	393129	246491883	25,0400	8,5590	2,7973	197,0	3087,6	7
628	394384	247673152	25,0599	8,5635	2,7980	197,3	3097,5	8
629	395641	248858189	25,0799	8,5681	2,7987	197,6	3107,4	9
630	396900	250047000	25,0998	8,5726	2,7993	197,9	3117,2	63,0
631	398161	251239591	25,1197	8,5772	2,8000	198,2	3127,1	1
632	399424	252435968	25,1396	8,5817	2,8007	198,5	3137,1	2
633	400689	253636137	25,1595	8,5862	2,8014	198,9	3147,0	3
634	401956	254840104	25,1794	8,5907	2,8021	199,2	3157,0	4
635	403225	256047875	25,1992	8,5952	2,8028	199,5	3166,9	5
636	404496	257259456	25,2190	8,5997	2,8035	199,8	3176,9	6
637	405769	258474853	25,2389	8,6043	2,8041	200,1	3186,9	7
638	407044	259694072	25,2587	8,6088	2,8048	200,4	3196,9	8
639	408321	260917119	25,2784	8,6132	2,8055	200,7	3206,9	9
640	409600	262144000	25,2982	8,6177	2,8062	201,1	3217,0	64,0

641—690

n	n^2	$-n^2$	$\sqrt{n}$	$\frac{2}{\sqrt{n}}$	$\log n$	πZ	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
641	410881	263374721	25,3180	8,6222	2,8069	201,4	3227,1	64,1
642	412164	264609288	25,3377	8,6267	2,8075	201,7	3237,1	2
643	413449	265847707	25,3574	8,6312	2,8082	202,0	3247,2	3
644	414736	267089984	25,3772	8,6357	2,8089	202,3	3257,3	4
645	416025	268336125	25,3969	8,6401	2,8096	202,6	3267,5	5
646	417313	269586136	25,4165	8,6446	2,8102	202,9	3277,6	6
647	418609	270840023	25,4362	8,6490	2,8109	203,3	3287,7	7
648	419904	272097792	25,4558	8,6535	2,8116	203,6	3297,9	8
649	421201	273359449	25,4755	8,6579	2,8122	203,9	3308,1	9
650	422500	274625000	25,4951	8,6624	2,8129	204,2	3318,3	65,0
651	423801	275894451	25,5147	8,6668	2,8136	204,5	3328,5	1
652	425104	277167808	25,5343	8,6713	2,8142	204,8	3338,8	2
653	426409	278445077	25,5539	8,6757	2,8149	205,1	3349,0	3
654	427716	279726264	25,5734	8,6801	2,8156	205,5	3359,3	4
655	429025	281011375	25,5930	8,6845	2,8162	205,8	3369,6	5
656	430336	282300416	25,6125	8,6890	2,8169	206,1	3379,9	6
657	431649	283593393	25,6320	8,6934	2,8176	206,4	3390,2	7
658	432964	284890312	25,6515	8,6978	2,8182	206,7	3400,5	8
659	434281	286191179	25,6710	8,7022	2,8189	207,0	3410,8	9
660	435600	287496000	25,6905	8,7066	2,8195	207,3	3421,2	66,0
661	436921	288804781	25,7099	8,7110	2,8202	207,7	3431,6	1
662	438244	290117528	25,7294	8,7154	2,8209	208,0	3442,0	2
663	439569	291434247	25,7488	8,7198	2,8215	208,3	3452,4	3
664	440896	292754944	25,7682	8,7241	2,8222	208,6	3462,8	4
665	442225	294079625	25,7876	8,7285	2,8228	208,9	3473,2	5
666	443556	295408296	25,8070	8,7329	2,8235	209,2	3483,7	6
667	444889	296740963	25,8263	8,7373	2,8241	209,5	3494,2	7
668	446224	298077632	25,8457	8,7416	2,8248	209,9	3504,6	8
669	447561	299418309	25,8650	8,7460	2,8254	210,2	3515,1	9
670	448900	300763000	25,8844	8,7503	2,8261	210,5	3525,7	67,0
671	450241	302111711	25,9037	8,7547	2,8267	210,8	3536,2	1
672	451584	303464448	25,9230	8,7590	2,8274	211,1	3546,7	2
673	452929	304821217	25,9422	8,7634	2,8280	211,4	3557,3	3
674	454276	306182024	25,9615	8,7677	2,8287	211,7	3567,9	4
675	455625	307546875	25,9808	8,7721	2,8293	212,1	3578,5	5
676	456976	308915776	26,0000	8,7764	2,8299	212,4	3589,1	6
677	458329	310288733	26,0192	8,7807	2,8306	212,7	3599,7	7
678	459684	311665752	26,0384	8,7850	2,8312	213,0	3610,3	8
679	461041	313046839	26,0576	8,7893	2,8319	213,3	3621,0	9
680	462400	314432000	26,0768	8,7937	2,8325	213,6	3631,7	68,0
681	463761	315821241	26,0960	8,7980	2,8331	213,9	3642,4	1
682	465124	317214568	26,1151	8,8023	2,8338	214,3	3653,1	2
683	466489	318611987	26,1343	8,8066	2,8344	214,6	3663,8	3
684	467856	320013504	26,1534	8,8109	2,8351	214,9	3674,5	4
685	469225	321419125	26,1725	8,8152	2,8357	215,2	3685,3	5
686	470596	322828856	26,1916	8,8194	2,8363	215,5	3696,1	6
687	471969	324242703	26,2107	8,8237	2,8370	215,8	3706,8	7
688	473344	325660672	26,2298	8,8280	2,8376	216,1	3717,6	8
689	474721	327082769	26,2488	8,8323	2,8382	216,5	3728,5	9
690	476100	328509000	26,2679	8,8366	2,8388	216,8	3739,3	69,0

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\frac{s}{\sqrt{n}}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
691	477481	329939371	26,2869	8,8408	2,8395	217,1	3750,1	69,1
692	478864	331378888	26,3059	8,8451	2,8401	217,4	3761,0	2
693	480249	332812557	26,3249	8,8493	2,8407	217,7	3771,9	3
694	481636	334255384	26,3439	8,8536	2,8414	218,0	3782,8	4
695	483025	335702375	26,3629	8,8578	2,8420	218,3	3793,7	5
696	484416	337153536	26,3818	8,8621	2,8426	218,7	3804,6	6
697	485809	338608873	26,4008	8,8663	2,8432	219,0	3815,5	7
698	487204	340068392	26,4197	8,8706	2,8439	219,3	3826,5	8
699	488601	341532099	26,4386	8,8748	2,8445	219,6	3837,5	9
700	490000	343000000	26,4575	8,8790	2,8451	219,9	3848,5	70,0
701	491401	344472101	26,4764	8,8833	2,8457	220,2	3859,5	1
702	492804	345948408	26,4953	8,8875	2,8463	220,5	3870,5	2
703	494209	347428927	26,5141	8,8917	2,8470	220,9	3881,5	3
704	495616	348913664	26,5330	8,8959	2,8476	221,2	3892,6	4
705	497025	350402625	26,5518	8,9001	2,8482	221,5	3903,6	5
706	498436	351895816	26,5707	8,9043	2,8488	221,8	3914,7	6
707	499849	353393243	26,5895	8,9085	2,8494	222,1	3925,8	7
708	501264	354894912	26,6083	8,9127	2,8500	222,4	3936,9	8
709	502681	356400829	26,6271	8,9169	2,8506	222,7	3948,0	9
710	504100	357911000	26,6458	8,9211	2,8513	223,1	3959,2	71,0
711	505521	359425431	26,6646	8,9253	2,8519	223,4	3970,4	1
712	506944	360944128	26,6833	8,9295	2,8525	223,7	3981,5	2
713	508369	362467097	26,7021	8,9337	2,8531	224,0	3992,7	3
714	509796	363994344	26,7208	8,9378	2,8537	224,3	4003,9	4
715	511225	365525875	26,7395	8,9420	2,8543	224,6	4015,2	5
716	512656	367061696	26,7582	8,9462	2,8549	224,9	4026,4	6
717	514089	368601813	26,7769	8,9503	2,8555	225,3	4037,6	7
718	515524	370146232	26,7955	8,9545	2,8561	225,6	4048,9	8
719	516961	371694959	26,8142	8,9587	2,8567	225,9	4060,2	9
720	518400	373248000	26,8328	8,9628	2,8573	226,2	4071,6	72,0
721	519841	374805361	26,8514	8,9670	2,8579	226,5	4082,8	1
722	521284	376367048	26,8701	8,9711	2,8585	226,8	4094,2	2
723	522729	377933067	26,8887	8,9752	2,8591	227,1	4105,5	3
724	524176	379503424	26,9072	8,9794	2,8597	227,5	4116,9	4
725	525625	381078125	26,9258	8,9835	2,8603	227,8	4128,2	5
726	527076	382657176	26,9444	8,9876	2,8609	228,1	4139,6	6
727	528529	384240583	26,9629	8,9918	2,8615	228,4	4151,1	7
728	529984	385828352	26,9815	8,9959	2,8621	228,7	4162,5	8
729	531441	387420489	27,0000	9,0000	2,8627	229,0	4173,9	9
730	532900	389017000	27,0185	9,0041	2,8633	229,3	4185,4	73,0
731	534361	390617891	27,0370	9,0082	2,8639	229,7	4196,9	1
732	535824	392223168	27,0555	9,0123	2,8645	230,0	4208,4	2
733	537289	393832837	27,0740	9,0164	2,8651	230,3	4219,9	3
734	538756	395446904	27,0924	9,0205	2,8657	230,6	4231,4	4
735	540225	397065375	27,1109	9,0246	2,8663	230,9	4242,9	5
736	541696	398688256	27,1293	9,0287	2,8669	231,2	4254,5	6
737	543169	400315553	27,1477	9,0328	2,8675	231,5	4266,0	7
738	544644	401947272	27,1662	9,0369	2,8681	231,9	4277,6	8
739	546121	403583419	27,1846	9,0410	2,8686	232,2	4289,2	9
740	547600	405224000	27,2029	9,0450	2,8692	232,5	4300,8	74,0

741—790

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\frac{3}{\sqrt{n}}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
741	549081	406869021	27,2213	9,0491	2,8698	232,8	4312,5	74,1
742	550564	408518488	27,2397	9,0532	2,8704	233,1	4324,1	2
743	552049	410172407	27,2580	9,0572	2,8710	233,4	4335,8	3
744	553536	411830784	27,2764	9,0613	2,8716	233,7	4347,5	4
745	555025	413493625	27,2947	9,0654	2,8722	234,0	4359,2	5
746	556516	415160936	27,3130	9,0694	2,8727	234,4	4370,9	6
747	558009	416832723	27,3313	9,0735	2,8733	234,7	4382,6	7
748	559504	418508992	27,3496	9,0775	2,8739	235,0	4394,3	8
749	561001	420189749	27,3679	9,0816	2,8745	235,3	4406,1	9
750	562500	421875000	27,3861	9,0856	2,8751	235,6	4417,9	75,0
751	564001	423564751	27,4044	9,0896	2,8756	235,9	4429,7	1
752	565504	425259008	27,4226	9,0937	2,8762	236,2	4441,5	2
753	567009	426957777	27,4408	9,0977	2,8768	236,6	4453,3	3
754	568516	428661064	27,4591	9,1017	2,8774	236,9	4465,1	4
755	570025	430365875	27,4773	9,1057	2,8779	237,2	4477,0	5
756	571536	432081216	27,4955	9,1098	2,8785	237,5	4488,8	6
757	573049	433798093	27,5136	9,1138	2,8791	237,8	4500,7	7
758	574564	435519512	27,5318	9,1178	2,8797	238,1	4512,6	8
759	576081	437245479	27,5500	9,1218	2,8802	238,4	4524,5	9
760	577600	438976000	27,5681	9,1258	2,8808	238,8	4536,5	76,0
761	579121	440711081	27,5862	9,1298	2,8814	239,1	4548,4	1
762	580644	442450728	27,6043	9,1338	2,8820	239,4	4560,4	2
763	582169	444194947	27,6225	9,1378	2,8825	239,7	4572,3	3
764	583696	445943744	27,6405	9,1418	2,8831	240,0	4584,3	4
765	585225	447697125	27,6586	9,1458	2,8837	240,3	4596,3	5
766	586756	449455096	27,6767	9,1498	2,8842	240,6	4608,4	6
767	588289	451217663	27,6948	9,1537	2,8848	241,0	4620,4	7
768	589824	452984832	27,7128	9,1577	2,8854	241,3	4632,5	8
769	591361	454756609	27,7308	9,1617	2,8859	241,6	4644,5	9
770	592900	456533000	27,7489	9,1657	2,8865	241,9	4656,6	77,0
771	594441	458314011	27,7669	9,1696	2,8871	242,2	4668,7	1
772	595984	460099648	27,7849	9,1736	2,8876	242,5	4680,8	2
773	597529	461889917	27,8029	9,1775	2,8882	242,8	4693,0	3
774	599076	463684824	27,8209	9,1815	2,8887	243,2	4705,1	4
775	600625	465484375	27,8388	9,1855	2,8893	243,5	4717,3	5
776	602176	467288576	27,8568	9,1894	2,8899	243,8	4729,5	6
777	603729	469097433	27,8747	9,1933	2,8904	244,1	4741,7	7
778	605284	470910952	27,8927	9,1973	2,8910	244,4	4753,9	8
779	606841	472729189	27,9106	9,2012	2,8915	244,7	4766,1	9
780	608400	474552000	27,9285	9,2052	2,8921	245,0	4778,4	78,0
781	609961	476379541	27,9464	9,2091	2,8927	245,4	4790,6	1
782	611524	478211768	27,9643	9,2130	2,8932	245,7	4802,9	2
783	613089	480048687	27,9821	9,2170	2,8938	246,0	4815,2	3
784	614656	481890304	28,0000	9,2209	2,8943	246,3	4827,4	4
785	616225	483736625	28,0179	9,2248	2,8949	246,6	4839,8	5
786	617796	485587636	28,0357	9,2287	2,8954	246,9	4852,2	6
787	619369	487443403	28,0535	9,2326	2,8960	247,2	4864,5	7
788	620944	489303872	28,0713	9,2365	2,8965	247,6	4876,9	8
789	622521	491169069	28,0891	9,2404	2,8971	247,9	4889,3	9
790	624100	493039000	28,1069	9,2443	2,8976	248,2	4901,7	79,0

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\frac{2}{\sqrt{n}}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d'
791	625681	494913671	28,1247	9,2482	2,8982	248,5	4914,1	79,1
792	627264	496793088	28,1425	9,2521	2,8987	248,8	4926,5	2
793	628849	498677257	28,1603	9,2560	2,8993	249,1	4939,0	3
794	630436	500566184	28,1780	9,2599	2,8998	249,4	4951,4	4
795	632025	502459875	28,1957	9,2638	2,9004	249,8	4963,9	5
796	633616	504358336	28,2135	9,2677	2,9009	250,1	4976,4	6
797	635209	506261573	28,2312	9,2716	2,9015	250,4	4988,9	7
798	636804	508169592	28,2489	9,2754	2,9020	250,7	5001,4	8
799	638401	510082399	28,2666	9,2793	2,9025	251,0	5014,0	9
800	640000	512000000	28,2843	9,2832	2,9031	251,3	5026,5	80,0
801	641601	513922407	28,3019	9,2870	2,9036	251,6	5039,1	1
802	643204	515849608	28,3196	9,2909	2,9042	252,0	5051,7	2
803	644809	517781627	28,3373	9,2948	2,9047	252,3	5064,3	3
804	646416	519718464	28,3549	9,2986	2,9053	252,6	5076,9	4
805	648025	521660125	28,3725	9,3025	2,9058	252,9	5089,6	5
806	649636	523606616	28,3901	9,3063	2,9063	253,2	5102,2	6
807	651249	525557943	28,4077	9,3102	2,9069	253,5	5114,9	7
808	652864	527514112	28,4253	9,3140	2,9074	253,8	5127,6	8
809	654481	529475129	28,4429	9,3179	2,9079	254,2	5140,3	9
810	656100	531441000	28,4605	9,3217	2,9085	254,5	5153,0	81,0
811	657721	533411731	28,4781	9,3255	2,9090	254,8	5165,7	1
812	659344	535387328	28,4956	9,3294	2,9096	255,1	5178,5	2
813	660969	537367797	28,5132	9,3332	2,9101	255,4	5191,2	3
814	662596	539353144	28,5307	9,3370	2,9106	255,7	5204,0	4
815	664225	541343375	28,5482	9,3408	2,9112	256,0	5216,8	5
816	665856	543338496	28,5657	9,3447	2,9117	256,4	5229,6	6
817	667489	545338513	28,5832	9,3485	2,9122	256,7	5242,4	7
818	669124	547343432	28,6007	9,3523	2,9128	257,0	5255,3	8
819	670761	549353259	28,6182	9,3561	2,9133	257,3	5268,1	9
820	672400	551368000	28,6356	9,3599	2,9138	257,6	5281,0	82,0
821	674041	553387661	28,6531	9,3637	2,9143	257,9	5293,9	1
822	675684	555412248	28,6705	9,3675	2,9149	258,2	5306,8	2
823	677329	557441767	28,6880	9,3713	2,9154	258,6	5319,7	3
824	678976	559476224	28,7054	9,3751	2,9159	258,9	5332,7	4
825	680625	561515625	28,7228	9,3789	2,9165	259,2	5345,6	5
826	682276	563559976	28,7402	9,3827	2,9170	259,5	5358,6	6
827	683929	565609283	28,7576	9,3865	2,9175	259,8	5371,6	7
828	685584	567663552	28,7750	9,3902	2,9180	260,1	5384,6	8
829	687241	569722789	28,7924	9,3940	2,9186	260,4	5397,6	9
830	688900	571787000	28,8097	9,3978	2,9191	260,8	5410,6	83,0
831	690561	573856191	28,8271	9,4016	2,9196	261,1	5423,7	1
832	692224	575930368	28,8444	9,4053	2,9201	261,4	5436,7	2
833	693889	578009537	28,8617	9,4091	2,9206	261,7	5449,8	3
834	695556	580093704	28,8791	9,4129	2,9212	262,0	5462,9	4
835	697225	582182875	28,8964	9,4166	2,9217	262,3	5476,0	5
836	698896	584277056	28,9137	9,4204	2,9222	262,6	5489,1	6
837	700569	586376253	28,9310	9,4241	2,9227	263,0	5502,3	7
838	702244	588480472	28,9482	9,4279	2,9232	263,3	5515,4	8
839	703921	590589719	28,9655	9,4316	2,9238	263,6	5528,6	9
840	705600	592704000	28,9828	9,4354	2,9243	263,9	5541,8	84,0

841—890

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\frac{8}{\sqrt{n}}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
841	707281	594823321	29,0000	9,4391	2,9248	264,2	5555,0	84,1
842	708964	596947688	29,0172	9,4429	2,9253	264,5	5568,2	2
843	710649	599077107	29,0345	9,4466	2,9258	264,8	5581,4	3
844	712336	601211584	29,0517	9,4503	2,9263	265,2	5594,7	4
845	714025	603351125	29,0689	9,4541	2,9269	265,5	5607,9	5
846	715716	605495736	29,0861	9,4578	2,9274	265,8	5621,2	6
847	717409	607645423	29,1033	9,4615	2,9279	266,1	5634,5	7
848	719104	609800192	29,1204	9,4652	2,9284	266,4	5647,8	8
849	720801	611960049	29,1376	9,4690	2,9289	266,7	5661,2	9
850	722500	614125000	29,1548	9,4727	2,9294	267,0	5674,5	85,0
851	724201	616295051	29,1719	9,4764	2,9299	267,4	5687,9	1
852	725904	618470208	29,1890	9,4801	2,9304	267,7	5701,2	2
853	727609	620650477	29,2062	9,4838	2,9309	268,0	5714,6	3
854	729316	622835864	29,2233	9,4875	2,9315	268,3	5728,0	4
855	731025	625026375	29,2404	9,4912	2,9320	268,6	5741,5	5
856	732736	627222016	29,2575	9,4949	2,9325	268,9	5754,9	6
857	734449	629422793	29,2746	9,4986	2,9330	269,2	5768,3	7
858	736164	631628712	29,2916	9,5023	2,9335	269,5	5781,8	8
859	737881	633839779	29,3087	9,5060	2,9340	269,9	5795,3	9
860	739600	636056000	29,3258	9,5097	2,9345	270,2	5808,8	86,0
861	741321	638277381	29,3428	9,5134	2,9350	270,5	5822,3	1
862	743044	640503928	29,3598	9,5171	2,9355	270,8	5835,9	2
863	744769	642735647	29,3769	9,5207	2,9360	271,1	5849,4	3
864	746496	644972544	29,3939	9,5244	2,9365	271,4	5863,0	4
865	748225	647214625	29,4109	9,5281	2,9370	271,7	5876,5	5
866	749956	649461896	29,4279	9,5317	2,9375	272,1	5890,1	6
867	751689	651714363	29,4449	9,5354	2,9380	272,4	5903,8	7
868	753424	653972032	29,4618	9,5391	2,9385	272,7	5917,4	8
869	755161	656234909	29,4788	9,5427	2,9390	273,0	5931,0	9
870	756900	658503000	29,4958	9,5464	2,9395	273,3	5944,7	87,0
871	758641	660776311	29,5127	9,5501	2,9400	273,6	5958,4	1
872	760384	663054848	29,5296	9,5537	2,9405	273,9	5972,0	2
873	762129	665338617	29,5466	9,5574	2,9410	274,3	5985,7	3
874	763876	667627624	29,5635	9,5610	2,9415	274,6	5999,5	4
875	765625	669921875	29,5804	9,5647	2,9420	274,9	6013,2	5
876	767376	672221376	29,5973	9,5683	2,9425	275,2	6027,0	6
877	769129	674526133	29,6142	9,5719	2,9430	275,5	6040,7	7
878	770884	676836152	29,6311	9,5756	2,9435	275,8	6054,5	8
879	772641	679151439	29,6479	9,5792	2,9440	276,1	6068,3	9
880	774400	681472000	29,6648	9,5828	2,9445	276,5	6082,1	88,0
881	776161	683797841	29,6816	9,5865	2,9450	276,8	6096,0	1
882	777924	686128968	29,6985	9,5901	2,9455	277,1	6109,8	2
883	779689	688465387	29,7153	9,5937	2,9460	277,4	6123,7	3
884	781456	690807104	29,7321	9,5973	2,9465	277,7	6137,5	4
885	783225	693154125	29,7489	9,6010	2,9469	278,0	6151,4	5
886	784996	695506456	29,7658	9,6046	2,9474	278,3	6165,3	6
887	786769	697864103	29,7825	9,6082	2,9479	278,7	6179,3	7
888	788544	700227072	29,7993	9,6118	2,9484	279,0	6193,2	8
889	790321	702595369	29,8161	9,6154	2,9489	279,3	6207,2	9
890	792100	704969000	29,8329	9,6190	2,9494	279,6	6221,1	89,0

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
891	793881	707347971	29,8496	9,6226	2,9499	279,9	6235,1	89,1
892	795664	709732288	29,8664	9,6262	2,9504	280,2	6249,1	2
893	797449	712121957	29,8831	9,6298	2,9509	280,5	6263,1	3
894	799236	714516984	29,8998	9,6334	2,9513	280,9	6277,2	4
895	801025	716917875	29,9166	9,6370	2,9518	281,2	6291,2	5
896	802816	719323136	29,9333	9,6406	2,9523	281,5	6305,3	6
897	804609	721734273	29,9500	9,6442	2,9528	281,8	6319,4	7
898	806404	724150792	29,9666	9,6477	2,9533	282,1	6333,5	8
899	808201	726572699	29,9833	9,6513	2,9538	282,4	6347,6	9
900	810000	729000000	30,0000	9,6549	2,9542	282,7	6361,7	90,0
901	811801	731432701	30,0167	9,6585	2,9547	283,1	6375,9	1
902	813604	733870808	30,0333	9,6620	2,9552	283,4	6390,0	2
903	815409	736314327	30,0500	9,6656	2,9557	283,7	6404,2	3
904	817216	738763264	30,0666	9,6692	2,9562	284,0	6418,4	4
905	819025	741217625	30,0832	9,6727	2,9566	284,3	6432,6	5
906	820836	743677416	30,0998	9,6763	2,9571	284,6	6446,8	6
907	822649	746142643	30,1164	9,6799	2,9576	284,9	6461,1	7
908	824464	748613312	30,1330	9,6834	2,9581	285,3	6475,3	8
909	826281	751089429	30,1496	9,6870	2,9586	285,6	6489,6	9
910	828100	753571000	30,1662	9,6905	2,9590	285,9	6503,9	91,0
911	829921	756058031	30,1828	9,6941	2,9595	286,2	6518,2	1
912	831744	758550528	30,1993	9,6976	2,9600	286,5	6532,5	2
913	833569	761048497	30,2159	9,7012	2,9605	286,8	6546,8	3
914	835396	763551944	30,2324	9,7047	2,9609	287,1	6561,2	4
915	837225	766060875	30,2490	9,7082	2,9614	287,5	6575,5	5
916	839056	768575296	30,2655	9,7118	2,9619	287,8	6589,9	6
917	840889	771095213	30,2820	9,7153	2,9624	288,1	6604,3	7
918	842724	773620632	30,2985	9,7188	2,9628	288,4	6618,7	8
919	844561	776151559	30,3150	9,7224	2,9633	288,7	6633,2	9
920	846400	778688000	30,3315	9,7259	2,9638	289,0	6647,6	92,0
921	848241	781229961	30,3480	9,7294	2,9643	289,3	6662,1	1
922	850084	783777448	30,3645	9,7329	2,9647	289,7	6676,5	2
923	851929	786330467	30,3809	9,7364	2,9652	290,0	6691,0	3
924	853776	788889024	30,3974	9,7400	2,9657	290,3	6705,5	4
925	855625	791453125	30,4138	9,7435	2,9661	290,6	6720,1	5
926	857476	794022776	30,4302	9,7470	2,9666	290,9	6734,6	6
927	859329	796597983	30,4467	9,7505	2,9671	291,2	6749,2	7
928	861184	799178752	30,4631	9,7540	2,9675	291,5	6763,7	8
929	863041	801765089	30,4795	9,7575	2,9680	291,9	6778,3	9
930	864900	804357000	30,4959	9,7610	2,9685	292,2	6792,9	93,0
931	866761	806954491	30,5123	9,7645	2,9689	292,5	6807,5	1
932	868624	809557568	30,5287	9,7680	2,9694	292,8	6822,2	2
933	870489	812166237	30,5450	9,7715	2,9699	293,1	6836,8	3
934	872356	814780504	30,5614	9,7750	2,9703	293,4	6851,5	4
935	874225	817400375	30,5778	9,7785	2,9708	293,7	6866,1	5
936	876096	820025856	30,5941	9,7819	2,9713	294,1	6880,8	6
937	877969	822656953	30,6105	9,7854	2,9717	294,4	6895,6	7
938	879844	825293672	30,6268	9,7889	2,9722	294,7	6910,3	8
939	881721	827936019	30,6431	9,7924	2,9727	295,0	6925,0	9
940	883600	830584000	30,6594	9,7959	2,9731	295,3	6939,6	94,0

