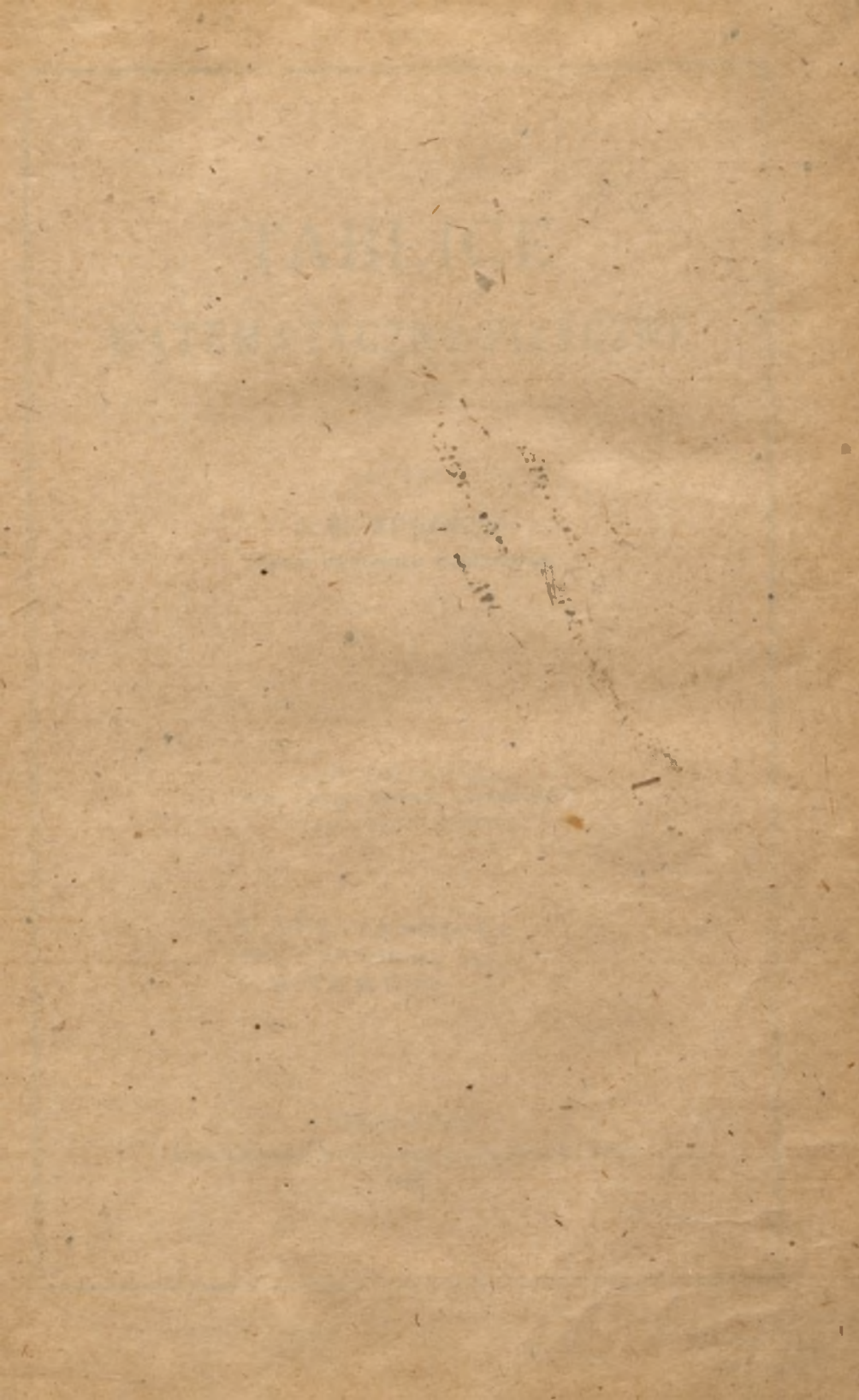


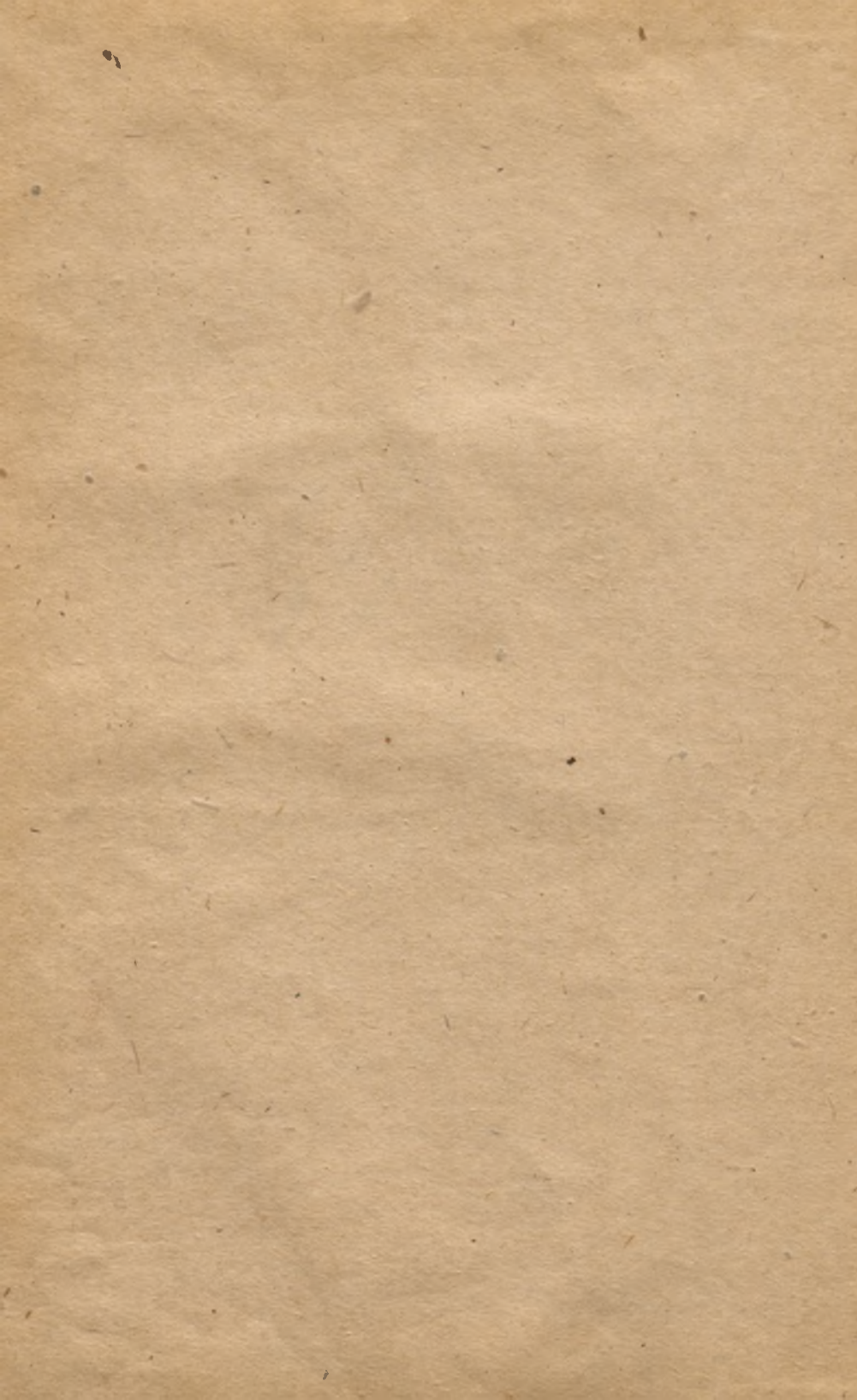
BIBLIOTECA
FW
SP
KZAEWV

8779

KDN., 15. 10. I. 53, 20.000







TABLICE MATEMATYCZNO-FIZYCZNE

ułożył

A. W. WITKOWSKI

Profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Nakład Redakcji „Wiadomości Matematycznych”

A. KRZYŻANOWSKI
KSIĘGARNIA ŚW. ADAMA
— KRAKÓW —

WARSZAWA

Druk Towarzystwa Akcyjnego S. Orgelbranda Synów
1904.



8779

Дозволено Цензурою.
Варшава, 21 января 1904 года.

Zbiorek niniejszy tablic przygotowałem w pierwszym rzędzie do użytku moich uczniów. Obok tego miałem na względzie potrzeby techników; pomieściłem też tablice i dane, mogące przydać się inżynierom i budowniczym, mechanikom, geometrom i chemikom. Ograniczyłem się jednak w tym względzie do materiału, który nauka czysta podaje stosowanej, w tem mniemaniu, że dane szczegółowe, dotyczące różnych gałęzi wiedzy technicznej, znajdują się w lepszej jakości w odnośnych dziełach zawodowych.

W dziale tablic matematycznych pomieściłem niemal to wszystko, co spotyka się pospolicie w podręcznikach logarytmowych. Opuściłem tablice rzadziej używane, a natomiast dodałem takie (n. p. logarytmy 4-cyfrowe i parę innych), które, jak wiem z doświadczenia, są bardziej użyteczne. Dodałem także niektóre funkcye, nie uwzględniane prawie nigdy w zbiorach tablic matematycznych, a obecnie częściej poszukiwane — i to nie tylko przez teoretyków. Tablice funkcyi eliptycznych wyjąłem ze znanego traktatu *Legendre'a*, funkcye Bessela z dzieła *Gray'a* i *Matewsza* o tym przedmiocie (obliczone przez *Meisela*), funkcye kuliste z publikacyi prof. *Perry'ego* — którego uprzejmości zawdzięczam też poprawki do tablic, ogłoszonych przezeń drukiem.

W goniometrii zastosowałem się do żądania, zyskującego coraz liczniejszych zwolenników i usunąłem zupełnie minuty i sekundy, zostawiając stopień — i jego ułamki dzie-

siętne — jako jedyną jednostkę kątową; poszedłem w tym względzie za przykładem doskonałych i bardzo rozpowszechnionych tablic 5-cyfrowych *Bremikera*. Wbrew nawoływaniom niektórych uczonych francuzkich, zalecających podział kąta prostego na 100 części (grades), zachowałem dawny podział na 90 części (degrés). Sądzę bowiem, że jest to rzeczą małej wagi, czy obwód będzie dzielony, jak dotąd, na 360, czy też na 400 części. Natomiast względy pierwszorzędного znaczenia wymagają, żeby nie zmieniać jednostek bez koniecznej potrzeby — ale też, żeby nie używać trzech jednostek, gdzie można obejść się jedną. Znaczne uproszczenie pracy i ogromne zmniejszenie prawdopodobieństwa omyłek przemawiają stanowczo za podziałem dziesiętnym stopnia. Nawet i w tych przypadkach, gdy kąty wyrażone są pierwotnie w stopniach, minutach i sekundach, opłaci się sownie drobny trud zamiany na ułamek dziesiętny (tab. 9).

W dziale tablic fizycznych nie dążyłem bynajmniej do wyczerpania materiału, nie pozwalały na to rozmiary tej książeczki. Uwzględniłem tylko rzeczy najważniejsze w zastosowaniu praktycznem, albo bardziej charakterystyczne pod względem naukowym. Korzystałem w tym dziale ze znanych tablic fizycznych i chemicznych *Landolta* i *Börnsteina*, ze zbioru danych optycznych, wydanych staraniem francuzkiego towarzystwa fizycznego (*Dufet*), z *Annuaire du bureau des longitudes*, *Nautical Almanach*, *Lehrbuch der praktischen Physik F. Kohlrauscha*, który zezwolił mi uprzejmie produktować niektóre tablice nakoniec z własnych notatek, czynionych podczas czytania bieżącej literatury fizycznej.

Nie można wątpić, że w dziele obejmującym taką mnogość cyfr, nie obejdzie się, mimo starań, bez omyłek drukarskich albo i rzeczowych. Będę wdzięczny tym z moich czytelników, którzy dostrzeżone omyłki raczą podać do mojej wiadomości.

Winien jestem na koniec wyrazić szczerą podziękowanie Szan. Koledze S. Dicksteinowi, który zachęcił mnie do tej pracy i podjął się łaskawie znacznego trudu, połączonego z jej wydaniem.

A. W.

Zakopane, we wrześniu 1902 r.

I. Matematyka.

1. Logarytmy 4-cyfrowe liczb 100 do 1109.
2. Logarytmy 4-cyfrowe funkcji goniometrycznych.
3. Logarytmy 5-cyfrowe liczb 1000 do 10009.
4. Logarytmy 7-cyfrowe liczb 10000 do 11009.
5. Logarytmy funkcji wykładniczej.
6. Logarytmy naturalne.

(Dalszy ciąg spisu na str. 29).

1. Logarytmy 4-cyfrowe liczb 100 do 1109.

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
10	0000	0043	0086	0128	0170	0212	0253	0294	0334	0374	4 8 12	17 21 25	29 33 37
11	0414	0453	0492	0531	0569	0607	0645	0682	0719	0755	4 8 11	15 19 23	26 30 34
12	0792	0828	0864	0899	0934	0969	1004	1038	1072	1106	3 7 10	14 17 21	24 28 31
13	1139	1173	1206	1239	1271	1303	1335	1367	1399	1430	3 6 10	13 16 19	23 26 29
14	1461	1492	1523	1553	1584	1614	1644	1673	1703	1732	3 6 9	12 15 18	21 24 27
15	1761	1790	1818	1847	1875	1903	1931	1959	1987	2014	3 6 8	11 14 17	20 22 25
16	2041	2068	2095	2122	2148	2175	2201	2227	2253	2279	3 5 8	11 13 16	18 21 24
17	2304	2330	2355	2380	2405	2430	2455	2480	2504	2529	2 5 7	10 12 15	17 20 22
18	2553	2577	2601	2625	2648	2672	2695	2718	2742	2765	2 5 7	9 12 14	16 19 21
19	2788	2810	2833	2856	2878	2900	2923	2945	2967	2989	2 4 7	9 11 13	16 18 20
20	3010	3032	3054	3075	3096	3118	3139	3160	3181	3201	2 4 6	8 11 13	15 17 19
21	3222	3243	3263	3284	3304	3324	3345	3365	3385	3404	2 4 6	8 10 12	14 16 18
22	3424	3444	3464	3483	3502	3522	3541	3560	3579	3598	2 4 6	8 10 12	14 15 17
23	3617	3636	3655	3674	3692	3711	3729	3747	3766	3784	2 4 6	7 9 11	13 15 17
24	3802	3820	3838	3856	3874	3892	3909	3927	3945	3962	2 4 5	7 9 11	12 14 16
25	3979	3997	4014	4031	4048	4065	4082	4099	4116	4133	2 3 5	7 9 10	12 14 15
26	4150	4166	4183	4200	4216	4232	4249	4265	4281	4298	2 3 5	7 8 10	11 13 15
27	4314	4330	4346	4362	4378	4393	4409	4425	4440	4456	2 3 5	6 8 9	11 13 14
28	4472	4487	4502	4518	4533	4548	4564	4579	4594	4609	2 3 5	6 8 9	11 12 14
29	4624	4639	4654	4669	4683	4698	4713	4728	4742	4757	1 3 4	6 7 9	10 12 13
30	4771	4786	4800	4814	4829	4843	4857	4871	4886	4900	1 3 4	6 7 9	10 11 13
31	4914	4928	4942	4955	4969	4983	4997	5011	5024	5038	1 3 4	6 7 8	10 11 12
32	5051	5065	5079	5092	5105	5119	5132	5145	5159	5172	1 3 4	5 7 8	9 11 12
33	5185	5198	5211	5224	5237	5250	5263	5276	5289	5302	1 3 4	5 6 8	9 10 12
34	5315	5328	5340	5353	5366	5378	5391	5403	5416	5428	1 3 4	5 6 8	9 10 11
35	5441	5453	5465	5478	5490	5502	5514	5527	5539	5551	1 2 4	5 6 7	9 10 11
36	5563	5575	5587	5599	5611	5623	5635	5647	5658	5670	1 2 4	5 6 7	8 10 11
37	5682	5694	5705	5717	5729	5740	5752	5763	5775	5786	1 2 3	5 6 7	8 9 10
38	5798	5809	5821	5832	5843	5855	5866	5877	5888	5899	1 2 3	5 6 7	8 9 10
39	5911	5922	5933	5944	5955	5966	5977	5988	5999	6010	1 2 3	4 5 7	8 9 10
40	6021	6031	6042	6053	6064	6075	6085	6096	6107	6117	1 2 3	4 5 6	8 9 10
41	6128	6138	6149	6160	6170	6180	6191	6201	6212	6222	1 2 3	4 5 6	7 8 9
42	6232	6243	6253	6263	6274	6284	6294	6304	6314	6325	1 2 3	4 5 6	7 8 9
43	6335	6345	6355	6365	6375	6385	6395	6405	6415	6425	1 2 3	4 5 6	7 8 9
44	6435	6444	6454	6464	6474	6484	6493	6503	6513	6522	1 2 3	4 5 6	7 8 9
45	6532	6542	6551	6561	6571	6580	6590	6599	6609	6618	1 2 3	4 5 6	7 8 9
46	6628	6637	6646	6656	6665	6675	6684	6693	6702	6712	1 2 3	4 5 6	7 7 8
47	6721	6730	6739	6749	6758	6767	6776	6785	6794	6803	1 2 3	4 5 5	6 7 8
48	6812	6821	6830	6839	6848	6857	6866	6875	6884	6893	1 2 3	4 4 5	6 7 8
49	6902	6911	6920	6928	6937	6946	6955	6964	6972	6981	1 2 3	4 4 5	6 7 8
50	6990	6998	7007	7016	7024	7033	7042	7050	7059	7067	1 2 3	3 4 5	6 7 8
51	7076	7084	7093	7101	7110	7118	7126	7135	7143	7152	1 2 3	3 4 5	6 7 8
52	7160	7168	7177	7185	7193	7202	7210	7218	7226	7235	1 2 2	3 4 5	6 7 7
53	7243	7251	7259	7267	7275	7284	7292	7300	7308	7316	1 2 2	3 4 5	6 6 7
54	7324	7332	7340	7348	7356	7364	7372	7380	7388	7396	1 2 2	3 4 5	6 6 7
55	7404	7412	7419	7427	7435	7443	7451	7459	7466	7474	1 2 2	3 4 5	5 6 7
56	7482	7490	7497	7505	7513	7520	7528	7536	7543	7551	1 2 2	3 4 5	5 6 7
57	7559	7566	7574	7582	7589	7597	7604	7612	7619	7627	1 2 2	3 4 5	5 6 7
58	7634	7642	7649	7657	7664	7672	7679	7686	7694	7701	1 1 2	3 4 4	5 6 7
59	7709	7716	7723	7731	7738	7745	7752	7760	7767	7774	1 1 2	3 4 4	5 6 7
60	7782	7789	7796	7803	7810	7818	7825	7832	7839	7846	1 1 2	3 4 4	5 6 6
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Log N

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
60	7782	7789	7796	7803	7810	7818	7825	7832	7839	7846	1 1 2	3 4 4	5 6 6
61	7853	7860	7868	7875	7882	7889	7896	7903	7910	7917	1 1 2	3 4 4	5 6 6
62	7924	7931	7938	7945	7952	7959	7966	7973	7980	7987	1 1 2	3 3 4	5 6 6
63	7993	8000	8007	8014	8021	8028	8035	8041	8048	8055	1 1 2	3 3 4	5 5 6
64	8062	8069	8075	8082	8089	8096	8102	8109	8116	8122	1 1 2	3 3 4	5 5 6
65	8129	8136	8142	8149	8156	8162	8169	8176	8182	8189	1 1 2	3 3 4	5 5 6
66	8195	8202	8209	8215	8222	8228	8235	8241	8248	8254	1 1 2	3 3 4	5 5 6
67	8261	8267	8274	8280	8287	8293	8299	8306	8312	8319	1 1 2	3 3 4	5 5 6
68	8325	8331	8338	8344	8351	8357	8363	8370	8376	8382	1 1 2	3 3 4	4 5 6
69	8388	8395	8401	8407	8414	8420	8426	8432	8439	8445	1 1 2	2 3 4	4 5 6
70	8451	8457	8463	8470	8476	8482	8488	8494	8500	8506	1 1 2	2 3 4	4 5 6
71	8513	8519	8525	8531	8537	8543	8549	8555	8561	8567	1 1 2	2 3 4	4 5 5
72	8573	8579	8585	8591	8597	8603	8609	8615	8621	8627	1 1 2	2 3 4	4 5 5
73	8633	8639	8645	8651	8657	8663	8669	8675	8681	8686	1 1 2	2 3 4	4 5 5
74	8692	8698	8704	8710	8716	8722	8727	8733	8739	8745	1 1 2	2 3 4	4 5 5
75	8751	8756	8762	8768	8774	8779	8785	8791	8797	8802	1 1 2	2 3 3	4 5 5
76	8808	8814	8820	8825	8831	8837	8842	8848	8854	8859	1 1 2	2 3 3	4 5 5
77	8865	8871	8876	8882	8887	8893	8899	8904	8910	8915	1 1 2	2 3 3	4 4 5
78	8921	8927	8932	8938	8943	8949	8954	8960	8965	8971	1 1 2	2 3 3	4 4 5
79	8976	8982	8987	8993	8998	9004	9009	9015	9020	9025	1 1 2	2 3 3	4 4 5
80	9031	9036	9042	9047	9053	9058	9063	9069	9074	9079	1 1 2	2 3 3	4 4 5
81	9085	9090	9096	9101	9106	9112	9117	9122	9128	9133	1 1 2	2 3 3	4 4 5
82	9138	9143	9149	9154	9159	9165	9170	9175	9180	9186	1 1 2	2 3 3	4 4 5
83	9191	9196	9201	9206	9212	9217	9222	9227	9232	9238	1 1 2	2 3 3	4 4 5
84	9243	9248	9253	9258	9263	9269	9274	9279	9284	9289	1 1 2	2 3 3	4 4 5
85	9294	9299	9304	9309	9315	9320	9325	9330	9335	9340	1 1 2	2 3 3	4 4 5
86	9345	9350	9355	9360	9365	9370	9375	9380	9385	9390	1 1 2	2 3 3	4 4 5
87	9395	9400	9405	9410	9415	9420	9425	9430	9435	9440	0 1 1	2 2 3	3 4 4
88	9445	9450	9455	9460	9465	9470	9474	9479	9484	9489	0 1 1	2 2 3	3 4 4
89	9494	9499	9504	9509	9513	9518	9523	9528	9533	9538	0 1 1	2 2 3	3 4 4
90	9542	9547	9552	9557	9562	9566	9571	9576	9581	9586	0 1 1	2 2 3	3 4 4
91	9590	9595	9600	9605	9609	9614	9619	9624	9628	9633	0 1 1	2 2 3	3 4 4
92	9638	9643	9647	9652	9657	9661	9666	9671	9675	9680	0 1 1	2 2 3	3 4 4
93	9685	9689	9694	9699	9703	9708	9713	9717	9722	9727	0 1 1	2 2 3	3 4 4
94	9731	9736	9741	9745	9750	9754	9759	9763	9768	9773	0 1 1	2 2 3	3 4 4
95	9777	9782	9786	9791	9795	9800	9805	9809	9814	9818	0 1 1	2 2 3	3 4 4
96	9823	9827	9832	9836	9841	9845	9850	9854	9859	9863	0 1 1	2 2 3	3 4 4
97	9868	9872	9877	9881	9886	9890	9894	9899	9903	9908	0 1 1	2 2 3	3 4 4
98	9912	9917	9921	9926	9930	9934	9939	9943	9948	9952	0 1 1	2 2 3	3 4 4
99	9956	9961	9965	9969	9974	9978	9983	9987	9991	9996	0 1 1	2 2 3	3 3 4
100	0000	0004	0009	0013	0017	0022	0026	0030	0035	0039	0 1 1	2 2 3	3 3 4
101	0043	0048	0052	0056	0060	0065	0069	0073	0077	0082	0 1 1	2 2 3	3 3 4
102	0086	0090	0095	0099	0103	0107	0111	0116	0120	0124	0 1 1	2 2 3	3 3 4
103	0128	0133	0137	0141	0145	0149	0154	0158	0162	0166	0 1 1	2 2 3	3 3 4
104	0170	0175	0179	0183	0187	0191	0195	0199	0204	0208	0 1 1	2 2 2	3 3 4
105	0212	0216	0220	0224	0228	0233	0237	0241	0245	0249	0 1 1	2 2 2	3 3 4
106	0253	0257	0261	0265	0269	0273	0278	0282	0286	0290	0 1 1	2 2 2	3 3 4
107	0294	0298	0302	0306	0310	0314	0318	0322	0326	0330	0 1 1	2 2 2	3 3 4
108	0334	0338	0342	0346	0350	0354	0358	0362	0366	0370	0 1 1	2 2 2	3 3 4
109	0374	0378	0382	0386	0390	0394	0398	0402	0406	0410	0 1 1	2 2 2	3 3 4
110	0414	0418	0422	0426	0430	0434	0438	0441	0445	0449	0 1 1	2 2 2	3 3 4
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

2. Logarytmy 4-cyfrowe funkcji goniometrycznych w odstępach 0.1 stopnia
(od $\varphi = 0^\circ$ do 1.1° odstęp 0.01 $^\circ$).