941—990

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\frac{2}{\sqrt{n}}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
941	885481	833237621	30,6757	9,7993	2,9736	295,6	6954,6	94,1
942	887364	835896888	30,6920	9,8028	2,9741	295,9	6969,3	2
943	889249	838561807	30,7083	9,8063	2,9745	296,3	6984,1	3
944	891136	841232384	30,7246	9,8097	2,9750	296,6	6999,0	4
945	893025	843908625	30,7409	9,8132	2,9754	296,9	7013,8	5
946	894916	846590536	30,7571	9,8167	2,9759	297,2	7028,7	6
947	896809	849278123	30,7734	9,8201	2,9763	297,5	7043,5	7
948	898704	851971392	30,7896	9,8236	2,9768	297,8	7058,4	8
949	900601	854670349	30,8058	9,8270	2,9773	298,1	7073,3	9
950	902500	857375000	30,8221	9,8305	2,9777	298,5	7088,2	95,0
951	904401	860085351	30,8383	9,8339	2,9782	298,8	7103,1	1
952	906304	862801408	30,8545	9,8374	2,9786	299,1	7118,1	2
953	908209	865523177	30,8707	9,8408	2,9791	299,4	7133,1	3
954	910116	868250664	30,8869	9,8443	2,9795	299,7	7148,0	4
955	912025	870983875	30,9031	9,8477	2,9800	300,0	7163,0	5
956	913936	873722816	30,9192	9,8511	2,9805	300,3	7178,0	6
957	915849	876467493	30,9354	9,8546	2,9809	300,7	7193,1	7
958	917764	879217912	30,9516	9,8580	2,9814	301,0	7208,1	8
959	919681	881974079	30,9677	9,8614	2,9818	301,3	7223,2	9
960	921600	884736000	30,9839	9,8648	2,9823	301,6	7238,2	96,0
961	923521	887503681	31,0000	9,8683	2,9827	301,9	7253,3	1
962	925444	890277128	31,0161	9,8717	2,9832	302,2	7268,4	2
963	927369	893056347	31,0322	9,8751	2,9836	302,5	7283,5	3
964	929296	895841344	31,0483	9,8785	2,9841	302,8	7298,7	4
965	931225	898632125	31,0644	9,8819	2,9845	303,2	7313,8	5
966	933156	901428696	31,0805	9,8854	2,9850	303,5	7329,0	6
967	935089	904231063	31,0966	9,8888	2,9854	303,8	7344,2	7
968	937024	907039232	31,1127	9,8922	2,9859	304,1	7359,4	8
969	938961	909853209	31,1288	9,8956	2,9863	304,4	7374,6	9
970	940900	912673000	31,1448	9,8990	2,9868	304,7	7389,8	97,0
971	942841	915498611	31,1609	9,9024	2,9872	305,0	7405,1	1
972	944784	918330048	31,1769	9,9058	2,9877	305,4	7420,3	2
973	946729	921167317	31,1929	9,9092	2,9881	305,7	7435,6	3
974	948676	924010424	31,2090	9,9126	2,9886	306,0	7450,9	4
975	950625	926859375	31,2250	9,9160	2,9890	306,3	7466,2	5
976	952576	929714176	31,2410	9,9194	2,9894	306,6	7481,5	6
977	954529	932574833	31,2570	9,9227	2,9899	306,9	7496,9	7
978	956484	935441352	31,2730	9,9261	2,9903	307,2	7512,2	8
979	958441	938313739	31,2890	9,9295	2,9906	307,6	7527,6	9
980	960400	941192000	31,3050	9,9329	2,9912	307,9	7543,0	98,0
981	962361	944076141	31,3209	9,9363	2,9917	308,2	7558,4	1
982	964324	946966168	31,3369	9,9396	2,9921	308,5	7573,8	2
983	966289	949862087	31,3528	9,9430	2,9926	308,8	7589,2	3
984	968256	952763904	31,3688	9,9464	2,9930	309,1	7604,7	4
985	970225	955671825	31,3847	9,9497	2,9934	309,4	7620,1	5
986	972196	958585256	31,4006	9,9531	2,9939	309,8	7635,6	6
987	974169	961504803	31,4166	9,9565	2,9943	310,1	7651,1	7
988	976144	964430272	31,4325	9,9598	2,9948	310,4	7666,6	8
989	978121	967361669	31,4484	9,9632	2,9952	310,7	7682,1	9
990	980100	970299000	31,4643	9,9666	2,9956	311,0	7697,7	99,0

n	n^2	n^3	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\log n$	πd	$\frac{\pi d^2}{4}$	d
991	982081	973242271	31,4802	9,9699	2,9961	311,3	7713,2	99,1
992	984064	976191488	31,4960	9,9733	2,9965	311,6	7728,8	99,2
993	986049	979146657	31,5119	9,9766	2,9969	312,0	7744,4	99,3
994	988036	982107784	31,5278	9,9800	2,9974	312,3	7760,0	99,4
995	990025	985074875	31,5436	9,9833	2,9978	312,6	7775,6	99,5
996	992016	988047936	31,5595	9,9866	2,9983	312,9	7791,3	99,6
997	994009	991026973	31,5753	9,9900	2,9987	313,2	7806,9	99,7
998	996004	994011992	31,5911	9,9933	2,9991	313,5	7822,6	99,8
999	998001	997002999	31,6070	9,9967	2,9996	313,8	7838,3	99,9
1000	1000000	1000000000	31,6228	10,0000	3,0000	314,2	7854,0	100,0

2. Tähtsamate jäävsuuruste tabel.

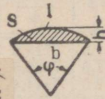
Suu- rus.	n	$\log n$	Suu- rus.	n	$\log n$	Suu- rus.	n	$\log n$
π	3,1415927	0,49715	g	9,81	0,99167	$\sqrt[3]{3} : \pi$	0,984745	0,99332-1
2π	6,2831853	0,79818	g^2	96,2361	1,98334	$1 : 2g$	0,050969	0,70730-2
3π	9,4247780	0,97427	$\sqrt{g}$	3,1320919	0,49583	$2\sqrt{g}$	6,264184	0,70686
$\pi : 2$	1,5707963	0,19612	$\pi : \sqrt{2}$	2,221442	0,34663	$\sqrt[3]{2}g$	4,429447	0,64635
$\pi : 3$	1,0471976	0,02003	$2\sqrt{\pi}$	3,544908	0,54960	$\pi\sqrt{g}$	9,839757	0,99298
$\pi : 4$	0,7853982	0,89509-1	$\sqrt[3]{2\pi}$	2,506628	0,39909	$\pi\sqrt[3]{2}g$	13,91536	1,14350
π^2	9,8696044	0,99430	$\sqrt{\pi} : 2$	1,253314	0,09806	$\pi : \sqrt{g}$	1,003033	0,00132
π^3	31,006277	1,49145	$\sqrt[3]{2} : \pi$	0,797885	0,90194-1	$\pi : \sqrt[3]{2}g$	0,709252	0,85080-1
$\sqrt{\pi}$	1,7724539	0,24857	$\sqrt[3]{3} : \pi$	0,977205	0,98998-1	e	2,718282	0,43429
$\sqrt[3]{\pi}$	1,4645919	0,16572	$\sqrt[3]{2\pi}$	1,845281	0,26606	e^2	7,389056	0,88859
$4\pi^2$	39,478418	1,59636	$\sqrt{\pi} : 2$	1,162447	0,06537	$1 : e$	0,367879	0,56571-1
$\pi^2 : 4$	2,4674011	0,39224	$\sqrt{\pi} : 4$	0,922635	0,96503-1	$1 : e^2$	0,135335	0,13141-1
$\pi\sqrt{2}$	4,4428829	0,64767	$\sqrt[3]{2} : \pi$	0,860254	0,93463-1	$\sqrt[3]{e}$	1,648721	0,21715
						$\sqrt[3]{e^2}$	1,395612	0,14476

3. Mõnede murdude ruut- ja kuupjuured.

n	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	n	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$
0,01	0,100	0,215	0,25	0,500	0,630	$\frac{1}{2}$	0,500	0,630	$\frac{2}{3}$	0,612	0,721
0,02	0,141	0,271	0,3	0,548	0,669	$\frac{3}{4}$	0,866	0,909	$\frac{2}{3}$	0,791	0,855
0,03	0,173	0,311	0,4	0,632	0,737	$\frac{1}{5}$	0,408	0,550	$\frac{7}{8}$	0,935	0,956
0,04	0,200	0,342	0,5	0,707	0,794	$\frac{6}{5}$	0,913	0,941	$\frac{1}{10}$	0,333	0,481
0,05	0,224	0,368	0,6	0,775	0,843	$\frac{1}{7}$	0,378	0,523	$\frac{1}{10}$	0,471	0,606
0,06	0,245	0,391	0,7	0,837	0,888	$\frac{2}{7}$	0,535	0,659	$\frac{1}{10}$	0,667	0,763
0,07	0,265	0,412	0,75	0,867	0,909	$\frac{3}{7}$	0,655	0,754	$\frac{1}{10}$	0,745	0,822
0,08	0,283	0,431	0,8	0,894	0,923	$\frac{4}{7}$	0,756	0,830	$\frac{1}{10}$	0,882	0,916
0,09	0,300	0,448	0,9	0,949	0,965	$\frac{5}{7}$	0,845	0,894	$\frac{1}{12}$	0,289	0,437
0,1	0,316	0,464	$\frac{1}{2}$	0,577	0,693	$\frac{6}{7}$	0,926	0,950	$\frac{1}{12}$	0,645	0,747
0,2	0,447	0,585	$\frac{2}{3}$	0,816	0,874	$\frac{1}{8}$	0,354	0,500	$\frac{1}{12}$	0,764	0,836

Tabelit 2. täiendada järgmistega: $1 : \pi = 0,318310$; $\log(1 : \pi) = 0,50285 - 1$;
 $1 : \pi^2 = 0,101321$; $\log(1 : \pi^2) = 0,00570 - 1$; $1 : \pi^3 = 0,032252$; $\log(1 : \pi^3) = 0,50856 - 2$.
 Sellese tabelisse on paigutatud sageli esinevate suuruste arvähendused ja nende loga-
 ritimid, kus π tähendab Ludolphi arvu g maakera gravitatsiivset kiirendust (g Tallinnas =
 $\approx 9,819$ m/sek², Tartus, 9,818 m/sek², g väärtusi vt. allp.) ja e naturaali-logaritmi alust.

4. Segmendi kaare, kõõlu, kõrguse ja pindala tabel, kui $r = 1$.



Tähised: l segmendi (või sektori) kaare pikkus;
 b kõõlu pikkus; h segmendi kõrgus;
 S segmendi pindala; φ° kesknurk.

φ°	l	b	h	$\frac{h}{b}$	S	φ°	l	b	h	$\frac{h}{b}$	S
1	0,018	0,018	0,0000	0,002	0,0000	51	0,890	0,861	0,097	0,113	0,0565
2	0,035	0,035	0,0002	0,004	0,0000	52	0,908	0,877	0,101	0,115	0,0593
3	0,052	0,052	0,0003	0,006	0,0000	53	0,925	0,892	0,105	0,118	0,0632
4	0,079	0,070	0,0008	0,009	0,0000	54	0,943	0,903	0,109	0,120	0,0657
5	0,087	0,087	0,0010	0,011	0,0001	55	0,960	0,924	0,113	0,122	0,0704
6	0,105	0,105	0,0014	0,013	0,0001	56	0,977	0,939	0,117	0,124	0,0742
7	0,122	0,122	0,0019	0,015	0,0002	57	0,995	0,954	0,121	0,126	0,0781
8	0,140	0,140	0,0024	0,017	0,0002	58	1,012	0,970	0,125	0,129	0,0821
9	0,157	0,157	0,0031	0,019	0,0003	59	1,030	0,985	0,130	0,132	0,0863
10	0,175	0,174	0,0038	0,021	0,0004	60	1,047	1,000	0,134	0,134	0,0906
11	0,192	0,192	0,0046	0,024	0,0006	61	1,065	1,015	0,138	0,136	0,0950
12	0,209	0,209	0,0055	0,026	0,0008	62	1,082	1,030	0,143	0,138	0,0996
13	0,227	0,226	0,0064	0,028	0,0010	63	1,100	1,045	0,147	0,140	0,1043
14	0,244	0,244	0,0075	0,030	0,0012	64	1,117	1,060	0,152	0,143	0,1091
15	0,262	0,261	0,0088	0,033	0,0015	65	1,135	1,075	0,157	0,146	0,1141
16	0,279	0,278	0,0097	0,035	0,0018	66	1,152	1,089	0,161	0,148	0,1192
17	0,297	0,296	0,0110	0,037	0,0022	67	1,169	1,104	0,166	0,150	0,1244
18	0,314	0,313	0,0123	0,039	0,0026	68	1,187	1,118	0,171	0,153	0,1298
19	0,332	0,330	0,0137	0,041	0,0030	69	1,204	1,133	0,176	0,156	0,1353
20	0,349	0,347	0,0152	0,044	0,0035	70	1,222	1,147	0,181	0,158	0,1410
21	0,367	0,365	0,0168	0,046	0,0041	71	1,239	1,161	0,186	0,160	0,1468
22	0,384	0,382	0,0184	0,048	0,0047	72	1,257	1,176	0,191	0,162	0,1528
23	0,401	0,399	0,0201	0,050	0,0053	73	1,274	1,190	0,196	0,165	0,1589
24	0,419	0,416	0,0219	0,052	0,0061	74	1,292	1,203	0,201	0,168	0,1651
25	0,436	0,433	0,0237	0,054	0,0069	75	1,309	1,218	0,207	0,170	0,1715
26	0,454	0,450	0,0258	0,056	0,0077	76	1,327	1,231	0,212	0,172	0,1781
27	0,471	0,467	0,0276	0,058	0,0086	77	1,344	1,245	0,217	0,174	0,1848
28	0,489	0,484	0,0297	0,061	0,0096	78	1,361	1,259	0,223	0,177	0,1916
29	0,506	0,501	0,0319	0,063	0,0107	79	1,379	1,272	0,228	0,180	0,1986
30	0,524	0,518	0,0341	0,066	0,0118	80	1,396	1,286	0,234	0,182	0,2057
31	0,541	0,535	0,0364	0,068	0,0130	81	1,414	1,299	0,240	0,184	0,2130
32	0,559	0,551	0,0387	0,070	0,0143	82	1,431	1,312	0,245	0,187	0,2204
33	0,576	0,568	0,0412	0,072	0,0157	83	1,449	1,325	0,251	0,190	0,2280
34	0,593	0,585	0,0437	0,075	0,0171	84	1,466	1,338	0,257	0,192	0,2358
35	0,611	0,601	0,0463	0,077	0,0186	85	1,484	1,351	0,263	0,194	0,2457
36	0,628	0,618	0,0489	0,079	0,0203	86	1,501	1,364	0,269	0,197	0,2517
37	0,646	0,635	0,0517	0,081	0,0220	87	1,518	1,377	0,275	0,200	0,2599
38	0,663	0,651	0,0549	0,083	0,0238	88	1,536	1,389	0,281	0,202	0,2682
39	0,681	0,668	0,0574	0,084	0,0257	89	1,553	1,402	0,287	0,205	0,2768
40	0,698	0,684	0,0603	0,088	0,0277	90	1,571	1,414	0,293	0,207	0,2854
41	0,716	0,700	0,0633	0,088	0,0298	91	1,588	1,427	0,299	0,210	0,2942
42	0,733	0,717	0,0664	0,092	0,0320	92	1,606	1,439	0,305	0,212	0,3032
43	0,751	0,733	0,0696	0,095	0,0343	93	1,623	1,451	0,312	0,215	0,3123
44	0,768	0,749	0,0728	0,097	0,0366	94	1,641	1,462	0,318	0,218	0,3215
45	0,785	0,765	0,0761	0,099	0,0392	95	1,658	1,475	0,324	0,220	0,3309
46	0,803	0,782	0,080	0,101	0,0418	96	1,676	1,486	0,331	0,222	0,3405
47	0,820	0,798	0,083	0,103	0,0445	97	1,693	1,498	0,337	0,225	0,3502
48	0,838	0,814	0,087	0,106	0,0473	98	1,710	1,509	0,344	0,228	0,3601
49	0,855	0,829	0,090	0,109	0,0503	99	1,728	1,521	0,351	0,231	0,3701
50	0,873	0,845	0,094	0,111	0,0533	100	1,745	1,532	0,357	0,233	0,3803

25°, saame: $25^\circ \cdot 0,2457 \approx 153,56 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Tabeli kasutamine. 1. Leida segmendi või sektori kaar l , kui $r = 12 \text{ cm}$, kesknurk $\varphi = 115^\circ$.
Lk. 23 esimesest lahtrist (φ°) otsime arvu 115 ja tema vastu teistest lahtrist (l) leiame kaare pikkuse 2,007, mida tuleb korrutada 12-ga, saame $l = 12 \cdot 2,007 = 24,084 \approx 24,1 \text{ (cm)}$. 2. Leida kõõlu b , kui $r = 15 \text{ mm}$ ja $\varphi = 34^\circ$. Esimesest lahtrist (φ°) lk. 22 otsime arvu 34 ja selle vastu kolmandast lahtrist (b) leiame 0,585, mida tuleb korrutada 15, saame $b = 15 \cdot 0,585 = 8,78 \text{ (mm)}$. 3. Leida segmendi kõrgus h , kui $r = 20 \text{ dm}$ ja $\varphi = 47^\circ$. Esimesest lahtr. (φ) lk. 22, otsime arvu 47 ja tema vastu neljandast lahtrist leiame 0,083, mida tuleb korrutada 20, saame $h = 20 \cdot 0,083 = 1,66 \text{ (dm)}$. 4. Leida segmendi S , kui $r = 25 \text{ cm}$ ja $\varphi = 85^\circ$. Seitsmendast lahtrist lk. 22 otsime arvu 85 ja selle vastu viimsest lahtrist leiame 0,2457, mida tuleb korrutada

φ°	l	b	h	$\frac{h}{b}$	S	φ°	l	b	h	$\frac{h}{b}$	S
101	1,763	1,543	0,364	0,238	0,3906	141	2,461	1,885	0,666	0,353	0,9158
102	1,780	1,554	0,371	0,238	0,4010	142	2,478	1,891	0,674	0,356	0,9314
103	1,798	1,565	0,378	0,240	0,4117	143	2,496	1,897	0,683	0,360	0,9470
104	1,815	1,576	0,384	0,244	0,4224	144	2,513	1,902	0,691	0,363	0,9627
105	1,833	1,587	0,391	0,246	0,4333	145	2,531	1,907	0,700	0,367	0,9786
106	1,850	1,597	0,398	0,249	0,4444	146	2,548	1,913	0,708	0,370	0,9945
107	1,868	1,608	0,405	0,252	0,4556	147	2,566	1,918	0,716	0,373	1,0105
108	1,885	1,618	0,412	0,255	0,4670	148	2,583	1,923	0,724	0,377	1,0266
109	1,902	1,628	0,419	0,257	0,4784	149	2,601	1,927	0,733	0,380	1,0428
110	1,920	1,638	0,426	0,260	0,4901	150	2,618	1,932	0,741	0,383	1,0590
111	1,937	1,648	0,434	0,263	0,5019	151	2,635	1,936	0,750	0,387	1,0753
112	1,955	1,658	0,441	0,266	0,5138	152	2,653	1,941	0,758	0,390	1,0917
113	1,972	1,668	0,448	0,268	0,5259	153	2,670	1,945	0,767	0,394	1,1082
114	1,990	1,677	0,455	0,271	0,5381	154	2,688	1,949	0,775	0,398	1,1247
115	2,007	1,687	0,463	0,274	0,5504	155	2,705	1,953	0,784	0,401	1,1413
116	2,025	1,696	0,470	0,277	0,5629	156	2,723	1,956	0,792	0,405	1,1580
117	2,042	1,705	0,478	0,280	0,5755	157	2,740	1,960	0,801	0,408	1,1747
118	2,059	1,714	0,485	0,283	0,5883	158	2,758	1,963	0,809	0,412	1,1915
119	2,077	1,723	0,493	0,286	0,6012	159	2,775	1,967	0,818	0,416	1,2084
120	2,094	1,732	0,500	0,289	0,6142	160	2,793	1,970	0,826	0,419	1,2252
121	2,112	1,741	0,508	0,291	0,6273	161	2,810	1,973	0,835	0,423	1,2422
122	2,129	1,749	0,515	0,294	0,6406	162	2,827	1,975	0,844	0,427	1,2592
123	2,147	1,758	0,523	0,297	0,6540	163	2,845	1,978	0,852	0,431	1,2763
124	2,164	1,766	0,531	0,300	0,6676	164	2,862	1,981	0,861	0,434	1,2934
125	2,182	1,774	0,538	0,303	0,6813	165	2,880	1,983	0,870	0,438	1,3105
126	2,199	1,782	0,546	0,306	0,6951	166	2,897	1,985	0,878	0,442	1,3277
127	2,217	1,790	0,554	0,309	0,7090	167	2,915	1,987	0,887	0,446	1,3449
128	2,234	1,798	0,562	0,312	0,7230	168	2,932	1,989	0,896	0,450	1,3621
129	2,252	1,805	0,570	0,315	0,7372	169	2,950	1,991	0,904	0,454	1,3794
130	2,269	1,813	0,577	0,318	0,7514	170	2,967	1,992	0,913	0,458	1,3967
131	2,286	1,820	0,585	0,321	0,7658	171	2,985	1,994	0,922	0,462	1,4140
132	2,304	1,827	0,593	0,325	0,7803	172	3,002	1,995	0,930	0,466	1,4314
133	2,321	1,834	0,601	0,328	0,7950	173	3,019	1,996	0,939	0,470	1,4488
134	2,339	1,841	0,609	0,331	0,8097	174	3,037	1,997	0,948	0,474	1,4662
135	2,356	1,848	0,617	0,334	0,8245	175	3,054	1,998	0,956	0,478	1,4836
136	2,374	1,854	0,625	0,337	0,8395	176	3,072	1,999	0,965	0,483	1,5010
137	2,391	1,861	0,634	0,340	0,8546	177	3,089	1,999	0,974	0,487	1,5185
138	2,409	1,867	0,642	0,344	0,8697	178	3,107	1,999	0,982	0,491	1,5359
139	2,426	1,873	0,650	0,347	0,8850	179	3,124	1,999	0,991	0,496	1,5533
140	2,444	1,879	0,658	0,350	0,9003	180	3,142	2,000	1,000	0,500	1,5708

Ringi sektori ja segmendi valemeid.

- 1) Ringi sektori ja segmendi kaar $l = \pi r \varphi$: $180 = 0,017453 r \varphi \approx \sqrt{b^2 + 16/3 h^2}$;
 $r = 1/8 (b^2 + 4h^2): h$;
- 2) Sektori $S = 1/2 l r = \pi r^2 \varphi$: $360 = 0,0087 r^2 \varphi$;
- 3) Segmendi $S = 1/2 l r - 1/2 b (r - h) = 1/2 r^2 (\pi \varphi - 180 - \sin \varphi)$;
- 4) Kõõlu pikkus $b = 2\sqrt{h(2r - h)} = 2r \sin 1/2 \varphi$;
- 5) Segmendi kõrgus $h = r - \sqrt{r^2 - 1/4 b^2} = r(1 - \cos 1/2 \varphi) = 1/2 b \tan 1/4 \varphi = 2r \sin^2 1/4 \varphi$;
- 6) Kui $l = r$, siis $\varphi \approx 57^\circ 17' 44,8''$ (radiaan).

5. Trigonomeetriliste funktsioonide loomulikke väärtusi:

sin 0° — 45° ja cos 45° — 90° .

Tabeli kasustamine.

1. Leida sin $25^{\circ}40'$.
Otsime tabeli esimesest lahtrist (kraad) arvu 25 ja läheme horisontaalrida mööda **paremale** poole kuni kuuenda lahtrini (40), millest leiame 0,43313, mis ongi otsitava nurga sin, järelikult **sin $25^{\circ}40' = 0,43313$** .

2. Samast tabelist leiame ka cos üle 45° , kus **minutid lugeda alt!** Leida cos $67^{\circ}20'$. Otsime tabeli viimsest lahtrist (kraad) arvu 67 ja läheme horisont-rida mööda **vasakule** 3-da lahtrini ($20'$) **alt vaadata!** ja leiame 0,38537, järelikult **cos $67^{\circ}20' = 0,38537$** .

Tähele panna! cos 45° , 46° , 47° jne. nurga funkt. leidmiseks tuleb võtta sin $44^{\circ}60'$, $45^{\circ}60'$, $46^{\circ}60'$ jne.

3. Kui tabelis pole, nurga funkt. väärtust, näit. cos $23^{\circ}28'$, siis leitakse see **interpo-leerimisega** järgmiselt.

Võtame

sin $23^{\circ}30' = 0,39875$
ja sin $23^{\circ}20' = 0,39608$

vahe $10' = 0,00267$

$1'$ vahe = 0,000267

$8' = 0,000267 \cdot 8 \approx$

$\approx 0,00214$.

Kraad	Siinus						
	0'	10'	20'	30'	40'	50'	
0	0,00000	0,00291	0,00582	0,00873	0,01164	0,01454	89
1	0,01745	0,02036	0,02327	0,02618	0,02908	0,03199	88
2	0,03490	0,03781	0,04071	0,04362	0,04653	0,04943	87
3	0,05234	0,05524	0,05814	0,06105	0,06395	0,06685	86
4	0,06976	0,07266	0,07556	0,07846	0,08136	0,08426	85
5	0,08716	0,09005	0,09295	0,09585	0,09874	0,10164	84
6	0,10453	0,10742	0,11031	0,11320	0,11609	0,11898	83
7	0,12187	0,12476	0,12764	0,13053	0,13341	0,13629	82
8	0,13917	0,14205	0,14493	0,14781	0,15069	0,15356	81
9	0,15643	0,15931	0,16218	0,16505	0,16792	0,17078	80
10	0,17365	0,17651	0,17937	0,18224	0,18509	0,18795	79
11	0,19081	0,19366	0,19652	0,19937	0,20222	0,20507	78
12	0,20791	0,21076	0,21360	0,21644	0,21928	0,22212	77
13	0,22495	0,22778	0,23062	0,23345	0,23627	0,23910	76
14	0,24192	0,24474	0,24756	0,25038	0,25320	0,25601	75
15	0,25882	0,26163	0,26443	0,26724	0,27004	0,27284	74
16	0,27564	0,27843	0,28123	0,28402	0,28680	0,28959	73
17	0,29237	0,29515	0,29793	0,30071	0,30348	0,30625	72
18	0,30902	0,31178	0,31454	0,31730	0,32006	0,32282	71
19	0,32557	0,32832	0,33106	0,33381	0,33655	0,33929	70
20	0,34202	0,34475	0,34748	0,35021	0,35293	0,35565	69
21	0,35837	0,36108	0,36379	0,36650	0,36921	0,37191	68
22	0,37461	0,37730	0,37999	0,38268	0,38537	0,38805	67
23	0,39073	0,39341	0,39608	0,39875	0,40141	0,40408	66
24	0,40674	0,40939	0,41204	0,41469	0,41734	0,41998	65
25	0,42262	0,42525	0,42788	0,43051	0,43313	0,43575	64
26	0,43837	0,44098	0,44359	0,44620	0,44880	0,45140	63
27	0,45399	0,45658	0,45917	0,46175	0,46433	0,46690	62
28	0,46947	0,47204	0,47460	0,47716	0,47971	0,48226	61
29	0,48481	0,48735	0,48989	0,49242	0,49495	0,49748	60
30	0,50000	0,50252	0,50503	0,50754	0,51004	0,51254	59
31	0,51504	0,51753	0,52002	0,52250	0,52498	0,52745	58
32	0,52992	0,53238	0,53484	0,53730	0,53975	0,54220	57
33	0,54464	0,54708	0,54951	0,55194	0,55436	0,55678	56
34	0,55919	0,56160	0,56401	0,56641	0,56880	0,57119	55
35	0,57358	0,57596	0,57833	0,58070	0,58307	0,58543	54
36	0,58779	0,59014	0,59248	0,59482	0,59716	0,59949	53
37	0,60182	0,60414	0,60645	0,60876	0,61107	0,61337	52
38	0,61566	0,61795	0,62024	0,62252	0,62479	0,62706	51
39	0,62932	0,63158	0,63383	0,63608	0,63832	0,64056	50
40	0,64279	0,64501	0,64723	0,64945	0,65166	0,65386	49
41	0,65606	0,65825	0,66044	0,66262	0,66480	0,66697	48
42	0,66913	0,67129	0,67344	0,67559	0,67773	0,67987	47
43	0,68200	0,68412	0,68624	0,68835	0,69046	0,69256	46
44	0,69466	0,69675	0,69883	0,70091	0,70298	0,70505	45
45	0,70711						44
	80'	50'	40'	30'	20'	10'	Kraad

Koosinus

Järelikult sin $23^{\circ}28' = 0,39608 + 0,00214 = 0,39822$.