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0.0	6. —	2419	5429	7190	8439	9409	0200	0870	1450	1961	2419	89.9
0.1	7. 2419	2833	3211	3558	3880	4180	4460	4723	4971	5206	5429	89.8
0.2	5429	5641	5843	6036	6221	6398	6568	6732	6890	7043	7190	89.7
0.3	7190	7332	7470	7604	7734	7859	7982	8101	8217	8329	8439	89.6
0.4	8439	8547	8651	8753	8853	8951	9046	9140	9231	9321	9408	89.5
0.5	9408	9494	9579	9661	9743	9822	9901	9977	0053	0127	0200	89.4
0.6	8. 0200	0272	0343	0412	0480	0548	0614	0679	0744	0807	0870	89.3
0.7	0870	0931	0992	1052	1111	1169	1227	1284	1340	1395	1450	89.2
0.8	1450	1503	1557	1609	1661	1713	1764	1814	1863	1912	1961	89.1
0.9	1961	2009	2056	2103	2150	2196	2241	2286	2331	2375	2419	89.0
1.0	2419	2462	2504	2547	2589	2630	2672	2712	2753	2793	2832	88.9
1	8. 2419	2832	3210	3558	3880	4179	4459	4723	4971	5206	5428	88
2	5428	5640	5842	6035	6220	6397	6567	6731	6889	7041	7188	87
3	7188	7330	7468	7602	7731	7857	7979	8098	8213	8326	8436	86
4	8436	8543	8647	8749	8849	8946	9042	9135	9226	9315	9403	85
5	9403	9489	9573	9655	9736	9816	9894	9970	0046	0120	0192	84
6	9. 0192	0264	0334	0403	0472	0539	0605	0670	0734	0797	0859	83
7	0859	0920	0981	1040	1099	1157	1214	1271	1326	1381	1436	82
8	1436	1489	1542	1594	1646	1697	1747	1797	1847	1895	1943	81
9	1943	1991	2038	2085	2131	2176	2221	2266	2310	2353	2397	80
10	9. 2397	2439	2482	2524	2565	2606	2647	2687	2727	2767	2806	79
11	2806	2845	2883	2921	2959	2997	3034	3070	3107	3143	3179	78
12	3179	3214	3250	3284	3319	3353	3387	3421	3455	3488	3521	77
13	3521	3554	3586	3618	3650	3682	3713	3745	3775	3806	3837	76
14	3837	3867	3897	3927	3957	3986	4015	4044	4073	4102	4130	75
15	4130	4158	4186	4214	4242	4269	4296	4323	4350	4377	4403	74
16	4403	4430	4456	4482	4508	4533	4559	4584	4609	4634	4659	73
17	4659	4684	4709	4733	4757	4781	4805	4829	4853	4876	4900	72
18	4900	4923	4946	4969	4992	5015	5037	5060	5082	5104	5126	71
19	5126	5148	5170	5192	5213	5235	5256	5278	5299	5320	5341	70
20	9. 5341	5361	5382	5402	5423	5443	5463	5484	5504	5523	5543	69
21	5543	5563	5583	5602	5621	5641	5660	5679	5698	5717	5736	68
22	5736	5754	5773	5792	5810	5828	5847	5865	5883	5901	5919	67
23	5919	5937	5954	5972	5990	6007	6024	6042	6059	6076	6093	66
24	6093	6110	6127	6144	6161	6177	6194	6210	6227	6243	6259	65
25	6259	6276	6292	6308	6324	6340	6356	6371	6387	6403	6418	64
26	6418	6434	6449	6465	6480	6495	6510	6526	6541	6556	6570	63
27	6570	6585	6600	6615	6629	6644	6659	6673	6687	6702	6716	62
28	6716	6730	6744	6759	6773	6787	6801	6814	6828	6842	6856	61
29	6856	6869	6883	6896	6910	6923	6937	6950	6963	6977	6990	60
30	9. 6990	7003	7016	7029	7042	7055	7068	7080	7093	7106	7118	59
31	7118	7131	7144	7156	7168	7181	7193	7205	7218	7230	7242	58
32	7242	7254	7266	7278	7290	7302	7314	7326	7338	7349	7361	57
33	7361	7373	7384	7396	7407	7419	7430	7442	7453	7464	7476	56
34	7476	7487	7498	7509	7520	7531	7542	7553	7564	7575	7586	55
35	7586	7597	7607	7618	7629	7640	7650	7661	7671	7682	7692	54
36	7692	7703	7713	7723	7734	7744	7754	7764	7774	7785	7795	53
37	7795	7805	7815	7825	7835	7844	7854	7864	7874	7884	7893	52
38	7893	7903	7913	7922	7932	7941	7951	7960	7970	7979	7989	51
39	7989	7998	8007	8017	8026	8035	8044	8053	8063	8072	8081	50
40	9. 8081	8090	8099	8108	8117	8125	8134	8143	8152	8161	8169	49
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°

Log cos φ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
40	9. 8081	8090	8099	8108	8117	8125	8134	8143	8152	8161	8169	49
41	8169	8178	8187	8195	8204	8213	8221	8230	8238	8247	8255	48
42	8255	8264	8272	8280	8289	8297	8305	8313	8322	8330	8338	47
43	8338	8346	8354	8362	8370	8378	8386	8394	8402	8410	8418	46
44	8418	8426	8433	8441	8449	8457	8464	8472	8480	8487	8495	45
45	8495	8502	8510	8517	8525	8532	8540	8547	8555	8562	8569	44
46	8569	8577	8584	8591	8598	8606	8613	8620	8627	8634	8641	43
47	8641	8648	8655	8662	8669	8676	8683	8690	8697	8704	8711	42
48	8711	8718	8724	8731	8738	8745	8751	8758	8765	8771	8778	41
49	8778	8784	8791	8797	8804	8810	8817	8823	8830	8836	8843	40
50	9. 8843	8849	8855	8862	8868	8874	8880	8887	8893	8899	8905	39
51	8905	8911	8917	8923	8929	8935	8941	8947	8953	8959	8965	38
52	8965	8971	8977	8983	8989	8995	9000	9006	9012	9018	9023	37
53	9023	9029	9035	9041	9046	9052	9057	9063	9069	9074	9080	36
54	9080	9085	9091	9096	9101	9107	9112	9118	9123	9128	9134	35
55	9134	9139	9144	9149	9155	9160	9165	9170	9175	9181	9186	34
56	9186	9191	9196	9201	9206	9211	9216	9221	9226	9231	9236	33
57	9236	9241	9246	9251	9255	9260	9265	9270	9275	9279	9284	32
58	9284	9289	9294	9298	9303	9308	9312	9317	9322	9326	9331	31
59	9331	9335	9340	9344	9349	9353	9358	9362	9367	9371	9375	30
60	9. 9375	9380	9384	9388	9393	9397	9401	9406	9410	9414	9418	29
61	9418	9422	9427	9431	9435	9439	9443	9447	9451	9455	9459	28
62	9459	9463	9467	9471	9475	9479	9483	9487	9491	9495	9499	27
63	9499	9503	9507	9510	9514	9518	9522	9525	9529	9533	9537	26
64	9537	9540	9544	9548	9551	9555	9558	9562	9566	9569	9573	25
65	9573	9576	9580	9583	9587	9590	9594	9597	9601	9604	9607	24
66	9607	9611	9614	9617	9621	9624	9627	9631	9634	9637	9640	23
67	9640	9643	9647	9650	9653	9656	9659	9662	9666	9669	9672	22
68	9672	9675	9678	9681	9684	9687	9690	9693	9696	9699	9702	21
69	9702	9704	9707	9710	9713	9716	9719	9722	9724	9727	9730	20
70	9. 9730	9733	9735	9738	9741	9743	9746	9749	9751	9754	9757	19
71	9757	9759	9762	9764	9767	9770	9772	9775	9777	9780	9782	18
72	9782	9785	9787	9789	9792	9794	9797	9799	9801	9804	9806	17
73	9806	9808	9811	9813	9815	9817	9820	9822	9824	9826	9828	16
74	9828	9831	9833	9835	9837	9839	9841	9843	9845	9847	9849	15
75	9849	9851	9853	9855	9857	9859	9861	9863	9865	9867	9869	14
76	9869	9871	9873	9875	9876	9878	9880	9882	9884	9885	9887	13
77	9887	9889	9891	9892	9894	9896	9897	9899	9901	9902	9904	12
78	9904	9906	9907	9909	9910	9912	9913	9915	9916	9918	9919	11
79	9919	9921	9922	9924	9925	9927	9928	9929	9931	9932	9934	10
80	9. 9934	9935	9936	9937	9939	9940	9941	9943	9944	9945	9946	9
81	9946	9947	9949	9950	9951	9952	9953	9954	9955	9956	9958	8
82	9958	9959	9960	9961	9962	9963	9964	9965	9966	9967	9968	7
83	9968	9968	9969	9970	9971	9972	9973	9974	9975	9975	9976	6
84	9976	9977	9978	9978	9979	9980	9981	9981	9982	9983	9983	5
85	9983	9984	9985	9985	9986	9987	9987	9988	9988	9989	9989	4
86	9989	9990	9990	9991	9991	9992	9992	9993	9993	9994	9994	3
87	9994	9994	9995	9995	9996	9996	9996	9997	9997	9997	9997	2
88	9997	9998	9998	9998	9998	9999	9999	9999	9999	9999	9999	1
89	9999	9999	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0
90	10. 0000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ϕ°

Log cos ϕ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0.0	6. —	2419	5429	7190	8439	9408	0200	0870	1450	1961	2419	89.9
0.1	7. 2419	2833	3211	3558	3880	4180	4460	4723	4972	5206	5429	89.8
0.2	5429	5641	5843	6036	6221	6398	6568	6732	6890	7043	7190	89.7
0.3	7190	7332	7470	7604	7734	7860	7982	8101	8217	8329	8439	89.6
0.4	8439	8547	8651	8754	8853	8951	9046	9140	9231	9321	9409	89.5
0.5	9409	9495	9579	9662	9743	9823	9901	9978	0053	0127	0200	89.4
0.6	8. 0200	0272	0343	0412	0481	0548	0614	0680	0744	0807	0870	89.3
0.7	0870	0932	0992	1052	1111	1170	1227	1284	1340	1395	1450	89.2
0.8	1450	1504	1557	1610	1662	1713	1764	1814	1864	1913	1962	89.1
0.9	1962	2010	2057	2104	2150	2196	2242	2287	2331	2376	2419	89.0
1.0	2419	2462	2505	2548	2590	2631	2672	2713	2754	2794	2833	88.9
1	8. 2419	2833	3211	3559	3881	4181	4461	4725	4973	5208	5431	88
2	5431	5643	5845	6038	6223	6401	6571	6736	6894	7046	7194	87
3	7194	7337	7475	7609	7739	7865	7988	8107	8223	8336	8446	86
4	8446	8554	8659	8762	8862	8960	9056	9150	9241	9331	9420	85
5	9420	9506	9591	9674	9756	9836	9915	9992	0068	0143	0216	84
6	9. 0216	0289	0360	0430	0499	0567	0633	0699	0764	0828	0891	83
7	0891	0954	1015	1076	1135	1194	1252	1310	1367	1423	1478	82
8	1478	1533	1587	1640	1693	1745	1797	1848	1898	1948	1997	81
9	1997	2046	2094	2142	2189	2236	2282	2328	2374	2419	2463	80
10	9. 2463	2507	2551	2594	2637	2680	2722	2764	2805	2846	2887	79
11	2887	2927	2967	3006	3046	3085	3123	3162	3200	3237	3275	78
12	3275	3312	3349	3385	3422	3458	3493	3529	3564	3599	3634	77
13	3634	3668	3702	3736	3770	3804	3837	3870	3903	3935	3968	76
14	3968	4000	4032	4064	4095	4127	4158	4189	4220	4250	4281	75
15	4281	4311	4341	4371	4400	4430	4459	4488	4517	4546	4575	74
16	4575	4603	4632	4660	4688	4716	4744	4771	4799	4826	4853	73
17	4853	4880	4907	4934	4961	4987	5014	5040	5066	5092	5118	72
18	5118	5143	5169	5195	5220	5245	5270	5295	5320	5345	5370	71
19	5370	5394	5419	5443	5467	5491	5516	5539	5563	5587	5611	70
20	9. 5611	5634	5658	5681	5704	5727	5750	5773	5796	5819	5842	69
21	5842	5864	5887	5909	5932	5954	5976	5998	6020	6042	6064	68
22	6064	6086	6108	6129	6151	6172	6194	6215	6236	6257	6279	67
23	6279	6300	6321	6341	6362	6383	6404	6424	6445	6465	6486	66
24	6486	6506	6527	6547	6567	6587	6607	6627	6647	6667	6687	65
25	6687	6706	6726	6746	6765	6785	6804	6824	6843	6863	6882	64
26	6882	6901	6920	6939	6958	6977	6996	7015	7034	7053	7072	63
27	7072	7090	7109	7128	7146	7165	7183	7202	7220	7238	7257	62
28	7257	7275	7293	7311	7330	7348	7366	7384	7402	7420	7438	61
29	7438	7455	7473	7491	7509	7526	7544	7562	7579	7597	7614	60
30	9. 7614	7632	7649	7667	7684	7701	7719	7736	7753	7771	7788	59
31	7788	7805	7822	7839	7856	7873	7890	7907	7924	7941	7958	58
32	7958	7975	7992	8008	8025	8042	8059	8075	8092	8109	8125	57
33	8125	8142	8158	8175	8191	8208	8224	8241	8257	8274	8290	56
34	8290	8306	8323	8339	8355	8371	8388	8404	8420	8436	8452	55
35	8452	8468	8484	8501	8517	8533	8549	8565	8581	8597	8613	54
36	8613	8629	8644	8660	8676	8692	8708	8724	8740	8755	8771	53
37	8771	8787	8803	8818	8834	8850	8865	8881	8897	8912	8928	52
38	8928	8944	8959	8975	8990	9006	9022	9037	9053	9068	9084	51
39	9084	9099	9115	9130	9146	9161	9176	9192	9207	9223	9238	50
40	9. 9238	9254	9269	9284	9300	9315	9330	9346	9361	9376	9392	49
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°

Log cotg ψ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
40	9. 9238	9254	9269	9284	9300	9315	9330	9346	9361	9376	9392	49
41	9392	9407	9422	9438	9453	9468	9483	9499	9514	9529	9544	48
42	9544	9560	9575	9590	9605	9621	9636	9651	9666	9681	9697	47
43	9697	9712	9727	9742	9757	9773	9788	9803	9818	9833	9848	46
44	9848	9864	9879	9894	9909	9924	9939	9955	9970	9985	0000	45
45	10. 0000	0015	0030	0045	0061	0076	0091	0106	0121	0136	0152	44
46	0152	0167	0182	0197	0212	0228	0243	0258	0273	0288	0303	43
47	0303	0319	0334	0349	0364	0379	0395	0410	0425	0440	0456	42
48	0456	0471	0486	0501	0517	0532	0547	0562	0578	0593	0608	41
49	0608	0624	0639	0654	0670	0685	0700	0716	0731	0746	0762	40
50	10. 0762	0777	0793	0808	0824	0839	0854	0870	0885	0901	0916	39
51	0916	0932	0947	0963	0978	0994	1010	1025	1041	1056	1072	38
52	1072	1088	1103	1119	1135	1150	1166	1182	1197	1213	1229	37
53	1229	1245	1260	1276	1292	1308	1324	1340	1356	1371	1387	36
54	1387	1403	1419	1435	1451	1467	1483	1499	1516	1532	1548	35
55	1548	1564	1580	1596	1612	1629	1645	1661	1677	1694	1710	34
56	1710	1726	1743	1759	1776	1792	1809	1825	1842	1858	1875	33
57	1875	1891	1908	1925	1941	1958	1975	1992	2008	2025	2042	32
58	2042	2059	2076	2093	2110	2127	2144	2161	2178	2195	2212	31
59	2212	2229	2247	2264	2281	2299	2316	2333	2351	2368	2386	30
60	10. 2386	2403	2421	2438	2456	2474	2491	2509	2527	2545	2562	29
61	2562	2580	2598	2616	2634	2652	2670	2689	2707	2725	2743	28
62	2743	2762	2780	2798	2817	2835	2854	2872	2891	2910	2928	27
63	2928	2947	2966	2985	3004	3023	3042	3061	3080	3099	3118	26
64	3118	3137	3157	3176	3196	3215	3235	3254	3274	3294	3313	25
65	3313	3333	3353	3373	3393	3413	3433	3453	3473	3494	3514	24
66	3514	3535	3555	3576	3596	3617	3638	3659	3679	3700	3721	23
67	3721	3743	3764	3785	3806	3828	3849	3871	3892	3914	3936	22
68	3936	3958	3980	4002	4024	4046	4068	4091	4113	4136	4158	21
69	4158	4181	4204	4227	4250	4273	4296	4319	4342	4366	4389	20
70	10. 4389	4413	4437	4461	4484	4509	4533	4557	4581	4606	4630	19
71	4630	4655	4680	4705	4730	4755	4780	4805	4831	4857	4882	18
72	4882	4908	4934	4960	4986	5013	5039	5066	5093	5120	5147	17
73	5147	5174	5201	5229	5256	5284	5312	5340	5368	5397	5425	16
74	5425	5454	5483	5512	5541	5570	5600	5629	5659	5689	5719	15
75	5719	5750	5780	5811	5842	5873	5905	5936	5968	6000	6032	14
76	6032	6065	6097	6130	6163	6196	6230	6264	6298	6332	6366	13
77	6366	6401	6436	6471	6507	6542	6578	6615	6651	6688	6725	12
78	6725	6763	6800	6838	6877	6915	6954	6994	7033	7073	7113	11
79	7113	7154	7195	7236	7278	7320	7363	7406	7449	7493	7537	10
80	10. 7537	7581	7626	7672	7718	7764	7811	7858	7906	7954	8003	9
81	8003	8052	8102	8152	8203	8255	8307	8360	8413	8467	8522	8
82	8522	8577	8633	8690	8748	8806	8865	8924	8985	9046	9109	7
83	9109	9172	9236	9301	9367	9433	9501	9570	9640	9711	9784	6
84	9784	9857	9932	0008	0085	0164	0244	0326	0409	0494	0580	5
85	11. 0580	0669	0759	0850	0944	1040	1138	1238	1341	1446	1554	4
86	1554	1664	1777	1893	2012	2135	2261	2391	2525	2663	2806	3
87	2806	2954	3106	3264	3429	3599	3777	3962	4155	4357	4569	2
88	4569	4792	5027	5275	5539	5819	6119	6441	6789	7167	7581	1
89	7581	8038	8550	9130	9800	0591	1561	2810	4571	7581	∞	0
90	∞	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ψ°

Log cotg ψ

3. Logarytmy 5-cyfrowe liczb 1000 do 10009.

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
100	00 000	043	087	130	173	217	260	303	346	389	
101	432	475	518	561	604	647	689	732	775	817	44 43 42
102	860	903	945	988	030	072	115	157	199	242	1 4.4 4.3 4.2
103	01 284	326	368	410	452	494	536	578	620	662	2 8.8 8.6 8.4
104	703	745	787	828	870	912	953	995	036	078	3 13.2 12.9 12.6
105	02 119	160	202	243	284	325	366	407	449	490	4 17.6 17.2 16.8
106	531	572	612	653	694	735	776	816	857	898	5 22.0 21.5 21.0
107	938	979	019	060	100	141	181	222	262	302	6 26.4 25.8 25.2
108	03 342	383	423	463	503	543	583	623	663	703	7 30.8 30.1 29.4
109	743	782	822	862	902	941	981	021	060	100	8 35.2 34.4 33.6
110	04 139	179	218	258	297	336	376	415	454	493	9 39.6 38.7 37.8
111	532	571	610	650	689	727	766	805	844	883	41 40 39
112	922	961	999	038	077	115	154	192	231	269	1 4.1 4.0 3.9
113	05 308	346	385	423	461	500	538	576	614	652	2 8.2 8.0 7.8
114	690	729	767	805	843	881	918	956	994	032	3 12.3 12.0 11.7
115	06 070	108	145	183	221	258	296	333	371	408	4 16.4 16.0 15.6
116	446	483	521	558	595	633	670	707	744	781	5 20.5 20.0 19.5
117	819	856	893	930	967	004	041	078	115	151	6 24.6 24.0 23.4
118	07 188	225	262	298	335	372	408	445	482	518	7 28.7 28.0 27.3
119	555	591	628	664	700	737	773	809	846	882	8 32.8 32.0 31.2
120	918	954	990	027	063	099	135	171	207	243	9 36.9 36.0 35.1
121	08 279	314	350	386	422	458	493	529	565	600	38 37
122	636	672	707	743	778	814	849	884	920	955	1 3.8 3.7
123	991	026	061	096	132	167	202	237	272	307	2 7.6 7.4
124	09 342	377	412	447	482	517	552	587	621	656	3 11.4 11.1
125	691	726	760	795	830	864	899	934	968	003	4 15.2 14.8
126	10 037	072	106	140	175	209	243	278	312	346	5 19.0 18.5
127	380	415	449	483	517	551	585	619	653	687	6 22.8 22.2
128	721	755	789	823	857	890	924	958	992	025	7 26.6 25.9
129	11 059	093	126	160	193	227	261	294	327	361	8 30.4 29.6
130	394	428	461	494	528	561	594	628	661	694	9 34.2 33.3
131	727	760	793	826	860	893	926	959	992	024	36 35 34
132	12 057	090	123	156	189	222	254	287	320	352	1 3.6 3.5 3.4
133	385	418	450	483	516	548	581	613	646	678	2 7.2 7.0 6.8
134	710	743	775	808	840	872	905	937	969	001	3 10.8 10.5 10.2
135	13 033	066	098	130	162	194	226	258	290	322	4 14.4 14.0 13.6
136	354	386	418	450	481	513	545	577	609	640	5 18.0 17.5 17.0
137	672	704	735	767	799	830	862	893	925	956	6 21.6 21.0 20.4
138	988	019	051	082	114	145	176	208	239	270	7 25.2 24.5 23.8
139	14 301	333	364	395	426	457	489	520	551	582	8 28.8 28.0 27.2
140	613	644	675	706	737	768	799	829	860	891	9 32.4 31.5 30.6
141	922	953	983	014	045	076	106	137	168	198	33 32 31
142	15 229	259	290	320	351	381	412	442	473	503	1 3.3 3.2 3.1
143	534	564	594	625	655	685	715	746	776	806	2 6.6 6.4 6.2
144	836	866	897	927	957	987	017	047	077	107	3 9.9 9.6 9.3
145	16 137	167	197	227	256	286	316	346	376	406	4 13.2 12.8 12.4
146	435	465	495	524	554	584	613	643	673	702	5 16.5 16.0 15.5
147	732	761	791	820	850	879	909	938	967	997	6 19.8 19.2 18.6
148	17 026	056	085	114	143	173	202	231	260	289	7 23.1 22.4 21.7
149	319	348	377	406	435	464	493	522	551	580	8 26.4 25.6 24.8
150	609	638	667	696	725	754	782	811	840	869	9 29.7 28.8 27.9
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Log N

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
150	17 609	638	667	696	725	754	782	811	840	869		
151	898	926	955	984	013	041	070	099	127	156		
152	18 184	213	241	270	298	327	355	384	412	441		
153	469	498	526	554	583	611	639	667	696	724		
154	752	780	808	837	865	893	921	949	977	005		
155	19 033	061	089	117	145	173	201	229	257	285		
156	312	340	368	396	424	451	479	507	535	562		
157	590	618	645	673	700	728	756	783	811	838		
158	866	893	921	948	976	003	030	058	085	112		
159	20 140	167	194	222	249	276	303	330	358	385		
160	412	439	466	493	520	548	575	602	629	656		
161	683	710	737	763	790	817	844	871	898	925		
162	952	978	005	032	059	085	112	139	165	192		
163	21 219	245	272	299	325	352	378	405	431	458		
164	484	511	537	564	590	617	643	669	696	722		
165	748	775	801	827	854	880	906	932	958	985		
166	22 011	037	063	089	115	141	167	194	220	246		
167	272	298	324	350	376	401	427	453	479	505		
168	531	557	583	608	634	660	686	712	737	763		
169	789	814	840	866	891	917	943	968	994	019		
170	23 045	070	096	121	147	172	198	223	249	274		
171	300	325	350	376	401	426	452	477	502	528		
172	553	578	603	629	654	679	704	729	754	779		
173	805	830	855	880	905	930	955	980	005	030		
174	24 055	080	105	130	155	180	204	229	254	279		
175	304	329	353	378	403	428	452	477	502	527		
176	551	576	601	625	650	674	699	724	748	773		
177	797	822	846	871	895	920	944	969	993	018		
178	25 042	066	091	115	139	164	188	212	237	261		
179	285	310	334	358	382	406	431	455	479	503		
180	527	551	575	600	624	648	672	696	720	744		
181	768	792	816	840	864	888	912	935	959	983		
182	26 007	031	055	079	102	126	150	174	198	221		
183	245	269	293	316	340	364	387	411	435	458		
184	482	505	529	553	576	600	623	647	670	694		
185	717	741	764	788	811	834	858	881	905	928		
186	951	975	998	021	045	068	091	114	138	161		
187	27 184	207	231	254	277	300	323	346	370	393		
188	416	439	462	485	508	531	554	577	600	623		
189	646	669	692	715	738	761	784	807	830	852		
190	875	898	921	944	967	989	012	035	058	081		
191	28 103	126	149	171	194	217	240	262	285	307		
192	330	353	375	398	421	443	466	488	511	533		
193	556	578	601	623	646	668	691	713	735	758		
194	780	803	825	847	870	892	914	937	959	981		
195	29 003	026	048	070	092	115	137	159	181	203		
196	226	248	270	292	314	336	358	380	403	425		
197	447	469	491	513	535	557	579	601	623	645		
198	667	688	710	732	754	776	798	820	842	863		
199	885	907	929	951	973	994	016	038	060	081		
200	30 103	125	146	168	190	211	233	255	276	298		
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

30 29

1	3.0	2.9
2	6.0	5.8
3	9.0	8.7
4	12.0	11.6
5	15.0	14.5
6	18.0	17.4
7	21.0	20.3
8	24.0	23.2
9	27.0	26.1

28 27

1	2.8	2.7
2	5.6	5.4
3	8.4	8.1
4	11.2	10.8
5	14.0	13.5
6	16.8	16.2
7	19.6	18.9
8	22.4	21.6
9	25.2	24.3

26 25

1	2.6	2.5
2	5.2	5.0
3	7.8	7.5
4	10.4	10.0
5	13.0	12.5
6	15.6	15.0
7	18.2	17.5
8	20.8	20.0
9	23.4	22.5

24 23

1	2.4	2.3
2	4.8	4.6
3	7.2	6.9
4	9.6	9.2
5	12.0	11.5
6	14.4	13.8
7	16.8	16.1
8	19.2	18.4
9	21.6	20.7

22 21

1	2.2	2.1
2	4.4	4.2
3	6.6	6.3
4	8.8	8.4
5	11.0	10.5
6	13.2	12.6
7	15.4	14.7
8	17.6	16.8
9	19.8	18.9

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
200	30 103	125	146	168	190	211	233	255	276	298	
201	320	341	363	384	406	428	449	471	492	514	
202	535	557	578	600	621	643	664	685	707	728	
203	750	771	792	814	835	856	878	899	920	942	
204	963	984	006	027	048	069	091	112	133	154	
205	31 175	197	218	239	260	281	302	323	345	366	
206	387	408	429	450	471	492	513	534	555	576	
207	597	618	639	660	681	702	723	744	765	785	
208	806	827	848	869	890	911	931	952	973	994	
209	32 015	035	056	077	098	118	139	160	181	201	
210	222	243	263	284	305	325	346	366	387	408	
211	428	449	469	490	510	531	552	572	593	613	
212	634	654	675	695	715	736	756	777	797	818	
213	838	858	879	899	919	940	960	980	001	021	
214	33 041	062	082	102	122	143	163	183	203	224	
215	244	264	284	304	325	345	365	385	405	425	
216	445	465	486	506	526	546	566	586	606	626	
217	646	666	686	706	726	746	766	786	806	826	
218	846	866	885	905	925	945	965	985	005	025	
219	34 044	064	084	104	124	143	163	183	203	223	
220	242	262	282	301	321	341	361	380	400	420	
221	439	459	479	498	518	537	557	577	596	616	
222	635	655	674	694	713	733	753	772	792	811	
223	830	850	869	889	908	928	947	967	986	005	
224	35 025	044	064	083	102	122	141	160	180	199	
225	218	238	257	276	295	315	334	353	372	392	
226	411	430	449	468	488	507	526	545	564	583	
227	603	622	641	660	679	698	717	736	755	774	
228	793	813	832	851	870	889	908	927	946	965	
229	984	003	021	040	059	078	097	116	135	154	
230	36 173	192	211	229	248	267	286	305	324	342	
231	361	380	399	418	436	455	474	493	511	530	
232	549	568	586	605	624	642	661	680	698	717	
233	736	754	773	791	810	829	847	866	884	903	
234	922	940	959	977	996	014	033	051	070	088	
235	37 107	125	144	162	181	199	218	236	254	273	
236	291	310	328	346	365	383	401	420	438	457	
237	475	493	511	530	548	566	585	603	621	639	
238	658	676	694	712	731	749	767	785	803	822	
239	840	858	876	894	912	931	949	967	985	003	
240	38 021	039	057	075	093	112	130	148	166	184	
241	202	220	238	256	274	292	310	328	346	364	
242	382	399	417	435	453	471	489	507	525	543	
243	561	578	596	614	632	650	668	686	703	721	
244	739	757	775	792	810	828	846	863	881	899	
245	917	934	952	970	987	005	023	041	058	076	
246	39 094	111	129	146	164	182	199	217	235	252	
247	270	287	305	322	340	358	375	393	410	428	
248	445	463	480	498	515	533	550	568	585	602	
249	620	637	655	672	690	707	724	742	759	777	
250	794	811	829	846	863	881	898	915	933	950	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

	22	21
1	2.2	2.1
2	4.4	4.2
3	6.6	6.3
4	8.8	8.4
5	11.0	10.5
6	13.2	12.6
7	15.4	14.7
8	17.6	16.8
9	19.8	18.9

	20
1	2.0
2	4.0
3	6.0
4	8.0
5	10.0
6	12.0
7	14.0
8	16.0
9	18.0

	19	18
1	1.9	1.8
2	3.8	3.6
3	5.7	5.4
4	7.6	7.2
5	9.5	9.0
6	11.4	10.8
7	13.3	12.6
8	15.2	14.4
9	17.1	16.2

Log N

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
250	39 794	811	829	846	863	881	898	915	933	950	
251	967	985	002	019	037	054	071	088	106	123	
252	40 140	157	175	192	209	226	243	261	278	295	
253	312	329	346	364	381	398	415	432	449	466	
254	483	500	518	535	552	569	586	603	620	637	
255	654	671	688	705	722	739	756	773	790	807	
256	824	841	858	875	892	909	926	943	960	976	
257	993	010	027	044	061	078	095	111	128	145	
258	41 162	179	196	212	229	246	263	280	296	313	
259	330	347	363	380	397	414	430	447	464	481	
260	497	514	531	547	564	581	597	614	631	647	
261	664	681	697	714	731	747	764	780	797	814	
262	830	847	863	880	896	913	929	946	963	979	
263	996	012	029	045	062	078	095	111	127	144	
264	42 160	177	193	210	226	243	259	275	292	308	
265	325	341	357	374	390	406	423	439	455	472	
266	488	504	521	537	553	570	586	602	619	635	
267	651	667	684	700	716	732	749	765	781	797	
268	813	830	846	862	878	894	911	927	943	959	
269	975	991	008	024	040	056	072	088	104	120	
270	43 136	152	169	185	201	217	233	249	265	281	
271	297	313	329	345	361	377	393	409	425	441	
272	457	473	489	505	521	537	553	569	584	600	
273	616	632	648	664	680	696	712	727	743	759	
274	775	791	807	823	838	854	870	886	902	917	
275	933	949	965	981	996	012	028	044	059	075	
276	44 091	107	122	138	154	170	185	201	217	232	
277	248	264	279	295	311	326	342	358	373	389	
278	404	420	436	451	467	483	498	514	529	545	
279	560	576	592	607	623	638	654	669	685	700	
280	716	731	747	762	778	793	809	824	840	855	
281	871	886	902	917	932	948	963	979	994	010	
282	45 025	040	056	071	086	102	117	133	148	163	
283	179	194	209	225	240	255	271	286	301	317	
284	332	347	362	378	393	408	423	439	454	469	
285	484	500	515	530	545	561	576	591	606	621	
286	637	652	667	682	697	712	728	743	758	773	
287	788	803	818	834	849	864	879	894	909	924	
288	939	954	969	984	000	015	030	045	060	075	
289	46 090	105	120	135	150	165	180	195	210	225	
290	240	255	270	285	300	315	330	345	359	374	
291	389	404	419	434	449	464	479	494	509	523	
292	538	553	568	583	598	613	627	642	657	672	
293	687	702	716	731	746	761	776	790	805	820	
294	835	850	864	879	894	909	923	938	953	967	
295	982	997	012	026	041	056	070	085	100	114	
296	47 129	144	159	173	188	202	217	232	246	261	
297	276	290	305	319	334	349	363	378	392	407	
298	422	436	451	465	480	494	509	524	538	553	
299	567	582	596	611	625	640	654	669	683	698	
300	712	727	741	756	770	784	799	813	828	842	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

18 17

1	1.8	1.7
2	3.6	3.4
3	5.4	5.1
4	7.2	6.8
5	9.0	8.5
6	10.8	10.2
7	12.6	11.9
8	14.4	13.6
9	16.2	15.3

16

1	1.6
2	3.2
3	4.8
4	6.4
5	8.0
6	9.6
7	11.2
8	12.8
9	14.4

15 14

1	1.5	1.4
2	3.0	2.8
3	4.5	4.2
4	6.0	5.6
5	7.5	7.0
6	9.0	8.4
7	10.5	9.8
8	12.0	11.2
9	13.5	12.6

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
300	47 712	727	741	756	770	784	799	813	828	842	
301	857	871	885	900	914	929	943	958	972	986	
302	48 001	015	029	044	058	073	087	101	116	130	
303	144	159	173	187	202	216	230	244	259	273	
304	287	302	316	330	344	359	373	387	401	416	
305	430	444	458	473	487	501	515	530	544	558	
306	572	586	601	615	629	643	657	671	686	700	
307	714	728	742	756	770	785	799	813	827	841	
308	855	869	883	897	911	926	940	954	968	982	
309	996	010	024	038	052	066	080	094	108	122	
310	49 136	150	164	178	192	206	220	234	248	262	
311	276	290	304	318	332	346	360	374	388	402	
312	415	429	443	457	471	485	499	513	527	541	
313	554	568	582	596	610	624	638	651	665	679	
314	693	707	721	734	748	762	776	790	803	817	
315	831	845	859	872	886	900	914	927	941	955	
316	969	982	996	010	024	037	051	065	079	092	
317	50 106	120	133	147	161	174	188	202	215	229	
318	243	256	270	284	297	311	325	338	352	365	
319	379	393	406	420	433	447	461	474	488	501	
320	515	529	542	556	569	583	596	610	623	637	
321	651	664	678	691	705	718	732	745	759	772	
322	786	799	813	826	840	853	866	880	893	907	
323	920	934	947	961	974	987	001	014	028	041	
324	51 055	068	081	095	108	121	135	148	162	175	
325	188	202	215	228	242	255	268	282	295	308	
326	322	335	348	362	375	388	402	415	428	441	
327	455	468	481	495	508	521	534	548	561	574	
328	587	601	614	627	640	654	667	680	693	706	
329	720	733	746	759	772	786	799	812	825	838	
330	851	865	878	891	904	917	930	943	957	970	
331	983	996	009	022	035	048	061	075	088	101	
332	52 114	127	140	153	166	179	192	205	218	231	
333	244	257	270	284	297	310	323	336	349	362	
334	375	388	401	414	427	440	453	466	479	492	
335	504	517	530	543	556	569	582	595	608	621	
336	634	647	660	673	686	699	711	724	737	750	
337	763	776	789	802	815	827	840	853	866	879	
338	892	905	917	930	943	956	969	982	994	007	
339	53 020	033	046	058	071	084	097	110	122	135	
340	148	161	173	186	199	212	224	237	250	263	
341	275	288	301	314	326	339	352	364	377	390	
342	403	415	428	441	453	466	479	491	504	517	
343	529	542	555	567	580	593	605	618	631	643	
344	656	668	681	694	706	719	732	744	757	769	
345	782	794	807	820	832	845	857	870	882	895	
346	908	920	933	945	958	970	983	995	008	020	
347	54 033	045	058	070	083	095	108	120	133	145	
348	158	170	183	195	208	220	233	245	258	270	
349	283	295	307	320	332	345	357	370	382	394	
350	407	419	432	444	456	469	481	494	506	518	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

	15	14
1	1.5	1.4
2	3.0	2.8
3	4.5	4.2
4	6.0	5.6
5	7.5	7.0
6	9.0	8.4
7	10.5	9.8
8	12.0	11.2
9	13.5	12.6

	13	12
1	1.3	1.2
2	2.6	2.4
3	3.9	3.6
4	5.2	4.8
5	6.5	6.0
6	7.8	7.2
7	9.1	8.4
8	10.4	9.6
9	11.7	10.8

Log N

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
350	54 407	419	432	444	456	469	481	494	506	518		
351	531	543	555	568	580	593	605	617	630	642		
352	654	667	679	691	704	716	728	741	753	765		
353	777	790	802	814	827	839	851	864	876	888		
354	900	913	925	937	949	962	974	986	998	011		
355	55 023	035	047	060	072	084	096	108	121	133		
356	145	157	169	182	194	206	218	230	242	255		
357	267	279	291	303	315	328	340	352	364	376		
358	388	400	413	425	437	449	461	473	485	497		
359	509	522	534	546	558	570	582	594	606	618		
360	630	642	654	666	678	691	703	715	727	739		
361	751	763	775	787	799	811	823	835	847	859		
362	871	883	895	907	919	931	943	955	967	979		
363	991	003	015	027	038	050	062	074	086	098		
364	56 110	122	134	146	158	170	182	194	205	217		
365	229	241	253	265	277	289	301	312	324	336		
366	348	360	372	384	396	407	419	431	443	455		
367	467	478	490	502	514	526	538	549	561	573		
368	585	597	608	620	632	644	656	667	679	691		
369	703	714	726	738	750	761	773	785	797	808		
370	820	832	844	855	867	879	891	902	914	926		
371	937	949	961	972	984	996	008	019	031	043		
372	57 054	066	078	089	101	113	124	136	148	159		
373	171	183	194	206	217	229	241	252	264	276		
374	287	299	310	322	334	345	357	368	380	392		
375	403	415	426	438	449	461	473	484	496	507		
376	519	530	542	553	565	576	588	600	611	623		
377	634	646	657	669	680	692	703	715	726	738		
378	749	761	772	784	795	807	818	830	841	852		
379	864	875	887	898	910	921	933	944	955	967		
380	978	990	001	013	024	035	047	058	070	081		
381	58 092	104	115	127	138	149	161	172	184	195		
382	206	218	229	240	252	263	274	286	297	309		
383	320	331	343	354	365	377	388	399	410	422		
384	433	444	456	467	478	490	501	512	524	535		
385	546	557	569	580	591	602	614	625	636	647		
386	659	670	681	692	704	715	726	737	749	760		
387	771	782	794	805	816	827	838	850	861	872		
388	883	894	906	917	928	939	950	961	973	984		
389	995	006	017	028	040	051	062	073	084	095		
390	59 106	118	129	140	151	162	173	184	195	207		
391	218	229	240	251	262	273	284	295	306	318		
392	329	340	351	362	373	384	395	406	417	428		
393	439	450	461	472	483	494	506	517	528	539		
394	550	561	572	583	594	605	616	627	638	649		
395	660	671	682	693	704	715	726	737	748	759		
396	770	780	791	802	813	824	835	846	857	868		
397	879	890	901	912	923	934	945	956	966	977		
398	988	999	010	021	032	043	054	065	076	086		
399	60 097	108	119	130	141	152	163	173	184	195		
400	206	217	228	239	249	260	271	282	293	304		
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

13 12

1	1.3	1.2
2	2.6	2.4
3	3.9	3.6
4	5.2	4.8
5	6.5	6.0
6	7.8	7.2
7	9.1	8.4
8	10.4	9.6
9	11.7	10.8

11 10

1	1.1	1.0
2	2.2	2.0
3	3.3	3.0
4	4.4	4.0
5	5.5	5.0
6	6.6	6.0
7	7.7	7.0
8	8.8	8.0
9	9.9	9.0