6. Trigonomeetriliste funktsioonide loomulikke väärtusi:

$\cos 0^{\circ}$ — 45° ja $\sin 45^{\circ}$ — 90° .

Kraad	Kosinus						
	0'	10'	20'	30'	40'	50'	
0	1,00000	1,00000	0,99998	0,99996	0,99993	0,99989	89
1	0,99985	0,99979	0,99973	0,99966	0,99958	0,99949	88
2	0,99939	0,99929	0,99917	0,99905	0,99892	0,99878	87
3	0,99863	0,99847	0,99831	0,99813	0,99795	0,99776	86
4	0,99756	0,99736	0,99714	0,99692	0,99668	0,99644	85
5	0,99619	0,99594	0,99567	0,99540	0,99511	0,99482	84
6	0,99452	0,99421	0,99390	0,99357	0,99324	0,99290	83
7	0,99255	0,99219	0,99182	0,99144	0,99106	0,99067	82
8	0,99027	0,98986	0,98944	0,98902	0,98858	0,98814	81
9	0,98769	0,98723	0,98676	0,98629	0,98580	0,98531	80
10	0,98481	0,98430	0,98378	0,98325	0,98272	0,98218	79
11	0,98163	0,98107	0,98050	0,97992	0,97934	0,97875	78
12	0,97815	0,97754	0,97692	0,97630	0,97566	0,97504	77
13	0,97437	0,97371	0,97304	0,97237	0,97169	0,97106	76
14	0,97030	0,96959	0,96887	0,96815	0,96742	0,96667	75
15	0,96593	0,96517	0,96440	0,96353	0,96265	0,96166	74
16	0,96126	0,96046	0,95964	0,95882	0,95799	0,95715	73
17	0,95630	0,95545	0,95459	0,95372	0,95284	0,95195	72
18	0,95106	0,95015	0,94924	0,94832	0,94740	0,94646	71
19	0,94552	0,94457	0,94361	0,94264	0,94167	0,94068	70
20	0,93969	0,93869	0,93769	0,93667	0,93565	0,93462	69
21	0,93358	0,93253	0,93148	0,93042	0,92935	0,92827	68
22	0,92718	0,92609	0,92499	0,92388	0,92276	0,92164	67
23	0,92050	0,91936	0,91822	0,91706	0,91590	0,91472	66
24	0,91355	0,91236	0,91116	0,90996	0,90875	0,90753	65
25	0,90631	0,90507	0,90383	0,90259	0,90133	0,90007	64
26	0,89879	0,89752	0,89623	0,89493	0,89363	0,89232	63
27	0,89101	0,88968	0,88835	0,88701	0,88566	0,88431	62
28	0,88295	0,88158	0,88020	0,87882	0,87743	0,87603	61
29	0,87462	0,87321	0,87178	0,87036	0,86892	0,86748	60
30	0,86603	0,86457	0,86310	0,86163	0,86015	0,85866	59
31	0,85717	0,85567	0,85416	0,85264	0,85112	0,84959	58
32	0,84805	0,84650	0,84495	0,84339	0,84182	0,84025	57
33	0,83867	0,83708	0,83549	0,83389	0,83228	0,83066	56
34	0,82904	0,82741	0,82577	0,82413	0,82248	0,82082	55
35	0,81915	0,81748	0,81580	0,81412	0,81242	0,81072	54
36	0,80902	0,80730	0,80558	0,80386	0,80212	0,80038	53
37	0,79864	0,79688	0,79512	0,79335	0,79158	0,78980	52
38	0,78801	0,78622	0,78442	0,78261	0,78079	0,77897	51
39	0,77715	0,77531	0,77347	0,77162	0,76977	0,76791	50
40	0,76604	0,76417	0,76229	0,76041	0,75851	0,75661	49
41	0,75471	0,75280	0,75088	0,74896	0,74703	0,74509	48
42	0,74314	0,74120	0,73924	0,73728	0,73531	0,73333	47
43	0,73135	0,72937	0,72737	0,72537	0,72337	0,72136	46
44	0,71934	0,71732	0,71529	0,71325	0,71121	0,70916	45
45	0,70711						44
) 60' 50' 40' 30' 20' 10' Kraad							

Sinns

Tabeli kasustamine.

1. Leida $\cos 36^{\circ}20'$.
Tabeli esimesest lahtrist (kraad) otsime arvu 36 ja temast paremal horisontaalreas neljandast lahtrist ($20'$) leiame 0,80558; tähendab, $\cos 36^{\circ}20' = 0,80558$.

2. Samast tabelist leiame ka $\sin$ üle 45° minutid lugeda alt, kus $\sin 45^{\circ}$, 46° , 47° jne. leidmiseks tuleb võtta $\sin 44^{\circ}60'$, $45^{\circ}60'$, $47^{\circ}60'$ jne.

3. Kui tabelis pole nurga $\cot$ väärtust, siis selle leidmiseks tarvitame interpoleerimist. Näit. Leida $\cos 23^{\circ}14'$. Võtame

$$\cos 23^{\circ}10' = 0,91936$$

$$\cos 23^{\circ}20' = 0,91822$$

$$\text{vahe } 10' = 0,00114$$

$$1' \text{ vahe} = 0,000114$$

$$4', - = 4 \cdot 0,000114 = 0,000456 \approx 0,00046.$$

$$\text{Järelikult } \cos 23^{\circ}14' = 0,91936 - 0,00046 = 0,91890.$$

Märkmeid:

1) Kui $\vartheta = 90^{\circ} \pm \alpha$, siis $\sin \vartheta = \cos \alpha$ ja $\cos \vartheta = \mp \sin \alpha$;

2) Kui $\vartheta = 180^{\circ} \pm \alpha$, siis $\sin \vartheta = \mp \sin \alpha$; $\cos \vartheta = -\cos \alpha$; kui $\vartheta = 270^{\circ} \pm \alpha$, siis $\sin \vartheta = -\cos \alpha$; $\cos \vartheta = \pm \sin \alpha$.

7. Trigonomeetriliste funktsioonide loomulikke väärtusi:

$\tan 0^\circ$ — 45° ja $\cot 45^\circ$ — 90° .

Tabeli kasustamine.

1. Leida $\tan 42^\circ 30'$.
Esimesest lahtrist otsime arvu 42 ja temast paremal viiendast lahtrist leiame 0,91633; tähendab $\tan 42^\circ 30' = 0,91633$.

2. Samast tabelist leiame $\cot$ üle 45° , *minutid lugeda alt*, kus $\cot 45^\circ$, 46° jne. leidmiseks tuleb võtta $\cot 44^\circ 60'$, $45^\circ 60'$ jne.

3. Kui tabelis pole nurga $\tan$, siis selle leidmiseks tuleb tarvitada interpoleerimist nagu lk. 24.

Märkmeid:

1) Kui $\vartheta = 90 \pm \alpha$,
siis $\tan \vartheta = \mp \cot \alpha$;
 $\cot \vartheta = \mp \tan \alpha$;

2) Kui $\alpha = 180 \pm \alpha$,
siis $\tan \vartheta = \pm \tan \alpha$;
 $\cot \vartheta = \pm \cot \alpha$;

3) Kui $\vartheta = 270 \pm \alpha$,
siis $\tan \vartheta = \mp \cot \alpha$ ja
 $\cot \vartheta = \mp \tan \alpha$.

Kraad	Tangens						Kraad
	0'	10'	20'	30'	40'	50'	
0	0,00000	0,00291	0,00582	0,00873	0,01164	0,01455	89
1	0,01746	0,02036	0,02328	0,02619	0,02910	0,03201	88
2	0,03492	0,03783	0,04075	0,04366	0,04658	0,04949	87
3	0,05241	0,05533	0,05824	0,06116	0,06408	0,06700	86
4	0,06993	0,07285	0,07578	0,07870	0,08163	0,08456	85
5	0,08749	0,09042	0,09335	0,09629	0,09923	0,10216	84
6	0,10510	0,10805	0,11099	0,11394	0,11688	0,11983	83
7	0,12278	0,12574	0,12869	0,13165	0,13461	0,13758	82
8	0,14054	0,14351	0,14648	0,14945	0,15243	0,15540	81
9	0,15838	0,16137	0,16435	0,16743	0,17033	0,17333	80
10	0,17633	0,17933	0,18233	0,18534	0,18835	0,19136	79
11	0,19438	0,19740	0,20042	0,20345	0,20648	0,20952	78
12	0,21256	0,21560	0,21864	0,22169	0,22475	0,22781	77
13	0,23087	0,23393	0,23700	0,24008	0,24316	0,24624	76
14	0,24933	0,25242	0,25552	0,25862	0,26172	0,26483	75
15	0,26795	0,27107	0,27419	0,27732	0,28046	0,28360	74
16	0,28675	0,28990	0,29305	0,29621	0,29938	0,30255	73
17	0,30573	0,30891	0,31210	0,31530	0,31850	0,32171	72
18	0,32492	0,32814	0,33136	0,33460	0,33783	0,34108	71
19	0,34433	0,34758	0,35085	0,35412	0,35740	0,36068	70
20	0,36397	0,36727	0,37057	0,37388	0,37720	0,38053	69
21	0,38386	0,38721	0,39055	0,39391	0,39727	0,40065	68
22	0,40403	0,40741	0,41081	0,41421	0,41763	0,42105	67
23	0,42417	0,42791	0,43166	0,43541	0,43917	0,44295	66
24	0,44523	0,44872	0,45222	0,45573	0,45924	0,46277	65
25	0,46631	0,46985	0,47341	0,47698	0,48055	0,48414	64
26	0,48773	0,49134	0,49495	0,49858	0,50222	0,50587	63
27	0,50953	0,51319	0,51688	0,52057	0,52427	0,52798	62
28	0,53171	0,53545	0,53920	0,54296	0,54673	0,55051	61
29	0,55431	0,55812	0,56194	0,56577	0,56962	0,57348	60
30	0,57735	0,58124	0,58513	0,58905	0,59297	0,59691	59
31	0,60086	0,60483	0,60881	0,61280	0,61681	0,62083	58
32	0,62487	0,62892	0,63299	0,63707	0,64117	0,64528	57
33	0,64941	0,65355	0,65771	0,66189	0,66608	0,67028	56
34	0,67451	0,67875	0,68301	0,68728	0,69157	0,69588	55
35	0,70021	0,70455	0,70891	0,71329	0,71769	0,72211	54
36	0,72654	0,73100	0,73547	0,73996	0,74447	0,74900	53
37	0,75355	0,75812	0,76272	0,76733	0,77196	0,77661	52
38	0,78129	0,78598	0,79070	0,79544	0,80020	0,80498	51
39	0,80978	0,81461	0,81946	0,82434	0,82923	0,83415	50
40	0,83910	0,84407	0,84906	0,85408	0,85912	0,86419	49
41	0,86929	0,87441	0,87955	0,88473	0,88992	0,89515	48
42	0,90040	0,90569	0,91099	0,91633	0,92170	0,92709	47
43	0,93252	0,93797	0,94345	0,94896	0,95451	0,96008	46
44	0,96569	0,97133	0,97700	0,98270	0,98843	0,99420	45
45	1,00000						44
	60'	50'	40'	30'	20'	10'	Kraad

Koottangens

8. Trigonomeetriliste funktsioonide loomulikke väärtusi:
cot 0°—45° ja tan 45°—90°.

Kraad	Kootangens						Kraad
	0'	10'	20'	30'	40'	50'	
0	∞	343,77371	171,88540	114,58865	85,93979	68,75009	89
1	57,28996	49,10388	42,96408	38,18846	34,36777	31,24158	88
2	28,63625	26,43160	24,54176	22,90377	21,47040	20,20555	87
3	19,08114	18,07498	17,16934	16,34986	15,60478	14,92442	86
4	14,30067	13,72674	13,19688	12,70621	12,25051	11,82617	85
5	11,43005	11,05943	10,71191	10,38540	10,07803	9,78817	84
6	9,51436	9,25530	9,00983	8,77689	8,55555	8,34496	83
7	8,14435	7,95302	7,77035	7,59575	7,42871	7,26873	82
8	7,11537	6,96823	6,82694	6,69116	6,56035	6,43484	81
9	6,31375	6,19703	6,08444	5,97576	5,87080	5,76937	80
10	5,67128	5,57638	5,48451	5,39552	5,30928	5,22566	79
11	5,14455	5,06584	4,98940	4,91516	4,84300	4,77286	78
12	4,70463	4,63825	4,57363	4,51071	4,44942	4,38960	77
13	4,33148	4,27471	4,21033	4,14830	4,11263	4,06107	76
14	4,01078	3,96165	3,91364	3,86671	3,82083	3,77595	75
15	3,73205	3,68909	3,64705	3,60588	3,56557	3,52609	74
16	3,48741	3,44951	3,41236	3,37594	3,34023	3,30521	73
17	3,27085	3,23714	3,20406	3,17159	3,13972	3,10842	72
18	3,07768	3,04749	3,01783	2,98868	2,96004	2,93189	71
19	2,90421	2,87700	2,85023	2,82391	2,79802	2,77254	70
20	2,74748	2,72281	2,69853	2,67462	2,65109	2,62791	69
21	2,60509	2,58261	2,56046	2,53865	2,51715	2,49597	68
22	2,47509	2,45451	2,43422	2,41421	2,39449	2,37504	67
23	2,35585	2,33693	2,31826	2,29984	2,28167	2,26374	66
24	2,24604	2,22857	2,21132	2,19430	2,17749	2,16090	65
25	2,14451	2,12832	2,11233	2,09654	2,08094	2,06553	64
26	2,05030	2,03526	2,02039	2,00569	1,99116	1,97680	63
27	1,96261	1,94858	1,93470	1,92098	1,90741	1,89400	62
28	1,88073	1,86760	1,85462	1,84177	1,82906	1,81649	61
29	1,80405	1,79174	1,77955	1,76749	1,75556	1,74375	60
30	1,73205	1,72047	1,70901	1,69766	1,68643	1,67530	59
31	1,66428	1,65337	1,64256	1,63185	1,62125	1,61074	58
32	1,60033	1,59002	1,57981	1,56969	1,55966	1,54972	57
33	1,53987	1,53010	1,52043	1,51084	1,50133	1,49190	56
34	1,48256	1,47330	1,46411	1,45501	1,44598	1,43703	55
35	1,42815	1,41934	1,41061	1,40195	1,39336	1,38484	54
36	1,37638	1,36800	1,35968	1,35142	1,34323	1,33511	53
37	1,32704	1,31904	1,31110	1,30323	1,29541	1,28764	52
38	1,27994	1,27230	1,26471	1,25717	1,24969	1,24227	51
39	1,23490	1,22758	1,22031	1,21310	1,20593	1,19882	50
40	1,19175	1,18474	1,17777	1,17085	1,16398	1,15715	49
41	1,15037	1,14362	1,13694	1,13029	1,12369	1,11713	48
42	1,11061	1,10414	1,09770	1,09131	1,08496	1,07864	47
43	1,07237	1,06613	1,05994	1,05378	1,04766	1,04158	46
44	1,03552	1,02952	1,02355	1,01761	1,01170	1,00583	45
45	1,00000						44
	60'	50'	40'	30'	20'	10'	Kraad

Tangens

Tabeli kasustamine. 1. Leida cot 37°50'. Otsime esimesest lahtrist arvu: 37 ja temast paremal horisont-real seitsmendas lahtris leiame 1,28764, järelikult cot 37°50' = 1,28764. 2. Samast tabelist leiame ka tan üle 45°. 3. Kui tabelis pole vastava nurga cot, siis leiame selle interpoleerimisega nagu lk. 25.

Tabel 9.

Trigoneomeetriste suuruste logaritmid.

I.						II.					
Nurk	sin	tg	ctg	cos		Nurk	sin	tg	ctg	cos	
15'	3 6398	3 6398	2 3602	0000	45'	11° 30'	1 2997	1 3085	6915	1 9912	30'
30'	3 9408	3 9409	2 0591	0000	30'	45'	1 3089	1 3181	6819	1 9908	15'
45'	2 1169	2 1170	1 8830	0000	15'	12° 0'	1 3179	1 3275	6725	1 9904	78° 0'
1° 0'	2 2419	2 2419	1 7581	1 9999	80° 0'	15'	1 3267	1 3367	6633	1 9900	45'
15'	2 3388	2 3389	1 6611	1 9999	45'	30'	1 3353	1 3458	6542	1 9896	30'
30'	2 4179	2 4181	1 5819	1 9999	30'	45'	1 3438	1 3546	6454	1 9892	15'
45'	2 4848	2 4851	1 5149	1 9998	15'	13° 0'	1 3521	1 3634	6366	1 9887	77° 0'
2° 0'	2 5428	2 5431	1 4569	1 9997	88° 0'	15'	1 3602	1 3719	6281	1 9883	45'
15'	2 5939	2 5943	1 4057	1 9997	45'	30'	1 3682	1 3804	6196	1 9878	30'
30'	2 6397	2 6401	1 3599	1 9996	30'	45'	1 3760	1 3886	6114	1 9874	15'
45'	2 6810	2 6815	1 3185	1 9995	15'	14° 0'	1 3837	1 3968	6032	1 9869	76° 0'
3° 0'	2 7188	2 7194	1 2806	1 9994	87° 0'	15'	1 3912	1 4048	5952	1 9864	45'
15'	2 7535	2 7542	1 2458	1 9993	45'	30'	1 3986	1 4127	5873	1 9859	30'
30'	2 7857	2 7865	1 2135	1 9992	30'	45'	1 4059	1 4204	5796	1 9854	15'
45'	2 8156	2 8165	1 1835	1 9991	15'	15° 0'	1 4130	1 4281	5719	1 9849	75° 0'
4° 0'	2 8436	2 8446	1 1554	1 9989	86° 0'	15'	1 4200	1 4356	5644	1 9844	45'
15'	2 8699	2 8711	1 1289	1 9988	45'	30'	1 4269	1 4430	5570	1 9839	30'
30'	2 8946	2 8960	1 1040	1 9987	30'	45'	1 4337	1 4503	5497	1 9834	15'
45'	2 9181	2 9196	1 0804	1 9985	15'	16° 0'	1 4403	1 4575	5425	1 9828	74° 0'
5° 0'	2 9403	2 9420	1 0580	1 9983	85° 0'	15'	1 4469	1 4646	5354	1 9823	45'
15'	2 9614	2 9633	1 0367	1 9982	45'	30'	1 4533	1 4716	5284	1 9817	80'
30'	2 9816	2 9836	1 0164	1 9980	30'	45'	1 4597	1 4785	5215	1 9812	15'
45'	1 0008	1 0030	9970	1 9978	15'	17° 0'	1 4659	1 4853	5147	1 9806	73° 0'
6° 0'	1 0192	1 0216	9784	1 9976	84° 0'	15'	1 4721	1 4921	5079	1 9800	45'
15'	1 0369	1 0395	9605	1 9974	45'	30'	1 4781	1 4987	5013	1 9794	30'
30'	1 0539	1 0567	9433	1 9972	30'	45'	1 4841	1 5053	4947	1 9788	15'
45'	1 0702	1 0732	9268	1 9970	15'	18° 0'	1 4900	1 5118	4882	1 9782	72° 0'
7° 0'	1 0859	1 0891	9109	1 9968	83° 0'	15'	1 4958	1 5182	4818	1 9776	45'
15'	1 1011	1 1045	8955	1 9965	45'	30'	1 5015	1 5245	4755	1 9770	30'
30'	1 1157	1 1194	8806	1 9963	30'	45'	1 5071	1 5308	4692	1 9763	15'
45'	1 1299	1 1338	8662	1 9960	15'	19° 0'	1 5126	1 5370	4630	1 9757	71° 0'
8° 0'	1 1436	1 1478	8522	1 9958	82° 0'	15'	1 5181	1 5431	4569	1 9750	45'
15'	1 1568	1 1613	8387	1 9955	45'	30'	1 5235	1 5491	4509	1 9743	30'
30'	1 1697	1 1745	8255	1 9952	30'	45'	1 5288	1 5551	4449	1 9737	15'
45'	1 1822	1 1873	8127	1 9949	15'	20° 0'	1 5341	1 5611	4389	1 9730	70° 0'
9° 0'	1 1943	1 1997	8003	1 9946	81° 0'	15'	1 5392	1 5669	4331	1 9723	45'
15'	1 2061	1 2118	7882	1 9943	45'	30'	1 5443	1 5727	4273	1 9716	30'
30'	1 2176	1 2236	7764	1 9940	30'	45'	1 5494	1 5785	4215	1 9709	15'
45'	1 2288	1 2351	7649	1 9937	15'	21° 0'	1 5543	1 5842	4158	1 9702	69° 0'
10° 0'	1 2397	1 2463	7537	1 9934	80° 0'	15'	1 5592	1 5898	4102	1 9694	45'
15'	1 2503	1 2573	7427	1 9930	45'	30'	1 5641	1 5954	4046	1 9687	30'
30'	1 2606	1 2680	7320	1 9927	30'	45'	1 5689	1 6009	3991	1 9679	15'
45'	1 2707	1 2784	7216	1 9923	15'	22° 0'	1 5736	1 6064	3936	1 9672	68° 0'
11° 0'	1 2806	1 2887	7113	1 9919	79° 0'	15'	1 5782	1 6118	3882	1 9664	45'
15'	1 2902	1 2987	7013	1 9916	78° 45'	30'	1 5828	1 6172	3828	1 9656	67° 30'
	cos	ctg	tg	sin	Nurk		cos	ctg	tg	sin	Nurk

Märkus: Tabelis trükitud tg asemel lugeda tan ja ctg asemel cot.
Seletus tabeli tarvitamise kohta vt. lk. 32 ja 33.

Tabel 10.

Trigonomeetriliste suuruste logaritmid.

III.						IV					
Nurk	sin	tg	ctg	cos		Nurk	sin	tg	ctg	cos	
22° 45'	I 5874	I 6226	3774	I 9648	15'	34° 0'	I 7476	I 8290	1710	I 9186	50° 0'
23° 0'	I 5919	I 6279	3721	I 9640	67° 0'	15'	I 7504	I 8381	1669	I 9173	45'
15'	I 5963	I 6331	3669	I 9632	45'	30'	I 7531	I 8371	1629	I 9160	30'
30'	I 6007	I 6383	3617	I 9624	30'	45'	I 7559	I 8412	1588	I 9147	15'
45'	I 6050	I 6435	3565	I 9616	15'	35° 0'	I 7586	I 8452	1548	I 9134	55° 0'
24° 0'	I 6093	I 6486	3514	I 9607	66° 0'	15'	I 7613	I 8493	1507	I 9120	45'
15'	I 6135	I 6537	3463	I 9599	45'	30'	I 7640	I 8533	1467	I 9107	30'
30'	I 6177	I 6587	3413	I 9590	30'	45'	I 7666	I 8573	1427	I 9093	15'
45'	I 6219	I 6637	3363	I 9582	15'	36° 0'	I 7692	I 8613	1387	I 9080	54° 0'
25° 0'	I 6259	I 6687	3313	I 9573	65° 0'	15'	I 7718	I 8652	1348	I 9066	45'
15'	I 6300	I 6736	3264	I 9564	45'	30'	I 7744	I 8692	1308	I 9052	30'
30'	I 6340	I 6785	3215	I 9555	30'	45'	I 7769	I 8732	1268	I 9038	15'
45'	I 6379	I 6834	3166	I 9546	15'	37° 0'	I 7795	I 8771	1229	I 9023	53° 0'
26° 0'	I 6418	I 6882	3118	I 9537	64° 0'	15'	I 7820	I 8811	1189	I 9009	45'
15'	I 6457	I 6930	3070	I 9527	45'	30'	I 7844	I 8850	1150	I 8995	30'
30'	I 6495	I 6977	3023	I 9518	30'	45'	I 7869	I 8889	1111	I 8980	15'
45'	I 6533	I 7025	2975	I 9508	15'	38° 0'	I 7893	I 8928	1072	I 8965	52° 0'
27° 0'	I 6570	I 7072	2928	I 9499	63° 0'	15'	I 7918	I 8967	1033	I 8950	45'
15'	I 6607	I 7118	2882	I 9489	45'	30'	I 7941	I 9006	994	I 8935	30'
30'	I 6644	I 7165	2835	I 9479	30'	45'	I 7965	I 9045	955	I 8920	15'
45'	I 6680	I 7211	2789	I 9469	15'	39° 0'	I 7989	I 9084	916	I 8905	51° 0'
28° 0'	I 6716	I 7257	2743	I 9459	62° 0'	15'	I 8012	I 9122	878	I 8890	45'
15'	I 6752	I 7302	2698	I 9449	45'	30'	I 8035	I 9161	839	I 8874	30'
30'	I 6787	I 7348	2652	I 9439	30'	45'	I 8058	I 9200	800	I 8858	15'
45'	I 6821	I 7393	2607	I 9429	15'	40° 0'	I 8081	I 9238	762	I 8843	50° 0'
29° 0'	I 6856	I 7438	2562	I 9418	61° 0'	15'	I 8103	I 9277	723	I 8827	45'
15'	I 6890	I 7482	2518	I 9408	45'	30'	I 8125	I 9315	685	I 8810	30'
30'	I 6923	I 7526	2474	I 9397	30'	45'	I 8148	I 9353	647	I 8794	15'
45'	I 6957	I 7571	2429	I 9386	15'	41° 0'	I 8169	I 9392	608	I 8778	49° 0'
30° 0'	I 6990	I 7614	2386	I 9375	60° 0'	15'	I 8191	I 9430	570	I 8761	45'
15'	I 7022	I 7658	2342	I 9364	45'	30'	I 8213	I 9468	532	I 8745	30'
30'	I 7055	I 7701	2299	I 9353	30'	45'	I 8234	I 9506	494	I 8728	15'
45'	I 7087	I 7745	2255	I 9342	15'	42° 0'	I 8255	I 9544	456	I 8711	48° 0'
31° 0'	I 7118	I 7788	2212	I 9331	59° 0'	15'	I 8276	I 9582	418	I 8694	45'
15'	I 7150	I 7831	2169	I 9319	45'	30'	I 8297	I 9621	379	I 8676	30'
30'	I 7181	I 7873	2127	I 9308	30'	45'	I 8317	I 9659	341	I 8659	15'
45'	I 7212	I 7916	2084	I 9296	15'	43° 0'	I 8338	I 9697	303	I 8641	47° 0'
32° 0'	I 7242	I 7958	2042	I 9284	58° 0'	15'	I 8358	I 9735	265	I 8624	45'
15'	I 7272	I 8000	2000	I 9272	45'	30'	I 8378	I 9772	228	I 8606	30'
30'	I 7302	I 8042	1958	I 9260	30'	45'	I 8398	I 9810	190	I 8588	15'
45'	I 7332	I 8084	1916	I 9248	15'	44° 0'	I 8418	I 9848	015	I 8569	46° 0'
33° 0'	I 7361	I 8125	1875	I 9236	57° 0'	15'	I 8437	I 9886	014	I 8551	45'
15'	I 7390	I 8167	1833	I 9224	45'	30'	I 8457	I 9924	0076	I 8532	30'
30'	I 7419	I 8208	1792	I 9211	30'	45'	I 8476	I 9962	0038	I 8514	15'
45'	I 7447	I 8249	1751	I 9198	56° 15'	45° 0'	I 8495	0000	0000	I 8495	45° 0'
	cos	ctg	tg	sin	Nurk		cos	ctg	tg	sin	Nurk

Märkus: Seletusi tabelite kasutamise kohta vt. lk. 32 ja 33.