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
400	60 206	217	228	239	249	260	271	282	293	304	
401	314	325	336	347	358	369	379	390	401	412	
402	423	433	444	455	466	477	487	498	509	520	
403	531	541	552	563	574	584	595	606	617	627	
404	638	649	660	670	681	692	703	713	724	735	
405	746	756	767	778	788	799	810	821	831	842	
406	853	863	874	885	895	906	917	927	938	949	
407	959	970	981	991	002	013	023	034	045	055	11
408	61 066	077	087	098	109	119	130	140	151	162	1 1.1
409	172	183	194	204	215	225	236	247	257	268	2 2.2
410	278	289	300	310	321	331	342	352	363	374	3 3.3
411	384	395	405	416	426	437	448	458	469	479	4 4.4
412	490	500	511	521	532	542	553	563	574	584	5 5.5
413	595	606	616	627	637	648	658	669	679	690	6 6.6
414	700	711	721	731	742	752	763	773	784	794	7 7.7
415	805	815	826	836	847	857	868	878	888	899	8 8.8
416	909	920	930	941	951	962	972	982	993	003	9 9.9
417	62 014	024	034	045	055	066	076	086	097	107	
418	118	128	138	149	159	170	180	190	201	211	
419	221	232	242	252	263	273	284	294	304	315	
420	325	335	346	356	366	377	387	397	408	418	10
421	428	439	449	459	469	480	490	500	511	521	1 1.0
422	531	542	552	562	572	583	593	603	613	624	2 2.0
423	634	644	655	665	675	685	696	706	716	726	3 3.0
424	737	747	757	767	778	788	798	808	818	829	4 4.0
425	839	849	859	870	880	890	900	910	921	931	5 5.0
426	941	951	961	972	982	992	002	012	022	033	6 6.0
427	63 043	053	063	073	083	094	104	114	124	134	7 7.0
428	144	155	165	175	185	195	205	215	225	236	8 8.0
429	246	256	266	276	286	296	306	317	327	337	9 9.0
430	347	357	367	377	387	397	407	417	428	438	
431	448	458	468	478	488	498	508	518	528	538	
432	548	558	568	579	589	599	609	619	629	639	
433	649	659	669	679	689	699	709	719	729	739	
434	749	759	769	779	789	799	809	819	829	839	
435	849	859	869	879	889	899	909	919	929	939	9
436	949	959	969	979	988	998	008	018	028	038	1 0.9
437	64 048	058	068	078	088	098	108	118	128	137	2 1.8
438	147	157	167	177	187	197	207	217	227	237	3 2.7
439	246	256	266	276	286	296	306	316	326	335	4 3.6
440	345	355	365	375	385	395	404	414	424	434	5 4.5
441	444	454	464	473	483	493	503	513	523	532	6 5.4
442	542	552	562	572	582	591	601	611	621	631	7 6.3
443	640	650	660	670	680	689	699	709	719	729	8 7.2
444	738	748	758	768	777	787	797	807	816	826	9 8.1
445	836	846	856	865	875	885	895	904	914	924	
446	933	943	953	963	972	982	992	002	011	021	
447	65 031	040	050	060	070	079	089	099	108	118	
448	128	137	147	157	167	176	186	196	205	215	
449	225	234	244	254	263	273	283	292	302	312	
450	321	331	341	350	360	369	379	389	398	408	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Log N

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
450	65 321	331	341	350	360	369	379	389	398	408	
451	418	427	437	447	456	466	475	485	495	504	
452	514	523	533	543	552	562	571	581	591	600	
453	610	619	629	639	648	658	667	677	686	696	
454	706	715	725	734	744	753	763	772	782	792	
455	801	811	820	830	839	849	858	868	877	887	
456	896	906	916	925	935	944	954	963	973	982	
457	992	001	011	020	030	039	049	058	068	077	10
458	66 087	096	106	115	124	134	143	153	162	172	1 1.0
459	181	191	200	210	219	229	238	247	257	266	2 2.0
460	276	285	295	304	314	323	332	342	351	361	3 3.0
461	370	380	389	398	408	417	427	436	445	455	4 4.0
462	464	474	483	492	502	511	521	530	539	549	5 5.0
463	558	567	577	586	596	605	614	624	633	642	6 6.0
464	652	661	671	680	689	699	708	717	727	736	7 7.0
465	745	755	764	773	783	792	801	811	820	829	8 8.0
466	839	848	857	867	876	885	894	904	913	922	9 9.0
467	932	941	950	960	969	978	987	997	006	015	
468	67 025	034	043	052	062	071	080	089	099	108	
469	117	127	136	145	154	164	173	182	191	201	
470	210	219	228	237	247	256	265	274	284	293	9
471	302	311	321	330	339	348	357	367	376	385	1 0.9
472	394	403	413	422	431	440	449	459	468	477	2 1.8
473	486	495	504	514	523	532	541	550	560	569	3 2.7
474	578	587	596	605	614	624	633	642	651	660	4 3.6
475	669	679	688	697	706	715	724	733	742	752	5 4.5
476	761	770	779	788	797	806	815	825	834	843	6 5.4
477	852	861	870	879	888	897	906	916	925	934	7 6.3
478	943	952	961	970	979	988	997	006	015	024	8 7.2
479	68 034	043	052	061	070	079	088	097	106	115	9 8.1
480	124	133	142	151	160	169	178	187	196	205	
481	215	224	233	242	251	260	269	278	287	296	
482	305	314	323	332	341	350	359	368	377	386	
483	395	404	413	422	431	440	449	458	467	476	
484	485	494	502	511	520	529	538	547	556	565	
485	574	583	592	601	610	619	628	637	646	655	8
486	664	673	681	690	699	708	717	726	735	744	1 0.8
487	753	762	771	780	789	797	806	815	824	833	2 1.6
488	842	851	860	869	878	886	895	904	913	922	3 2.4
489	931	940	949	958	966	975	984	993	002	011	4 3.2
490	69 020	028	037	046	055	064	073	082	090	099	5 4.0
491	108	117	126	135	144	152	161	170	179	188	6 4.8
492	197	205	214	223	232	241	249	258	267	276	7 5.6
493	285	294	302	311	320	329	338	346	355	364	8 6.4
494	373	381	390	399	408	417	425	434	443	452	9 7.2
495	461	469	478	487	496	504	513	522	531	539	
496	548	557	566	574	583	592	601	609	618	627	
497	636	644	653	662	671	679	688	697	705	714	
498	723	732	740	749	758	767	775	784	793	801	
499	810	819	827	836	845	854	862	871	880	888	
500	897	906	914	923	932	940	949	958	966	975	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Log N

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
500	69 897	906	914	923	932	940	949	958	966	975	
501	984	992	001	010	018	027	036	044	053	062	
502	70 070	079	088	096	105	114	122	131	140	148	
503	157	165	174	183	191	200	209	217	226	234	
504	243	252	260	269	278	286	295	303	312	321	
505	329	338	346	355	364	372	381	389	398	406	
506	415	424	432	441	449	458	467	475	484	492	
507	501	509	518	526	535	544	552	561	569	578	
508	586	595	603	612	621	629	638	646	655	663	
509	672	680	689	697	706	714	723	731	740	749	
510	757	766	774	783	791	800	808	817	825	834	
511	842	851	859	868	876	885	893	902	910	919	
512	927	935	944	952	961	969	978	986	995	003	
513	71 012	020	029	037	046	054	063	071	079	088	
514	096	105	113	122	130	139	147	155	164	172	
515	181	189	198	206	214	223	231	240	248	257	
516	265	273	282	290	299	307	315	324	332	341	
517	349	357	366	374	383	391	399	408	416	425	
518	433	441	450	458	466	475	483	492	500	508	
519	517	525	533	542	550	559	567	575	584	592	
520	600	609	617	625	634	642	650	659	667	675	
521	684	692	700	709	717	725	734	742	750	759	
522	767	775	784	792	800	809	817	825	834	842	
523	850	858	867	875	883	892	900	908	917	925	
524	933	941	950	958	966	975	983	991	999	008	
525	72 016	024	032	041	049	057	066	074	082	090	
526	099	107	115	123	132	140	148	156	165	173	
527	181	189	198	206	214	222	230	239	247	255	
528	263	272	280	288	296	304	313	321	329	337	
529	346	354	362	370	378	387	395	403	411	419	
530	428	436	444	452	460	469	477	485	493	501	
531	509	518	526	534	542	550	558	567	575	583	
532	591	599	607	616	624	632	640	648	656	665	
533	673	681	689	697	705	713	722	730	738	746	
534	754	762	770	779	787	795	803	811	819	827	
535	835	843	852	860	868	876	884	892	900	908	
536	916	925	933	941	949	957	965	973	981	989	
537	997	006	014	022	030	038	046	054	062	070	
538	73 078	086	094	102	111	119	127	135	143	151	
539	159	167	175	183	191	199	207	215	223	231	
540	239	247	255	263	272	280	288	296	304	312	
541	320	328	336	344	352	360	368	376	384	392	
542	400	408	416	424	432	440	448	456	464	472	
543	480	488	496	504	512	520	528	536	544	552	
544	560	568	576	584	592	600	608	616	624	632	
545	640	648	656	664	672	679	687	695	703	711	
546	719	727	735	743	751	759	767	775	783	791	
547	799	807	815	823	830	838	846	854	862	870	
548	878	886	894	902	910	918	926	933	941	949	
549	957	965	973	981	989	997	005	013	020	028	
550	74 036	044	052	060	068	076	084	092	099	107	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

9

1 0.9
2 1.8
3 2.7
4 3.6
5 4.5
6 5.4
7 6.3
8 7.2
9 8.1

8

1 0.8
2 1.6
3 2.4
4 3.2
5 4.0
6 4.8
7 5.6
8 6.4
9 7.2

7

1 0.7
2 1.4
3 2.1
4 2.8
5 3.5
6 4.2
7 4.9
8 5.6
9 6.3

Log N

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
550	74 036	044	052	060	068	076	084	092	099	107	
551	115	123	131	139	147	155	162	170	178	186	
552	194	202	210	218	225	233	241	249	257	265	
553	273	280	288	296	304	312	320	327	335	343	
554	351	359	367	374	382	390	398	406	414	421	
555	429	437	445	453	461	468	476	484	492	500	
556	507	515	523	531	539	547	554	562	570	578	
557	586	593	601	609	617	624	632	640	648	656	
558	663	671	679	687	695	702	710	718	726	733	
559	741	749	757	764	772	780	788	796	803	811	
560	819	827	834	842	850	858	865	873	881	889	
561	896	904	912	920	927	935	943	950	958	966	8
562	974	981	989	997	005	012	020	028	035	043	1 0.8
563	75 051	059	066	074	082	089	097	105	113	120	2 1.6
564	128	136	143	151	159	166	174	182	189	197	3 2.4
565	205	213	220	228	236	243	251	259	266	274	4 3.2
566	282	289	297	305	312	320	328	335	343	351	5 4.0
567	358	366	374	381	389	397	404	412	420	427	6 4.8
568	435	442	450	458	465	473	481	488	496	504	7 5.6
569	511	519	526	534	542	549	557	565	572	580	8 6.4
570	587	595	603	610	618	626	633	641	648	656	9 7.2
571	664	671	679	686	694	702	709	717	724	732	
572	740	747	755	762	770	778	785	793	800	808	
573	815	823	831	838	846	853	861	868	876	884	
574	891	899	906	914	921	929	937	944	952	959	
575	967	974	982	989	997	005	012	020	027	035	
576	76 042	050	057	065	072	080	087	095	103	110	
577	118	125	133	140	148	155	163	170	178	185	
578	193	200	208	215	223	230	238	245	253	260	
579	268	275	283	290	298	305	313	320	328	335	
580	343	350	358	365	373	380	388	395	403	410	
581	418	425	433	440	448	455	462	470	477	485	7
582	492	500	507	515	522	530	537	545	552	559	1 0.7
583	567	574	582	589	597	604	612	619	626	634	2 1.4
584	641	649	656	664	671	678	686	693	701	708	3 2.1
585	716	723	730	738	745	753	760	768	775	782	4 2.8
586	790	797	805	812	819	827	834	842	849	856	5 3.5
587	864	871	879	886	893	901	908	916	923	930	6 4.2
588	938	945	953	960	967	975	982	989	997	004	7 4.9
589	77 012	019	026	034	041	048	056	063	070	078	8 5.6
590	085	093	100	107	115	122	129	137	144	151	9 6.3
591	159	166	173	181	188	195	203	210	217	225	
592	232	240	247	254	262	269	276	283	291	298	
593	305	313	320	327	335	342	349	357	364	371	
594	379	386	393	401	408	415	422	430	437	444	
595	452	459	466	474	481	488	495	503	510	517	
596	525	532	539	546	554	561	568	576	583	590	
597	597	605	612	619	627	634	641	648	656	663	
598	670	677	685	692	699	706	714	721	728	735	
599	743	750	757	764	772	779	786	793	801	808	
600	815	822	830	837	844	851	859	866	873	880	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
600	77 815	822	830	837	844	851	859	866	873	880	
601	887	895	902	909	916	924	931	938	945	952	
602	960	967	974	981	988	996	003	010	017	025	
603	78 032	039	046	053	061	068	075	082	089	097	
604	104	111	118	125	132	140	147	154	161	168	
605	176	183	190	197	204	211	219	226	233	240	
606	247	254	262	269	276	283	290	297	305	312	
607	319	326	333	340	347	355	362	369	376	383	
608	390	398	405	412	419	426	433	440	447	455	
609	462	469	476	483	490	497	504	512	519	526	
610	533	540	547	554	561	569	576	583	590	597	
611	604	611	618	625	633	640	647	654	661	668	
612	675	682	689	696	704	711	718	725	732	739	
613	746	753	760	767	774	781	789	796	803	810	
614	817	824	831	838	845	852	859	866	873	880	
615	888	895	902	909	916	923	930	937	944	951	
616	958	965	972	979	986	993	000	007	014	021	
617	79 029	036	043	050	057	064	071	078	085	092	
618	099	106	113	120	127	134	141	148	155	162	
619	169	176	183	190	197	204	211	218	225	232	
620	239	246	253	260	267	274	281	288	295	302	
621	309	316	323	330	337	344	351	358	365	372	
622	379	386	393	400	407	414	421	428	435	442	
623	449	456	463	470	477	484	491	498	505	512	
624	518	525	532	539	546	553	560	567	574	581	
625	588	595	602	609	616	623	630	637	644	650	
626	657	664	671	678	685	692	699	706	713	720	
627	727	734	741	748	754	761	768	775	782	789	
628	796	803	810	817	824	831	837	844	851	858	
629	865	872	879	886	893	900	906	913	920	927	
630	934	941	948	955	962	969	975	982	989	996	
631	80 003	010	017	024	030	037	044	051	058	065	
632	072	079	085	092	099	106	113	120	127	134	
633	140	147	154	161	168	175	182	188	195	202	
634	209	216	223	229	236	243	250	257	264	271	
635	277	284	291	298	305	312	318	325	332	339	
636	346	353	359	366	373	380	387	393	400	407	
637	414	421	428	434	441	448	455	462	468	475	
638	482	489	496	502	509	516	523	530	536	543	
639	550	557	564	570	577	584	591	598	604	611	
640	618	625	632	638	645	652	659	665	672	679	
641	686	693	699	706	713	720	726	733	740	747	
642	754	760	767	774	781	787	794	801	808	814	
643	821	828	835	841	848	855	862	868	875	882	
644	889	895	902	909	916	922	929	936	943	949	
645	956	963	969	976	983	990	996	003	010	017	
646	81 023	030	037	043	050	057	064	070	077	084	
647	090	097	104	111	117	124	131	137	144	151	
648	158	164	171	178	184	191	198	204	211	218	
649	224	231	238	245	251	258	265	271	278	285	
650	291	298	305	311	318	325	331	338	345	351	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

8

1 0.8
2 1.6
3 2.4
4 3.2
5 4.0
6 4.8
7 5.6
8 6.4
9 7.2

7

1 0.7
2 1.4
3 2.1
4 2.8
5 3.5
6 4.2
7 4.9
8 5.6
9 6.3

6

1 0.6
2 1.2
3 1.8
4 2.4
5 3.0
6 3.6
7 4.2
8 4.8
9 5.4

Log N

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
650	81 291	298	305	311	318	325	331	338	345	351	
651	358	365	371	378	385	391	398	405	411	418	
652	425	431	438	445	451	458	465	471	478	485	
653	491	498	505	511	518	525	531	538	544	551	
654	558	564	571	578	584	591	598	604	611	617	
655	624	631	637	644	651	657	664	671	677	684	
656	690	697	704	710	717	723	730	737	743	750	
657	757	763	770	776	783	790	796	803	809	816	
658	823	829	836	842	849	856	862	869	875	882	
659	889	895	902	908	915	921	928	935	941	948	
660	954	961	968	974	981	987	994	000	007	014	
661	82 020	027	033	040	046	053	060	066	073	079	7
662	086	092	099	105	112	119	125	132	138	145	1 0.7
663	151	158	164	171	178	184	191	197	204	210	2 1.4
664	217	223	230	236	243	249	256	263	269	276	3 2.1
665	282	289	295	302	308	315	321	328	334	341	4 2.8
666	347	354	360	367	373	380	387	393	400	406	5 3.5
667	413	419	426	432	439	445	452	458	465	471	6 4.2
668	478	484	491	497	504	510	517	523	530	536	7 4.9
669	543	549	556	562	569	575	582	588	595	601	8 5.6
670	607	614	620	627	633	640	646	653	659	666	9 6.3
671	672	679	685	692	698	705	711	718	724	730	
672	737	743	750	756	763	769	776	782	789	795	
673	802	808	814	821	827	834	840	847	853	860	
674	866	872	879	885	892	898	905	911	918	924	
675	930	937	943	950	956	963	969	975	982	988	
676	995	001	008	014	020	027	033	040	046	052	
677	83 059	065	072	078	085	091	097	104	110	117	
678	123	129	136	142	149	155	161	168	174	181	
679	187	193	200	206	213	219	225	232	238	245	
680	251	257	264	270	276	283	289	296	302	308	
681	315	321	327	334	340	347	353	359	366	372	6
682	378	385	391	398	404	410	417	423	429	436	1 0.6
683	442	448	455	461	467	474	480	487	493	499	2 1.2
684	506	512	518	525	531	537	544	550	556	563	3 1.8
685	569	575	582	588	594	601	607	613	620	626	4 2.4
686	632	639	645	651	658	664	670	677	683	689	5 3.0
687	696	702	708	715	721	727	734	740	746	753	6 3.6
688	759	765	771	778	784	790	797	803	809	816	7 4.2
689	822	828	835	841	847	853	860	866	872	879	8 4.8
690	885	891	897	904	910	916	923	929	935	942	9 5.4
691	948	954	960	967	973	979	985	992	998	004	
692	84 011	017	023	029	036	042	048	055	061	067	
693	073	080	086	092	098	105	111	117	123	130	
694	136	142	148	155	161	167	173	180	186	192	
695	198	205	211	217	223	230	236	242	248	255	
696	261	267	273	280	286	292	298	305	311	317	
697	323	330	336	342	348	354	361	367	373	379	
698	386	392	398	404	410	417	423	429	435	442	
699	448	454	460	466	473	479	485	491	497	504	
700	510	516	522	528	535	541	547	553	559	566	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
700	84 510	516	522	528	535	541	547	553	559	566	
701	572	578	584	590	597	603	609	615	621	628	
702	634	640	646	652	658	665	671	677	683	689	
703	696	702	708	714	720	726	733	739	745	751	
704	757	763	770	776	782	788	794	800	807	813	
705	819	825	831	837	844	850	856	862	868	874	
706	880	887	893	899	905	911	917	924	930	936	
707	942	948	954	960	967	973	979	985	991	997	
708	85 003	009	016	022	028	034	040	046	052	058	5 1 0.5 2 1.0 3 1.5 4 2.0 5 2.5 6 3.0 7 3.5 8 4.0 9 4.5
709	065	071	077	083	089	095	101	107	114	120	
710	126	132	138	144	150	156	163	169	175	181	
711	187	193	199	205	211	217	224	230	236	242	
712	248	254	260	266	272	278	285	291	297	303	
713	309	315	321	327	333	339	345	352	358	364	
714	370	376	382	388	394	400	406	412	418	425	
715	431	437	443	449	455	461	467	473	479	485	
716	491	497	503	509	516	522	528	534	540	546	
717	552	558	564	570	576	582	588	594	600	606	
718	612	618	625	631	637	643	649	655	661	667	
719	673	679	685	691	697	703	709	715	721	727	
720	733	739	745	751	757	763	769	775	781	788	
721	794	800	806	812	818	824	830	836	842	848	
722	854	860	866	872	878	884	890	896	902	908	
723	914	920	926	932	938	944	950	956	962	968	
724	974	980	986	992	998	004	010	016	022	028	
725	86 034	040	046	052	058	064	070	076	082	088	6 1 0.6 2 1.2 3 1.8 4 2.4 5 3.0 6 3.6 7 4.2 8 4.8 9 5.4
726	094	100	106	112	118	124	130	136	141	147	
727	153	159	165	171	177	183	189	195	201	207	
728	213	219	225	231	237	243	249	255	261	267	
729	273	279	285	291	297	303	308	314	320	326	
730	332	338	344	350	356	362	368	374	380	386	
731	392	398	404	410	415	421	427	433	439	445	
732	451	457	463	469	475	481	487	493	499	504	
733	510	516	522	528	534	540	546	552	558	564	
734	570	576	581	587	593	599	605	611	617	623	
735	629	635	641	646	652	658	664	670	676	682	
736	688	694	700	705	711	717	723	729	735	741	
737	747	753	759	764	770	776	782	788	794	800	
738	806	812	817	823	829	835	841	847	853	859	
739	864	870	876	882	888	894	900	906	911	917	
740	923	929	935	941	947	953	958	964	970	976	
741	982	988	994	999	005	011	017	023	029	035	
742	87 040	046	052	058	064	070	075	081	087	093	
743	099	105	111	116	122	128	134	140	146	151	
744	157	163	169	175	181	186	192	198	204	210	
745	216	221	227	233	239	245	251	256	262	268	
746	274	280	286	291	297	303	309	315	320	326	
747	332	338	344	349	355	361	367	373	379	384	
748	390	396	402	408	413	419	425	431	437	442	
749	448	454	460	466	471	477	483	489	495	500	
750	506	512	518	523	529	535	541	547	552	558	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Log N

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
750	87 506	512	518	523	529	535	541	547	552	558	
751	564	570	576	581	587	593	599	604	610	616	
752	622	628	633	639	645	651	656	662	668	674	
753	679	685	691	697	703	708	714	720	726	731	
754	737	743	749	754	760	766	772	777	783	789	
755	795	800	806	812	818	823	829	835	841	846	
756	852	858	864	869	875	881	887	892	898	904	
757	910	915	921	927	933	938	944	950	955	961	
758	967	973	978	984	990	996	001	007	013	018	
759	88 024	030	036	041	047	053	058	064	070	076	
760	081	087	093	098	104	110	116	121	127	133	
761	138	144	150	156	161	167	173	178	184	190	
762	195	201	207	213	218	224	230	235	241	247	
763	252	258	264	270	275	281	287	292	298	304	
764	309	315	321	326	332	338	343	349	355	360	
765	366	372	377	383	389	395	400	406	412	417	
766	423	429	434	440	446	451	457	463	468	474	
767	480	485	491	497	502	508	513	519	525	530	
768	536	542	547	553	559	564	570	576	581	587	
769	593	598	604	610	615	621	627	632	638	643	
770	649	655	660	666	672	677	683	689	694	700	
771	705	711	717	722	728	734	739	745	750	756	
772	762	767	773	779	784	790	795	801	807	812	
773	818	824	829	835	840	846	852	857	863	868	
774	874	880	885	891	897	902	908	913	919	925	
775	930	936	941	947	953	958	964	969	975	981	
776	986	992	997	003	009	014	020	025	031	037	
777	89 042	048	053	059	064	070	076	081	087	092	
778	098	104	109	115	120	126	131	137	143	148	
779	154	159	165	170	176	182	187	193	198	204	
780	209	215	221	226	232	237	243	248	254	260	
781	265	271	276	282	287	293	298	304	310	315	
782	321	326	332	337	343	348	354	360	365	371	
783	376	382	387	393	398	404	409	415	421	426	
784	432	437	443	448	454	459	465	470	476	481	
785	487	492	498	504	509	515	520	526	531	537	
786	542	548	553	559	564	570	575	581	586	592	
787	597	603	609	614	620	625	631	636	642	647	
788	653	658	664	669	675	680	686	691	697	702	
789	708	713	719	724	730	735	741	746	752	757	
790	763	768	774	779	785	790	796	801	807	812	
791	818	823	829	834	840	845	851	856	862	867	
792	873	878	883	889	894	900	905	911	916	922	
793	927	933	938	944	949	955	960	966	971	977	
794	982	988	993	998	004	009	015	020	026	031	
795	90 037	042	048	053	059	064	069	075	080	086	
796	091	097	102	108	113	119	124	129	135	140	
797	146	151	157	162	168	173	179	184	189	195	
798	200	206	211	217	222	227	233	238	244	249	
799	255	260	266	271	276	282	287	293	298	304	
800	309	314	320	325	331	336	342	347	352	358	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

6

1	0.6
2	1.2
3	1.8
4	2.4
5	3.0
6	3.6
7	4.2
8	4.8
9	5.4

5

1	0.5
2	1.0
3	1.5
4	2.0
5	2.5
6	3.0
7	3.5
8	4.0
9	4.5

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
800	90 309	314	320	325	331	336	342	347	352	358	
801	363	369	374	380	385	390	396	401	407	412	
802	417	423	428	434	439	445	450	455	461	466	
803	472	477	482	488	493	499	504	509	515	520	
804	526	531	536	542	547	553	558	563	569	574	
805	580	585	590	596	601	607	612	617	623	628	
806	634	639	644	650	655	660	666	671	677	682	
807	687	693	698	703	709	714	720	725	730	736	
808	741	747	752	757	763	768	773	779	784	789	
809	795	800	806	811	816	822	827	832	838	843	
810	849	854	859	865	870	875	881	886	891	897	
811	902	907	913	918	924	929	934	940	945	950	
812	956	961	966	972	977	982	988	993	998	004	
813	91 009	014	020	025	030	036	041	046	052	057	
814	062	068	073	078	084	089	094	100	105	110	
815	116	121	126	132	137	142	148	153	158	164	
816	169	174	180	185	190	196	201	206	212	217	
817	222	228	233	238	243	249	254	259	265	270	
818	275	281	286	291	297	302	307	312	318	323	
819	328	334	339	344	350	355	360	365	371	376	
820	381	387	392	397	403	408	413	418	424	429	
821	434	440	445	450	455	461	466	471	477	482	
822	487	492	498	503	508	514	519	524	529	535	
823	540	545	551	556	561	566	572	577	582	587	
824	593	598	603	609	614	619	624	630	635	640	
825	645	651	656	661	666	672	677	682	687	693	
826	698	703	709	714	719	724	730	735	740	745	
827	751	756	761	766	772	777	782	787	793	798	
828	803	808	814	819	824	829	834	840	845	850	
829	855	861	866	871	876	882	887	892	897	903	
830	908	913	918	924	929	934	939	944	950	955	
831	960	965	971	976	981	986	991	997	002	007	
832	91 012	018	023	028	033	038	044	049	054	059	
833	065	070	075	080	085	091	096	101	106	111	
834	117	122	127	132	137	143	148	153	158	163	
835	169	174	179	184	189	195	200	205	210	215	
836	221	226	231	236	241	247	252	257	262	267	
837	273	278	283	288	293	298	304	309	314	319	
838	324	330	335	340	345	350	355	361	366	371	
839	376	381	387	392	397	402	407	412	418	423	
840	428	433	438	443	449	454	459	464	469	474	
841	480	485	490	495	500	505	511	516	521	526	
842	531	536	542	547	552	557	562	567	572	578	
843	583	588	593	598	603	609	614	619	624	629	
844	634	639	645	650	655	660	665	670	675	681	
845	686	691	696	701	706	711	716	722	727	732	
846	737	742	747	752	758	763	768	773	778	783	
847	788	793	799	804	809	814	819	824	829	834	
848	840	845	850	855	860	865	870	875	881	886	
849	891	896	901	906	911	916	921	927	932	937	
850	942	947	952	957	962	967	973	978	983	988	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

6

1	0.6
2	1.2
3	1.8
4	2.4
5	3.0
6	3.6
7	4.2
8	4.8
9	5.4

5

1	0.5
2	1.0
3	1.5
4	2.0
5	2.5
6	3.0
7	3.5
8	4.0
9	4.5

Log N

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
850	92 942	947	952	957	962	967	973	978	983	988	
851	993	998	003	008	013	018	024	029	034	039	
852	93 044	049	054	059	064	069	075	080	085	090	
853	095	100	105	110	115	120	125	131	136	141	
854	146	151	156	161	166	171	176	181	186	192	
855	197	202	207	212	217	222	227	232	237	242	
856	247	252	258	263	268	273	278	283	288	293	
857	298	303	308	313	318	323	328	334	339	344	
858	349	354	359	364	369	374	379	384	389	394	
859	399	404	409	414	420	425	430	435	440	445	
860	450	455	460	465	470	475	480	485	490	495	
861	500	505	510	515	520	526	531	536	541	546	
862	551	556	561	566	571	576	581	586	591	596	
863	601	606	611	616	621	626	631	636	641	646	
864	651	656	661	666	671	676	682	687	692	697	
865	702	707	712	717	722	727	732	737	742	747	
866	752	757	762	767	772	777	782	787	792	797	
867	802	807	812	817	822	827	832	837	842	847	
868	852	857	862	867	872	877	882	887	892	897	
869	902	907	912	917	922	927	932	937	942	947	
870	952	957	962	967	972	977	982	987	992	997	
871	94 002	007	012	017	022	027	032	037	042	047	
872	052	057	062	067	072	077	082	086	091	096	
873	101	106	111	116	121	126	131	136	141	146	
874	151	156	161	166	171	176	181	186	191	196	
875	201	206	211	216	221	226	231	236	240	245	
876	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	
877	300	305	310	315	320	325	330	335	340	345	
878	349	354	359	364	369	374	379	384	389	394	
879	399	404	409	414	419	424	429	433	438	443	
880	448	453	458	463	468	473	478	483	488	493	
881	498	503	507	512	517	522	527	532	537	542	
882	547	552	557	562	567	571	576	581	586	591	
883	596	601	606	611	616	621	626	630	635	640	
884	645	650	655	660	665	670	675	680	685	689	
885	694	699	704	709	714	719	724	729	734	738	
886	743	748	753	758	763	768	773	778	783	787	
887	792	797	802	807	812	817	822	827	832	836	
888	841	846	851	856	861	866	871	876	880	885	
889	890	895	900	905	910	915	919	924	929	934	
890	939	944	949	954	959	963	968	973	978	983	
891	988	993	998	002	007	012	017	022	027	032	
892	95 036	041	046	051	056	061	066	071	075	080	
893	085	090	095	100	105	109	114	119	124	129	
894	134	139	143	148	153	158	163	168	173	177	
895	182	187	192	197	202	207	211	216	221	226	
896	231	236	240	245	250	255	260	265	270	274	
897	279	284	289	294	299	303	308	313	318	323	
898	328	332	337	342	347	352	357	361	366	371	
899	376	381	386	390	395	400	405	410	415	419	
900	424	429	434	439	444	448	453	458	463	468	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

6

1	0.6
2	1.2
3	1.8
4	2.4
5	3.0
6	3.6
7	4.2
8	4.8
9	5.4

5

1	0.5
2	1.0
3	1.5
4	2.0
5	2.5
6	3.0
7	3.5
8	4.0
9	4.5

4

1	0.4
2	0.8
3	1.2
4	1.6
5	2.0
6	2.4
7	2.8
8	3.2
9	3.6

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
900	95 424	429	434	439	444	448	453	458	463	468	
901	472	477	482	487	492	497	501	506	511	516	
902	521	525	530	535	540	545	550	554	559	564	
903	569	574	578	583	588	593	598	602	607	612	
904	617	622	626	631	636	641	646	650	655	660	
905	665	670	674	679	684	689	694	698	703	708	
906	713	718	722	727	732	737	742	746	751	756	
907	761	766	770	775	780	785	789	794	799	804	
908	809	813	818	823	828	832	837	842	847	852	
909	856	861	866	871	875	880	885	890	895	899	
910	904	909	914	918	923	928	933	938	942	947	
911	952	957	961	966	971	976	980	985	990	995	
912	999	004	009	014	019	023	028	033	038	042	
913	96 047	052	057	061	066	071	076	080	085	090	
914	095	099	104	109	114	118	123	128	133	137	
915	142	147	152	156	161	166	171	175	180	185	
916	190	194	199	204	209	213	218	223	227	232	
917	237	242	246	251	256	261	265	270	275	280	
918	284	289	294	298	303	308	313	317	322	327	
919	332	336	341	346	350	355	360	365	369	374	
920	379	384	388	393	398	402	407	412	417	421	
921	426	431	435	440	445	450	454	459	464	468	
922	473	478	483	487	492	497	501	506	511	515	
923	520	525	530	534	539	544	548	553	558	562	
924	567	572	577	581	586	591	595	600	605	609	
925	614	619	624	628	633	638	642	647	652	656	
926	661	666	670	675	680	685	689	694	699	703	
927	708	713	717	722	727	731	736	741	745	750	
928	755	759	764	769	774	778	783	788	792	797	
929	802	806	811	816	820	825	830	834	839	844	
930	848	853	858	862	867	872	876	881	886	890	
931	895	900	904	909	914	918	923	928	932	937	
932	942	946	951	956	960	965	970	974	979	984	
933	988	993	997	002	007	011	016	021	025	030	
934	97 035	039	044	049	053	058	063	067	072	077	
935	081	086	090	095	100	104	109	114	118	123	
936	128	132	137	142	146	151	155	160	165	169	
937	174	179	183	188	192	197	202	206	211	216	
938	220	225	230	234	239	243	248	253	257	262	
939	267	271	276	280	285	290	294	299	304	308	
940	313	317	322	327	331	336	340	345	350	354	
941	359	364	368	373	377	382	387	391	396	400	
942	405	410	414	419	424	428	433	437	442	447	
943	451	456	460	465	470	474	479	483	488	493	
944	497	502	506	511	516	520	525	529	534	539	
945	543	548	552	557	562	566	571	575	580	585	
946	589	594	598	603	607	612	617	621	626	630	
947	635	640	644	649	653	658	663	667	672	676	
948	681	685	690	695	699	704	708	713	717	722	
949	727	731	736	740	745	749	754	759	763	768	
950	772	777	782	786	791	795	800	804	809	813	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

5

1	0.5
2	1.0
3	1.5
4	2.0
5	2.5
6	3.0
7	3.5
8	4.0
9	4.5

4

1	0.4
2	0.8
3	1.2
4	1.6
5	2.0
6	2.4
7	2.8
8	3.2
9	3.6

Log N

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
950	97 772	777	782	786	791	795	800	804	809	813	
951	818	823	827	832	836	841	845	850	855	859	
952	864	868	873	877	882	886	891	896	900	905	
953	909	914	918	923	928	932	937	941	946	950	
954	955	959	964	968	973	978	982	987	991	996	
955	98 000	005	009	014	019	023	028	032	037	041	
956	046	050	055	059	064	068	073	078	082	087	
957	091	096	100	105	109	114	118	123	127	132	
958	137	141	146	150	155	159	164	168	173	177	
959	182	186	191	195	200	204	209	214	218	223	
960	227	232	236	241	245	250	254	259	263	268	
961	272	277	281	286	290	295	299	304	308	313	
962	318	322	327	331	336	340	345	349	354	358	
963	363	367	372	376	381	385	390	394	399	403	
964	408	412	417	421	426	430	435	439	444	448	
965	453	457	462	466	471	475	480	484	489	493	
966	498	502	507	511	516	520	525	529	534	538	
967	543	547	552	556	561	565	570	574	579	583	
968	588	592	597	601	605	610	614	619	623	628	
969	632	637	641	646	650	655	659	664	668	673	
970	677	682	686	691	695	700	704	709	713	717	
971	722	726	731	735	740	744	749	753	758	762	
972	767	771	776	780	784	789	793	798	802	807	
973	811	816	820	825	829	834	838	843	847	851	
974	856	860	865	869	874	878	883	887	892	896	
975	900	905	909	914	918	923	927	932	936	941	
976	945	949	954	958	963	967	972	976	981	985	
977	989	994	998	003	007	012	016	021	025	029	
978	99 034	038	043	047	052	056	061	065	069	074	
979	078	083	087	092	096	100	105	109	114	118	
980	123	127	131	136	140	145	149	154	158	162	
981	167	171	176	180	185	189	193	198	202	207	
982	211	216	220	224	229	233	238	242	247	251	
983	255	260	264	269	273	277	282	286	291	295	
984	300	304	308	313	317	322	326	330	335	339	
985	344	348	352	357	361	366	370	374	379	383	
986	388	392	396	401	405	410	414	419	423	427	
987	432	436	441	445	449	454	458	463	467	471	
988	476	480	484	489	493	498	502	506	511	515	
989	520	524	528	533	537	542	546	550	555	559	
990	564	568	572	577	581	585	590	594	599	603	
991	607	612	616	621	625	629	634	638	642	647	
992	651	656	660	664	669	673	677	682	686	691	
993	695	699	704	708	712	717	721	726	730	734	
994	739	743	747	752	756	760	765	769	774	778	
995	782	787	791	795	800	804	808	813	817	822	
996	826	830	835	839	843	848	852	856	861	865	
997	870	874	878	883	887	891	896	900	904	909	
998	913	917	922	926	930	935	939	944	948	952	
999	957	961	965	970	974	978	983	987	991	996	
1000	00 000	004	009	013	017	022	026	030	035	039	
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

5

1	0.5
2	1.0
3	1.5
4	2.0
5	2.5
6	3.0
7	3.5
8	4.0
9	4.5

4

1	0.4
2	0.8
3	1.2
4	1.6
5	2.0
6	2.4
7	2.8
8	3.2
9	3.6

4. Logarytmy 7-cyfrowe liczb 10000 do 11009.

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1000	000 0000	0434	0869	1303	1737	2171	2605	3039	3473	3907					
01		4341	4775	5208	5642	6076	6510	6943	7377	7810	8244		435	434	433
02		8677	9111	9544	9977	0411	0844	1277	1710	2143	2576	1	43.5	43.4	43.3
03	001	3009	3442	3875	4308	4741	5174	5607	6039	6472	6905	2	87.0	86.8	86.6
04		7337	7770	8202	8635	9067	9499	9932	0364	0796	1228	3	130.5	130.2	129.9
05	002	1661	2093	2525	2957	3389	3821	4253	4685	5116	5548	4	174.0	173.6	173.2
06		5980	6411	6843	7275	7706	8138	8569	9001	9432	9863	5	217.5	217.0	216.5
07	003	0295	0726	1157	1588	2019	2451	2882	3313	3744	4174	6	261.0	260.4	259.8
08		4605	5036	5467	5898	6328	6759	7190	7620	8051	8481	7	304.5	303.8	303.1
09		8912	9342	9772	0203	0633	1063	1493	1924	2354	2784	8	348.0	347.2	346.4
												9	391.5	390.6	389.7
													432	431	430
1010	004	3214	3644	4074	4504	4933	5363	5793	6223	6652	7082	1	43.2	43.1	43.0
11		7512	7941	8371	8800	9229	9659	0088	0517	0947	1376	2	86.4	86.2	86.0
12	005	1805	2234	2663	3092	3521	3950	4379	4808	5237	5666	3	129.6	129.3	129.0
13		6094	6523	6952	7380	7809	8238	8666	9094	9523	9951	4	172.8	172.4	172.0
14	006	0380	0808	1236	1664	2092	2521	2949	3377	3805	4233	5	216.0	215.5	215.0
15		4660	5088	5516	5944	6372	6799	7227	7655	8082	8510	6	259.2	258.6	258.0
16		8937	9365	9792	0219	0647	1074	1501	1928	2355	2782	7	302.4	301.7	301.0
17	007	3210	3637	4064	4490	4917	5344	5771	6198	6624	7051	8	345.0	344.8	344.0
18		7478	7904	8331	8757	9184	9610	0037	0463	0889	1316	9	388.8	387.9	387.0
19	008	1742	2168	2594	3020	3446	3872	4298	4724	5150	5576				
1020		6002	6427	6853	7279	7704	8130	8556	8981	9407	9832	1	42.9	42.8	42.7
21	009	0257	0683	1108	1533	1959	2384	2809	3234	3659	4084	2	85.8	85.6	85.4
22		4509	4934	5359	5784	6208	6633	7058	7483	7907	8332	3	128.7	128.4	128.1
23		8756	9181	9605	0030	0454	0878	1303	1727	2151	2575	4	171.6	171.2	170.8
24	010	3000	3424	3848	4272	4696	5120	5544	5967	6391	6815	5	214.5	214.0	213.5
25		7239	7662	8086	8510	8933	9357	9780	0204	0627	1050	6	257.4	256.8	256.2
26	011	1474	1897	2320	2743	3166	3590	4013	4436	4859	5282	7	300.3	299.6	298.9
27		5704	6127	6550	6973	7396	7818	8241	8664	9086	9509	8	343.2	342.4	341.6
28		9931	0354	0776	1198	1621	2043	2465	2887	3310	3732	9	386.1	385.2	384.3
29	012	4154	4576	4998	5420	5842	6264	6685	7107	7529	7951				
1030		8372	8794	9215	9637	0059	0480	0901	1323	1744	2165	1	42.6	42.5	42.4
31	013	2587	3008	3429	3850	4271	4692	5113	5534	5955	6376	2	85.2	85.0	84.8
32		6797	7218	7639	8059	8480	8901	9321	9742	0162	0583	3	127.8	127.5	127.2
33	014	1003	1424	1844	2264	2685	3105	3525	3945	4365	4785	4	170.4	170.0	169.6
34		5205	5625	6045	6465	6885	7305	7725	8144	8564	8984	5	213.0	212.5	212.0
35		9403	9823	0243	0662	1082	1501	1920	2340	2759	3178	6	255.6	255.0	254.4
36	015	3598	4017	4436	4855	5274	5693	6112	6531	6950	7369	7	298.2	297.5	296.8
37		7788	8206	8625	9044	9462	9881	0300	0718	1137	1555	8	340.8	340.0	339.2
38	016	1974	2392	2810	3229	3647	4065	4483	4901	5319	5737	9	383.4	382.5	381.6
39		6155	6573	6991	7409	7827	8245	8663	9080	9498	9916				
1040	017	0333	0751	1168	1586	2003	2421	2838	3256	3673	4090	1	42.3	42.2	42.1
41		4507	4924	5342	5759	6176	6593	7010	7427	7844	8260	2	84.6	84.4	84.2
42		8677	9094	9511	9927	0344	0761	1177	1594	2010	2427	3	126.9	126.6	126.3
43	018	2843	3259	3676	4092	4508	4925	5341	5757	6173	6589	4	169.2	168.8	168.4
44		7005	7421	7837	8253	8669	9084	9500	9916	0332	0747	5	211.5	211.0	210.5
45	019	1163	1578	1994	2410	2825	3240	3656	4071	4486	4902	6	253.8	253.2	252.6
46		5317	5732	6147	6562	6977	7392	7807	8222	8637	9052	7	296.1	295.4	294.7
47		9467	9882	0296	0711	1126	1540	1955	2369	2784	3198	8	338.4	337.6	336.8
48	020	3613	4027	4442	4856	5270	5684	6099	6513	6927	7341	9	380.7	379.8	378.9
49		7755	8169	8583	8997	9411	9824	0238	0652	1066	1479				
1050	021	1893	2307	2720	3134	3547	3961	4374	4787	5201	5614	1	42.0	41.9	41.8
												2	84.0	83.8	83.6
												3	126.0	125.7	125.4
												4	168.0	167.6	167.2
												5	210.0	209.5	209.0
												6	252.0	251.4	250.8
												7	294.0	293.2	292.6
												8	336.0	335.2	334.4
												9	378.0	377.1	376.2
													417	416	415
												1	41.7	41.6	41.5
												2	83.4	83.2	83.0
												3	125.1	124.8	124.5
												4	166.8	166.4	166.0
												5	208.5	208.0	207.5
												6	250.2	249.6	249.0
												7	291.9	291.2	290.5
												8	333.6	332.8	332.0
												9	375.3	374.4	373.5
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					