11. Kerade ruumalade tabel, läbimõõtuks $d = 1$ kuni 200.

d	$\frac{\pi}{6} d^3$	d	$\frac{\pi}{6} d^3$	d	$\frac{\pi}{6} d^3$	d	$\frac{\pi}{6} d^3$	d	$\frac{\pi}{6} d^3$
1	0,523599	41	36086,95	81	278261,8	121	927587,2	161	2185125
2	4,188790	42	38792,39	82	288695,6	122	950775,8	162	2226094
3	14,13717	43	41629,77	83	299387,0	123	974347,7	163	2267574
4	33,51032	44	44602,24	84	310339,1	124	998305,9	164	2309565
5	65,44985	45	47712,94	85	321555,1	125	1022654	165	2352071
6	113,0973	46	50965,01	86	333038,2	126	1047394	166	2395096
7	179,5944	47	54361,60	87	344791,4	127	1072531	167	2438642
8	269,0826	48	57905,84	88	356817,9	128	1098066	168	2482713
9	381,7035	49	61600,87	89	369120,9	129	1124004	169	2527311
10	523,5988	50	65449,85	90	381703,5	130	1150347	170	2572441
11	696,9100	51	69455,91	91	394568,9	131	1177098	171	2618104
12	904,7787	52	73622,18	92	407720,1	132	1204260	172	2664305
13	1150,347	53	77951,81	93	421160,3	133	1231838	173	2711046
14	1436,755	54	82447,92	94	434892,8	134	1259833	174	2758331
15	1767,146	55	87113,75	95	448920,5	135	1288249	175	2806162
16	2144,660	56	91952,32	96	463246,7	136	1317090	176	2854543
17	2572,441	57	96966,83	97	477874,5	137	1346357	177	2903477
18	3053,628	58	102160,4	98	492807,0	138	1376055	178	2952967
19	3591,364	59	107536,2	99	508047,4	139	1406187	179	3003006
20	4188,790	60	113097,3	100	523598,8	140	1436755	180	3053628
21	4849,048	61	118847,0	101	539464,3	141	1467763	181	3104805
22	5575,280	62	124788,2	102	555647,2	142	1499214	182	3156551
23	6370,626	63	130924,3	103	572150,5	143	1531112	183	3208869
24	7238,229	64	137258,2	104	588977,4	144	1563457	184	3261761
25	8181,231	65	143793,3	105	606131,0	145	1596256	185	3315231
26	9202,772	66	150532,6	106	623614,5	146	1629511	186	3369282
27	10305,99	67	157479,1	107	641431,0	147	1663224	187	3423919
28	11494,04	68	164636,2	108	659583,7	148	1697398	188	3479142
29	12770,05	69	172006,9	109	678075,6	149	1732038	189	3534956
30	14137,17	70	179594,4	110	696910,0	150	1767146	190	3591364
31	15598,53	71	187401,8	111	716090,0	151	1802725	191	3648369
32	17157,28	72	195432,2	112	735618,6	152	1838778	192	3705973
33	18816,57	73	203688,8	113	755499,1	153	1875309	193	3764181
34	20579,53	74	212174,8	114	775734,6	154	1912321	194	3822996
35	22449,30	75	220893,2	115	796328,3	155	1949816	195	3882419
36	24429,02	76	229847,3	116	817283,2	156	1987799	196	3942456
37	26521,85	77	239040,1	117	838602,7	157	2026271	197	4003108
38	28730,91	78	248474,9	118	860289,5	158	2065237	198	4064379
39	31059,36	79	258154,6	119	882347,3	159	2104699	199	4126272
40	33510,32	80	268082,6	120	904778,7	160	2144660	200	4188790

Tabeli kasustamine. 1. Leida kera ruumala V , kui $d = 146$ cm; d lahtrist antud arvu 146 vastu leiame $\frac{1}{6} \pi d^3$ lahtrist 1620511, mis ongi otsitava kera V cm³. 2. Kera $V = 96966,83$ cm³; leida d ; $\frac{1}{6} \pi d^3$ lahtrist antud arvu vastu leiame d lahtrist arvu 57, mis ongi otsitava kera d . 3. Kui tabelis pole antud arve, siis nendele vastavad V ja d leiame interpoleerimisega, vt. lk. 24.

Eelolevate tabelite tarvitamine.

Tabel 1 (lk. 1—21).

Tabeli esimesse lahtrisse (n) on paigutatud arvud 1—1000. Järgmistesse lahtritesse (2, 3, 4, 5, 6) on paigutatud nende ruudud (n^2), kuubid (n^3), ruutjuured ($\sqrt{n}$), kuupjuured ($\sqrt[3]{n}$) ja logaritmid ($\log n$); 9. lahtris on ringide läbimõõdud (d) ning 7. ja 8. lahtris ringide übermõõdud (πd) ja pindalad ($\pi d^2 : 4$). Näide: leida arvu 456 ja temast 10, 100, 1000 jne. korda suuremate ning 10, 100, 1000 jne. korda vähemate arvude ruudud, kuubid, ruut- ja kuupjuured ning logaritmid ja leida ringide übermõõdud ja pindalad, kui $d=45,6$, 456, 4,56 jne.; leidmist selgitab järgmine tabelike:

Arvud n	A r v u d e					Ringide		
	ruudud n^2	kuubid n^3	ruut- juured $\sqrt{n}$	kuupjuur. $\sqrt[3]{n}$	loga- ritmid $\log n$	über- mõõdud πd	pind- alad $\pi d^2 : 4$	läbi- mõõdud d
1	2	3	4	5	6	7	8	9
456	207936	94818816	21,3542	7,6970	2,6590	143,3	1633,1	45,6
4,56 koma 2 k. vasak.	20,7936 koma 4 k. vasak.	94,818816 koma 6 k. vasak.	2,13542 koma 1 k. vasak.	Leitakse inter- poleeri- misega	0,6590 murdosa muutmata	1,433 k. 2 k. vasak.	0,16331 k. 4 k. vasak.	0,456 k. 2 k. vasak.
0,456 3 k. vasak.	0,207936 6 k. vasak.	0,094818816 9 k. vasak.	Leitakse in- terpoleeri- misega, v. all- pool	0,76970 1 k. vasak.	1,6590	0,1433 3 k. vas.	0,0016331 6 k. vas.	0,0456 3 k. vas.
45,6 1 k. vasak.	2079,36 2 k. vasak.	94818,816 3 k. vasak.		inter- poleeri- mine	1,6590	14,33 1 k. vas.	16,331 2 k. vas.	4,56 1 k. vas.
4560 1 k. parem.	20793600 2 k. parem.	94818816000 3 k. parem.			3,6590	1433 1 k. p.	163310 2 k. p.	456 1 k. p.

1. Tabelist leiame, et $456^2 = 207936$; $456^3 = 94818816$; $\sqrt{456} = 21,3542$
 $\sqrt[3]{456} = 7,6970$; $\log 456 = 2,6590$; kui ringi $d=45,6$, siis übermõõt $\pi d=143,3$
ja pindala $\pi d^2 : 4 = 1633,1$. Samuti leiame tabelist vastused ka teistele küsi-
mustele peale nende, millede kohta on tehtud tabelis märkus. Viimaseid
võime leida tabeli abil kahel viisil: **I viis** — **interpoleerimine**: leida
 $\sqrt{45,6}$. Toimime järgmiselt: võtame $\sqrt{46} = 6,7823$
ja $\sqrt{45} = 6,7082$

juurtevahe = 0,0741 Juuritava arvu 1 võrra
(46—45=1) suurendamisega suureneb juur 0,0741 võrra, suurendame aga
juuritavat arvu 0,6 võrra (45,6—45=0,6) suureneb juur 0,6 · 0,741 = 0,0445
võrra, järelikult $\sqrt{45,6} = 6,7082 + 0,0445 = 6,7527$; samuti $\sqrt[3]{0,456} = 0,67527$;
 $\sqrt{4560} = 67,527$ jne. ning $\sqrt{45,6} = 3,5726$, $\sqrt{4,56} \approx 1,656$ ja $\sqrt{4560} \approx 16,56$ jne.

II viis: $\sqrt{45,6} = \sqrt{456} : \sqrt{10} = 21,3542 : 3,1623 = 6,7527$ jne. ja $\sqrt[3]{45,6} =$
 $\sqrt[3]{456} : \sqrt[3]{10} = 7,6970 : 2,1544 = 3,5726$.

2. Ruut- ja kuupjuur enam kui kolmekohalisest täisarvust või küm-
nendmurrust (nullid teiste numbrite ees või taga ei loeta kohtade hulka).

Näide: $\sqrt[3]{207936}$ ja $\sqrt[3]{9481886}$. Et leida ruutjuur antud arvust, otsime teda 2. lahtrist (n^2), juure leiame 1. lahtrist; selgub, et $\sqrt[3]{207936}=456$;

kuupjuure puhul otsime antud arvu 3. lahtrist (n^3), tähendab $\sqrt[3]{94818816}=456$. Kui ei leidu 2. ja 3. lahtris arvu, millest otsime ruut- või kuupjuurt, siis leitakse otsitavad juured interpoleerimisega. Näide: leida $\sqrt{6741}$. Võtame 2. lahtrist (lk. 2), temale lähima suurema, s. o. 6889, ja — vähema arvu, s. o. 6724, nende vahe = 165, antud arvu ja tabelist võetud vähema arvu vahe 17 ($6741-6721=17$) jagame 165-ga $17:165=0,103$, jagatise liidame $\sqrt{6724}=82$ -ga, järelikult $\sqrt{6741}=82+0,103=82,103$. Samuti leiame ka kuupjuure 6741-st.

3. Kui on teada ringi ümbermõõt 1433,3 või pindala 1633,1 võime leida d : otsime vastavad arvud 7. või 8. lahtrist ja d leiame 9. lahtrist, tähendab ümbermõõdule 1433,3 ja pindalale 1633,1 vastab läbimõõt 45,6. Kui nimetatud lahtritest ei leidu antud arvu, siis d leitakse interpoleerimisega.

4. Nelja ja enamkohalise arvu log (neljas koht ei ole 0), näit. log 4567 leitakse interpoleerimisega, võttes 4560 ja 4570 logaritmid.

5. Antud logaritmile arvu leidmine. Näide: leida arv, mille $\log=2,5690$: otsime 6. lahtrist ($\log n$) arvu 2,6590 ja tema vastu 1. lahtrist leiame 456; kui 6. lahtris ei ole antud log, siis leitakse vastav arv interpoleerimisega.

Tabel 9. (lk. 28 ja 29.)

1. Leida sin, cos, tan ja cot logaritmid nurgale $26^{\circ}45'$. 29. lk. esimesest lahtrist otsime nurga $26^{\circ}45'$ ja selle vastu horisontaalreas leiame vastavad logaritmid. Tähendab, $\log \sin 26^{\circ}45'=\overline{1},6533$ jne.

2. Kui tabelis pole otsitava trig. funkt. log, siis leiame selle interpoleerimisega. Näide: leida $\log \sin 39^{\circ}51'$;

võtame $\log \sin 40^{\circ} = \overline{1},8081$	Antud nurga ja tabelist võetud vä-
ja $\log \sin 39^{\circ}45' = \overline{1},8053$	hema nurga vahe = $6'$ ($39^{\circ}51' - 39^{\circ}45'$);
vahe $15' - 0,0023$	Koostame kolmlause:
$\left. \begin{array}{l} 15' - 0,0023 \\ 6' - x \end{array} \right\} x = \frac{0,0023 \cdot 6}{15} = 0,0009$;	järelikult $\log \sin 39^{\circ}51' = \overline{1},8058 + 0,0009 =$
$\overline{1},8067$. Samuti leitakse ka cos, tan ja cot log, kus cos ja cot puhul tuleb	leitud vahe lahutada tabelist võetud logaritmist.

3. Leida nurk, mille $\log \sin = \overline{1},6957$ jne.; tabelist lk. 29 leiame, et selle log vastab nurk $29^{\circ}45'$. 4. Tabelis puuduva nurga leiame interpoleerimisega.

Tähele panna! Tabelist mitteleiduvate sin ja tan nurkadele, mis $< 10^{\circ}$ ning cos ja cot nurkadele $> 80^{\circ}$ leitakse vastavad funkt. log teisiti. Näide: Leida $\log \sin 5^{\circ}23'$. Antud nurga ligema suurema nurga (s. o. $5^{\circ}30'$) sin log s. o. 2,9816-st lahutame sama nurga ($5^{\circ}30'$) ja antud nurga ($5^{\circ}23'$) minutite arvude logaritmid vahe, saame antud nurga sin logaritmi.

Tähendab, $\log \sin 5^{\circ}23' = \log 5^{\circ}30' - [\log (5 \cdot 60+30) - \log (5 \cdot 60+23)] =$
 $= \log 5^{\circ}30' - (\log 330 - \log 323) = 2,9816 - (2,5185 - 2,5092) = 2,9816 - 0,0093 = 2,9723$.

2. Leida $\log \cos 88^{\circ}9'$; $\log \cos 88^{\circ}9' = \log \sin 1^{\circ}51' = \log \sin 2^{\circ} - (\log 120 - \log 111) = \overline{2},5428 - (2,0792 - 2,0453) = \overline{2},5089$.

Märkus: Vastupidistel toimimistel leiame antud funkts. log vastavad nurgad.

II. Aritmeetika.

1. Lihtmurrud.

a) Taandamine: $\frac{26}{39} = \frac{26:13}{39:13} = \frac{2}{3}$; b) Eendamine: $\frac{2}{5} = \frac{2 \cdot 30}{5 \cdot 30} = \frac{60}{150}$; c) Segaarvu muutmise liigmurruks: $3\frac{2}{5} = \frac{3 \cdot 5 + 2}{5} = \frac{17}{5}$; d) Täisarvu kõrvaldamine liigmurruks: $\frac{29}{4} = 29:4 = 7\frac{1}{4}$; Tehted murdudega α) liitmise: $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} = \frac{1 \cdot 6}{12} + \frac{2 \cdot 4}{12} + \frac{3 \cdot 3}{12} = \frac{6}{12} + \frac{8}{12} + \frac{9}{12} = \frac{6+8+9}{12} = \frac{23}{12} = 1\frac{11}{12}$; β) lahutamise: $\frac{3}{4} - \frac{2}{3} = \frac{3 \cdot 3}{12} - \frac{2 \cdot 4}{12} = \frac{9-8}{12} = \frac{1}{12}$; γ) korrutamise: 1) $\frac{7}{8} \cdot \frac{5}{8} = \frac{7 \cdot 5}{8 \cdot 8} = \frac{35}{64}$; 2) $8 \cdot \frac{2}{3} = \frac{8 \cdot 2}{3} = \frac{16}{3} = 5\frac{1}{3}$; 3) $\frac{4}{7} \cdot \frac{5}{9} = \frac{4 \cdot 5}{7 \cdot 9} = \frac{20}{63}$; 4) $2\frac{1}{2} \cdot 3\frac{2}{3} = \frac{5}{2} \cdot \frac{11}{3} = \frac{5 \cdot 11}{2 \cdot 3} = \frac{55}{6} = 9\frac{1}{6}$; δ) jagamine: 1) $5 : \frac{2}{3} = \frac{5 \cdot 3}{2} = 7\frac{1}{2}$; 2) $\frac{5}{7} : 3 = \frac{5}{7 \cdot 3} = \frac{5}{21}$; 3) $\frac{2}{7} : \frac{5}{9} = \frac{2 \cdot 9}{7 \cdot 5} = \frac{18}{35}$; 4) $2\frac{1}{5} : 4\frac{2}{3} = \frac{11}{5} : \frac{14}{3} = \frac{11 \cdot 3}{5 \cdot 14} = \frac{33}{70}$; f) Antud arvu osa leidmine: leida $\frac{2}{3}$ arvust 35 ; $\frac{2}{3} \cdot 35\text{-st} = \frac{2}{3} \cdot 35 = \frac{2 \cdot 35}{3} = \frac{70}{3} = 23\frac{1}{3}$; g) Leida arv x , kui $\frac{4}{5}x = 15$; $x = 15 : \frac{4}{5} = \frac{15 \cdot 5}{4} = 18\frac{3}{4}$.

2. Kümnnendmurrud.

a) Muuta $\frac{3}{4}$ ja $\frac{1}{6}$ kümnnendmurruks; selleks jagame murru lugejat nimetajaga: $3:4=0,75$ ja $1:6=0,1666\dots=0,167$ (peenusega kuni 0,001; või 0,17 (peen. 0,01) või 0,2 (peen. 0,1). b) Muuta 0,4, 0,05, 2,08 lihtmurruks: $0,4 = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$; $0,05 = \frac{5}{100} = \frac{1}{20}$; $2,08 = 2\frac{8}{100} = 2\frac{2}{25}$. c) Tehted kümnnendmurdudega)

α) liitmise: $15,2 + 0,54 + 0,008$; β) lahutamise: $4,5 - 2,753$

15,2	4,5
+ 0,54	- 2,753
0,008	1,747
15,748	

γ) korrutamise: $5,4 \cdot 0,012$ δ) jagamine 1) $0,15 : 2,5$; muudame jagaja täisarvuks saame $1,5 : 25 = 0,06$.

108
+ 54
0,0648

2) $1,38 : 1,1 = 13,8 : 11 = 1,25$ (peen. 0,01).

3. Protsentide ja intresside arvutusi.

a) Mitu $\%$ (p) on 15 (a) 47-st (A); $(15:47) \cdot 100 = 31,92\%$ (peenus. 0,01);
 üldvalem: $p = (a:A) \cdot 100$.

b) Leida arv (a), mis on 4% (p) 230-st (A) 1% 230-st = 2,3; 4% 230-st =
 = 4.23 = 9,2; üldvalem: $a = Ap:100 = 0,01Ap$.

c) Leida arv (A), mille 3% (p) = 24 (a); 1% — 24-st = 24:3 = 8; arv = 100.8 = 800;
 üldvalem: $A = 100a:p$.

d) Intresside valemid: α) lihtprotsendid $i = 0,01 \text{ kpt}$, kus i tähistab intresse või protsentraha, k — kapitali ja t aastaid; kui t tähistab kuid, siis $i = 0,01 \text{ kpt}$: 12, kui päevi, siis $i = 0,01 \text{ kpt}$: 360. β) liitprotsendid: kui saadud intr. iga aasta lõpul liidetakse kapitalile k , siis t aasta pärast saame lõppkapitali $K_t = k(1+0,01p)^t$, või, võttes $1+0,01p = q$, saame $K_t = kq^t$.

Märkus: Allpool $q-1$ sama väärtus.

e) Tähtaegsed maksud: 1) Kui t aastat järjest iga aasta alul panakse hoiule k krooni p protsendiga, siis t aasta lõpuks saame kapit. $K_t = kq(q^t - 1):(q - 1)$. 2) Kui aasta alul on tehtud pikaaegne laen k ja iga aasta lõpul tasutakse K_1 , siis $kq^t = K_1(q^t - 1):(q - 1)$ ja $K_1 = kq^t(q - 1):q^t - 1$.

4. Võrded (proportsioonid).

Kahe arvu jagatist nimetatakse geomeetriliseks suhteks, näit. 12 ja 3 suhe = 12:3 = 4; 3 ja 12 suhe = $3/12 = 1/4$. Kaks võrdset geom. suhet, ühendatud võrdusmärgiga, moodustavad geomeetrilise võrde või lühidalt võrde, näit. 2:4 = 5:10, kus 2 ja 10 on äärmised ning 4 ja 5 keskmised liikmed. Võrde omadus: Äärmiste liikmete korrutis võrdub keskmiste liikmete korrutisega, s. o. 2.10 = 4.5; siit järgneb, et tundmatu äärmise liikme leiame, kui keskmiste liikmete korrutise jagame tuntud äärmise liikmega, ja tundmatu keskmise liikme leiame, kui äärm. liikmete korrutise jagame tuntud keskmise liikmega, näit. $x:5 = 8:4$; $x = 5.8:4 = 10$ ja $8:x = 12:6$; $x = 8.6:12 = 4$; üldiselt: kui $a:b = c:d$, siis $ad = bc$; $a = bc:d$; $d = bc:a$; $b = ad:c$ ja $c = ad:b$.

5. Võrdeline jagamine.

1) Jagada 500 võrdeliselt 2, 3 ja 5-ga s. o. $x_1:x_2:x_3 = 2:3:5$; leiame osade summa 2+3+5=10; 1 osa = 500:10 = 50. $x_1 = 2.50 = 100$; $x_2 = 3.50 = 150$ ja $x_3 = 5.50 = 250$. 2) Jagada 115 võrdeliselt $1/2$, $2/3$ ja $3/4$; $x_1:x_2:x_3 = 1/2:2/3:3/4 = 6/12:8/12:9/12 = 6:8:9$ siit analoogiliselt eelmisele näitele leiame, et $x_1 = 30$; $x_2 = 40$ ja $x_3 = 45$.

6. Pöördvõrdeline jagamine.

1) Jagada 620 pöördvõrdeliselt 2, 3 ja 5, see tähendab, et $x_1:x_2:x_3 = 1/2:1/3:1/5 = 15/30:10/30:6/30 = 15:10:6$; 15+10+6=31; 1 osa = 620:31 = 20; $x_1 = 15.20 = 300$; $x_2 = 10.20 = 200$; $x_3 = 6.20 = 120$.

2) Jagada 363 pöördvõrdeliselt $2/3$, $5/6$, $3/4$; $x_1:x_2:x_3 = 3/2:6/5:4/3 = 45/30:36/30:40/30 = 45:36:40$ ja siit leiame, et $x_1 = 135$; $x_2 = 108$; $x_3 = 120$.

7. Aritmeetiline keskmine.

3-me arvu: 4,5, 4,2 ja 5,4 aritmeetiline keskmine = $(4,5+4,2+5,4):3 = 4,7$.

III. Algebra.

1. Algebraised tehted.

a) Liitmine. $(+a)+(+b)=a+b$; $(+a)+(-b)=a-b$; $(-a)+(+b)=-a+b$;
 $(-a)+(-b)=-a-b$. b) Lahutamine. $(+a)-(+b)=a-b$; $(+a)-(-b)=a+b$;
 $(-a)-(+b)=-a-b$; $(-a)-(-b)=-a+b$. c) Korrutamine. $(+a) \cdot (+b)=+ab$;
 $(+a) \cdot (-b)=-ab$; $(-a) \cdot (+b)=-ab$; $(-a) \cdot (-b)=+ab$; $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$;
 $(a+b-c)m=am+bm-cm$; $(a+b)(c-d)=ac+bc-ad-bd$; $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$;
 $(a-b)(a^2+ab+b^2)=a^3-b^3$; $(a+b)(a^2-ab+b^2)=a^3+b^3$. d) Jagamine. $(+a):(+a)=$
 $=+1$; $(-a):(-a)=+1$; $(+a):(-a)=-1$; $(-a):(+a)=-1$; $a^m:a^n = a^{m-n}$;
 $=a^m - n$; $a^0=1$; $a^{-n}=1:a^n$; $(a+b):c=a:c+b:c$; $(a-b):c=a:c-b:c$.

m korda

e) Astendamine. $\overbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}^m = a^m$; $(abc)^m = a^m \cdot b^m \cdot c^m$; $(a^m)^n = a^{mn}$;
 $(a^{-m})^n = (1:a^m)^n = 1:(a^m)^n = 1:a^{mn}$; $(abc)^{-m} = a^{-m} \cdot b^{-m} \cdot c^{-m}$;
 $(a:b)^m = a^m:b^m$; $(a:b)^{-m} = a^{-m}:b^{-m} = b^m:a^m = (b:a)^m$; $(a+b)^2 = a^2 +$
 $+2ab+b^2$; $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$; $(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac$.

f) Juurimine. $\sqrt[n]{a^2} = \frac{+a}{n}$; $\left(\sqrt[n]{a}\right)^m = a$; $\sqrt[n]{abc} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} \cdot \sqrt[n]{c}$; $\sqrt[n]{a:b} =$
 $= \frac{m}{n} \sqrt[n]{a} : \frac{m}{n} \sqrt[n]{b}$; $\sqrt[n]{a^n} = \frac{n}{m} \sqrt[n]{a}$; $\sqrt[n]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[n]{a}$; $\sqrt[n]{a} + \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a+b+2\sqrt[n]{ab}}$; $\sqrt{-1}=i$
(imaginaarv); $\sqrt{-a} = \sqrt{-1} \cdot \sqrt{a} = i \sqrt{a}$ (imaginaarv).

g) Logaritmine. $a = b^n$; $c = b^p$; $n = \log a$, $p = \log c$; $\log a = 1$
 $(a - \text{alus})$; $\log(ab) = \log a + \log b$; $\log(a:b) = \log a - \log b$; $\log a^n = n \cdot \log a$;
 $\log \sqrt[n]{a} = \log a : n$; $\log 1000 = 3$; $\log 100 = 2$; $\log 10 = 1$; $\log 1 = 0$; $\log$
 $0,1 = -1$; $\log 0,01 = -2$ jne. Negatiivarvudel ei ole logaritme.

2. Võrrandid.

a) Esimese astme võrrandid. 1. Ühe tundmatuga: $x+a=b$; $x=b-a$;
 $ax=b$; $x=b:a$; $x:a=b$; $x=ab$; $ax+b=c$; $x=(c-b):a$.

2. Kaks võrrandit kahe tundmatuga: $ax+by=c$, $a_1x+b_1y=c_1$;
 $x=(cb_1-bc_1):(ab_1-ba_1)$; $y=(ac_1-ca_1):(ab_1-ba_1)$.

b) Ruutvõrrandid. 1. Puudulikud: $x^2-a=0$; $x=\sqrt{a}$; $ax^2+b-c=0$;
 $x=\sqrt{(c-b):a}$.

2. Täielikud: $ax^2+bx+c=0$; $x=(-b+\sqrt{b^2-4ac}):2a$; $x^2+px+q=0$;
 $x=-p:2+\sqrt{(p:2)^2-q}$.

c) Biruutvõrrand. $ax^4+bx^2+c=0$; $x=\sqrt{(-b+\sqrt{b^2-4ac}):2a}$.

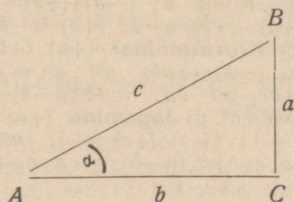
3. Read.

a) Aritmeetiline rida: esimene liige a_1 , vahe d , liikmete arv n , vii-
mane liige a_n , liikmete summa s ; $a_n=a_1+d(n-1)$; $s=(a_1+a_n)n:2 =$
 $= [2a_1+d(n-1)]n:2$.

b) Geomeetriline rida: esimene liige a_1 , rea nimetaja q , liikmete arv
 n , viimane liige a_n , liikmete summa S ja rea korutus Π ; $a_n=a_1q^{n-1}$;
 $s=(a_nq-a_1):(q-1)=(a_1q^n-a_1):(q-1)=a_1(q^n-1):(q-1)$; $\Pi = \sqrt{(a_1 \cdot a_n)^n}$.
Lõpmatult kahaneva geom. rea liikmete summa: $\lim. S = a_1:(1-q)$.