Log N

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
1050	021 1893	2307	2720	3134	3547	3961	4374	4787	5201	5614		414	413	412
51	6027	6440	6854	7267	7680	8093	8506	8919	9332	9745	1	41.4	41.3	41.2
52	022 0157	0570	0983	1396	1808	2221	2634	3046	3459	3871	2	82.8	82.6	82.4
53	4284	4696	5109	5521	5933	6345	6758	7170	7582	7994	3	124.2	123.9	123.6
54	8406	8818	9230	9642	0054	0466	0878	1289	1701	2113	4	165.6	165.2	164.8
55	023 2525	2936	3348	3759	4171	4582	4994	5405	5817	6228	5	207.0	206.5	206.0
56	6639	7050	7462	7873	8284	8695	9106	9517	9928	0339	6	248.4	247.8	247.2
57	024 0750	1161	1572	1982	2393	2804	3214	3625	4036	4446	7	289.8	289.1	288.4
58	4857	5267	5678	6088	6498	6909	7319	7729	8139	8549	8	331.2	330.4	329.6
59	8960	9370	9780	0190	0600	1010	1419	1829	2239	2649	9	372.6	371.7	370.8
1060	025 3059	3468	3878	4288	4697	5107	5516	5926	6335	6744		411	410	409
61	7154	7563	7972	8382	8791	9200	9609	0018	0427	0836	1	41.1	41.0	40.9
62	026 1245	1654	2063	2472	2881	3289	3698	4107	4515	4924	2	82.2	82.0	81.8
63	5333	5741	6150	6558	6967	7375	7783	8192	8600	9008	3	123.3	123.0	122.7
64	9416	9824	0233	0641	1049	1457	1865	2273	2680	3088	4	164.4	164.0	163.6
65	027 3496	3904	4312	4719	5127	5535	5942	6350	6757	7165	5	205.5	205.0	204.5
66	7572	7979	8387	8794	9201	9609	0016	0423	0830	1237	6	246.4	246.0	245.4
67	028 1644	2051	2458	2865	3272	3679	4086	4492	4899	5306	7	287.7	287.0	286.3
68	5713	6119	6526	6932	7339	7745	8152	8558	8964	9371	8	328.8	328.0	327.2
69	9777	0183	0590	0996	1402	1808	2214	2620	3026	3432	9	369.9	369.0	368.1
1070	029 3838	4244	4649	5055	5461	5867	6272	6678	7084	7489		408	407	406
71	7895	8300	8706	9111	9516	9922	0327	0732	1138	1543	1	40.8	40.7	40.6
72	030 1948	2353	2758	3163	3568	3973	4378	4783	5188	5592	2	81.6	81.4	81.2
73	5997	6402	6807	7211	7616	8020	8425	8830	9234	9638	3	122.4	122.1	121.8
74	031 0043	0447	0851	1256	1660	2064	2468	2872	3277	3681	4	163.2	162.8	162.4
75	4085	4489	4893	5296	5700	6104	6508	6912	7315	7719	5	204.0	203.5	203.0
76	8123	8526	8930	9333	9737	0140	0544	0947	1350	1754	6	244.8	244.2	243.6
77	032 2157	2560	2963	3367	3770	4173	4576	4979	5382	5785	7	285.6	284.9	284.2
78	6188	6590	6993	7396	7799	8201	8604	9007	9409	9812	8	326.4	325.6	324.8
79	033 0214	0617	1019	1422	1824	2226	2629	3031	3433	3835	9	367.2	366.3	365.4
1080	4238	4640	5042	5444	5846	6248	6650	7052	7453	7855		405	404	403
81	8257	8659	9060	9462	9864	0265	0667	1068	1470	1871	1	40.5	40.4	40.3
82	034 2273	2674	3075	3477	3878	4279	4680	5081	5482	5884	2	81.0	80.8	80.6
83	6285	6686	7087	7487	7888	8289	8690	9091	9491	9892	3	121.5	121.2	120.9
84	035 0293	0693	1094	1495	1895	2296	2696	3096	3497	3897	4	162.0	161.6	161.2
85	4297	4698	5098	5498	5898	6298	6698	7098	7498	7898	5	203.5	203.0	202.5
86	8298	8698	9098	9498	9898	0297	0697	1097	1496	1896	6	243.0	242.4	241.8
87	036 2205	2605	3004	3404	3803	4203	4602	5001	5401	5800	7	284.5	283.8	283.1
88	6289	6688	7087	7486	7885	8284	8683	9082	9481	9880	8	323.5	322.4	321.4
89	037 0279	0678	1076	1475	1874	2272	2671	3070	3468	3867	9	364.5	363.6	362.7
1090	4265	4663	5062	5460	5858	6257	6655	7053	7451	7849		402	401	400
91	8248	8646	9044	9442	9839	0237	0635	1033	1431	1829	1	40.2	40.1	40.0
92	038 2226	2624	3022	3419	3817	4214	4612	5009	5407	5804	2	80.4	80.2	80.0
93	6202	6599	6996	7393	7791	8188	8585	8982	9379	9776	3	120.6	120.3	120.0
94	039 0173	0570	0967	1364	1761	2158	2554	2951	3348	3745	4	160.8	160.4	160.0
95	4141	4538	4934	5331	5727	6124	6520	6917	7313	7709	5	201.0	200.5	200.0
96	8106	8502	8898	9294	9690	0086	0482	0878	1274	1670	6	241.2	240.6	240.0
97	040 2066	2462	2858	3254	3650	4045	4441	4837	5232	5628	7	281.4	280.7	280.0
98	6023	6419	6814	7210	7605	8001	8396	8791	9187	9582	8	321.6	320.8	320.0
99	9977	0372	0767	1162	1557	1952	2347	2742	3137	3532	9	361.8	360.9	360.0
1100	041 3927	4322	4716	5111	5506	5900	6295	6690	7084	7479		399	398	397
											1	39.9	39.8	39.7
											2	79.8	79.6	79.4
											3	119.7	119.4	119.1
											4	159.6	159.2	158.8
											5	199.5	199.0	198.5
											6	239.4	238.8	238.2
											7	279.3	278.6	277.9
											8	319.2	318.4	317.6
											9	359.1	358.2	357.3
												396	395	394
											1	39.6	39.5	39.4
											2	79.2	79.0	78.8
											3	118.8	118.5	118.2
											4	158.4	158.0	157.6
											5	198.0	197.5	197.0
											6	237.6	237.0	236.4
											7	277.2	276.5	275.8
											8	316.8	316.0	315.2
											9	356.4	355.5	354.6
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9				

5. Logarytmy funkcji wykładniczej.

$$\log e^x = M \cdot x$$

$$e = 2.718281828 \dots$$

$$M = \log e = 0.43429448 \dots$$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	0.00000	04343	08686	13029	17372	21715	26058	30401	34744	39087	
1	43429	47772	52115	56458	60801	65144	69487	73830	78173	82516	4343
2	86859	91202	95545	99888	04231	08574	12917	17260	21602	25945	1 434.3
3	1.30288	34631	38974	43317	47660	52003	56346	60689	65032	69375	2 868.6
4	73718	78061	82404	86747	91090	95433	99775	04118	08461	12804	3 1302.9
5	2.17147	21490	25833	30176	34519	38862	43205	47548	51891	56234	4 1737.2
6	60577	64920	69263	73606	77949	82291	86634	90977	95320	99663	5 2171.5
7	3.04006	08349	12692	17035	21378	25721	30064	34407	38750	43093	6 2605.8
8	47436	51779	56121	60464	64807	69150	73493	77836	82179	86522	7 3040.1
9	90865	95208	99551	03894	08237	12580	16923	21266	25609	29952	8 3474.4
10	4.34294	38637	42980	47323	51666	56009	60352	64695	69038	73381	9 3908.7

$$\log N = M \cdot \log \text{nat } N$$

$$\log e^{-x} + 10$$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	10.00000	95657	91314	86971	82628	78285	73942	69599	65256	60913	
1	9.56571	52228	47885	43542	39199	34856	30513	26170	21827	17484	4343
2	13141	08798	04455	00112	95769	91426	87083	82740	78398	74055	1 434.3
3	8.69712	65369	61026	56683	52340	47997	43654	39311	34968	30625	2 868.6
4	26282	21939	17596	13253	08910	04567	00225	95882	91539	87196	3 1302.9
5	7.82853	78510	74167	69824	65481	61138	56795	52452	48109	43766	4 1737.2
6	39423	35080	30737	26394	22051	17709	13366	09023	04680	00337	5 2171.5
7	6.95994	91651	87308	82965	78622	74279	69936	65593	61250	56907	6 2605.8
8	55864	48221	43879	39536	35193	30850	26507	22164	17821	13478	7 3040.1
9	09135	04792	00449	96106	91763	87420	83077	78734	74391	70048	8 3474.4
10	5.65706	61363	57020	52677	48334	43991	39648	35305	30962	26619	9 3908.7

6. Tablica pomocnicza do obliczania logarytmów

$$\log \frac{1}{M} = 0.3622157$$

naturalnych.

$$\frac{1}{M} = 2.30258509 \dots$$

x	$x \cdot \frac{1}{M}$	x	$x \cdot \frac{1}{M}$	x	$x \cdot \frac{1}{M}$	x	$x \cdot \frac{1}{M}$	x	$x \cdot \frac{1}{M}$
0	0.00000	10	23.02585	20	46.05170	30	69.07755	40	92.10340
1	2.30259	11	25.32844	21	48.35429	31	71.38014	41	94.40599
2	4.60517	12	27.63102	22	50.65687	32	73.68272	42	96.70857
3	6.90776	13	29.93361	23	52.95946	33	75.98531	43	99.01116
4	9.21034	14	32.23619	24	55.26204	34	78.28789	44	101.31374
5	11.51293	15	34.53878	25	57.56463	35	80.59048	45	103.61633
6	13.81551	16	36.84136	26	59.86721	36	82.89306	46	105.91891
7	16.11810	17	39.14395	27	62.16980	37	85.19565	47	108.22150
8	18.42068	18	41.44653	28	64.47238	38	87.49823	48	110.52408
9	20.72327	19	43.74912	29	66.77497	39	89.80082	49	112.82667
10	23.02585	20	46.05170	30	69.07755	40	92.10340	50	115.12925

$$\log \text{nat } N = \frac{1}{M} \log N$$

7. Logarytmy 5-cyfrowe funkcji goniometrycznych

w odstępach 0.01 stopnia

tudzież

Tablice pomocnicze *)

do obliczania logarytmów tych funkcji dla kątów 0 do 5 i 85 do 90°.

8. Styczna goniometryczna.
9. Zamiana stopni i godzin, na minuty i sekundy.
10. Zamiana stopni, łuków i godzin.
11. Łuki, cięciwy i strzałki.
12. Liczba π .

(Dalszy ciąg spisu na str. 71).

*) objaśnienie do str. 30, 31 i 65.

Znaleźć $\text{Log sin } 3.6273^\circ$ albo $\text{Log cos } 86.3727^\circ$.

$\text{Log } 3.6273$ (str. 13). 0.559586

S (str. 30) 8.241587

$\text{Log sin } 3.6273^\circ$ 8.80117

Dane $\text{Log tang } \varphi$, albo $\text{Log cotg } (90 - \varphi) = 8.93175$

znaleźć φ , albo $\psi = 90 - \varphi$.

Do $\text{Log tang} = 8.931$ należy (ostatnia kolumna str. 31) $T = 8.24293$

$\text{Log } \varphi = \text{Log tang } \varphi - T 0.68882$

zatem (str. 15) $\varphi = 4.8845^\circ$

$$\text{Log sin } \varphi = \text{Log } \varphi^0 + S$$

$$\text{Log } \varphi^0 = \text{Log sin } \varphi - S$$

φ^0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		$\text{Log sin } \varphi$	S	
0.0	8.241	877	877	877	877	877	877	877	877	877	877	89.9		8.24	
0.1		877	877	877	877	877	877	877	877	877	876	89.8			
0.2		876	876	876	876	876	876	876	876	876	875	89.7	7.756	188	
0.3		875	875	875	875	875	875	875	874	874	874	89.6	8.117	187	
0.4		874	874	873	873	873	873	873	872	872	872	89.5	8.245	186	
0.5		872	872	871	871	871	871	870	870	870	869	89.4	8.325	185	
0.6		869	869	869	868	868	868	868	867	867	867	89.3	8.384	184	
0.7		867	866	866	866	865	865	864	864	864	863	89.2	8.430	183	
0.8		863	863	863	862	862	861	861	860	860	860	89.1	8.468	181	
0.9		860	859	859	858	858	858	857	856	856	855	89.0	8.500	180	
1.0	8.241	855	855	854	854	853	853	852	852	851	851	88.9	8.528	179	
1.1		851	850	850	849	849	848	848	847	847	846	88.8	8.553	178	
1.2		846	845	845	844	844	843	842	841	841	840	88.7	8.575	177	
1.3		840	840	839	838	838	837	837	836	835	834	88.6	8.595	176	
1.4		834	834	833	832	832	831	830	830	829	828	88.5	8.614	175	
1.5		828	827	826	826	825	824	824	823	822	821	88.4	8.631	174	
1.6		821	820	820	819	818	817	817	816	815	814	88.3	8.647	173	
1.7		814	813	812	811	811	810	809	808	808	807	88.2	8.661	172	
1.8		808	805	804	804	803	802	801	800	799	798	88.1	8.675	171	
1.9		798	797	796	795	794	794	793	792	791	789	88.0	8.688	170	
2.0	8.241	789	788	787	786	785	784	783	782	781	780	87.9	8.700	169	
2.1		780	779	778	777	776	775	774	773	772	771	87.8	8.723	167	
2.2		771	770	769	768	767	766	765	764	763	762	87.7	8.734	166	
2.3		761	760	759	758	757	756	755	754	753	752	87.6	8.744	165	
2.4		750	749	748	747	746	745	744	743	742	741	87.5	8.753	164	
2.5		740	739	737	736	735	734	733	732	731	729	87.4	8.762	163	
2.6		728	727	726	725	724	723	721	720	719	718	87.3	8.771	162	
2.7		717	715	714	713	712	711	709	708	707	706	87.2	8.780	161	
2.8		704	703	702	701	700	699	697	696	695	693	87.1	8.788	160	
2.9		692	691	689	688	687	686	684	683	682	680	87.0	8.795	159	
3.0	8.241	679	678	676	675	674	672	671	670	668	667	86.9	8.803	158	
3.1		665	664	663	661	660	659	657	656	654	653	86.8	8.810	157	
3.2		652	650	649	647	646	644	643	642	640	639	86.7	8.817	156	
3.3		637	636	634	633	631	630	628	627	625	624	86.6	8.824	155	
3.4		622	621	619	618	616	615	613	612	610	609	86.5	8.831	154	
3.5		607	606	604	603	601	599	598	596	595	593	86.4	8.837	153	
3.6		592	590	588	587	585	584	582	580	579	577	86.3	8.844	152	
3.7		575	574	572	571	569	567	566	564	562	561	86.2	8.850	151	
3.8		559	557	556	554	552	551	549	547	545	544	86.1	8.856	150	
3.9		542	540	538	537	535	533	532	530	528	526	86.0	8.861	149	
4.0	8.241	525	523	521	519	517	516	514	512	510	509	85.9	8.867	148	
4.1		507	505	503	501	499	498	496	494	492	490	85.8	8.872	147	
4.2		488	487	485	483	481	479	477	475	473	472	85.7	8.878	146	
4.3		470	468	466	464	462	460	458	456	454	452	85.6	8.883	145	
4.4		450	449	447	445	443	441	439	437	435	433	85.5	8.888	144	
4.5		431	429	427	425	423	421	419	417	415	413	85.4	8.893	143	
4.6		411	409	407	405	403	401	399	396	394	392	85.3	8.898	142	
4.7		390	388	386	384	382	380	378	376	373	371	85.2	8.902	141	
4.8		369	367	365	363	361	359	356	354	352	350	85.1	8.907	140	
4.9		348	346	344	341	339	337	335	333	331	328	85.0	8.912	139	
5.0	8.241	326	324	322	319	317	315	313	310	308	306	84.9	8.916	138	
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ^0	$\text{Log cos } \psi$	S

$$\text{Log cos } \psi = \text{Log } (90 - \varphi^0) + S$$

$$\text{Log } (90 - \varphi^0) = \text{Log cos } \psi - S$$

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
5.0	8.94 030	116	203	289	375	461	546	632	717	802	887	84.9					
5.1	887	972	057	141	226	310	394	478	562	645	728	84.8		87	86	85	84
5.2	8.95 728	812	895	978	060	143	225	308	390	472	553	84.7	1	8.7	8.6	8.5	8.4
5.3	8.96 553	635	716	798	879	960	041	122	202	283	363	84.6	2	17.4	17.2	17.0	16.8
5.4	8.97 363	443	523	603	682	762	841	920	000	078	157	84.5	3	26.1	25.8	25.5	25.2
5.5	8.98 157	236	314	393	471	549	627	705	782	860	937	84.4	4	34.8	34.4	34.0	33.6
5.6	937	015	092	169	245	322	399	475	551	628	704	84.3	5	43.5	43.0	42.5	42.0
5.7	8.99 704	779	855	931	006	082	157	232	307	382	456	84.2	6	52.2	51.6	51.0	50.4
5.8	9.00 456	531	605	680	754	828	902	976	049	123	196	84.1	7	60.9	60.2	59.5	58.8
5.9	9.01 196	269	343	416	489	561	634	707	779	851	923	84.0	8	69.6	68.8	68.0	67.2
6.0	923	996	067	139	211	283	354	425	497	568	639	83.9	9	78.3	77.4	76.5	75.6
6.1	9.02 639	710	780	851	921	992	062	132	202	272	342	83.8		83	82	81	80
6.2	9.03 342	412	481	551	620	690	759	828	897	966	034	83.7	1	8.3	8.2	8.1	8.0
6.3	9.04 034	103	171	240	308	376	444	512	580	648	715	83.6	2	16.6	16.4	16.2	16.0
6.4	715	783	850	918	985	052	119	186	253	319	386	83.5	3	24.9	24.6	24.3	24.0
6.5	9.05 386	452	519	585	651	717	783	849	915	980	046	83.4	4	33.2	32.8	32.4	32.0
6.6	9.06 046	112	177	242	307	372	437	502	567	632	696	83.3	5	41.5	41.0	40.5	40.0
6.7	696	761	825	889	954	018	082	145	209	273	337	83.2	6	49.8	49.2	48.6	48.0
6.8	9.07 337	400	464	527	590	653	716	779	842	905	968	83.1	7	58.1	57.4	56.7	56.0
6.9	968	030	093	155	217	280	342	404	466	528	589	83.0	8	66.4	65.6	64.8	64.0
7.0	9.08 589	651	713	774	836	897	958	019	080	141	202	82.9	9	74.7	73.8	72.9	72.0
7.1	9.09 202	263	324	385	445	506	566	626	686	747	807	82.8		79	78	77	76
7.2	807	867	926	986	046	106	165	225	284	343	402	82.7	1	7.9	7.8	7.7	7.6
7.3	9.10 402	462	521	580	638	697	756	815	873	932	990	82.6	2	15.8	15.6	15.4	15.2
7.4	990	048	107	165	223	281	339	397	454	512	570	82.5	3	23.7	23.4	23.1	22.8
7.5	9.11 570	627	685	742	799	857	914	971	028	085	142	82.4	4	31.6	31.2	30.8	30.4
7.6	9.12 142	198	255	312	368	425	481	537	594	650	706	82.3	5	39.5	39.0	38.5	38.0
7.7	706	762	818	874	930	985	041	097	152	208	263	82.2	6	47.4	46.8	46.2	45.6
7.8	9.13 263	318	373	429	484	539	594	649	703	758	813	82.1	7	55.3	54.6	53.9	53.2
7.9	813	867	922	976	031	085	139	193	248	302	356	82.0	8	63.2	62.4	61.6	60.8
8.0	9.14 356	409	463	517	571	624	678	731	785	838	891	81.9	9	71.1	70.2	69.3	68.4
8.1	891	945	998	051	104	157	210	263	315	368	421	81.8		75	74	73	72
8.2	9.15 421	473	526	578	631	683	735	787	840	892	944	81.7	1	7.5	7.4	7.3	7.2
8.3	944	995	047	099	151	203	254	306	357	409	460	81.6	2	15.0	14.8	14.6	14.4
8.4	9.16 460	511	563	614	665	716	767	818	869	919	970	81.5	3	22.5	22.2	21.9	21.6
8.5	970	021	072	122	173	223	273	324	374	424	474	81.4	4	30.0	29.6	29.2	28.8
8.6	9.17 474	524	575	624	674	724	774	824	873	923	973	81.3	5	37.5	37.0	36.5	36.0
8.7	973	022	072	121	170	220	269	318	367	416	465	81.2	6	45.0	44.4	43.8	43.2
8.8	9.18 465	514	563	612	661	709	758	806	855	904	952	81.1	7	52.5	51.8	51.1	50.4
8.9	952	000	049	097	145	193	241	289	337	385	433	81.0	8	60.0	59.2	58.4	57.6
9.0	9.19 433	481	529	577	624	672	719	767	814	862	909	80.9	9	67.5	66.6	65.7	64.8
9.1	909	956	004	051	098	145	192	239	286	333	380	80.8		71	70	69	68
9.2	9.20 380	427	473	520	567	613	660	706	752	799	845	80.7	1	7.1	7.0	6.9	6.8
9.3	845	891	938	984	030	076	122	168	214	260	306	80.6	2	14.2	14.0	13.8	13.6
9.4	9.21 306	351	397	443	488	534	579	625	670	716	761	80.5	3	21.3	21.0	20.7	20.4
9.5	761	806	851	897	942	987	032	077	122	167	211	80.4	4	28.4	28.0	27.6	27.2
9.6	9.22 211	256	301	346	390	435	480	524	568	613	657	80.3	5	35.5	35.0	34.5	34.0
9.7	657	702	746	790	834	878	922	967	011	054	098	80.2	6	42.6	42.0	41.4	40.8
9.8	9.23 098	142	186	230	274	317	361	404	448	491	535	80.1	7	49.7	49.0	48.3	47.6
9.9	535	578	622	665	708	752	795	838	881	924	967	80.0	8	56.8	56.0	55.2	54.4
10.0	967	010	053	096	139	181	224	267	310	352	395	79.9	9	63.9	63.0	62.1	61.2
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°		67	66	65	64

Log cos φ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
5.0	8.94 195	282	369	456	543	630	716	802	888	974	060	84.9		
5.1	8.95 060	145	231	316	401	486	570	655	739	823	908	84.8		
5.2	908	991	078	159	242	325	409	492	574	657	739	84.7		
5.3	8.96 739	822	904	986	068	150	231	313	394	475	556	84.6		
5.4	8.97 556	637	717	798	878	959	039	119	199	278	358	84.5		
5.5	8.98 358	437	516	595	674	753	832	910	989	067	145	84.4		
5.6	8.99 145	223	301	379	456	534	611	688	765	842	919	84.3		
5.7	919	995	072	148	225	301	377	452	528	604	679	84.2		
5.8	9.00 679	755	830	905	980	055	129	204	278	353	427	84.1		
5.9	9.01 427	501	575	649	722	796	869	943	016	089	162	84.0		
6.0	9.02 162	235	308	380	453	525	597	670	742	813	885	83.9		
6.1	885	957	028	100	171	242	314	385	455	526	597	83.8		
6.2	9.03 597	667	738	808	878	948	018	088	158	228	297	83.7		
6.3	9.04 297	367	436	505	574	643	712	781	850	918	987	83.6		
6.4	987	055	124	192	260	328	396	463	531	599	666	83.5		
6.5	9.05 666	733	801	868	935	002	068	135	202	268	335	83.4		
6.6	9.06 335	401	467	534	600	666	731	797	863	928	994	83.3		
6.7	994	059	124	190	255	320	385	449	514	579	643	83.2		
6.8	9.07 643	708	772	836	900	964	028	092	156	220	283	83.1		
6.9	9.08 283	347	410	474	537	600	663	726	789	852	914	83.0		
7.0	914	977	040	102	164	227	289	351	413	475	537	82.9		
7.1	9.09 537	598	660	722	783	845	906	967	028	089	150	82.8		
7.2	9.10 150	211	272	333	394	454	515	575	635	696	756	82.7		
7.3	756	816	876	936	996	056	115	175	234	294	353	82.6		
7.4	9.11 353	413	472	531	590	649	708	767	826	884	943	82.5		
7.5	943	001	060	118	177	235	293	351	409	467	525	82.4		
7.6	9.12 525	583	640	698	756	813	870	928	985	042	099	82.3		
7.7	9.13 099	156	213	270	327	384	441	497	554	610	667	82.2		
7.8	667	723	779	835	892	948	004	060	115	171	227	82.1		
7.9	9.14 227	283	338	394	449	504	560	615	670	725	780	82.0		
8.0	780	835	890	945	000	054	109	164	218	273	327	81.9		
8.1	9.15 327	381	435	490	544	598	652	706	760	813	867	81.8		
8.2	867	921	974	028	081	135	188	241	295	348	401	81.7		
8.3	9.16 401	454	507	560	613	666	718	771	823	876	928	81.6		
8.4	928	981	033	085	138	190	242	294	346	398	450	81.5		
8.5	9.17 450	502	553	605	657	708	760	811	863	914	965	81.4		
8.6	965	017	068	119	170	221	272	323	374	425	475	81.3		
8.7	9.18 475	526	577	627	678	728	778	829	879	929	979	81.2		
8.8	979	029	080	130	179	229	279	329	379	428	478	81.1		
8.9	9.19 478	528	577	627	676	725	775	824	873	922	971	81.0		
9.0	971	020	069	118	167	216	265	313	362	411	459	80.9		
9.1	9.20 459	508	556	605	653	701	750	798	846	894	942	80.8		
9.2	942	990	038	086	134	182	229	277	325	372	420	80.7		
9.3	9.21 420	467	515	562	610	657	704	751	798	846	893	80.6		
9.4	893	940	987	034	080	127	174	221	267	314	361	80.5		
9.5	9.22 361	407	454	502	547	593	639	685	732	778	824	80.4		
9.6	824	870	916	962	008	054	100	146	191	237	283	80.3		
9.7	9.23 283	328	374	419	465	510	556	601	646	692	737	80.2		
9.8	737	782	827	872	917	962	007	052	097	142	186	80.1		
9.9	9.24 186	231	276	321	365	410	454	499	543	588	632	80.0		
10.0	632	676	720	765	809	853	897	941	985	029	073	79.9		
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°		

59 58 57

1	5.9	5.8	5.7
2	11.8	11.6	11.4
3	17.7	17.4	17.1
4	23.6	23.2	22.8
5	29.5	29.0	28.5
6	35.4	34.8	34.2
7	41.3	40.6	39.9
8	47.2	46.4	45.6
9	53.1	52.2	51.3

56 55 54

1	5.6	5.5	5.4
2	11.2	11.0	10.8
3	16.8	16.5	16.2
4	22.4	22.0	21.6
5	28.0	27.5	27.0
6	33.6	33.0	32.4
7	39.2	38.5	37.8
8	44.8	44.0	43.2
9	50.4	49.5	48.6

53 52 51

1	5.3	5.2	5.1
2	10.6	10.4	10.2
3	15.9	15.6	15.3
4	21.2	20.8	20.4
5	26.5	26.0	25.5
6	31.8	31.2	30.6
7	37.1	36.4	35.7
8	42.4	41.6	40.8
9	47.7	46.8	45.9

50 49 48

1	5.0	4.9	4.8
2	10.0	9.8	9.6
3	15.0	14.7	14.4
4	20.0	19.6	19.2
5	25.0	24.5	24.0
6	30.0	29.4	28.8
7	35.0	34.3	33.6
8	40.0	39.2	38.4
9	45.0	44.1	43.2

47 46 45

1	4.7	4.6	4.5
2	9.4	9.2	9.0
3	14.1	13.8	13.5
4	18.8	18.4	18.0
5	23.5	23.0	22.5
6	28.2	27.6	27.0
7	32.9	32.2	31.5
8	37.6	36.8	36.0
9	42.3	41.4	40.5

44 43 42

1	4.4	4.3	4.2
2	8.8	8.6	8.4
3	13.2	12.9	12.6
4	17.6	17.2	16.8
5	22.0	21.5	21.0
6	26.4	25.8	25.2
7	30.8	30.1	29.4
8	35.2	34.4	33.6
9	39.6	38.7	37.8

Log cotg ϕ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
10.0	9.23 967	010	053	096	139	181	224	267	310	352	395	79.9
10.1	9.24 395	437	480	522	565	607	649	692	734	776	818	79.8
10.2	818	860	902	944	986	028	070	112	154	196	237	79.7
10.3	9.25 237	279	321	362	404	445	487	528	570	611	652	79.6
10.4	652	694	735	776	817	858	899	940	981	022	063	79.5
10.5	9.26 063	104	145	186	227	267	308	349	389	430	470	79.4
10.6	470	511	551	592	632	672	713	753	793	833	873	79.3
10.7	873	913	954	994	034	073	113	153	193	233	273	79.2
10.8	9.27 273	312	352	392	431	471	510	550	589	629	668	79.1
10.9	668	707	747	786	825	864	904	943	982	021	060	79.0
11.0	9.28 060	099	138	177	216	254	293	332	371	409	448	78.9
11.1	448	487	525	564	602	641	679	718	756	794	833	78.8
11.2	833	871	909	947	985	024	062	100	138	176	214	78.7
11.3	9.29 214	252	289	327	365	403	441	478	516	554	591	78.6
11.4	591	629	666	704	741	779	816	854	891	928	966	78.5
11.5	966	003	040	077	114	151	188	226	263	299	336	78.4
11.6	9.30 336	373	410	447	484	521	557	594	631	667	704	78.3
11.7	704	741	777	814	850	887	923	960	996	032	068	78.2
11.8	9.31 068	105	141	177	213	250	286	322	358	394	430	78.1
11.9	430	466	502	538	573	609	645	681	717	752	788	78.0
12.0	788	824	859	895	930	966	001	037	072	108	143	77.9
12.1	9.32 143	178	214	249	284	319	355	390	425	460	495	77.8
12.2	495	530	565	600	635	670	705	740	775	809	844	77.7
12.3	844	879	914	948	983	018	052	087	121	156	190	77.6
12.4	9.33 190	225	259	294	328	362	397	431	465	499	534	77.5
12.5	534	568	602	636	670	704	738	772	806	840	874	77.4
12.6	874	908	942	976	010	043	077	111	145	178	212	77.3
12.7	9.34 212	246	279	313	346	380	413	447	480	514	547	77.2
12.8	547	580	614	647	680	713	747	780	813	846	879	77.1
12.9	879	912	945	978	011	044	077	110	143	176	209	77.0
13.0	9.35 209	242	274	307	340	373	405	438	471	503	536	76.9
13.1	536	568	601	633	666	698	731	763	796	828	860	76.8
13.2	860	893	925	957	989	022	054	086	118	150	182	76.7
13.3	9.36 182	214	246	278	310	342	374	406	438	470	502	76.6
13.4	502	533	565	597	629	660	692	724	755	787	819	76.5
13.5	819	850	882	913	945	976	008	039	070	101	133	76.4
13.6	9.37 133	164	196	227	258	289	321	352	383	414	445	76.3
13.7	445	476	507	538	569	600	631	662	693	724	755	76.2
13.8	755	786	817	847	878	909	940	970	001	032	062	76.1
13.9	9.38 062	093	124	154	185	215	246	276	307	337	368	76.0
14.0	368	398	428	459	489	519	550	580	610	640	670	75.9
14.1	670	701	731	761	791	821	851	881	911	941	971	75.8
14.2	971	001	031	061	091	121	150	180	210	240	270	75.7
14.3	9.39 270	299	329	359	388	418	448	477	507	536	566	75.6
14.4	566	595	625	654	684	713	743	772	801	831	860	75.5
14.5	860	889	919	948	977	006	035	065	094	123	152	75.4
14.6	9.40 152	181	210	239	268	297	326	355	384	413	442	75.3
14.7	442	471	500	529	557	586	615	644	672	701	730	75.2
14.8	730	759	787	816	844	873	902	930	959	987	016	75.1
14.9	9.41 016	044	073	101	130	158	186	215	243	271	300	75.0
15.0	300	328	356	384	413	441	469	497	525	553	582	74.9
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°

43 42 41

1	4.3	4.2	4.1
2	8.6	8.4	8.2
3	12.9	12.6	12.3
4	17.2	16.8	16.4
5	21.5	21.0	20.5
6	25.8	25.2	24.6
7	30.1	29.4	28.7
8	34.4	33.6	32.8
9	38.7	37.8	36.9

40 39

1	4.0	3.9
2	8.0	7.8
3	12.0	11.7
4	16.0	15.6
5	20.0	19.5
6	24.0	23.4
7	28.0	27.3
8	32.0	31.2
9	36.0	35.1

38 37 36

1	3.8	3.7	3.6
2	7.6	7.4	7.2
3	11.4	11.1	10.8
4	15.2	14.8	14.4
5	19.0	18.5	18.0
6	22.8	22.2	21.6
7	26.6	25.9	25.2
8	30.4	29.6	28.8
9	34.2	33.3	32.4

35 34 33

1	3.5	3.4	3.3
2	7.0	6.8	6.6
3	10.5	10.2	9.9
4	14.0	13.6	13.2
5	17.5	17.0	16.5
6	21.0	20.4	19.8
7	24.5	23.8	23.1
8	28.0	27.2	26.4
9	31.5	30.6	29.7

32 31

1	3.2	3.1
2	6.4	6.2
3	9.6	9.3
4	12.8	12.4
5	16.0	15.5
6	19.2	18.6
7	22.4	21.7
8	25.6	24.8
9	28.8	27.9

30 29 28

1	3.0	2.9	2.8
2	6.0	5.8	5.6
3	9.0	8.7	8.4
4	12.0	11.6	11.2
5	15.0	14.5	14.0
6	18.0	17.4	16.8
7	21.0	20.3	19.6
8	24.0	23.2	22.4
9	27.0	26.1	25.1

Log cos φ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
10.0	9.24 632	676	720	765	809	853	897	941	985	029	073	79.9
10.1	9.25 073	117	161	205	248	292	336	379	423	466	510	79.8
10.2	510	553	597	640	684	727	770	813	857	900	943	79.7
10.3	943	986	029	072	115	158	201	243	286	329	372	79.6
10.4	9.26 372	414	457	500	542	585	627	670	712	754	797	79.5
10.5	797	839	881	923	966	008	050	092	134	176	218	79.4
10.6	9.27 218	260	302	343	385	427	469	510	552	594	635	79.3
10.7	635	677	718	760	801	842	884	925	966	008	049	79.2
10.8	9.28 049	090	131	172	213	254	295	336	377	418	459	79.1
10.9	459	500	540	581	622	662	703	744	784	825	865	79.0
11.0	865	906	946	986	027	067	107	148	188	228	268	78.9
11.1	9.29 268	308	348	388	428	468	508	548	588	628	668	78.8
11.2	668	707	747	787	827	866	906	945	985	024	064	78.7
11.3	9.30 064	103	143	182	221	261	300	339	378	418	457	78.6
11.4	457	496	535	574	613	652	691	730	769	807	846	78.5
11.5	846	885	924	963	001	040	078	117	156	194	233	78.4
11.6	9.31 233	271	310	348	386	425	463	501	540	578	616	78.3
11.7	616	654	692	730	768	806	844	882	920	958	996	78.2
11.8	996	034	072	110	147	185	223	260	298	336	373	78.1
11.9	9.32 373	411	448	486	523	561	598	636	673	710	747	78.0
12.0	747	785	822	859	896	933	971	008	045	082	119	77.9
12.1	9.33 119	156	193	230	266	303	340	377	414	450	487	77.8
12.2	487	524	560	597	634	670	707	743	780	816	853	77.7
12.3	853	889	925	962	998	034	071	107	143	179	215	77.6
12.4	9.34 215	252	288	324	360	396	432	468	504	540	576	77.5
12.5	576	611	647	683	719	755	790	826	862	897	933	77.4
12.6	933	968	004	040	075	111	146	181	217	252	288	77.3
12.7	9.35 288	323	358	394	429	464	499	534	570	605	640	77.2
12.8	640	675	710	745	780	815	850	885	920	955	989	77.1
12.9	989	024	059	094	128	163	198	233	267	302	336	77.0
13.0	9.36 336	371	406	440	475	509	543	578	612	647	681	76.9
13.1	681	715	750	784	818	852	887	921	955	989	023	76.8
13.2	9.37 023	057	091	125	159	193	227	261	295	329	363	76.7
13.3	363	397	431	464	498	532	566	599	633	667	700	76.6
13.4	700	734	768	801	835	868	902	935	969	002	035	76.5
13.5	9.38 035	069	102	135	169	202	235	269	302	335	368	76.4
13.6	368	401	434	468	501	534	567	600	633	666	699	76.3
13.7	699	732	765	797	830	863	896	929	962	994	027	76.2
13.8	9.39 027	060	092	125	158	190	223	256	288	321	353	76.1
13.9	353	386	418	451	483	515	548	580	612	645	677	76.0
14.0	677	709	742	774	806	838	870	903	935	967	999	75.9
14.1	999	031	063	095	127	159	191	223	255	287	319	75.8
14.2	9.40 319	351	382	414	446	478	510	541	573	605	636	75.7
14.3	636	668	700	731	763	795	826	858	889	921	952	75.6
14.4	952	984	015	046	078	109	141	172	203	235	266	75.5
14.5	9.41 266	297	328	360	391	422	453	484	515	546	578	75.4
14.6	578	609	640	671	702	733	764	795	825	856	887	75.3
14.7	887	918	949	980	011	041	072	103	134	164	195	75.2
14.8	9.42 195	226	256	287	318	348	379	410	440	471	501	75.1
14.9	501	532	562	593	623	653	684	714	745	775	805	75.0
15.0	805	836	866	896	926	957	987	017	047	077	108	74.9
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°

45 44 43

1	4.5	4.4	4.3
2	9.0	8.8	8.6
3	13.5	13.2	12.9
4	18.0	17.6	17.3
5	22.5	22.0	21.5
6	27.0	26.4	25.8
7	31.5	30.8	30.1
8	36.0	35.2	34.4
9	40.5	39.6	38.7

42 41

1	4.2	4.1
2	8.4	8.2
3	12.6	12.3
4	16.8	16.4
5	21.0	20.5
6	25.2	24.6
7	29.4	28.7
8	33.6	32.8
9	37.8	36.9

40 39 38

1	4.0	3.9	3.8
2	8.0	7.8	7.6
3	12.0	11.7	11.4
4	16.0	15.6	15.2
5	20.0	19.5	19.0
6	24.0	23.4	22.8
7	28.0	27.3	26.6
8	32.0	31.2	30.4
9	36.0	35.1	34.2

37 36 35

1	3.7	3.6	3.5
2	7.4	7.2	7.0
3	11.1	10.8	10.5
4	14.8	14.4	14.0
5	18.5	18.0	17.5
6	22.2	21.6	21.0
7	25.9	25.2	24.5
8	29.6	28.8	28.0
9	33.3	32.4	31.5

34 33

1	3.4	3.3
2	6.8	6.6
3	10.2	9.9
4	13.6	13.2
5	17.0	16.5
6	20.4	19.8
7	23.8	23.1
8	27.2	26.4
9	30.6	29.7

32 31 30

1	3.2	3.1	3.0
2	6.4	6.3	6.2
3	9.6	9.3	9.0
4	12.8	12.4	12.0
5	16.0	15.5	15.0
6	19.2	18.6	18.0
7	22.4	21.7	21.0
8	25.6	24.8	24.0
9	28.8	27.9	27.0

Log cotg φ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
15.0	9.41 300	328	356	384	413	441	469	497	525	553	582	74.9		
15.1		582	610	638	666	694	722	750	778	806	834	861	74.8	29 28
15.2		861	889	917	945	973	1001	1029	1056	1084	1112	1140	74.7	1 2.9 2.8
15.3	9.42 140	167	195	223	250	278	305	333	361	388	416		74.6	2 5.8 5.6
15.4		416	443	471	498	526	553	580	608	635	663	690	74.5	3 8.7 8.4
15.5		690	717	745	772	799	826	854	881	908	935	962	74.4	4 11.6 11.2
15.6		962	989	1017	1044	1071	1098	1125	1152	1179	1206	1233	74.3	5 14.5 14.0
15.7	9.43 233	260	287	314	341	367	394	421	448	475	502		74.2	6 17.4 16.8
15.8		502	528	555	582	609	635	662	689	715	742	769	74.1	7 20.3 19.6
15.9		769	795	822	848	875	901	928	954	981	1007	1034	73.0	8 23.2 22.4
16.0	9.44 034	060	087	113	139	166	192	218	245	271	297		73.9	9 26.1 25.2
16.1		297	324	350	376	402	428	455	481	507	533	559	73.8	27 26
16.2		559	585	611	637	663	689	715	741	767	793	819	73.7	1 2.7 2.6
16.3		819	845	871	897	923	948	974	1000	1026	1052	1077	73.6	2 5.4 5.2
16.4	9.45 077	103	129	155	180	206	232	257	283	309	334		73.5	3 8.1 7.8
16.5		334	360	385	411	436	462	487	513	538	564	589	73.4	4 10.8 10.4
16.6		589	615	640	665	691	716	742	767	792	817	843	73.3	5 13.5 13.0
16.7		843	868	893	918	944	969	994	1019	1044	1069	1095	73.2	6 16.2 15.6
16.8	9.46 095	120	145	170	195	220	245	270	295	320	345		73.1	7 18.9 18.2
16.9		345	370	395	420	444	469	494	519	544	569	594	73.0	8 21.6 20.8
17.0		594	618	643	668	693	717	742	767	791	816	841	72.9	9 24.3 23.4
17.1		841	865	890	915	939	964	988	1013	1037	1062	1086	72.8	25 24
17.2	9.47 086	111	135	160	184	209	233	257	282	306	330		72.7	1 2.5 2.4
17.3		330	355	379	403	428	452	476	500	525	549	573	72.6	2 5.0 4.8
17.4		573	597	621	646	670	694	718	742	766	790	814	72.5	3 7.5 7.2
17.5		814	838	862	886	910	934	958	982	1006	1030	1054	72.4	4 10.0 9.6
17.6	9.48 054	078	102	125	149	173	197	221	245	268	292		72.3	5 12.5 12.0
17.7		292	316	340	363	387	411	434	458	482	505	529	72.2	6 15.0 14.4
17.8		529	552	576	600	623	647	670	694	717	741	764	72.1	7 17.5 16.8
17.9		764	788	811	835	858	881	905	928	952	975	998	72.0	8 20.0 19.2
18.0		998	1022	1045	1068	1091	1115	1138	1161	1184	1208	1231	71.9	9 22.5 21.6
18.1	9.49 231	254	277	300	323	347	370	393	416	439	462		71.8	23 22
18.2		462	485	508	531	554	577	600	623	646	669	692	71.7	1 2.3 2.2
18.3		692	715	738	761	783	806	829	852	875	898	920	71.6	2 4.6 4.4
18.4		920	943	966	989	1011	1034	1057	1080	1102	1125	1148	71.5	3 6.9 6.6
18.5	9.50 148	170	193	216	238	261	283	306	328	351	374		71.4	4 9.2 8.8
18.6		374	396	419	441	464	486	508	531	553	576	598	71.3	5 11.5 11.0
18.7		598	620	643	665	688	710	732	755	777	799	821	71.2	6 13.8 13.2
18.8		821	844	866	888	910	933	955	977	999	1021	1043	71.1	7 16.1 15.4
18.9	9.51 043	066	088	110	132	154	176	198	220	242	264		71.0	8 18.4 17.6
19.0		264	286	308	330	352	374	396	418	440	462	484	70.9	9 20.7 19.8
19.1		484	506	527	549	571	593	615	637	658	680	702	70.8	21 20
19.2		702	724	745	767	789	811	832	854	876	897	919	70.7	1 2.1 2.0
19.3		919	941	962	984	1006	1027	1049	1070	1092	1113	1135	70.6	2 4.2 4.0
19.4	9.52 135	156	178	199	221	242	264	285	307	328	350		70.5	3 6.3 6.0
19.5		350	371	392	414	435	456	478	499	520	542	563	70.4	4 8.4 8.0
19.6		563	584	606	627	648	669	690	712	733	754	775	70.3	5 10.5 10.0
19.7		775	796	818	839	860	881	902	923	944	965	986	70.2	6 12.6 12.0
19.8		986	1007	1028	1049	1071	1092	1113	1133	1154	1175	1196	70.1	7 14.7 14.0
19.9	9.53 196	217	238	259	280	301	322	343	363	384	405		70.0	8 16.8 16.0
20.0		405	426	447	468	488	509	530	551	571	592	613	69.9	9 18.9 18.0
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°		