IV. Trigonomeetria.

1. Trigonomeetrilised funktsioonid.



$a : c =$ siinus α , lühidalt $\sin \alpha$;
 $b : c =$ koosinus α , „ $\cos \alpha$;
 $a : b =$ tangens α , „ $\tan \alpha$;
 $b : a =$ kootangens α , „ $\cot \alpha$.

2. Trigonomeetriliste funktsioonide olenevus üksteisest.

$\sin \alpha =$	$\sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$	$\frac{\tan \alpha}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}}$	$\frac{1}{\sqrt{1 + \cot^2 \alpha}}$
$\cos \alpha =$	$\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$	$\frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}}$	$\frac{\cot \alpha}{\sqrt{1 + \cot^2 \alpha}}$
$\tan \alpha =$	$\frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}$	$\frac{\sqrt{1 - \cos^2 \alpha}}{\cos \alpha}$	$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1}{\cot \alpha}$
$\cot \alpha =$	$\frac{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}{\sin \alpha}$	$\frac{\cos \alpha}{\sqrt{1 - \cos^2 \alpha}}$	$\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{1}{\tan \alpha}$

3. Kahe nurga summa ja vahe $\sin$, $\cos$, $\tan$ ja $\cot$.

$$\begin{aligned}
 \sin(\alpha \pm \beta) &= \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta; \quad \cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta; \\
 \tan(\alpha \pm \beta) &= (\tan \alpha \pm \tan \beta) : (1 \mp \tan \alpha \tan \beta); \\
 \cot(\alpha \pm \beta) &= (\cot \alpha \cot \beta \mp 1) : (\cot \beta \pm \cot \alpha).
 \end{aligned}$$

4. Kahe nurga $\sin$, $\cos$, $\tan$ ja $\cot$ summa avaldamine korrutisena.

$$\begin{aligned}
 \sin \alpha + \sin \beta &= 2 \sin \frac{1}{2}(\alpha + \beta) \cos \frac{1}{2}(\alpha - \beta); \quad \sin \alpha - \sin \beta = \\
 &= 2 \cos \frac{1}{2}(\alpha + \beta) \sin \frac{1}{2}(\alpha - \beta); \quad \cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{1}{2}(\alpha + \beta) \cos \frac{1}{2}(\alpha - \beta); \\
 \cos \alpha - \cos \beta &= -2 \sin \frac{1}{2}(\alpha + \beta) \sin \frac{1}{2}(\alpha - \beta); \quad \tan \alpha \pm \tan \beta = \\
 &= \sin(\alpha \pm \beta) : \cos \alpha \cos \beta; \quad \cot \alpha \pm \cot \beta = \sin(\beta \pm \alpha) : \sin \alpha \sin \beta.
 \end{aligned}$$

5. Kahekordse nurga $\sin$, $\cos$, $\tan$ ja $\cot$.

$$\begin{aligned}
 \sin 2\alpha &= 2 \sin \alpha \cos \alpha; \quad \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha; \quad \tan 2\alpha = 2 \tan \alpha : (1 - \tan^2 \alpha); \\
 \cot 2\alpha &= (\cot^2 \alpha - 1) : 2 \cot \alpha.
 \end{aligned}$$

6. Poolnurga $\sin$, $\tan$ ja $\cot$.

$$\begin{aligned}
 \sin \frac{1}{2} \alpha &= \sqrt{(1 - \cos \alpha) : 2} = \sqrt{(p - b)(p - c) : bc}; \quad \cos \frac{1}{2} \alpha = \sqrt{(1 + \cos \alpha) : 2} = \\
 &= \sqrt{p(p - a) : bc}; \quad \tan \frac{1}{2} \alpha = \sqrt{(1 - \cos \alpha) : (1 + \cos \alpha)} = \sin \alpha : (1 + \cos \alpha) = \\
 &= (1 - \cos \alpha) : \sin \alpha = \sqrt{(p - b)(p - c) : (p - a)p}; \quad \cot \frac{1}{2} \alpha = \sqrt{(1 + \cos \alpha) : (1 - \cos \alpha)} = \\
 &= (1 + \cos \alpha) : \sin \alpha = \sin \alpha : (1 - \cos \alpha) = \sqrt{p(p - a) : (p - b)(p - c)}, \quad \text{kusjuures} \\
 &a, b \text{ ja } c - \text{kolmnurga küljed ja } p = \frac{1}{2}(a + b + c).
 \end{aligned}$$

7. Siinuslause. $a : \sin \alpha = b : \sin \beta = c : \sin \gamma$.

8. Koosinuslause.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha; \quad b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos \beta; \quad c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma.$$

9. Tangenslause. $(a+b) : (a-b) = \tan \frac{1}{2}(\alpha+\beta) : \tan \frac{1}{2}(\alpha-\beta)$.

10. Kolmnurkade lahendamine.

a) antud: a, b, γ . Kasustame tangenslause: $\tan \frac{1}{2}(\alpha-\beta) = [(a-b) : (a+b)] \tan \frac{1}{2}(\alpha+\beta)$ ja koosinuslause: $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$.

b) antud: α, β, c . Kasustame siinuslause: $a = c \sin \alpha : \sin \gamma$.

c) antud: a, b, c . Kasustame poolnurga funktsioone: $\sin \frac{1}{2} \alpha = \sqrt{(p-b)(p-c) : bc}$ ja $\cos \frac{1}{2} \alpha = \sqrt{p(p-a) : bc}$.

d) antud: a, b, α . Kasust. siinuslause: $\sin \beta = b \sin \alpha : a$; kui $a \geq b$, siis on 1 lahendus, kui $a < b$, siis — 2 lahendust.

11. Sfääriline kolmnurk.

a) nurkade summa: $\pi < \alpha + \beta + \gamma < 3\pi$;

b) külgede summa: $0 < a + b + c < 2\pi$;

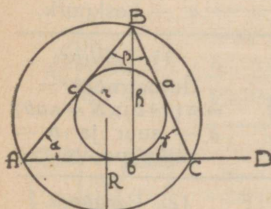
c) siinuslause: $\sin a : \sin \alpha = \sin b : \sin \beta = \sin c : \sin \gamma$;

d) koosinuslause: $\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos \alpha$;

$\cos b = \cos a \cos c + \sin a \sin c \cos \beta$; $\cos c = \cos a \cos b + \sin a \sin b \cos \gamma$.

V. Geomeetria.

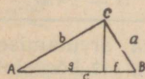
1. Planimeetria valemeid.



Tähised: S — pindala; h — kõrgus; R — ümberjoonestatud ja r — sissejoonestatud ringi raadiused.

1. Kolmnurk. $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$; $\angle BCD = \alpha + \beta$; $p = \frac{1}{2}(a+b+c)$; $S = \frac{1}{2}bh = \frac{1}{2}ab \sin \gamma = c^2 \sin \alpha \sin \beta : 2 \sin \gamma = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = abc : 4R = pr$.

2. Täisnurkne kolmnurk.

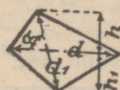


$$h^2 = gf;$$

$$b^2 = cg;$$

$$a^2 = cf;$$

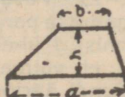
$$c^2 = a^2 + b^2 \text{ (Püthagorase lause).}$$



3. Nelinurk.

$$S = \frac{1}{2}(h + h_1)d = \frac{1}{2}dd_1 \sin \alpha.$$

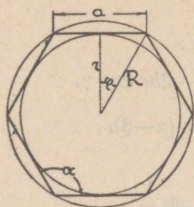
$$\text{Parallelogr. } S = bh.$$



4. Trapets.

$$S = \frac{1}{2}(a+b)h.$$

5. Korrapäratu hulknurga pindala leiame, kui ta jaotame diagonaalidega kolmnurkadeks ja arvutame iga kolmnurga pindala eraldi. Saadud kolmnurkade pindalade summa moodustab hulknurga pindala.



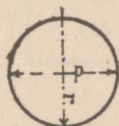
6. Korrapärane hulknurk.

n — külgede arv;

- 1) $\varphi = 180^\circ : n$; 2) $a = 2\sqrt{R^2 - r^2} = 2R \sin \varphi = 2r \tan \varphi$; 3) $\alpha = 180^\circ - 2\varphi$; 4) Ümbermõõt $= na$; 5) $S = \frac{1}{2} n R^2 \sin 2\varphi = n r^2 \tan \varphi = \frac{1}{4} n a^2 \cot \varphi$.

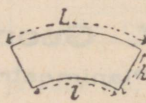
R, r, a ja S üksteisest olenevuse tabel.

n	$R:r$	$r:R$	$R:a$	$r:a$	$a:R$	$a:r$	$S:a^2$	$S:R^2$	$S:r^2$
3	2,000	0,500	0,577	0,289	1,732	3,464	0,433	1,299	5,196
4	1,414	0,707	0,707	0,500	1,414	2,000	1,000	2,000	4,000
5	1,236	0,809	0,851	0,688	1,176	1,453	1,721	2,378	3,633
6	1,155	0,866	1,000	0,866	1,000	1,155	2,598	2,598	3,464
7	1,110	0,901	1,152	1,038	0,868	0,963	3,634	2,736	3,371
8	1,082	0,924	1,307	1,207	0,765	0,828	4,828	2,828	3,314
9	1,064	0,940	1,462	1,374	0,684	0,728	6,182	2,893	3,276
10	1,052	0,951	1,618	1,539	0,618	0,650	7,694	2,939	3,249
11	1,042	0,960	1,775	1,703	0,564	0,587	9,364	2,974	3,230
12	1,035	0,966	1,932	1,866	0,518	0,536	11,196	3,000	3,215



7. Ring.

$d = 2r$. Ümbermõõt
 $C = \pi d = 2\pi r$.
 $S = \pi d^2 : 4 = \pi r^2 = 0,7854 d^2$.



10. Ringrõnga osa.

$S = \frac{1}{2} h (L + l) = \pi \varphi (R^2 - r^2) : 360 = \pi \varphi \rho \delta : 360$,
 φ — kesknurk.

8. Ringi sektori ja segmendi valemeid vt. lk. 23.



9. Ringrõngas.

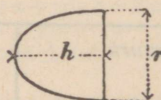
$S = \pi (R^2 - r^2) = \frac{1}{4} \pi (D^2 - d^2) = 2 \pi \rho \delta$, kus
 $\delta = R - r^*$ ja
 $\rho = \frac{1}{2} (R + r)$

*) allpool ρ ja δ samad väärtused.



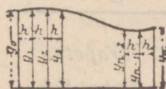
11. Ellips.

Ümbermõõt $= \pi (a + b)$; $S = \pi ab$;
 a — suur ja b — väike pooltelg.



12. Parabool.

Kokkusurutud kaare pikkus
 $L = r (1 + \frac{8}{3} h^2 : 3r^2)$;
 $S = \frac{2}{3} h r$.



13. Vabalt võetud kujundi pinna arvutamiseks

jagame ta paralleeljoontega $y_0, y_1 \dots y_n$ (vt. kõrvalolev joonis) n ühelaiusteks ribakesteks h , mis joonestame nii, et võime pidada kahe ordinaadi vahel olevat kujundi äärjoont sirgeks, ja nii moodustab üksikute

trapetsite summa kogu pindala. Kui neid pinnaribakesi on paarisarv, siis Simpson'i valemi järgi:

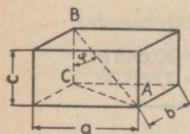
$S = \frac{1}{3} h [y_0 + y_n + 4(y_1 + y_3 + y_5 + \dots + y_{n-1}) + 2(y_2 + y_4 + y_6 + \dots + y_{n-2})]$.

Kui aga ribakeste arv on paaritu, siis viimase arvutame trapetsi-valemi abil, ülejäänud $n-1$ ribakeste pindala leidmisel tarvitame Simpson'i valemit.

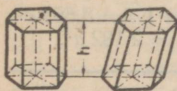
2. Stereomeetria valemid.

Tähised: S_p ja s_p põhjade pindalad; S_t — täis- ja S_k — külgpindala, h — kõrgus, V — ruumala, P ja p põhjade ümbermõõdud.

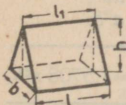
1. **Risttahukas.** Põhja diagonaal
 $AC = \sqrt{a^2 + b^2}$; Diag. $AB = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$;
 $\tan \varphi = \sqrt{(a^2 + b^2) : c^2}$;
 $S_t = 2(ab + ac + bc)$;
 $V = abc = S_p \cdot h$.



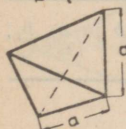
2. **Kuup.**
 $V = a^3$; $S_t = 6a^2$.



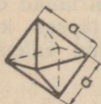
3. **Prisma.** $V = S_p h$;
 püstprisma $S_k = Ph$;
 $S_t = S_k + 2S_p$.



4. **Küü.**
 $V = \frac{1}{6} (2l + l_1) bh$.



5. **Tetraeeder.**
 $V = \frac{1}{12} a^3 \sqrt{2} = 0,1179 a^3$;
 $S_t = a^2 \sqrt{3} = 1,732 a^2$.



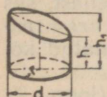
6. **Oktaeeder.**
 $S_t = 2a^2 \sqrt{3} = 3,464 a^2$;
 $V = \frac{1}{3} a^3 \sqrt{2} = 0,471 a^3$.



7. **Ringsilinder.**
 $S_k = 2\pi r h$; $S_t = 2\pi r(r + h)$; $V = \pi r^2 h = \frac{1}{4\pi} d^2 h = 0,785 d^2 h$.



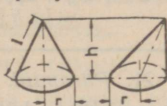
8. **Õõnessilinder (toru).** $S_k = 2\pi h(R + r)$;
 $V = \pi h(R^2 - r^2) = \pi h(R + r)(R - r) = 2\pi h \rho d$.



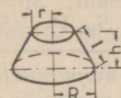
9. **Kaldulõigatud silinder.**
 $S_k = \pi r(h + h_1)$;
 $V = \frac{1}{2} \pi r^2 (h + h_1)$.



10. **Silindrilõik.**
 $S_k = 2rh$; $V = \frac{2}{3} r^2 h$.



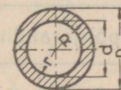
10. **Ringkoonus.**
 $S_k = \pi r l$; $S_t = \pi r(l + r)$;
 $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{12\pi} d^2 h$;
 $l = \sqrt{h^2 + r^2}$.



11. **Tüvikoonus.**
 $S_k = \pi l(R + r)$; $S_t = \pi [l(R + r) + R^2 + r^2]$;
 $V = \frac{1}{3} \pi h(R^2 + Rr + r^2) = \frac{1}{12\pi} h(D^2 + Dd + d^2)$.



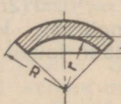
12. **Kera.**
 $S_t = 4\pi R^2 = \pi D^2$;
 $V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{1}{6\pi} D^3 = 4,18879 R^3 = 0,5236 D^3$.



13. **Õõneskera.**
 $V = \frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3) = \frac{1}{6\pi} (D^3 - d^3)$.



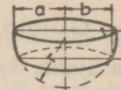
14. **Kera sektor.**
 $S_t = \frac{1}{2} \pi r(4h + a)$;
 $V = \frac{2}{3} \pi r^2 h = 2,0944 r^2 h$.



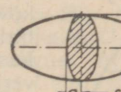
15. **Õõneskera sektor.**
 $V = \frac{2}{3} \pi h(R^2 - r^2) : r = 2,094 h(R^2 - r^2) : r$.



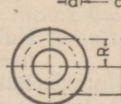
16. **Kera segment.**
 $S_k = 2\pi r h$;
 $V = \frac{1}{3} \pi h^2 (3r - h)$.



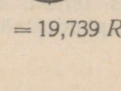
17. **Kerakiht.**
 $S_k = 2\pi r h$; $V = \frac{1}{6\pi} h(3a^2 + 3b^2 + h^2)$.



18. **Ellipsoid.**
 $V = \frac{4}{3} \pi abc$.



19. **Silindriline rõngas.** $S_t = 4\pi^2 R r = 39,478 R r = \pi^2 D d$;
 $V = 2\pi^2 R r^2 = 19,739 R r^2 = \frac{1}{4\pi} r^2 D d^2 = 2,467 D d^2$.



Mehaanika.

I. Tahkekehade mehaanika.

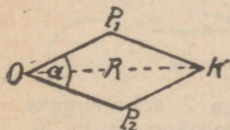
A. Staatika.

1. Tungide (jõud).

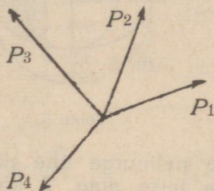
Tungiks (jõuks) nimetatakse keha liikumise oleku muutmise põhjust; tungi mõõdetakse kaaluühikutega (kg, g jne.). Graafiliselt kujutatakse tungi joonlõigetega.

a) Tungide liitmine ja lahutamine.

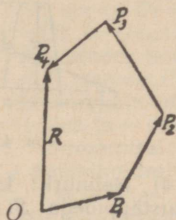
1) Tung määratakse rakendustäpi, sihi ja suurusega. Kui 2 tungi P_1 ja P_2 (joon. 1), n. n. komponendid, mõjuvad kehale nurgal α , siis nende resultanttungi $R = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + 2P_1 \cdot P_2 \cdot \cos \alpha}$; kui $\alpha = 0$, siis $R = P_1 + P_2$; kui $\alpha = 90^\circ$, siis $R = \sqrt{P_1^2 + P_2^2}$; kui $\alpha = 180^\circ$, siis $R = P_1 - P_2$. Graafiliselt leitakse R tungide parallelogrammi $OP_1K P_2$ või kolmnurga OP_2K kaudu; selleks konstrueerime tungidele $P_1 P_2$ ja nurgale α parallelogrammi või liht-



Joon. 1.



Joon. 2.



Joon. 3.

samalt kolmnurga. Parallelogrammi diagonaal või kolmnurga külg R annab otsitava resultanttungi suuruse ja sihi. Samuti toimub ka R lahutamine komponentideks P_1 ja P_2 . Kui kehale mõjuvad mitu ühes tasapinnas asuvat tungi P_1, P_2, P_3, P_4 jne. (joon. 2), siis nende R leitakse järgmiselt:

Vabalt võetud täpist O (joon. 3) tõmbame tungile P_1 (joon. 2) paralleeljoone ja temal mõõdame tungiga P_1 võrdse lõigu, täpist P_1 tõmbame paralleeljoone tungiga P_2 ja temal mõõdame tungiga P_2 võrdse lõigu jne. Võetud täpi ja täpp P_4 (joon. 3) ühendusjoon R ongi antud tungide resultanttungi.

b) Tungide staatiline moment ja tungidepaar.

Tungi P staatiliseks momendiks M mõnesuguse täpi O suhtes nimetatakse tungi P korrutist ristijoonega l , mis on tõmmatud antud täpist O tungile P või tema pikendusele. $M_P = Pl$; l nimetatakse tungi õlaks. Moment on positiivne, kui P pöörab keha O ümber kellaosuti liikumise sihis, vastasel juhul on moment negatiivne. Märkmeid: 1) Kui tungi P mõõdame kilogrammidega, pikkust l cm, siis tungi momendi ühik on 1 cmkg. 2) Resultanttungi staatiline moment = komponentide momentide summaga. 3) Keha on tasakaalus, kui temale mõjuvate tungide momentide summa = 0.

Kaks võrdset, kuid vastassihiga paralleeltungi ($+P$ ja $-P$) moodustavad n. n. tungidepaari. Tungidepaari $R = 0$. Paarimoment on tungi P korrutis tungidevahelise kaugusega l ; kui $l \neq 0$, siis tungidepaar tekitab pöörlemisliikumise.

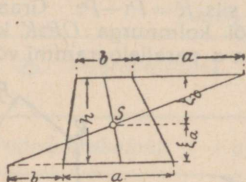
2. Raskustäpp (tähis S).

a) Joonte raskustäpp.

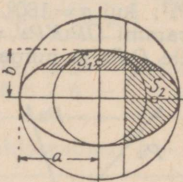
1) Sirge: Raskustäpp (S) on tema keskpaigas. 2) Ringikaar: S asub kaart poolitaval raadiusel r ja tema kaugus ringi kesktäpist $\xi = rb : l$, kus b on kõõlu ja l kaare pikkus. 3) Poolring: $\xi = 2r : \pi = 0,6366r$. 4) Vee-
randring: $\xi = 2r\sqrt{2} : \pi = 0,9003r$. 5) Kuuendikring: $\xi = 3r : \pi = 0,9549r$.

b) Pindalade raskustäpp.

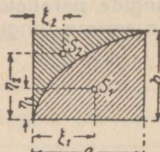
1) Parallelogramm: raskustäpp S asub diagonaalide lõikel.
2) Kolmnurk: S asub küljepoolitajate lõikel.
3) Trapets: S asub paralleelkülgi a ja b poolitaja sirgel ja tema kaugus a -st $\xi_a = \frac{1}{3}h \cdot (a+2b) : (a+b)$, kus h on trapetsi kõrgus. Graafiliselt leitakse S joonisel 8 näidatud konstrueerimisega.



Joon. 4.



Joon. 5.



Joon. 6.

4) Nelinurk: Lahutame nelinurga ühe diagonaaliga 2 kolmnurgaks raskustäppidega S_1 ja S_2 ja teise diag. 2 kolmn. raskustäpp. S_3 ja S_4 . Sirgete S_1 S_2 ja S_3 S_4 lõiketäpp S ongi nelinurga raskustäpp.

5) Segment: S asub segmenti kaart poolitaval raadiusel r ja tema kaugus ringi kesktäpist $\xi = b^3 : 12A$, kus A — segmenti pind, b — kõõl.

6) Sektor: S asub sektori kaart poolitaval raadiusel ja tema kaugus ringi kesktäpist $\xi = 2rb : 3l$ (b — kõõlu pikkus, l — sektori kaare pikkus).

7) Poolring: $\xi = 4r : 3\pi = 0,4244r$. 8) Veerandring: $\xi = 4\sqrt{2}r : 3\pi = 0,6002r$. 9) Kuuendikring: $\xi = 2r : \pi = 0,6366r$.

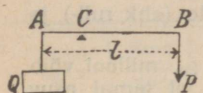
10) Elliptiline segment: raskustäpp ühtub niisuguse ringi segmenti raskustäpiga, mille d võrdub ellipsi peateljega ja on risti segmente moodustava kõõluga (joon. 5).

11) Parabooli pind (joon. 6): S_1 jaoks on $\xi_1 = 0,6a$ ja $\eta_1 = 0,375b$; S_2 jaoks on $\xi_2 = 0,3a$; $\eta_2 = 0,75b$.

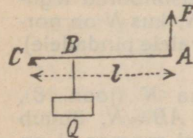
c) Kehade raskustäpp.

1) Püstprisma ja püstsilinder: S asub põhjade raskustäppe ühendava sirge keskpaigas. 2) Püramiid ja koonus: S asub tipu ja põhja raskustäppi ühendaval sirgel ja tema kaugus põhjast võrdub $\frac{1}{4}h$. 3) Tüvipüramiid: S kaugus A põhjast $\xi = \frac{1}{4}h \cdot (A + 2\sqrt{AB} + 3B) : (A + \sqrt{AB} + B)$. (A ja B — põhjade pindalad). 4) Tüvikoonus: (R , r põhjade raadiused, S kaugus suuremast põhjast $\xi = \frac{1}{4}h \cdot (R^2 + 2Rr + 3r^3) : (R^2 + Rr + r^2)$). 5) Kera segment: S kaugus kera kesktäpist $\xi = \frac{3}{4} \cdot (2r - h^2 : (3r - h))$. 6) Poolkera: $\xi = 3r : 8$; 7) Öönes poolkera: $\xi = \frac{3}{8} \cdot (R^4 - r^4) : (R^3 - r^3)$. 8) Kera sektor: S kaugus kera kesktäpist $\xi = \frac{3}{8}(2r - h)$, (h — tähistab valemeis kõrgust).

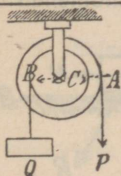
3. Lihtmasinad.



1. Kang. a) I liik:
 $P \cdot BC = Q \cdot AC$;
 $P = Q \cdot AC : BC$ ja
 $Q = P \cdot BC : AC$;
 $AC = Pl : (Q + P)$;
 $BC = Ql : (Q + P)$.



- b) II liik:
 $P \cdot AC = Q \cdot BC$;
 $P = Q \cdot BC : AC$;
 $Q = P \cdot AC : BC$;
 $AC = Q \cdot AB(Q - P)$.



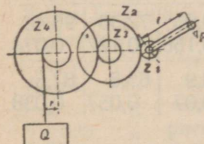
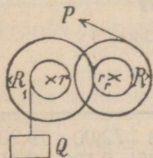
2. Pöör.
 $P : Q = BC : AC$;
 $P = BC \cdot Q : AC$;
 $Q = AC \cdot P : BC$;
 $BC = AC \cdot P : Q$;
 $AC = BC \cdot Q : P$.

3. Hammasrattad.
 a) P ja Q olenevus raadiustest.

$$PRR_1 = Qrr_1;$$

$$P = rr_1Q : RR_1;$$

$$Q = RR_1P : rr_1.$$



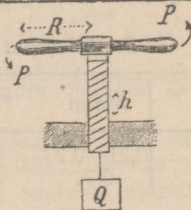
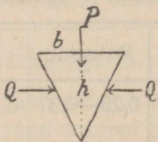
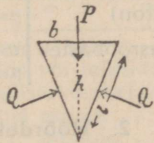
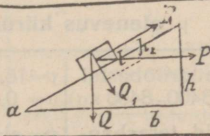
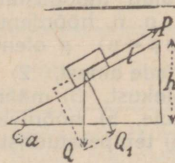
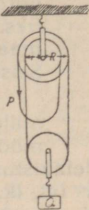
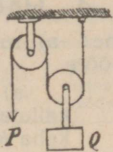
- b) P ja Q olenevus hammaste arvust.
 $P = QrZ_1Z_3 : lZ_2Z_4$
 $Q = PlZ_2Z_4 : rZ_1Z_3$

4. Polüspast.

S — tungi ja s — koorma teepikkus,
 n — plokkide arv.
 $P = Q : n$ ja
 $Q = nP$;
 $s = S : n$ ja
 $S = ns$.

5. I liiki plokk (joonis puudub).
 $P = Q$.

6. II liiki plokk.
 $P = Q : 2 \cos Z$;
 $Q = 2P \cos Z$.



- 6-a. II liiki plokk.
 $P = 1/2 Q$; $Q = 2P$;
 $PS = Qs$;
 S — tungi ja
 s — koorma tee.
 Iga plokki kasu-
 tegur = 0,95.

7. Diferentsiaal-
 plokk.
 $P = Q(R - r) : 2R$;
 $Q = 2QR : (R - r)$;
 Keskmise kasu-
 tegur $\eta = 0,5$.

8. Kaldpind.
 a) P || kaldpinnale.
 $P = Qh : l = Q \sin \alpha$
 ja $Q = Pl : h =$
 $P : \sin \alpha$; $Q_1 =$
 $= Qb : l = Q \cos \alpha$;
 Arvestades hõõ-
 rum. saame: $P =$
 $(\mu \cos \alpha + \sin \alpha) Q$;
 + üles- ja - alla-
 tõmbamisel;
 paigalhoidmi-
 seks $P =$
 $(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) Q$;
 μ - hõõrdetegur,
 vt. lk. 44.

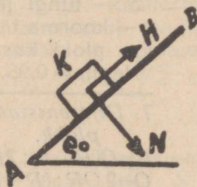
- b) P || alusele;
 $P = Qh : b = Q \tan \alpha$
 $Q = Pb : h = P \cot \alpha$

9. Kiil.
 a) Q ⊥ kiilu pin-
 nale. $Pl = Qb$;
 $P = Qb : l$; $Q = Pl : b$.
 b) Q || kiilu alu-
 sele. $Ph = Qb$;
 $P = Qb : h$; $Q = Ph : b$

10. Krui.
 $P \cdot 2\pi R = Qh$;
 $P = Qh : 2\pi R$;
 $Q = 2\pi RP : h$.
 Arvestades hõõ-
 rumist saame:
 $P = \frac{r(h + 2\pi r\mu)Q}{R(2\pi r - \mu h)}$
 kus r — kruii
 keskm. läbimõõt

4. Hõõre (tähis H).

Hõõre on, neljasugune: a) seisu-, b) liuge-, c) veerde (ehk rull-) ja d) keerde- (ehk kuul-) hõõre.



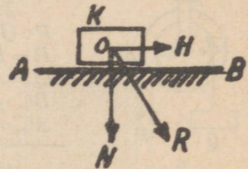
Joon. 7.

a) **Seisuhõõre.** Piirnurka ρ_0 , milleni võib kallutada tasapinda AB , ilma et temal asuv keha K maha libiseks, nimetatakse seisuhõõrde nurgaks, ja $\tan \rho = \mu_0$ nimet. seisuhõõrde teguriks. Hõõre $H = N \tan \rho_0 = \mu_0 N$, kus N on normaalarõhk (rõhk, mis risti hõõrivatele pindadele). Seisuhõõrde tegur vt. lk. 45).

b) **Liugehõõre.** Kui keha K (joon. 8), mille normaalarõhk tasapinnale $AB = N$, liugub mööda seda tasapinda, siis igal momendil on

vaja ületada nn. hõõrdetakistust $H = \mu N$, kus μ on liugehõõrde tegur (vt. lk. 45). Tungide H ja N resultant R alati moodustab normaalliga nurga $HOR = \rho$, n. n. hõõrdenurga, mille $\tan = \mu$; (tähend. $\tan \rho = \mu$). μ oleneb:

1) hõõrivate kehade ainest, 2) nende pindade ehitusest või olekust, 3) määrdeainetest, 4) rõhust pinnaühikule, 5) hõõrivate kehade liikumiskiirusest ja 6) temperatuurist.



Joon. 8.

1. μ olenevus kiirusest v km/t (Hütte).

Raudbandaazid raudrööbastel	$v=16,56$	26,28	31,68	51,48	72,00	79,20
Poirée (vaguni kaal 3400–8400 kg)	$\mu=0,209$	0,206	0,171	0,145	0,136	0,112
Malmpiduri klotsid terasbandaazidel (Galton)	$v=\text{algus}$	8,05	16,09	40,03	72,36	96,48
	$\mu=0,330$	0,273	0,242	0,166	0,127	0,074
Terasbandaazid terasrööbastel (Galton)	$v=\text{algus}$	10,93	21,8	43,9	65,8	87,6
	$\mu=0,242$	0,088	0,072	0,07	0,057	0,038

2. Hõõrdetegurid piduritele.

Kiirustele 1–20 m/sek μ ligikaudu muutmatu rõhkudel 0,5–10 kg/cm².

Hõõruvad ained	Pukspuu	Tamm	Pappel	Künnapuu	Paju
Malm	0,29–0,37	0,30–0,34	0,35–0,40	0,36–0,37	0,46–0,47
Raud	0,54	0,51–0,40	0,65–0,60	0,60–0,49	0,63–0,60

3. Hõõrdetegur käiadele.

	Malm	Teras	Raud	Väntvõlli üldhõõrdetegur võetakse keskmiselt
Jämesõmerlik käi . .	0,21–0,24	0,29	0,41–0,46	0,05
Peensõmerlik käi . .	0,72	0,94	1,0	

4. Liugehõõrde tegurid Renni järgi (Hütte).

Rõhk kg/cm ²	Raud rauda mööda	Malm rauda mööda	Teras malmi mööda	Messing malmi mööda	Rõhk kg/cm ²	Raud rauda mööda	Malm rauda mööda	Teras malmi mööda	Messing malmi mööda
$\mu =$					$\mu =$				
8,79	0,140	0,174	0,166	0,157	23,62	0,312	0,333	0,347	0,215
13,08	0,250	0,275	0,300	0,225	26,22	0,350	0,351	0,351	0,206
15,75	0,271	0,292	0,333	0,219	27,42	0,376	0,363	0,353	0,205
18,28	0,285	0,321	0,340	0,214	31,50	0,395	0,365	0,354	0,208
20,95	0,297	0,329	0,344	0,211	34,10	0,403	0,366	0,356	0,221
					36,77	0,409	0,366	0,357	0,223

5. Seisu- ja liugehõõrde tegurid (μ ja μ_0) väikestele rõhkudele (0,96 kuni 1,37 kg/cm²) Moren'i ja t. järgi.

Hõõruvad kehad	Pindade olek	Hõõrdeteg.		Hõõruvad kehad	Pindade olek	Hõõrdeteg.	
		μ	μ_0			μ	μ_0
Pronks pronksile .	kuiv	0,2	—	Härjanahk tammele	veega	0,29	0,79
„ malmile .	„	0,21	—	Nahkr. malmseibile	kuiv	0,56	—
„ rauale .	kerge	0,16	—	„ „	k. määre	—	0,28
Malm malmile .	määre	0,15	0,16	„ „	veega	0,36	0,38
Raud „ .	kuiv	0,18	0,19	„ „	normaal määre	—	0,12
„ rauale . .	„	0,14	—	„ tammseibile	kuiv	0,27	—
„ „ . .	k. määre	—	0,13	„ „	k. määre	—	0,47
Teras terasele . .	kuiv	—	0,15	Härjanahk kolvides	kuiv	0,56	—
Malm tammele . .	„	0,49	—	„ „	veega	0,36	0,62
„ „ . .	veega	0,22	0,65	„ „	n. määre	0,15	0,12
Raud „ . .	kuiv	0,44	—	Teras jääle . . .	kuiv	0,014	0,027
„ „ . .	veega	0,22	0,65	Kivi või telliskivi		$\mu_0 =$	
Tamm „ parall.	kuiv	0,48	0,62	tellisk. värskel segul	„	0,50—0,70	
„ „ risti .	„	0,34	0,54	Kivi rauale . . .	„	0,42—0,49	
Härjanahk tammele	„	0,33	0,43	„ puidule . . .	„	0,46—0,60	
(nahk serviti)				Kivimüüritus betoonile	„		0,76

6. Veoriistade hõõrdetegurid μ .

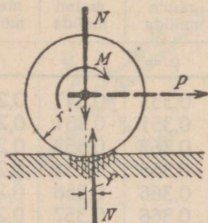
a) Raudrehvidega vankritele on üldhõõrdetegur μ ligikaudu järgmine:	
Terasrööbastel (vagunitele) 0,005—0,008	Heal sõsseele (maant.) 0,016—0,028
Heal asfaltteel 0,01	Porisel sõsseele 0,035
Heal kivitänaval 0,015—0,02	Külateel 0,045—0,16
Halval kivitänaval 0,033	Pudeval liival 0,15—0,30
Puittänaval 0,018	Vedurite $\mu = 0,08$

b) Kummirehvidega vankrid: automobiilidel 25 km/t kiiruse juures asfaltteel $\mu = 0,021—0,031$.

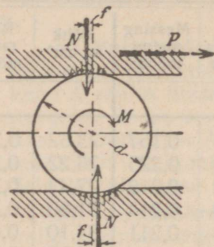
c) Saanid (reed): Puitjalased siledast kivist või puitteel määrimata $\mu = 0,38$; kuiva seebiga määritud $\mu = 0,15$; rasvaga määritud $\mu = 0,07$.

Puitjalased lumel ja jääs $\mu = 0,035$; rautatud jalased lumel ja jääs $\mu = 0,02$.

c) Veerdehõõre.



Joon. 9.



Joon. 10.

Kui silinder veereb liugeta, tema normaalrõhk $= N$ (joon. 9.) ja liikumapanev tung on P , siis $Pr = M = Nf$ ja $P = Nf : r$ (f sentimeetrites on veerdehõõrde tegur). Kui tung P mõjub joonisel 10 näidatud viisil, siis: $Pd = 2Nf$ ja $P = 2Nf : d$. Veerdehõõrde tegurid: $f = 0,047$ cm bakaut bakatile; $0,005$ cm — raud rauale või teras terasele, ja $0,001$ cm karastatud terasest kuulid terasele.

1. Tapi- ja laagrihõõre.

Silindertapi hõõrdemoment $M = \mu_1 Pr$ cmkg ja hõõrdetöö sekundis $T_h = M\pi n : 30 = \mu_1 Prn : 30$ cmkg/sek, kus P — tapi üldrõhk (kg), r — tapi raadius, h — pöörete arv min., μ_1 — tapi hõõrdetegur, mis oleneb rõhust tapile P , tapi ringkiirusest, määredõlist ja laagrikujust.

2. Tapi hõõrdetegur μ_1 (harilikul määrimisel)

Hõõruvad kehad	P r o n k s		M a l m		R a u d	
	pronksile	malmile	malmile	bakatile	malmile või pronksile	bakatile
$\mu_1 =$	0,1	0,09	0,075	0,07	0,003—0,03	0,11

3. Stribeck tegi katseid rõngasmäärde valgemetall-läägritega, kus tapi $d = 70$ mm, pikkus $l = 70$ mm, määredõli temp. = 25° , ja leidis järgmised μ_1 väärtused:

v m/sek =	$p^1) = 1$	2,25	4,0	9,0	16,0	25,0	36,0	49,0
7,7	—	0,0573	0,04	0,0209	0,0136	0,0112	—	—
4,03	0,067	0,048	0,0355	0,02	0,0128	0,0102	0,0087	0,0077
2,78	0,05	0,039	0,0288	0,0168	0,0114	0,0091	0,0080	0,0071
1,39	0,0415	0,0302	0,0213	0,0126	0,0085	0,0070	0,0063	0,0059
0,70	0,028	0,0212	0,0156	0,0091	0,0064	0,0052	0,0048	0,0045
0,23	0,018	0,0108	0,0081	0,0051	0,0035	0,0030	0,0027	0,0026
0,12	0,013	0,0072	0,0052	0,0032	0,0025	0,0021	0,0020	0,0020

1) $p = P : dl$.

4. Rull-laagri hõõre.

Hõõrdemoment $M_h = 1,2 PfD_0 : d = \mu_1 Pr$ cmkg; $\mu_1 = 1,2 D_0 f : rd$.

Veerdehõõrde teguri f väärtusi.

$p = 5P : dbi$	3	5	7,5	10	15
$f =$	0,0045	0,0034	0,0027	0,0023	0,0018

Märkus: Valemis ja tabelis tähistavad $d = 2r$ rulli läbimõõtu (cm), b — rulli pikkust (cm), i — rullide arvu, D_0 — rullide telgede liikumisringi läbimõõtu (cm).

d) Keerde- (kuul-) hõõre.

Kuullaagri hõõrdemoment $M_h \approx 1,2 P f D_0$; $d = \mu_1 P r$ cmkg ja hõõrdetöö $T_h = 1,2 P f D_0 \pi n : 30d$, kus P — surve laagri rõngale (kg), d — kuuli läbimõõt (cm), r — võlli raadius (cm), D_0 — kuulide kesktäpide liikumisringi läbimõõt, n — pöörete arv minutis ja μ_1 — kuullaagri hõõrde- tegur (vt. tabel).

μ_1 väärtusi (Stribeck'i järgi)

P	n =		
	65	385	780
380	0,0033	0,0035	0,0037
850	0,0020	0,0021	0,0022
1100	0,0017	0,0018	0,0019
3000	0,0013	0,0013	0,0013

B. Dünaamika.

Tähised: v_0 — algkiirus m/sek; v — lõppkiirus m/sek; t — aeg sek; s — käidud tee m; a — kiirendus m/sek²; h — kõrgus m; g — maakera gravitatiivne kiirendus m/sek² (g väärtusi vt. allpool p. 3); ω — nurkkiirus; r — ringi raadius; n — pöörete arv minutis; m — mass; G — keha kaal; P — tung; T — töö; N — võimsus.

Märkus: Alltoodud valemeis pole arvestatud õhutakistust.

1. Sirgjooneline liikumine.

a) Ühtlane liikumine: $v = s : t$; $s = vt$; $t = s : v$. b) Ühtlaselt kiirenev (või aeglustuv) liikumine: $v = v_0 \pm at$; $s = v_0 t \pm \frac{1}{2}gt^2$; vabalangel ($v_0 = 0$ ja $a = g$); $h = \frac{1}{2}gt^2 = v^2 : 2g$; $v = gt = \sqrt{2gh}$; $t = v : g = \sqrt{2h : g}$; püstviskel $v = v_0 \pm gt$; $h = v_0 t \pm \frac{1}{2}gt^2$ (+ kui visatakse ülalt alla ja — kui visatakse alt üles).

2. Kõverjooneline liikumine.

a) Ühtlane ringliikumine: $v = 2\pi r n : 60 = r\omega$; $\omega = v : r$; $a = v^2 : r = r\omega^2$; $\omega = 2\pi n : 60 = \pi n : 30$. b) Kaldvise (viskenurk α). Keha asendi määramad igal momendil koordinaadid: $x = v_0 t \cos \alpha$ ja $y = v_0 t \sin \alpha - \frac{1}{2}gt^2$; viske- raja (trajektoori) võrrand $y = x \tan \alpha - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha}$ (parabool); $t = 2v_0 \sin \alpha : g$; $h = y_{\max} = v_0^2 \sin^2 \alpha : 2g$; viskekaugus $x_{\max} = v_0^2 \sin 2\alpha : g$; $v = \sqrt{v_0^2 - 2gy}$. Arvestades õhutakistust, saame parima viskekauguse, kui $\alpha = 32^\circ$.

3. Pendli viipeseadused.

Kui viipenurk $\leq 8^\circ$, siis viipekestus $t = \pi \sqrt{l : g}$ (sek); pendli pikkus $l = g t^2 : \pi^2$ (m). g väärtused (m/sek²) ja sekundpendli pikkus l (m) mitmesugusel geogr. laiusel (g väärtusi Tallinna ja Tartu kohta vt. lk. 21).

Geogr. laius $^\circ$. .	0°	30°	40°	45°	50°	60°	90°
g väärtus m/sek ²	9,7803	9,7932	9,8017	9,8062	9,8107	9,8191	9,8322
sek. pendli l (m)	0,9908	0,9923	0,9935	0,9938	0,9945	0,9949	0,9966

4. Mehaaniline töö ja võimsus.

1. Töö $T = Ps \cos \alpha$ (α on P ja s vaheline nurk), kui $\alpha = 0$ (tungi ja tee sihid ühtuvad), siis $T = Ps$. Teiselt poolt $T = \frac{1}{2}mv^2$, avaldist $\frac{1}{2}mv^2$ nimetatakse keha hooks või kineetiliseks energiaks. Tehniline tööühik on 1 meeterkilogramm (mkg) = 1 m . 1 kg.

Märkus: 1 Kcal (kilokalor) on ekvivalentne (võrdne) 427 mkg. 427 mkg nimetatakse soojuse mehaaniliseks ekvivalentiks, tähis J .

2. Võimsus N on ajaühikus tehtud töö; $N = T : t$. Võimsuse ühik on 1 mkg/sek; 75 mkg/sek nimetatakse hobujõuks (hj); võimsus hj-des:

Võimsuste võrdlustabel

Meeterkilo- grammid mkg/sek	Hobujõud hj	Kilovatid KW	Inglise jalg-naelad sekundis	Inglise hobujõud HP
1	0,0133	0,00981	7,2331	0,01315
75	1	0,736	548,48	0,9863
101,98	1,36	1	737,6	1,34
0,1383	0,00184	0,00134	1	0,00182
76,04	1,014	0,7457	550	1

1) $N = Ps : 75t = Pv : 75$ (sirgjoonelisel liikumisel) ja 2) $\pi dP : 75 \cdot 60 = Prn : 716,2$ (kõverjoonelisel liikumisel) $M = 716,2 N : n$, kus $M = Pr$ on pöördmoment.

Märkus: 1) hobune võib võrdse pingutusega vedada järgmisi koormaids:

a) seljas 300 kg, b) halval külatelyel 600 kg, c) maanteel 2000 kg, d) raudrööbastel 20000 kg.

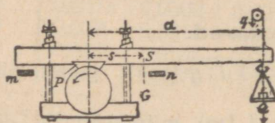
2) Tugeva mehe võimsus kangil 2 minut. tööajal võib olla kuni 0,5 hj. Kaheksatunnisel tööajal on ta kasulik võimsus $\frac{1}{21}$ hj või $T = (75 : 21) \cdot 60 \cdot 60 \cdot 8 = 102856$ mkg, see on töö, mida võib saavutada 240 Kcal-ga.

5. Tsentrifugaal-tung C.

$$C = mv^2 : r = Gv^2 : gr = 4G\pi^2 r^2 n^2 : 60^2 gr = 4Gr\pi^2 n^2 : 3600g \text{ (kg)}.$$

6. Masinate efektiivse töö T_e mõõtmine.

Jõumasina efekt. töö mõõtmiseks tarvitatakse enamasti pidurtungi mõõtjat, n. n. Prony' pidurit (joon. 11), mis pannakse katsutava masina völli ümber. Et pöörlev völli seda pidurit enesega ümber ei viiks, pannakse tema alla pukid m ja n . On G kangi kaal, S raskuse kesktäpp, siis määratakse esiti Gs , piduri klotsi ja völli vahele asetatakse tera, ja raskus q valitakse nii suur, et pidurkang oleks horisontaalseisus, siis $Gs = qa$, ja $T_e = \frac{1}{30\pi n} (Qa \pm Gs) = \frac{1}{30\pi n} a (Q \pm q)$, ja efekt. võimsus $N_e = \frac{1}{30\pi n} a (Q \pm q) : 75$ hj = $= na(Q \pm q) : 716,2$ hj.



Joon. 11.

7. Kasutegur.

Igalt masinalt saame meie tegelikult vähem tööd (efektiivne töö), kui ta peaks andma teoreetiliselt (teoreetiline töö T). Masina töökasutegur $\eta = T_e : T$; samuti on efektiivne võimsus N_e vähem teoreetilisest võimsusest N ning võimsuse kasutegur $\eta = N_e : N$.

Mõningaid andmeid kasutegurite kohta.

1. **Soojusmootori mehaaniline** kasutegur $\eta_m = N_e : N_i$, kus N_e on efekt. ja N_i indikatoorne võimsus; N_i arvutatakse indik. diagrammi abil (vt. tagapool „Soojusmootorid“) keskmiselt $\eta_m = 80-90\%$.

2. **Mootori soojuse** kasutegur η_s näitab $\%$ -des, kui palju on kasutatud mootoris juhitud auru- või põletissoojusest; $\eta_s = 632 : BK$, kus $632 = 75 \cdot 3600 : 427$ on efekt. hj-tunnile (hj-te) ekvivalentne soojushulk, B — 1 hj-te vajalik auru või põletise hulk kg-des, K — põletise madalam **kalorsus** (= põletusaine kütteväärtus) või ühe kg auru soojussisaldus.

a) Kondensatsiooniga aurmootorite η_s : α) kompaundmootor (-masin), katla rõhk (k. r.) 20 at, $\eta_s = 15-18\%$; β) kõrgesurve aurmootor k. r. 30–60 at $\eta_s = 20-21\%$; γ) aurturbiin k. r. 20–25 at $\eta_s = 17-21\%$, kui k. r. = 35 at, siis $\eta_s = 23\%$; δ) aurvedur vabal väljaviskel (v. v.) $\eta_s = 8-10\%$. b) Sisepõlemootorid: α) suur gaasmootor v. v. $\eta_s = 28-32\%$; β) diislimootor v. v. $\eta_s = 33-38\%$. Kui ära minevat soojust kasutatakse soojendamiseks, keetmiseks, väiksemate jõumasinate, nagu aurvasarad, pumbad, aurturbiinid jm., käimapanemiseks, siis saame vastavalt soojusmajanduslikud kasutegurid: α) kuni $\approx 75\%$; β) — $\approx 80\%$; γ) — $\approx 80\%$; b, α) 40–70% ja β) kuni $\approx 85\%$.

3. **Aurukatla** kasutegur η_k näitab $\%$ -des, kui palju on kasutatud küttekoldesse viidud põletisest; paigalseisvate katelde $\eta_k = 70-80\%$, vedurite 55–75%.

4. **Aurmootorite** ökonoomiline (täielik) kasutegur $\eta = \eta_m \cdot \eta_s \cdot \eta_k$. Kui 500 hj kompaundmootori $\eta_m = 78\%$, $\eta_s = 15\%$ ja $\eta_k = 80\%$, siis $\eta = 0,88 \cdot 0,15 \cdot 0,8 = 0,106 = 10,6\%$.

5. **Sisepõle-** (plahvatus-) **mootori** $\eta = \eta_m \cdot \eta_s$. Kui 3000 hj diislimootori $\eta_m = 85\%$, $\eta_s = 33\%$, siis $\eta = 0,85 \cdot 0,33 \approx 28\%$.

6. Elektrimasinate kasutegurid.

a) Alalisvoolu-generaator			b) Alalisvoolu-mootor		
Generaatori võimsus kW	1 hj annab vatte W	η	Mootori võimsus hj	1 hj tarvitab vatte W	η
10	625	0,85	1	1000	0,74
50	655	0,89	10	875	0,84
100	670	0,91	100	805	0,91
Suurem. gener.		0,92	Keskmiselt		0,83
Keskmiselt		0,88			

Märkmeid: 1) Et leida elekt. masina kasutegurit, tuleb tegelikult saadud või tarvitatud vattide arv jagada 736-ga. Näide: 10 kW generaator. $\eta = 625 : 736 \approx 0,85 \approx 85\%$.

2) Vahelduvvoolu masinate kasukraad on natuke suurem.

7. **Elektritransformaatori** kasuteg. = $82-98\%$, olenedes võimsusest ja koormisest.

8. **Plii-** (=seatina-) **akude** amper-tundide $\eta \approx 90\%$, pinge $\approx 78-85\%$ ja vattundide $\approx 70\%$ 1 tunnilisel ning $\approx 75\%$ 3–4 t. tühjendamisel.

9. **Töõmasinate** η : a) **Veepumbad**: α) tsentrifugaal- 60–70%, β) kolb- 80–93%; b) **Töste kraanad**: α) liftid $\approx 25-50\%$, β) liikuvad montaažkraanad 55–60% ja γ) suurtel pukkidel asuvad kraanad 70–80%; c) **Ventilaatorid**: α) väikesed — 30–50%, β) suured 40–75%.

10. **Polüspastide** η leidmiseks tuleb iga hästimääritud kinnisplakkide η võtta 91–96%; vabaplokkide — 93–97%; halvastimääritud η on 3–4% vähem.

11. **Kruvi** (täisnurk- ühekäigukeere) $\eta = 35-45\%$. Suure surve kruvipresside $\eta = 27\%$. 12. **Hammasrataste** $\eta = 90-98\%$. 13. **Rihmade ja köite** η : α) uued, hästi pingutatud rihmade $\eta = 97-98,5\%$, β) hästi sissetöötatud — 98,5–99,25%, γ) uute traatköite $\eta = 99,95-99,98\%$, δ) kanep- või puuvillköite $\eta = 99,6-99,85\%$. 14. **Vesiturbiinide** $\eta = 75-80\%$; vesirastaste $\eta = 60-75\%$.

8. Massi inertsimoment.

Pinna inertsimoment vt. tagapool.

a) Massi m inertsimoment I mõnesuguse telje suhtes võrdub kõikide massi elementide ja nende kauguste (r) ruutude korrutiste summaga, s. o. $I = \sum m \cdot r^2$.

b) Kui I_s on massi m inertsimoment raskustäpist läbiva telje suhtes ja I_a sellest teljest kaugusel a asuva paralleeltelje suhtes, siis $I_a = I_s + ma^2$.

c) Kui $I = mr^2$, kus m keha üldmass, siis i on inertsiraadius massile m . $I = mi^2 = Gi^2 : g$.

d) Kui on antud I ja keha kaugus tiirlemisteljest on r , siis $m = I : r^2$.

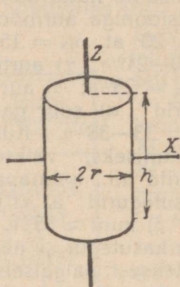
e) Mõnede kehade inertsimomendid. 1) Püstringsilinder (joon. 12): I_z (inertsimoment z telje suhtes) $= \frac{1}{2}mr^2 = \frac{1}{2}\pi r^4 h$; $I_x = \frac{1}{4}m(r^2 + \frac{1}{3}h^2) = \frac{1}{4}\pi r^2 h(r^2 + \frac{1}{3}h^2)$.

2) Õõnes silinder (joon. 13): $I_z = \frac{1}{2}m(R^2 + r^2) = \frac{1}{2}\pi h(R^4 - r^4)$; $I_x = \frac{1}{4}m(R^2 + r^2 + \frac{1}{3}h^2)$.

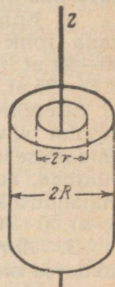
3) Kera: $I_x = I_z = \frac{2}{5}mr^2 = \frac{8}{15}\pi r^2$.

4) Õõnes kera: $I_x = I_z = \frac{2}{5}m(R^5 - r^5) : (R^3 - r^3) = \frac{8}{15}\pi (R^5 - r^5)$.

5) Rõngas: $I_z = m(R^2 + \frac{3}{16}a^2)$; $I_x = m(\frac{1}{2}R^2 + \frac{5}{32}a^2)$.



Joon. 12.



Joon. 13.

II. Hüdromehaanika.

1. Hüdrostaatika.

a) Anuma põhja- või seinarõhk $P = She$; S — põhja või seiniosa pindala, h — vedelikusamba kõrgus (seinaosa puhul — keskmine kõrgus) ja e vedeliku erikaal. b) Ühendatud anumad: $h_1 : h_2 = e_2 : e_1$. c) Arhimeedes'e seadus: Altrõhk (raskuse näivkaotus) $P = Ve$ (V — keha ruumala).

2. Hüdrodünaamika.

a) Vedeliku väljavoolu kiirus $v = \sqrt{2gh}$ (Bernulli võrrand). b) Teoreetiliselt väljavoolanud vedeliku hulk $Q = vS = S\sqrt{2gh}$, kus S mulgu ristlõike pind, mille kaudu vesi voolab. Tegelikult on see hulk vähem, sest: 1) vedeliku väljavoolu kiirus v_1 tegelikult on väiksem teoreetilisest kiirusest v , Weisbach'i järgi $v_1 : v = \varphi$ = kiiruslik tegur, mis keskmiselt $= 0,97$. 2) Joaristilõike pind S_1 on vähem mulgu ristlõikepinnast S ; $S_1 : S = \alpha$ = joa kokkusurumistegur, mis keskmiselt $= 0,64$, nii et tegelikult väljavoolanud veehulk Q_1 on vähem teoreetilisest hulgast Q ; $Q_1 : Q = \mu = \alpha\varphi$; μ on väljavoolamistegur, siit järgneb: $Q_1 = \alpha\varphi S\sqrt{2gh} = \mu S\sqrt{2gh}$; μ väärtus kõigub 0,5 ja 1 vahel ja oleneb suuremal määral joa kokkusuruvusest.

c) Liikuva vee võimsus. 1) Kui langeva vee hulk on Q m³/sek ja langekõrgus h m, siis teoreetiliselt saadud vee võimsus $N = 1000 Qh$ mkg/sek $= 1000 Qh : 75$ hj. 2) Torus kiirusega v m/sek voolaval veehulgal Q m³/sek on võimsus $N = \frac{1}{2}mv^2 = 1000 Qv^2 : 2g = 1000 Qh$ mkg/sek, kus $h = v^2 : 2g$ ja m sekundmass.

III. Gaasidemehaanika.

1. Üldomadused.

Kõiki gaasilisi aineid on võimalik veeldada kas jahutamisega või rõhuga. Veeldumiskiir lähedal olevaid gaasilisi aineid nimet. aurudeks, ülikuumendatud gaasilisi aineid lihtsalt gaasideks.

a) Gaaside rõhku mõõdetakse:

1) Veesamba mm või m; 2) elavhõbeda (Hg) samba mm või cm; 3) kg/m^2 , tähis P ja kg/cm^2 , tähis p ; 4) naeladega/toll² ja 5) atmosfäärid. 1-meetriline (uus) atmosfäär (at) = 1 kg/cm^2 .

Mitmesuguste rõhkude võrdlustabel.

Atmosfäärid (vanad)	Veesamba meetrid või 0,1 at (uut atm.)	Elavhõbeda- samba mm Hg	Elavhõbeda- samba tollid toll Hg	Ingl. naelad ruutollile ingl. n/toll ²
1	10,333	760	29,92	14,7
0,0968	1	73,55	2,896	1,422
0,0013	0,0136	1	0,0394	0,0193
0,0333	0,3453	25,4	1	0,4912
0,0680	0,7031	51,712	2,0359	1

b) Paisumisseadus ja gaaside oleku võrrandid.

1) Jäälval temp. on antud gaasihulga ruumala pöördvõrdeline rõhuga, s. o. $v_1 : v_2 = p_2 : p_1$, või $p_1 v_1 = p_2 v_2 = \text{konstant}$ (Boyle-Mariotte'i, loe: boil-marioti, seadus), kus v_1 ja v_2 tähistavad 1 kg gaasi ruumala m^3 , p_1 ja p_2 — absoluutset rõhku ¹⁾ kg/cm^2 .

2) Et gaasi hulga ruumala vähendamisel suureneb tema erikaal $e \text{ kg/m}^3$, siis me võime kirjutada: $e_1 : e_2 = p_1 : p_2$, s. o. gaasi erikaal on võrdeline rõhuga.

3) Jäälval rõhul on antud gaasihulga ruumala võrdeline absoluutse temperatuuriga T^2), s. o. kui gaasihulga ruumala temperatuuril t_1 võrdub v_1 ja temp. t_2 võrdub v_2 , siis $v_1 : v_2 = T_1 : T_2$ (Gay-Lussac'i, loe: gee-lüssaki, seadus).

4) Mõlemaid seadusi võib ühendada, ja siis saame: $v_1 p_1 : T_1 = v_2 p_2 : T_2$ (Boyle-Mariotte'i — Gay Lussac'i valem).

5) Üldised gaaside oleku võrrandid: a) $p v = R T$ ja b) $p V = G R T$, kus-juures R — gaaside konstant, V — gaaside ruumala m^3 ja G on gaasi kaal kg; $G = p V : R T$.

6) Gaaside konstant $R = (c_p - c_v) J = 848 : \mu$, kus μ = molek.-kaal; J väärtus vt. lk. 48; c_p väärtusi vt. lk. 57, p. 4, 7 lahter.

7) Kui gaasi erikaal p_1 ja T_1 juures on e_1 , siis p_2 ja T_2 juures $e_2 = e_1 p_2 T_1 : p_1 T_2$.

c) Õhu koostis.

1) kaaluline: 23,1% O + 75,55 N + 0,05% CO₂ + 1,3% A; 2) 20,9% O + 78,13% N + 0,03% CO₂ + 0,94% A.

1) Absoluutse rõhu 0 täpp vastab absoluutsele tühjusele kinnises elavhõbeda-baromeetritorus. 2) $T = 273 \pm t$. 3) c_p tähistab gaaside erisoojust alatisel rõhul, c_v — erisoojust alatisel mahul.

2. Staatika.

Õhurõhk merepinnal (baromeetri seis) on keskmiselt 760 mm Hg = 10333 kg/m²; olenedes atmosfääri mõjudest kõigub õhurõhk 720—800 mm piires, seega kõikumus on $\pm 5,25^0_0$.

Kõrgus merepinnast m -tes ja vastav õhurõhk mm -tes. $t_k = 0^0$.

Kõrgus m	Õhurõhk mm Hg	Kõrgus m	Õhurõhk mm Hg	Kõrgus m	Õhurõhk mm Hg	Kõrgus m	Õhurõhk mm Hg
0	760	1000	674	6000	370	15000	124
100	751	1500	635	7000	328	20000	68
200	742	2000	598	8000	291	30000	20
300	733	3000	530	9000	258	40000	6
400	724	4000	470	10000	229	50000	1
500	716	5000	417				

Õhulaeva tõstejõud. Kui V tähistab õhulaeva gaasi ruumala m³, e' — gaasi erikaalu, e — õhu erikaalu, $a = e - e'$ gaasi ruumala ühiku tõstejõudu kg/m³, siis õhulaeva tõstejõud $A = Va$ kg; kui G on õhulaeva oma kaal kg, siis ta võib võtta endaga kaasa koorma $K = A - G$ kg.

760 mm Hg õhurõhul 0⁰ temp. ja kuiva õhu puhul (õhu erikaal $e_0 = 1,293$ kg/m³) on: valgustusgaasi $e'_0 = 0,67 - 0,45$ kg/m³ ja $a_0 = 0,62 - 0,82$; puhta vesiniku $e'_0 = 0,0896$, $a_0 = 1,203$; hariliku vesiniku $e'_0 = 0,15$ ja $a_0 = 1,1$. Õhu erik. et t temp. ja õhurõhul H mm, $e_t = 0,001293 H : (1 + 0,00367t) \cdot 760$.

3. Tuule rõhk ja õhu takistus.

a) *Pind on risti tuule sihiga.* Kui tuule rõhk P kg on risti pinnale S m², tuule kiirus v m/sek, ψ — katseline tegur, mis muutub 1—3 piires, $e = 1$ m³ õhu kaal kg, siis $P = \psi e S v^2 : 2g$ (kg) ja õhu rõhk p 1 m² on: $p = P : S = \psi e v^2 : 2g$ (kg). Õhukestele siledaile plaatidele, pindalaga $S = 0,1$ m², saame järgmised valemid: $P = 0,122 S v^2$ ja $p = 0,122 v^2$, kus $\psi = 1,86$ ja $e = 1,293$ kg/m³. Järgmine tabelike näitab p olenevust v -st:

$v =$	2	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42
$p =$	0,5	1,1	4,4	9,9	17,6	27,6	39,7	54	70,6	89,3	110,2	133,4	158,7	186,3	215,1

Beaufort'i (loe: bofoor'i) tuule rõhu ja kiiruse astmik.

Tuule kõvadus pallides	Tuule nimetus	Tuule		Tuule kõvadus pallides	Tuule nimetus	Tuule	
		keskm. kiirus m/sek	rõhk kg/m ²			keskm. kiirus m/sek	rõhk kg/m ²
1	Tasane tõmme	3,6	1,5	7	Kõva tuul . .	17,9	38,7
2	Tasane tuul . .	5,8	4,1	8	Tormine tuul .	21,5	55,6
3	Kerge tuul . .	8,0	7,7	9	Torm	25,0	75,6
4	Mõõdukas tuul	10,3	12,6	10	Kõva torm . .	29,1	102,5
5	Värske tuul . .	12,5	18,9	11	Raske torm . .	33,5	135,7
6	Kange tuul . .	15,2	27,9	12	Raju (orkaan) .	40,2	195,5

b) *Pind on kaldu tuule sihiga.* Kui tuul rõhub pinnale S , α nurga all (p väärtused vt. eespool tabelist), siis P arvutatakse kaheldi: 1) $P = Sp \sin^2 \alpha$ või 2) $P = Sp \sin \alpha$. Kui õhk seisab ja pind S liigub kiirusega v m/sek, siis arvatakse tekkivat õhu takistust p. p. a) ja b) antud valemite abil.

Materjalid.

I. Tehniliselt tähtsamaid sulameid.

1. Vase sulatusi teiste metallidega.

Sulami nimetus	Vask	Tsink	Tina ¹⁾	Plii ²⁾
a) Vask peaaone. Pronksid :	Koostis 0/0-des			
1. Masina	85	~4	10	<1,5
2. Laagri	82	Ni ³⁾ 0,5	1	16,5
3. Vaskraha	95	1	4	—
4. Kujude	86	4	7	3
5. Kella	80	—	20	—
6. Mere (saksa)	86	4	10	—
7. Kuld	90,5	3	6,5	—
8. Kolvirõngaste	84	4	8	—
9. Jaapani	81,6	3,6	4,6	10,2
10. Vosvor	86—90	0—4	7—11	P0,1—1
11. Nikkel	50—70	—	Ni 50—30	—
12. Alumiinium	88,7	—	—	Al 11,3
Deltametall Fe 10/0	56	40	Mn 1	2
Tombak	88	12	—	—
Lehekuld	78	18	2	2
Messing	80—57	20—43	—	—
„ valge	50—20	50—80	—	—
Sterro-metall	60,7	36,9	1,4	—
Punaneval	82—86	0—6	16—8	0—0,1
Kõva punanev. Fe 50/0	70	9	9	7
Alum.-messing	80	32	Al 8	—

Sulami nimetus	Vask	Tsink	Nikkel	Plii
Uushõbe	50	30	20	—
Argentiaan	55,5	29	15,5	—
Alfeniid	50	25	25	—
Alpaka	60	20	20	—
Nikkelvask	79	Fe 4	15	Mn 2
Nikkelmessing Fe0,50/0	50	39,4	10	0,1
Monel-metall	30	—	70	—
Nikkelraha	75	—	25	—
b) Alumiiniumi sulameid.	Vask	Tsink	Nikkel	Alum.
Nikkelalumiinium	—	—	76,4	23,6
Autode metall Sn 50/0	3,5	7,5	0,5	8,5
Magnoolium	—	Mg 20	—	80
c) Tina antimoon metallid.	Vask	Antim.	Tina	Plii
Tapilaagrite metall	—	9,5	38,2	58,3
Veduritelgeded „	6	11	83	—
Kolvirõngaste „	6	16	78	—
Trükitähded „	—	23	2	75
Britannia „	2,7	8,7	88,6	—
Babiit „	1,2—6	11—18	—	0,3—83
Valge „	5—9	10—18	85—73	—
Antifriktsioon „	5	10	—	85

2. Kergeid metalle (alumiiniumi sulameid).

Sulami nimetus	Koostis 0/0-des	Eri- kaal	Sulamis- täpp	Elastsus- moodul	Tõmbetuge- vus kg/mm ²
Duralumiin	Al 95; Mg 0,5; Mn 0,25—1; Cu 3,5—4,5;	2,8	650	7000—7500	pehme: 24 kõva: 42 parend: 48
Lautaal	Al 94; Cu 4; Si 2;	2,75	650		pehme: 20-25 parend: 38-48
Silumiin (Alpax)	Al 86,5; Si 13; Fe 0,5;	2,66	575	6000—6500	pehme: 16 kõva: 25
Elektron	Mg 95; Zn 3; Si 2;	1,8	640	{ valatud: 4000 tõmmat.: 4500	pehme: 28-32 kõva: 34-40
K-S. sulam	Al 74—80; Si 20—12; Cu 6—8;	2,73	650		

Kolvide metalle: 1) Alusiil: Al 70, Si 20; erikaal 2,7. 2) Bohnalite: Al 87,5—89,9; Cu 11—9; Mg 0,5—0,1; Fe 1; erikaal 2,8—3,1.

Märkus: Metallsulatis sulab kergemini kui teda sünnitavad metallid, samuti on sulatis kõvem ja tugevam kui üksikud metallid; väheneb soo-
juse- ja elektri juhtivus.

¹⁾ Tina = inglistina, ²⁾ Plii = seatina, ³⁾ Tabeleis ettetulevate sümbolite tähendusi vt. lk. 55 ja 56.

3. Joodiseid

a) Pehmejoodiseid.

b) Kõvajoodiseid.

Koostis %		Sulamis- täpp	Tarvitatakse
Tina	Plii		
25	75	268 ^o	Tinatorude jootmisel.
30	70	257 ^o	Kardsepa-töödel.
33	67	250 ^o	Tsink- ja tsingitud karra jootmisel.
40	60	235 ^o	Messing- ja valgekarra jootmisel.
50	50	213 ^o	Kergesti sulavate metallide jootmisel.
60	40	184 ^o	Sõõginõude ja arstiriistade tinutamisel.
90	10	218 ^o	

Koostis %		Sulamis- täpp	Tarvitatakse
Vask	Tsink		
42	58	820 ^o	Messingi jootm. mis sisaldab 60 ^o /o ja enam Cu.
45	55	835 ^o	67 ^o /o ja enam Cu sisaldava messingi jootmisel.
51	49	850 ^o	Vase sulatiste, mis sisaldavad üle 6,8 ^o /o Cu jootm.
54	46	875 ^o	Vase, punasevalu, pronkside, liintsae jm. jootmisel.
65	34,5	910 ^o	(0,5 ^o /o Sb) Raua jootmisel.

1) Pehme joodis alum. pronksile sisaldab 57^o/o Zn ja 43^o/o Cd; 2) Alumiiniumi joodis sisaldab 67^o/o Al, 21^o/o Sn ja 12^o/o Cu.

c) Kiirjoodiseid.

d) Hõbejoodiseid.

Koostis %/o-des			Sulamis- täpp
Tina	Plii	Vis- mut	
15	25	60	125
25	22	53	113
15,5	32	52,5	96

Koostis %/o-des				Sulamis- täpp	Tarvitatakse
Hõbe	Vask	Tsink	Tina		
12	36	51,5	0,5	785	58 ^o /o ja enam sisaldava messingi ning vask- ja pronksosade jootmisel. Elektri juhtmete jootmisel, et vähendada takistust jootekohal.
25	40	34,5	0,5	765	
70	26	3,7	0,3	780	

4. Kergesti sulavaid metalle.

Sulatise nimetis	Tina	Plii	Vis- mut	Sulam. temp. °C	Eri- soojus
Roose-metall	23,6	27,5	48,9	110	0,0552
Sulatis klišeedele	Kadm. %/o	22,2	22,2	55,6	105
Woodi-metall		14,7	25,9	52,4	70
Lipovitzi-metall	10,1	12,2	25	50,7	60
					0,0352
					0,0345

II. Tähtsamate ainete füüsikalisi omadusi.

Märkmeid: 1) Elementide aatomi- (resp. molekuli-) kaalud on rahvusvahelised ja neid kontrolliti viimati 1934. a. 2) Erikaal $e = P : V$, kus P on aine kaal t-des, kg-des või g-des ja V ruumala m³-tes, dm³-tes või cm³-des. Temperatuuril t $e_t = e_0 : (1 + \gamma t)$, kus e_0 — erik. 0^o ja γ ruumpaisumistegur. 3) Seletusi paisumisteg., erisoojuse jne. vt. tagapool „Soojusõpetusest“; eritakistuse ja temp. teguri kohta on seletusi „Elektrotehnikas“. 4) Tabeleis, lk. 56 ja 57 on antud tegurid suurendatult 10ⁿ korda; et näit. saada alumiiniumi paisumistegurit, tuleb 0,237 jagada 10⁴, seega $\beta_{Al} = 0,0000237$, hõbeda soojuse juhtivus $\lambda = 101 : 10^2 = 1,01$ jne.

1. Elementide füüsikalisi omadusi.
(vt. ka järgm. tabel lk. 56 ja 57.)

Element	Süm- bol	Aatomi- kaal	Eri- kaal	Sula- mis- täpp (760mm)	Keemis- täpp (760mm)	Element	Süm- bol	Aatomi- kaal	Eri- kaal	Sula- mis- täpp	Keemis- täpp (760mm)
Arsen . . .	As	74,91	5,72	817	630 ¹⁾	Raadium . . .	Ra	225,97	—	700	—
Baarium . . .	Ba	137,36	3,6	658	1537	Roodium . . .	Rh	102,91	12,3	1970	—
Berüllium . . .	Be	9,02	1,85	1280	—	Rubidium . . .	Rb	85,44	1,52	39,0	696
Boor . . .	B	10,82	1,73	2300	—	Ruteenium . . .	Ru	101,7	12,26	>1950	—
Broom . . .	Br	79,916	3,14	—7,3	58,7	Räni . . .	Si	28,06	2,35	~1414	2400
Düsproosium . .	Dy	162,46	—	—	—	Samaarium . . .	Sm	150,43	7,8	~1350	—
Erbium . . .	Er	167,64	4,77	—	—	Selen . . .	Se	78,96	4,80	220,2	688
Fluor . . .	F	19,00	1,11 ²⁾	—223	—188	Skandium . . .	Sc	45,10	—	—	—
Gallium . . .	Ga	69,72	5,9	29,75	2300(?)	Strontium . . .	Sr	87,63	2,60	797	1366
Germaanium . .	Ge	72,60	5,40	958+5	—	Tallium . . .	Tl	204,39	11,85	302	1306
Heelium . . .	He	4,002	0,122 ³⁾	—272 ⁴⁾	—268,8	Tellur . . .	Te	127,61	6,24	452,5	1390
Indium . . .	In	114,76	7,25	154	—	Titan . . .	Ti	47,90	4,50	~1800	—
Jood . . .	J	126,92	4,942	113,5	184,35	Toorium . . .	Th	232,12	11,5	1842	—
Kroom . . .	Cr	52,01	7,1	1765	~2200	Tseesium . . .	Cs	132,91	1,87	28,5	670
Lantan . . .	La	138,92	6,15	810	—	Tseerium . . .	Ce	140,13	6,8	630	—
Liitium . . .	Li	6,940	0,534	180	1336	Tsirkoonium . .	Zr	91,22	6,53	1860	—
Mangan . . .	Mn	54,93	7,3	~1250	1900	Uraan . . .	U	238,14	18,7	~1300	—
Molibdeen . . .	Mo	96,0	10,2	2500	~3560	Vanaadium . . .	V	50,95	5,7	1715	—
Neon . . .	Ne	20,183	0,695 ⁵⁾	—248,6	—545,9	Vosvor (valge) .	P	31,02	1,83	44	280,5
Neodüm . . .	Nd	144,27	7,0	840	—	Čitterbium . . .	Yb	173,01	—	—	—
Niob . . .	Nb	93,3	8,56	1950	—	Üttrium . . .	Y	88,92	4,6	—	—
Praseodüm . . .	Pr	140,92	6,5	940	—						

1) subl. täpp, 2) ³⁾ vedel, 4) 26 atm. juures, 5) õhu suhtes.

2. Tahkeainete (ja mõnede elementide) füüsikalisi omadusi

Aine nimetus	Süm- bol	Aatomi- kaal	Erikaal g/cm ³	Paisumise- tegur 10 ⁻⁶ 0°–100° C	Erisoo- jus 18° C juures	Sooluse juhtivus 10 ² 18° C		Sulamis-		Keemise- tipp	Eritakistus 18° C juures	
						tipp °C	soojus Kcal/kg	tipp °C	soojus Kcal/kg		Ω · mm ² m	Temp. tegur 10 ³ α
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Alumiinium	Al	26,97	2,65–2,80	0,237	0,214	48	658	92,4	~2000	0,032	3,6	
Antimon	Sb	121,76	6,65–6,72	0,157	0,05	40	630	24,3	1440	0,45	4,1	
Eboniit			1,15	0,84	0,34			2,77		1 · 10 ²²		
Grafiit	C	12	2,17–2,3	0,019–0,029	0,16	3,7	3500	24	~1950	0,0163	0,2–0,8	
Häbe	Ag	107,880	10,50	0,197	0,056	101	960,5	79,65		0,083	4,1	
Iridium	Ir	193,1	22,42	0,066	0,032	14	2350	14,5		10 ¹²		
Jää			0,917	0,51	0,5	0,6	0	13				
Kaaliim	K	39,096	0,86	0,83	0,18	23	63,5	79,65	762	7,1	5,8	
Kadmium	Cd	112,41	8,54–8,67	0,526	0,056	22	321	14,5	770	0,076	4,0	
Kalsteium	Ca	40,08	1,55	0,149	0,149		851	13	1240	4,6	3,6	
Klaas, flint-			2,9–3,5	0,079	0,12	0,14				8 · 10 ¹⁹		
Klaas, kroon-			2,4–2,8	0,09	0,16	0,16				2 · 10 ¹⁷		
Konstantaan			8,88	0,152	0,098	5,4				0,49	0,005	
Koolialt	Co	58,94	8,8	0,126	0,104		1490	58	~2375	9,7	6,6	
Kuld	Au	197,2	18,88–19,33	0,143	0,0312	70	1063	16	2677	0,023	4,0	
Kvaris	SiO ₂	60,06	2,65	0,142	0,19	1,6	1470		2590	3 · 10 ²⁰		
Kvaris II teljele			7,03–7,87	0,114	0,08	3,3				1 · 10 ¹⁸		
Malm	Mg	24,32	1,74	0,260	0,25	12	1135–1220	23–34	1120	0,043	4,0	
Magnesium			8,44–8,7	0,188–0,193	0,0917	38	650	46,5		1,8–6,3	2	
Messing			0,97	0,72	0,290	26	900		880	4,3	5,5	
Naatrium	Na	22,997	8,6–8,9	0,130	0,108	14	1455	65	2340	0,012	6,6	
Nikkel	Ni	58,69	8,6–8,9	0,068	0,031		2500		(30 mm)	11	3,5	
Osmium	Os	191,5	22,5	0,088	0,057	16,8	1553	35,1		1 · 10 ²⁰		
Palladium	Pd	106,7	10,9–12,16	0,137	0,075	0,05	38–56	27	3800	0,110	3,9	
Parafin			0,87–0,91	1,07–4,7	0,032	16,60	1771	6,3	1540	0,21	4,2	
Plaatina	Pt	195,23	21,37	0,090	0,031	8,30	327		2450	0,10–0,13	6,5	
Pliit (seatina)	Pb	207,22	11,34	0,289	0,031	8,30	3030	23–33		0,155	3,5	
Portselaan			2,3–2,5	0,05	0,258	0,25	1530			1,10 ¹⁸		
Raud	Fe	55,84	7,85–7,88	0,117	0,114	14	3030			0,11–0,14	4,6	
Tantal	Ta	181,4	16,6	0,66	0,033	13				0,061	3,7	
Teemant			3,51	0,012	0,112					2 · 10 ¹⁹		
Tina	Sn	118,70	7,28	0,305	0,054	15,7	231,9	14,6	2275	0,11–0,14	4,6	
Tsink	Zn	65,38	6,9–7,19	0,639	0,093	26,50	419,4	26,6	907	2 · 10 ¹⁹	3,7	
Vaba			0,96–0,97	2,3–15,2			63	42,3		0,0174	4,1	
Vask	Cu	63,57	8,3–8,95	0,162	0,092	92	1082	42	2360	1,16	4,5	
Vismut	Bi	209,00	9,80	0,134	0,030	1,9	271	13	~1500	0,055	4,1	
Võlmur	W	184,0	19,1	0,044	0,037	38	3370	10,8	4830	1 · 10 ²¹		
Vävel (monokl.)	S	32,06	1,96	1,18	0,181	0,05	118,95	8,4	444,55	0,54	2	
Woodi (loe vuudi) sulam			9,7		0,04	30	65,5					

3. Mõnede vedelikkude füüsikalisi omadusi.

Aine nimetus	Keemilne valem	Aatomimolek.)	Eri-kaal 0° C	Paisumistegur 10 ⁻⁶ γ	Erisoojus 180° C	Sulamis- (kõvastumis-)		Keemisoojus		Kriitiline	
						temp.	soojus	temp.	soojus	temp.	rõhk
Alkohol (metüül)	CH ₃ O	32,03	0,790	1,186	0,600	-98		65	262	240	78,5
" (etüül)	C ₂ H ₅ O	46,05	0,789	1,049	0,593	-114		78	216	243	63
" (amüül)	C ₃ H ₇ O	88,10	0,810	0,089	0,693			130	120		
Aniliin	C ₆ H ₅ N	93,06	1,022	0,083		-6	21	184	109	426	52,4
Aceton	C ₃ H ₆ O	58,05	0,792	1,348	0,521	-94		56	125	233	52
Benseol	C ₆ H ₆	78,05	0,879	1,177	0,415	5,5	30,6	80	95	289	47,9
Bensin			0,65—0,75	1,38	0,524			80—100			
Eeter (etüül)	C ₄ H ₁₀ O	74,08	0,714	1,513	0,552	-117	27,4	34,8	84,7	193,8	35,6
Elavhõbe	Hg	200,6	13,546	0,182	0,033	-38,89		357	68,7		
Glütserin	C ₃ H ₈ O ₃	92	1,26	0,51	0,576	18	47,50	290			
Kloroform	CHCl ₃	119,39	1,488	1,107	0,233	-63	18,3	602	61,2	260	54,9
Nitrobenseol	C ₆ H ₅ O ₂ N	123,05	1,203	0,083	0,354	9—21	22,30	211	79,2		
Olivitõli			0,918	0,72	0,471	-20		300			
Petrol			0,79—0,82	0,96	0,498			200—250			
Tärpentin	C ₁₀ H ₁₆	92,06	0,858	0,94	0,430			156	74		
Toluool	C ₇ H ₈	18,016	0,867	1,09	0,414	-95		111	86,2	320,6	41,6
Vesi	H ₂ O	76,12	0,9168	0,18	0,999	0	79,6	100	539,9	374	217,5
Värveldüsinik	CS ₂		1,27	1,140	0,238	-112		46	84	273	72,9
Xadikuhape	C ₃ H ₄ O ₃	60,03	1,049	1,100	0,473	17	46,25	118	97	321,6	57,1

4. Mõnede gaaside füüsikalisi omadusi.

Gaas											
Sümbol	Aatomimolek.) kaal	1 m ³ kaal ja 0° ja 760 mm	Tihedus kuiva õhu suhtes 0° ja 760 mm	Keskmise paisumistegur 10 ⁻⁶ γ 0°—100°	Erisoojus Cp 0°—100°	Kriitiline olek		Vedel olek		Külmutuspunkt temp.	
						Temp.	Rõhk	Keemistüpp	Keemissoojus		
Õhk		1,2928	1,100	3,675	0,243	—140	39	—192	49	0,07	—259,2
Vesinik	H	0,08985	0,06950	3,611	3,41	—239,3	12,8	—252	114	0,122	(26at.)—272
Heelium	He	4,002	0,1378	3,663	1,25	—267,9	2,3	—269	55	0,879	—210,1
Lämmastik	N	14,008	0,9672	3,668	0,249	—147,1	33,5	—195,67	47,7	1,57	—100,5
Hapnik	O	16,000	1,4292	3,674	0,218	—183	49,7	—183	51	1,20	—77,7
Kloor	Cl	35,457	3,2140	3,833	0,124	—118,8	83,9	—33,9	62,4	1,53kindl	—33,8
Süsihapugaas	CO ₂	44	1,9768	1,5291	0,221	31,9	77	—78,3	137	0,638	—77,7
Ammoniaak.	NH ₃	17,032	0,7708	0,5962	0,520	130	115	—33,4	321	0,48	—184
Metaan	CH ₄	16,03	0,7168	0,5545	0,531	—95,5	50,0	—161,4	64	1,27	—163,7
Lämmast. hapend	NO	30,01	1,3402	1,0367	0,242	—96	64	—151,8	96	1,46	—83
Värvlishapend	SO ₂	64,07	2,6266	2,638	0,154	155,4	78,9	—10	135,8	0,96	—60,2
Värveldüsinik	H ₂ S	34,09	1,5392	1,1906	0,245	99,6	88,3	—60,2	37,6	1,41	—190
Argon	Ar	39,944	1,7809	1,3778	0,127	—117,4	52,9	—186	6		

5. Tähtsamate ainete erikaale.

Ahaat	2,5—2,8
Alabaster	2,3—2,8
Alumiinium taotud	2,75
„ valatud	2,56
„ valtsitud	2,68
Antratsiit	1,40—1,70
Antimonlâik	4,70—4,85
Argetaan	8,4—8,7
Arseenik	5,77
Asbest	2,10—2,8
„ papp	1,2
Babiit	7,10
Baarium nitrat	3,24
„ sulfat	4,50
Basalt	2,8—3,2
Broomkaalium	2,76
„ -hõbe	6,47
Deltametall	8,6
Dolomiit	2,9
Ehituskivid, keskmiselt	2,5
Elavhõbeoksüüd	11,2
Elevandiluu	1,83—1,92
Galmei	4,1—4,5
Granaat	3,4—4,3
Guttapertš	0,96—0,99
Indigo	0,77
Joodtina	6,10
„ -kaalium	3,12
„ -hõbe	5,68
Kaali (K_2O)	2,32
Kalaluu	1,24
Kamper	0,99
Kampol	1,07
Kartul	1,06—1,13
Kaoliin	2,10
Kautšuk	0,92—0,96
Kiltkivi	2,65—2,7
Kivisüsi	1,2—1,5
Klaas, akna-	2,40—2,60
„ kristall-	2,89
„ peegli-	2,37—2,72
„ pudeli-	2,60—2,73
„ roheline-	2,64
Kloorhõbe $AgCl$	5,56
Koks	1,40
„ vaheruumiga	0,55
Kondid	1,7—2,0
Kriit	1,8—2,71
Kõrvakivi	1,3
Laava	2,823

Loomarasv	0,93
Lubjapagu	2,62—2,72
Lumi, värske	0,125
„ vajunud	0,3
Maarjajää kiltkivi	2,24
Magnetrauakivi	4,90
Merevaha	0,99—1,28
Merevaik	1,0—1,1
Naatron (Na_2O)	2,27
Naftaliin $C_{10}H_8$	1,145
Nahk toores	1,02
„ kuiv	0,86
Nisu	1,35
Pigikivi	6,50—6,60
Pilliroo-suhkur	1,61
Pimsskivi	0,40—0,90
Pliioksüüd	9,28
„ -süsihapu	6,43
„ -lâik	7,4
„ -suhkur $150^\circ C$	2,395
Pruun rauakivi	3,80—4,20
„ kivisüsi	1,2—1,5
Puna tinamaak	5,95
„ vasemaak	5,70—6,00
Puidud õhus-kuivanud: vt. v. „Puitt“, 3.	
Apelsinipuu	0,705
Granaadipuu	1,354
Kookospuu	0,736
Korgipuu	0,24
Kreeka pähklipuu	0,671
Küpressipuu	0,644
Leedripuu	0,695
Lodjapuu	0,770
Lärjepuu	0,52
Mooruspuu	0,897
Mustpuu	1,19
Oliivipuu	0,927
Punasaar	0,75—0,85
Rohelinepuu	1,21
Roosipuu	1,031
Sandlipuu	0,8—1,1
Seedripuu, harilik	0,596
„ india	1,315
Sidrunipuu	0,726
Viinapuu	1,327
Viirpuu	0,91
Puuvill	1,47—1,50
Põldpagu	2,50—2,60
Raskepagu	4,56
Rasv	0,92—0,95

Rasvakivi	2,6—2,8
Rauamaak	4,94—5,26
Rukis	0,68—0,79
Ränikivi	2,3
Sarv	1,69—1,83
Seleen-tina	8,20—8,80
Serpentiin	2,6
Siid (toores)	1,56
Steariin	0,97
Suhkur, valge	1,606
Šamott	1,85—2,2
Talk	0,94—0,95
Teras, karast.	7,82
„ karastamata	7,8
„ tiigel	7,92
„ valatud	7,86
Titaanraud	4,62—4,89
Topaas	3,50—4,01
Tsement	1,15—1,77
Tsinkläik	4,01

Tsinkoksüüd	5,60
Tsinnober	8,12
Tsinnober-oksüüd	6,90
Tulekivi	2,58
Tärklis (tükis)	1,5
Vaik, kuuse	1,073
Messing	8,40
„ -kard	8,52
„ -traat	8,43
Vaseläik	8,70
Vaseoksüüd	6,43
Viinakivi	1,85
Vilgukivi	2,65—3,2
Vill (lamba, õhukuiv)	1,32
Vormiliiv, kinnitambit.	1,65
Vosvor, punane	2,20
„ kristall	2,34
Väävelantimon Sb ₂ S ₃	4,65
„ tina PbS	7,1

6. Vedelikkude erikaale.

Järvevesi 15 ⁰ C	1,028
Keedusoolalahu (küllast. 18 ⁰ C)	1,21
Kiviõli	0,75—0,84
Kreosoot	1,04
Merevaiguõli	0,80
Merevesi	1,03
Nafta, 19 ⁰ C	0,758
Piim, värske 15 ⁰ C	1,028
Puskariõli	0,82—0,83
Puuõli, 12 ⁰ C	0,919

Rapsõli, 15 ⁰ C	0,913
Salpeeterhape, 49,4 B 15 ⁰ C	1,520
Soolhape, 24 B 15 ⁰ C	1,200
Süsihape, kokkurõhut.	0,830
Tõrv, (kivisöest)	1,15
Vein	0,99—1
Vesi, destill. 4 ⁰ C	1,000
Vesiklaas	1,25
Väävelhape 66 ⁰ B 15 ⁰ C	1,842
Õlu	1,03

Vedelikkude erikaalude (e) leidmine Baumè (loe: bomee) areomeetri kraadide järgi 17,5⁰ C juures: $e = 146,78 : (146,78 \pm n)$, kus $+n$ tähistab vees kergemate ja $-n$ veest raskemate vedelikkude areomeetri kraadide arvu. Näide: Kui suur on väävelhappe erikaal, milles Baumè areomeeter näitab 56,8⁰? (Baumè lühendus Bè või B); $e = 146,78 : (146,78 - 56,8) = 1,63$.

7 Mitmesuguste ehitis- ja põletusainete (-põletiste) kaale.

a) Kivid.	ühes m ³ kg		ühes m ³ kg
Alabastri- või kipsikivi	1900—2300	Betoon telliskivikillustik.	1800
Alabaster või kips: tambit.	1230	„ samast materjal.	
„ sõelut.	1260	„ rauaga	2400
Alabastri- või kipsisegu		„ söešlakiga	1000
liivata: märg	1600	Graniit, sienit, gneiss	2390—3000
„ kivilinenud	1410	Katusekivi, savist (1000	
Betoon, kruusaga, graniit-		kaalub 327—369 kg)	1020—1150
killustikuga	2200	Kriit, tükkides	1200—1280

Liivakivi	2280—2430	Muda, vedel, kaevatud	1220
Lubjakivi (paekivi), tihe	2000—2660	Muda, kuivanud	1640
Lubi, kustutamata	800—930	Mätas	1350
Lubi, kustutatud (pulbris)	500—810	Savi maapõues	1690—1930
Lubjasegu 1:2; 1:3	1630—1940	Savi, väljavõet. maapõuest	1300—1540
Marmor	2500—2840		
Mergel	2560	c) Põletised.	
Müüritus, segul, graniidist	2800	Haod, aasta seisnud	160
„ tihedast paekivist	3000	Haod, toored	210
„ poorilisest „	2500	Kase- ja lepapuidud, kuiv.	500
„ liivakivist	2400	„ „ toored	630
„ telliskivist	1800	Okaspuidud, aasta seisn.	380
„ klinkrist	1900	„ „ toored	460
„ poorilisest tellisk.	1100	Põlevkivi tükkides, kuiv.	850
„ auktelliskivist	1300	„ „ niiske	900
„ silikaatkivist	1800	Süsi, okaspuidust	170
Paekivi, 0,3 tühjusega	1690	„ tamme-	245
Savikildkivi	2760	„ kase-	225
Telliskivi, poolik	1260—1350	„ kivi-	1130
Telliskivi, terve, hästi põ-		„ antratsiit-	1800
letatud, mõõduga		Turvas, kuiv	390
26,8 × 13,4 × 6,7 cm	1620	„ 30% niiskusega	455
Telliskivi, nõrgalt põlet.	1050—1390	„ niiske	790
„ (klinker)	1520—2020	d) Mitmesugused	
Tsement	920—1250	ained.	
Tuff	1210—1380	Asfalt	900—1500
b) Maa mitmesugune.		Pigi	1160
Kruus, graniidi	1850	Põlevkiviõli, toores	1000
Kruus, segu	1600	Sammal	135
Liiv, kuiv, puhas	1370—1620	Tsement	1500
Liiv, niiske	1400—1820	Tuhk	900
Maa, savi-liivane, tihe	2500—2700	Turbapuru	230
Muld (põllu, maapõues)	1520	Tõrv, vedel	890
Muld (põllu, kaevatud)	1140	Väävel, loomul. kristall.	196—2060
Muld, turba	500—800	„ tükkides	2000
Muld, savine, maapõues	1600	„ pulbris	780
Muld, savine, kaevatud	1370	Õlid: puu, lina, kanepi	940
Mustmuld	810—840		

III. Tehnilisi tabeleid.

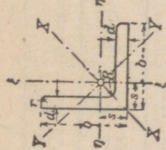
Fassongraua, karra, traadi ja naelte mõõdud ja kaal.

Märkmeid: a) Fassongrauda saadakse taotavate rauapakkude vältaval ümbertöötamisel aurhaamri all ja kaliibritud valtside vahel, mille tõttu seda rauda nimetatakse ka valtsrauaks. Peaaegu kõik fassongrauasordid valmistatakse valatud rauast ($e = 7,85$). Tabeleis tähistavad: S ristlõike pinda cm^2 , G — 1 meetri kaalu kg -des, I — inertsimomenti ja W — tugevusmomenti (indeksid I ja W juures x, y ja teised näitavad, millise telje suhtes on moment võetud.)

b) Fassongraual kuni 200 mm kõrgusega tuleb arvestada veaga ± 2 mm ja peale 200 mm veaga ± 3 mm. (Edasi vt. lk. 62.)

Tabel 1. Võrdkõlgne nurkraud.

Normaalne pikkus 4—12 m.
Maksimaalne pikkus 12—16 m.

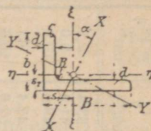


№	b		d	S	G	s	I _x	I _y	I _ξ	W _ξ
	mm	mm								
1 ^{1/2}	15	3	0,82	0,64	0,48	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
2	15	4	1,05	0,83	0,51	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
	20	3	1,12	0,88	0,60	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
2 ^{1/2}	20	4	1,45	1,14	0,64	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
	25	3	1,42	1,12	0,73	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
3	25	4	1,85	1,45	0,76	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
	30	4	2,27	1,78	0,89	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
3 ^{1/2}	30	6	3,27	2,57	0,96	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
	35	4	2,67	2,10	1,00	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
4	35	6	3,87	3,04	1,08	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	40	4	3,08	2,42	1,12	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
4 ^{1/2}	40	6	4,48	3,52	1,20	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
	40	8	5,90	4,55	1,28	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24
5	45	5	4,30	3,38	1,28	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24
	45	7	5,86	4,60	1,36	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
5 ^{1/2}	45	9	7,34	5,77	1,44	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
	50	5	4,90	3,77	1,40	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
6	50	7	6,56	5,15	1,49	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31
	50	9	8,24	6,47	1,56	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81
6 ^{1/2}	55	6	6,31	4,95	1,56	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74
	55	8	8,23	6,46	1,64	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48
7	55	10	10,07	7,90	1,72	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14
	60	6	6,91	5,42	1,69	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61
8	60	8	9,03	7,09	1,77	4,61	4,61	4,61	4,61	4,61
	60	10	11,07	8,69	1,85	5,51	5,51	5,51	5,51	5,51

Tabel II. Isekülgne nurkraud.

Normaalne pikkus 4—12 m.
Maksimaalne pikkus 12—16 m.

$$B:b = 1\frac{1}{2}:1.$$



№	b	B	d	S	G	s ₁	s ₂	J _x	J _y	J _ξ	W _ξ	J _η	W _η
	mm			cm ²	kg/m	cm	cm	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³
2/3	20	30	3	1,42	1,12	0,99	0,49	1,42	0,28	1,25	0,622	0,45	0,298
	20	30	4	1,85	1,45	1,03	0,54	1,82	0,33	1,60	0,810	0,56	0,380
3/4 ^{1/2}	30	45	4	2,87	2,25	1,48	0,74	6,63	1,19	5,77	1,91	2,05	0,907
	30	45	5	3,53	2,77	1,52	0,78	8,01	1,44	6,99	2,35	2,46	1,11
4/6	40	60	5	4,79	3,76	1,95	0,97	19,8	3,66	17,3	4,27	6,2	2,05
	40	60	7	6,55	5,14	2,04	1,05	26,3	4,63	23,0	5,81	8,0	2,71
5/7 ^{1/2}	50	75	7	8,33	6,54	2,47	1,24	53,1	9,58	46,3	9,20	16,4	4,36
	50	75	9	10,5	8,27	2,56	1,32	65,4	11,9	57,1	11,6	20,2	5,49
6 ^{1/2} /10	65	100	9	14,2	11,1	3,31	1,59	160	26,8	141	21,1	46,0	9,37
	65	100	11	17,1	13,4	3,40	1,67	189	32,9	167	25,3	55,1	11,4
8/12	80	120	10	19,1	15,0	3,92	1,95	317	56,8	276	34,1	98	16,2
	80	120	12	22,7	17,8	4,00	2,02	370	67,5	323	40,4	115	19,2
10/15	100	150	12	28,7	22,5	4,89	2,42	747	134	649	64,0	232	30,6
	100	150	14	33,2	26,1	4,97	2,50	854	153	743	74,1	264	35,2

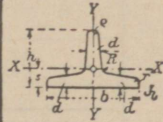
$$B:b = 2:1.$$

№	b	B	d	S	G	s ₁	s ₂	J _x	J _y	J _ξ	W _ξ	J _η	W _η
	mm			cm ²	kg/m	cm	cm	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³
2/4	20	40	3	1,72	1,35	1,43	0,44	2,96	0,31	2,80	1,09	0,475	0,305
	20	40	4	2,25	1,77	1,47	0,48	3,78	0,40	3,58	1,42	0,603	0,397
3/6	30	60	5	4,29	3,37	2,15	0,68	16,5	1,71	15,6	4,05	2,61	1,13
	30	60	7	5,85	4,59	2,24	0,76	21,8	2,28	20,7	5,51	3,41	1,52
4/8	40	80	6	6,89	5,41	2,85	0,88	47,6	4,99	45,0	8,74	7,63	2,45
	40	80	8	9,01	7,07	2,94	0,96	60,8	6,41	57,6	11,4	9,65	3,17
5/10	50	100	8	11,5	9,03	3,59	1,12	123	12,8	116	8,1	19,6	5,05
	50	100	10	14,1	11,07	3,67	1,20	150	14,6	141	22,3	23,5	6,19
6 ^{1/2} /13	65	130	10	18,6	14,6	4,65	1,45	339	35,4	320	38,3	54,2	10,7
	65	130	12	22,1	17,35	4,75	1,53	395	41,3	373	44,0	62,9	13,7
8/16	80	160	12	27,5	21,6	5,72	1,77	762	79,4	719	70,0	122	19,6
	80	160	14	31,8	25,0	5,81	1,85	875	86,0	822	80,7	139	22,6
10/20	100	200	14	40,3	31,64	7,12	2,18	1754	182	1654	128	283	36,1
	100	200	16	45,7	35,87	7,20	2,26	1973	205	1862	146	316	40,8

c) Et me võiksime tarvitada tabelleis olevaid raua kaale teistele materjalidele, tuleb neid korrutada: malmi puhul 0,931-ga, valatud terase — 1,009-ga, bessemer-terase — 1,0039-ga, vase — 1,144-ga, messingi — 1,0963-ga, tsingi — 0,919-ga ja plii puhul 1,4653-ga. Üldiselt võrdub 1 cm² ristlõikega 10 m pikkuse lati või tala kaal selle metalli erikaaluga kg/dm³; nii, näiteks kaalub 10 m raudtala, mille S = 107 cm², 107 × 7,85 kg = 839,95 kg.

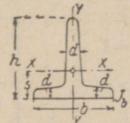
№	b	h	d	S	G	s	I _x	W _x	I _y	W _y
	mm			cm ²	kg/m	cm	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³
6/3	60	30	5,5	4,64	3,68	0,87	2,58	1,11	8,62	2,87
7/3½	70	35	6	5,94	4,69	0,77	4,49	1,65	15,1	4,32
8/4	80	40	7	7,91	6,21	0,88	7,81	2,50	28,5	7,13
9/4½	90	45	8	10,2	8,00	1,00	12,7	3,64	46,1	10,2
10/5	100	50	8,5	12,0	9,44	1,09	18,7	4,78	67,7	13,5
12/6	120	60	10	17,0	13,3	1,30	38,0	8,09	137	22,8
14/7	140	70	11,5	22,8	17,9	1,51	68,9	12,6	258	36,9
16/8	160	80	13	29,5	23,1	1,72	117	18,6	422	52,8
18/9	180	90	14,5	37,0	29,0	1,93	185	25,1	670	74,4
20/10	200	100	16	45,4	35,6	2,14	277	35,3	1000	100

Tabel III. T-raud.



a) Kõrgejalgne
b : h = 1 : 1

№	b	h	d	S	G	s	I _x	W _x	I _y	W _y
	mm			cm ²	kg/m	cm	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³
2/2	20	20	3	1,12	0,88	0,58	0,38	0,27	0,20	0,20
2½/2½	25	25	3,5	1,64	1,29	0,73	0,87	0,49	0,43	0,34
3/3	30	30	4	2,26	1,77	0,85	1,72	0,80	0,87	0,58
3½/3½	35	35	4,5	2,97	2,33	0,99	3,10	1,23	1,57	0,90
4/4	40	40	5	3,77	2,96	1,12	5,28	1,84	2,58	1,29
4½/4½	45	45	5,5	4,67	3,66	1,26	8,13	2,51	4,01	1,78
5/5	50	50	6	5,66	4,45	1,39	12,1	3,36	6,06	2,42
6/6	60	60	7	7,94	6,23	1,66	23,8	5,48	12,2	4,05
7/7	70	70	8	10,6	8,32	1,94	44,5	8,79	22,1	6,32
8/8	80	80	9	13,6	10,7	2,22	73,7	12,8	37,0	9,25
9/9	90	90	10	17,1	13,4	2,48	119	18,2	58,5	13,0
10/10	100	100	11	20,9	16,4	2,74	179	24,6	88,3	17,7
12/12	120	120	13	29,6	23,2	3,28	366	42,0	178	29,7
14/14	140	140	15	39,9	31,3	3,80	660	64,7	330	47,2

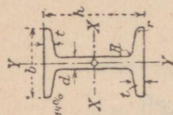


b) Laijalgne b : h = 2 : 1.

seinapaksus mm-tes											
d	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	2,75	3,0	4,0	5,0
10	0,305	0,390	0,479	0,571	0,667	0,766	0,868	0,974	1,084	1,331	2,085
12	0,361	0,460	0,563	0,669	0,778	0,891	1,007	1,127	1,251	1,508	2,303
14	0,417	0,529	0,646	0,766	0,889	1,026	1,166	1,280	1,417	1,702	2,641
16	0,472	0,599	0,729	0,863	1,000	1,141	1,285	1,433	1,584	1,897	2,919
18	0,528	0,669	0,813	0,960	1,112	1,266	1,424	1,556	1,721	2,092	3,197
20	0,583	0,738	0,896	1,058	1,223	1,391	1,563	1,739	1,918	2,286	3,475
30	0,861	1,086	1,313	1,544	1,779	2,017	2,259	2,503	2,752	3,199	4,865
40	1,139	1,433	1,730	2,031	2,335	2,643	2,954	3,268	3,586	4,173	6,255
50	1,417	1,781	2,147	2,517	2,891	3,268	3,640	4,033	4,420	5,146	7,645
60	1,695	2,128	2,564	3,004	3,447	3,894	4,344	4,797	5,254	6,119	9,035
70	1,974	2,476	2,971	3,491	4,003	4,519	5,039	5,577	6,088	7,092	10,43
80	2,252	2,803	3,398	3,977	4,559	5,145	5,734	6,326	6,922	8,065	11,82
90	2,530	3,171	3,815	4,464	5,115	5,770	6,429	7,091	7,757	9,038	13,21
100	2,808	3,518	4,223	4,950	5,671	6,396	7,124	7,856	8,591	10,01	14,66

Tabel IV.

Venitatud vasktorude kaal.
1 m kaal kg, d-toru siseläbim.



Tabel V. I-raud.

Normaalne pikkus 4–12 m.
Maksimaalne „ 14–20 m.

N ^o	h	b	d	t	S	G	I _x	W _x	I _y	W _y	N ^o
	mm				cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³	
8	80	42	3,9	5,9	7,57	5,95	77,7	19,4	6,28	2,99	8
9	90	46	4,2	6,3	8,99	8,99	117	25,9	8,76	3,81	9
10	100	50	4,5	6,8	10,6	8,33	170	34,1	12,2	4,86	10
11	110	54	4,8	7,2	12,3	9,65	238	43,3	16,2	5,99	11
12	120	58	5,1	7,7	14,2	11,2	327	54,5	21,4	7,38	12
13	130	62	5,4	8,1	16,1	12,7	435	67,0	27,4	8,85	13
14	140	66	5,7	8,6	18,2	14,3	572	81,7	35,2	10,7	14
15	150	70	6,0	9,0	20,4	16,0	734	97,9	43,7	12,5	15
16	160	74	6,3	9,5	22,8	17,9	933	117	54,5	14,7	16
17	170	78	6,6	9,9	25,2	19,8	1165	137	66,5	17,1	17
18	180	82	6,9	10,4	27,9	21,8	1444	161	81,3	19,8	18
19	190	86	7,2	10,8	30,5	23,9	1759	185	97,2	22,6	19
20	200	90	7,5	11,3	33,4	26,3	2139	214	117	25,9	20
21	210	94	7,8	11,7	36,3	28,5	2558	244	137	29,3	21
22	220	98	8,1	12,2	39,5	31,0	3055	278	162	33,1	22
23	230	103	8,4	12,6	42,6	33,5	3605	314	188	36,9	23
24	240	106	8,7	13,1	46,1	36,1	4239	353	220	41,6	24
25	250	110	9,0	13,6	49,7	38,9	4954	396	255	46,4	25
26	260	113	9,4	14,1	53,3	41,9	5735	441	287	50,6	26
27	270	116	9,7	14,7	57,1	44,8	6623	491	325	56,0	27
28	280	119	10,1	15,3	61,0	47,9	7575	541	363	60,8	28
29	290	122	10,4	15,7	64,8	50,9	8619	594	403	66,1	29
30	300	125	10,8	16,2	69,0	54,1	9785	652	449	71,9	30
31	310	128	11,1	16,7	73,7	57,5	11083	714	499	77,9	31
32	320	131	11,5	17,3	77,7	61,0	12493	781	554	84,6	32
33	330	134	11,9	17,9	82,1	64,6	14023	852	614	91,9	33
34	340	137	12,2	18,3	86,7	68,0	15670	922	672	98,1	34
35	350	140	12,6	18,9	91,0	71,7	17444	997	737	105,6	35
36	360	143	13,0	19,5	97,0	75,2	19576	1088	817	114	36
37	370	146	13,4	20,1	103,0	78,9	21959	1185	897	122,6	37
38	380	149	13,7	20,5	107	83,9	23978	1282	972	131	38
39	390	152	14,1	21,0	113,0	88,9	26243	1385	1057	140	39
40	400	155	14,4	21,6	118	94,4	28173	1459	1158	149	40
41	410	158	14,8	22,1	124,0	100,0	30366	1539	1264	158	41
42	420	163	15,3	23,0	132	104	36956	1739	1433	176	42
43	430	166	15,7	23,6	140	109,0	40888	1904	1622	193	43
44	440	170	16,2	24,3	147	116	45888	2040	1722	203	44
45	450	173	16,7	25,0	155	123	51111	2185	1833	214	45
46	460	177	17,1	25,6	163	128	56410	2375	2084	234	46
47	475	181	17,6	26,3	171	134	62111	2575	2294	254	47
48	480	185	18,0	27,0	179	141	68736	2750	2467	267	48
49	490	189	18,5	27,7	187	147	75759	2944	2664	281	49
50	500	193	19,0	28,4	195	154	83111	3144	2877	300	50
51	510	197	19,5	29,1	203	161	90888	3359	3100	320	51
52	520	200	19,9	30,0	212	167	99054	3602	3486	349	52

Tabel VI.

Mitmesuguste traatide kaal.

Kaliibri Nr	Jämedus mm-tes	10.000 m kaal kg-es				Kaliibri Nr	Jämedus mm-tes	10.000 m kaal kg-es			
		raud	teras	vask	valge vask			raud	teras	vask	valge vask
100	10	6008	6249	7069	6323	14	1,4	117,8	122,5	138,6	133,7
94	9,4	5309	5521	6246	6029	13	1,3	101,5	105,6	119,5	115,3
88	8,8	4653	4839	5474	5284	12	1,2	86,5	90,0	101,8	99,3
82	8,2	4040	4202	4753	4588	11	1,1	72,2	75,6	85,5	82,6
76	7,6	3470	3609	4083	3941	10	1,0	60,1	62,5	70,7	68,2
70	7,0	2944	3062	3464	3343	9	0,9	48,7	50,6	57,3	55,3
65	6,5	2539	2640	2986	2883	8	0,8	38,5	40,0	45,2	43,7
60	6,0	2163	2250	2545	2456	7	0,7	29,4	30,6	34,6	33,4
55	5,5	1818	1890	2138	2064	6	0,6	21,8	22,5	25,5	24,6
50	5,0	1502	1562	1767	1706	5/5	0,55	18,2	18,9	21,4	20,6
46	4,6	1271	1322	1496	1444	5	0,5	15,0	15,6	17,7	17,1
42	4,2	1060	1102	1247	1203	4/5	0,45	12,2	12,7	14,3	13,8
38	3,8	868	900	1021	985	4	0,4	9,6	10,0	11,3	10,9
34	3,4	695	722	817	789	3/7	0,37	8,2	8,6	9,7	9,3
31	3,1	577	601	679	656	3/4	0,34	7,0	7,2	8,2	7,9
28	2,8	471	490	554	535	3/1	0,31	5,8	6,0	6,8	6,6
25	2,5	376	391	442	427	2/8	0,28	4,7	4,9	5,5	5,3
22	2,2	291	302	342	330	2/6	0,26	4,1	4,2	4,8	4,6
20	2,0	240	250	283	273	2/4	0,24	3,5	3,6	4,1	3,9
18	1,8	195	203	229	221	2/2	0,22	2,9	3,0	3,4	3,3
16	1,6	154	160	181	175	2	0,2	2,4	2,5	2,8	2,7

A-12139

6