Log cos φ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
20.0	9.53 405	426	447	468	488	509	530	551	571	592	613	69.9	
20.1		613	634	654	675	696	716	737	758	778	799	69.8	
20.2		819	840	861	881	902	922	943	963	984	004	69.7	
20.3	9.54 025	045	066	086	107	127	148	168	188	209	229	69.6	
20.4		229	250	270	290	311	331	351	372	392	412	69.5	
20.5		433	453	473	493	514	534	554	574	594	615	69.4	
20.6		635	655	675	695	715	735	756	776	796	816	69.3	
20.7		836	856	876	896	916	936	956	976	996	016	69.2	
20.8	9.55 036	056	076	096	116	136	155	175	195	215	235	69.1	
20.9		235	255	275	294	314	334	354	374	393	413	69.0	
21.0		433	453	472	492	512	532	551	571	591	610	68.9	
21.1		630	650	669	689	708	728	748	767	787	806	68.8	
21.2		826	845	865	884	904	923	943	962	982	001	68.7	
21.3	9.56 021	040	060	079	098	118	137	157	176	195	215	68.6	
21.4		215	234	253	273	292	311	330	350	369	388	68.5	
21.5		408	427	446	465	484	504	523	542	561	580	68.4	
21.6		599	619	638	657	676	695	714	733	752	771	68.3	
21.7		790	809	829	848	867	886	905	924	943	961	68.2	
21.8		980	999	018	037	056	075	094	113	132	151	68.1	
21.9	9.57 169	188	207	226	245	264	282	301	320	339	358	68.0	
22.0		358	376	395	414	433	451	470	489	507	526	67.9	
22.1		545	563	582	601	619	638	657	675	694	712	67.8	
22.2		731	749	768	787	805	824	842	861	879	898	67.7	
22.3		916	935	953	972	990	008	027	045	064	082	67.6	
22.4	9.58 101	119	137	156	174	192	211	229	247	266	284	67.5	
22.5		284	302	321	339	357	375	394	412	430	448	67.4	
22.6		467	485	503	521	539	557	576	594	612	630	67.3	
22.7		648	666	684	702	721	739	757	775	793	811	67.2	
22.8		829	847	865	883	901	919	937	955	973	991	67.1	
22.9	9.59 009	027	045	063	081	098	116	134	152	170	188	67.0	
23.0		188	206	223	241	259	277	295	313	330	348	66.9	
23.1		366	384	401	419	437	455	472	490	508	526	66.8	
23.2		543	561	579	596	614	632	649	667	684	702	66.7	
23.3		720	737	755	772	790	808	825	843	860	878	66.6	
23.4		895	913	930	948	965	983	000	018	035	053	66.5	
23.5	9.60 070	087	105	122	140	157	174	192	209	227	244	66.4	
23.6		244	261	279	296	313	331	348	365	382	400	66.3	
23.7		417	434	451	469	486	503	520	538	555	572	66.2	
23.8		589	606	624	641	658	675	692	709	726	744	66.1	
23.9		761	778	795	812	829	846	863	880	897	914	66.0	
24.0		931	948	965	982	999	016	033	050	067	084	65.9	
24.1	9.61 101	118	135	152	169	186	203	220	236	253	270	65.8	
24.2		270	287	304	321	338	354	371	388	405	422	65.7	
24.3		438	455	472	489	506	522	539	556	573	589	65.6	
24.4		606	623	639	656	673	689	706	723	739	756	65.5	
24.5		773	789	806	823	839	856	872	889	906	922	65.4	
24.6		939	955	972	988	005	021	038	054	071	087	65.3	
24.7	9.62 104	120	137	153	170	186	203	219	235	252	268	65.2	
24.8		268	285	301	317	334	350	367	383	399	416	65.1	
24.9		432	448	465	481	497	513	530	546	562	579	65.0	
25.0		595	611	627	644	660	676	692	708	725	741	64.9	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°	

21 20

1	2.1	2.0
2	4.2	4.0
3	6.3	6.0
4	8.4	8.0
5	10.5	10.0
6	12.6	12.0
7	14.7	14.0
8	16.8	16.0
9	18.9	18.0

19 18

1	1.9	1.8
2	3.8	3.6
3	5.7	5.4
4	7.6	7.2
5	9.5	9.0
6	11.4	10.8
7	13.3	12.6
8	15.2	14.4
9	17.1	16.2

17 16

1	1.7	1.6
2	3.4	3.2
3	5.1	4.8
4	6.8	6.4
5	8.5	8.0
6	10.2	9.6
7	11.9	11.2
8	13.6	12.8
9	15.3	14.4

Log cos φ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
20.0	9.56 107	130	154	177	201	224	248	271	295	318	342	69.9	
20.1	342	365	389	412	436	459	483	506	530	553	576	69.8	
20.2	576	600	623	646	670	693	716	740	763	786	810	69.7	
20.3	810	833	856	880	903	926	949	973	996	019	042	69.6	
20.4	9.57 042	065	089	112	135	158	181	204	228	251	274	69.5	
20.5	274	297	320	343	366	389	412	435	458	481	504	69.4	
20.6	504	527	550	573	596	619	642	665	688	711	734	69.3	
20.7	734	757	780	803	826	849	871	894	917	940	963	69.2	
20.8	963	986	009	031	054	077	100	122	145	168	191	69.1	
20.9	9.58 191	213	236	259	282	304	327	350	372	395	418	69.0	
21.0	418	440	463	486	508	531	554	576	599	621	644	68.9	
21.1	644	666	689	712	734	757	779	802	824	847	869	68.8	
21.2	869	892	914	937	959	981	004	026	049	071	094	68.7	
21.3	9.59 094	116	138	161	183	205	228	250	272	295	317	68.6	
21.4	317	339	362	384	406	429	451	473	495	518	540	68.5	
21.5	540	562	584	606	629	651	673	695	717	739	762	68.4	
21.6	762	784	806	828	850	872	894	916	939	961	983	68.3	
21.7	983	005	027	049	071	093	115	137	159	181	203	68.2	
21.8	9.60 203	225	247	269	291	313	335	357	379	400	422	68.1	
21.9	422	444	466	488	510	532	554	575	597	619	641	68.0	
22.0	641	663	685	706	728	750	772	794	815	837	859	67.9	
22.1	859	881	902	924	946	967	989	011	033	054	076	67.8	
22.2	9.61 076	098	119	141	162	184	206	227	249	271	292	67.7	
22.3	292	314	335	357	378	400	422	443	465	486	508	67.6	
22.4	508	529	551	572	594	615	637	658	680	701	722	67.5	
22.5	722	744	765	787	808	830	851	872	894	915	936	67.4	
22.6	936	958	979	001	022	043	065	086	107	128	150	67.3	
22.7	9.62 150	171	192	214	235	256	277	299	320	341	362	67.2	
22.8	362	383	405	426	447	468	489	511	532	553	574	67.1	
22.9	574	595	616	637	659	680	701	722	743	764	785	67.0	
23.0	785	806	827	848	869	890	912	933	954	975	996	66.9	
23.1	996	017	038	059	080	101	121	142	163	184	205	66.8	
23.2	9.63 205	226	247	268	289	310	331	352	373	393	414	66.7	
23.3	414	435	456	477	498	519	539	560	581	602	623	66.6	
23.4	623	643	664	685	706	726	747	768	789	809	830	66.5	
23.5	830	851	872	892	913	934	954	975	996	016	037	66.4	
23.6	9.64 037	058	078	099	120	140	161	182	202	223	243	66.3	
23.7	243	264	285	305	326	346	367	387	408	429	449	66.2	
23.8	449	470	490	511	531	552	572	593	613	634	654	66.1	
23.9	654	674	695	715	736	756	777	797	818	838	858	66.0	
24.0	858	879	899	919	940	960	981	001	021	042	062	65.9	
24.1	9.65 062	082	103	123	143	164	184	204	224	245	265	65.8	
24.2	265	285	306	326	346	366	387	407	427	447	467	65.7	
24.3	467	488	508	528	548	568	589	609	629	649	669	65.6	
24.4	669	689	710	730	750	770	790	810	830	850	870	65.5	
24.5	870	890	911	931	951	971	991	011	031	051	071	65.4	
24.6	9.66 071	091	111	131	151	171	191	211	231	251	271	65.3	
24.7	271	291	311	331	351	371	391	411	430	450	470	65.2	
24.8	470	490	510	530	550	570	590	609	629	649	669	65.1	
24.9	669	689	709	729	748	768	788	808	828	847	867	65.0	
25.0	867	887	907	927	946	966	986	006	025	045	065	64.9	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°	

24 23

1	2.4	2.3
2	4.8	4.6
3	7.2	6.9
4	9.6	9.2
5	12.0	11.5
6	14.4	13.8
7	16.8	16.1
8	19.2	18.4
9	21.6	20.7

22 21

1	2.2	2.1
2	4.4	4.2
3	6.6	6.3
4	8.8	8.4
5	11.0	10.5
6	13.2	12.6
7	15.4	14.7
8	17.6	16.8
9	19.8	18.9

20 19

1	2.0	1.9
2	4.0	3.8
3	6.0	5.7
4	8.0	7.6
5	10.0	9.5
6	12.0	11.4
7	14.0	13.3
8	16.0	15.2
9	18.0	17.1

Log cotg φ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
25.0	9.62 595	611	627	644	660	676	692	708	725	741	757	64.9	
25.1		757	773	789	806	822	838	854	870	886	902	64.8	
25.2		918	935	951	967	983	999	015	031	047	063	64.7	
25.3	9.63 079	095	111	127	143	159	175	191	207	223	239	64.6	
25.4		239	255	271	287	303	319	335	351	367	383	64.5	
25.5		398	414	430	446	462	478	494	510	525	541	64.4	
25.6		557	573	589	604	620	636	652	668	683	699	64.3	
25.7		715	731	746	762	778	794	809	825	841	856	64.2	
25.8		872	888	903	919	935	950	966	982	997	013	64.1	
25.9	9.64 028	044	060	075	091	106	122	138	153	169	184	64.0	
26.0		184	200	215	231	246	262	277	293	308	324	63.9	
26.1		339	355	370	386	401	417	432	447	463	478	63.8	
26.2		494	509	524	540	555	571	586	601	617	632	63.7	
26.3		647	663	678	693	709	724	739	755	770	785	63.6	
26.4		800	816	831	846	861	877	892	907	922	938	63.5	
26.5		953	968	983	998	014	029	044	059	074	089	63.4	
26.6	9.65 104	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	63.3	
26.7		255	271	286	301	316	331	346	361	376	391	63.2	
26.8		406	421	436	451	466	481	496	511	526	541	63.1	
26.9		556	571	585	600	615	630	645	660	675	690	63.0	
27.0		705	720	734	749	764	779	794	809	823	838	62.9	
27.1		853	868	883	898	912	927	942	957	971	986	62.8	
27.2	9.66 001	016	030	045	060	075	089	104	119	133	148	62.7	
27.3		148	163	177	192	207	221	236	251	265	280	62.6	
27.4		295	309	324	338	353	368	382	397	411	426	62.5	
27.5		441	455	470	484	499	513	528	542	557	571	62.4	
27.6		586	600	615	629	644	658	673	687	702	716	62.3	
27.7		731	745	759	774	788	803	817	831	846	860	62.2	
27.8		875	889	903	918	932	946	961	975	989	004	62.1	
27.9	9.67 018	032	047	061	075	090	104	118	132	147	161	62.0	
28.0		161	175	189	204	218	232	246	261	275	289	61.9	
28.1		303	317	332	346	360	374	388	402	417	431	61.8	
28.2		445	459	473	487	501	515	530	544	558	572	61.7	
28.3		586	600	614	628	642	656	670	684	698	712	61.6	
28.4		726	740	754	768	782	796	810	824	838	852	61.5	
28.5		866	880	894	908	922	936	950	964	978	992	61.4	
28.6	9.68 006	020	033	047	061	075	089	103	117	130	144	61.3	
28.7		144	158	172	186	200	213	227	241	255	269	61.2	
28.8		283	296	310	324	338	351	365	379	393	406	61.1	
28.9		420	434	448	461	475	489	502	516	530	543	61.0	
29.0		557	571	584	598	612	625	639	653	666	680	60.9	
29.1		694	707	721	734	748	762	775	789	802	816	60.8	
29.2		829	843	857	870	884	897	911	924	938	951	60.7	
29.3		965	978	992	005	019	032	046	059	073	086	60.6	
29.4	9.69 100	113	127	140	153	167	180	194	207	220	234	60.5	
29.5		234	247	261	274	287	301	314	328	341	354	60.4	
29.6		368	381	394	408	421	434	448	461	474	487	60.3	
29.7		501	514	527	541	554	567	580	594	607	620	60.2	
29.8		633	647	660	673	686	699	713	726	739	752	60.1	
29.9		765	779	792	805	818	831	844	858	871	884	60.0	
30.0		897	910	923	936	949	963	976	989	002	015	59.9	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°	

	17	16
1	1.7	1.6
2	3.4	3.2
3	5.1	4.8
4	6.8	6.4
5	8.5	8.0
6	10.2	9.6
7	11.9	11.2
8	13.6	12.8
9	15.3	14.4

	15
1	1.5
2	3.0
3	4.5
4	6.0
5	7.5
6	9.0
7	10.5
8	12.0
9	13.5

	14	13
1	1.4	1.3
2	2.8	2.6
3	4.2	3.9
4	5.6	5.2
5	7.0	6.5
6	8.4	7.8
7	9.8	9.1
8	11.2	10.4
9	12.6	11.7

Log cos φ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
25.0	9.66 867	887	907	927	946	966	986	006	025	045	065	64.9	
25.1	9.67 065	085	104	124	144	163	183	203	223	242	262	64.8	
25.2	262	282	301	321	341	360	380	399	419	439	458	64.7	
25.3	458	478	498	517	537	556	576	596	615	635	654	64.6	
25.4	654	674	693	713	732	752	772	791	811	830	850	64.5	
25.5	850	869	889	908	928	947	967	986	005	025	044	64.4	
25.6	9.68 044	064	083	103	122	142	161	180	200	219	239	64.3	
25.7	239	258	277	297	316	336	355	374	394	413	432	64.2	
25.8	432	452	471	490	510	529	548	568	587	606	626	64.1	
25.9	626	645	664	683	703	722	741	760	780	799	818	64.0	
26.0	818	837	857	876	895	914	934	953	972	991	010	63.9	
26.1	9.69 010	029	049	068	087	106	125	144	164	183	202	63.8	
26.2	202	221	240	259	278	298	317	336	355	374	393	63.7	
26.3	393	412	431	450	469	488	507	526	545	565	584	63.6	
26.4	584	603	622	641	660	679	698	717	736	755	774	63.5	
26.5	774	793	812	831	850	868	887	906	925	944	963	63.4	
26.6	963	982	001	020	039	058	077	096	114	133	152	63.3	
26.7	9.70 152	171	190	209	228	247	265	284	303	322	341	63.2	
26.8	341	360	379	397	416	435	454	473	491	510	529	63.1	
26.9	529	548	567	585	604	623	641	660	679	698	717	63.0	
27.0	717	735	754	773	792	810	829	848	866	885	904	62.9	
27.1	904	922	941	960	978	997	016	034	053	072	090	62.8	
27.2	9.71 090	109	128	146	165	184	202	221	239	258	277	62.7	
27.3	277	295	314	332	351	370	388	407	425	444	462	62.6	
27.4	462	481	499	518	537	555	574	592	611	629	648	62.5	
27.5	648	666	685	703	722	740	759	777	796	814	833	62.4	
27.6	833	851	869	888	906	925	943	962	980	998	017	62.3	
27.7	9.72 017	035	054	072	091	109	127	146	164	182	201	62.2	
27.8	201	219	238	256	274	293	311	329	348	366	384	62.1	
27.9	384	403	421	439	458	476	494	513	531	549	567	62.0	
28.0	567	586	604	622	641	659	677	695	714	732	750	61.9	
28.1	750	768	787	805	823	841	859	878	896	914	932	61.8	
28.2	932	950	969	987	005	023	041	060	078	096	114	61.7	
28.3	9.73 114	132	150	169	187	205	223	241	259	277	295	61.6	
28.4	295	314	332	350	368	386	404	422	440	458	476	61.5	
28.5	476	495	513	531	549	567	585	603	621	639	657	61.4	
28.6	657	675	693	711	729	747	765	783	801	819	837	61.3	
28.7	837	855	873	891	909	927	945	963	981	999	017	61.2	
28.8	9.74 017	035	053	071	089	107	125	142	160	178	196	61.1	
28.9	196	214	232	250	268	286	304	322	339	357	375	61.0	
29.0	375	393	411	429	447	465	482	500	518	536	554	60.9	
29.1	554	572	589	607	625	643	661	679	696	714	732	60.8	
29.2	732	750	768	785	803	821	839	856	874	892	910	60.7	
29.3	910	927	945	963	981	998	016	034	052	069	087	60.6	
29.4	9.75 087	105	123	140	158	176	193	211	229	247	264	60.5	
29.5	264	282	300	317	335	353	370	388	406	423	441	60.4	
29.6	441	459	476	494	511	529	547	564	582	600	617	60.3	
29.7	617	635	652	670	688	705	723	740	758	776	793	60.2	
29.8	793	811	828	846	863	881	899	916	934	951	969	60.1	
29.9	969	986	004	021	039	056	074	091	109	126	144	60.0	
30.0	9.76 144	161	179	196	214	231	249	266	284	301	319	59.9	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°	

	20	19
1	2.0	1.9
2	4.0	3.8
3	6.0	5.7
4	8.0	7.6
5	10.0	9.5
6	12.0	11.4
7	14.0	13.3
8	16.0	15.2
9	18.0	17.1

	18	17
1	1.8	1.7
2	3.6	3.4
3	5.4	5.1
4	7.2	6.8
5	9.0	8.5
6	10.8	10.2
7	12.6	11.9
8	14.4	13.6
9	16.2	15.3

Log cotg φ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
30.0	9.69 897	910	923	936	949	963	976	989	002	015	028	59.9	
30.1	9.70 028	041	054	067	080	093	106	119	132	145	159	59.8	
30.2	159	172	185	198	211	224	237	250	263	276	288	59.7	
30.3	288	301	314	327	340	353	366	379	392	405	418	59.6	
30.4	418	431	444	457	470	482	495	508	521	534	547	59.5	
30.5	547	560	573	585	598	611	624	637	650	662	675	59.4	
30.6	675	688	701	714	727	739	752	765	778	790	803	59.3	
30.7	803	816	829	842	854	867	880	892	905	918	931	59.2	
30.8	931	943	956	969	981	994	007	020	032	045	058	59.1	
30.9	9.71 058	070	083	096	108	121	133	146	159	171	184	59.0	
31.0	184	197	209	222	234	247	260	272	285	297	310	58.9	
31.1	310	322	335	348	360	373	385	398	410	423	435	58.8	
31.2	435	448	460	473	485	498	510	523	535	548	560	58.7	
31.3	560	573	585	598	610	622	635	647	660	672	685	58.6	
31.4	685	697	709	722	734	747	759	771	784	796	809	58.5	
31.5	809	821	833	846	858	870	883	895	907	920	932	58.4	
31.6	932	944	957	969	981	994	006	018	030	043	055	58.3	
31.7	9.72 055	067	079	092	104	116	128	141	153	165	177	58.2	
31.8	177	190	202	214	226	238	251	263	275	287	299	58.1	
31.9	299	312	324	336	348	360	372	385	397	409	421	58.0	
32.0	421	433	445	457	469	482	494	506	518	530	542	57.9	
32.1	542	554	566	578	590	602	614	627	639	651	663	57.8	
32.2	663	675	687	699	711	723	735	747	759	771	783	57.7	
32.3	783	795	807	819	831	843	855	867	879	890	902	57.6	
32.4	902	914	926	938	950	962	974	986	998	010	022	57.5	
32.5	9.73 022	034	045	057	069	081	093	105	117	129	140	57.4	
32.6	140	152	164	176	188	200	211	223	235	247	259	57.3	
32.7	259	271	282	294	306	318	329	341	353	365	377	57.2	
32.8	377	388	400	412	424	435	447	459	470	482	494	57.1	
32.9	494	506	517	529	541	552	564	576	588	599	611	57.0	
33.0	611	623	634	646	658	669	681	692	704	716	727	56.9	
33.1	727	739	751	762	774	785	797	809	820	832	843	56.8	
33.2	843	855	867	878	890	901	913	924	936	947	959	56.7	
33.3	959	971	982	994	005	017	028	040	051	063	074	56.6	
33.4	9.74 074	086	097	109	120	132	143	155	166	177	189	56.5	
33.5	189	200	212	223	235	246	258	269	280	292	303	56.4	
33.6	303	315	326	337	349	360	372	383	394	406	417	56.3	
33.7	417	428	440	451	463	474	485	497	508	519	531	56.2	
33.8	531	542	553	565	576	587	598	610	621	632	644	56.1	
33.9	644	655	666	677	689	700	711	722	734	745	756	56.0	
34.0	756	767	779	790	801	812	824	835	846	857	868	55.9	
34.1	868	880	891	902	913	924	935	947	958	969	980	55.8	
34.2	980	991	002	014	025	036	047	058	069	080	091	55.7	
34.3	9.75 091	103	114	125	136	147	158	169	180	191	202	55.6	
34.4	202	213	224	236	247	258	269	280	291	302	313	55.5	
34.5	313	324	335	346	357	368	379	390	401	412	423	55.4	
34.6	423	434	445	456	467	478	489	500	511	522	533	55.3	
34.7	533	544	554	565	576	587	598	609	620	631	642	55.2	
34.8	642	653	664	675	685	696	707	718	729	740	751	55.1	
34.9	751	762	772	783	794	805	816	827	837	848	859	55.0	
35.0	859	870	881	892	902	913	924	935	946	956	967	54.9	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°	

	14	13
1	1.4	1.3
2	2.8	2.6
3	4.2	3.9
4	5.6	5.2
5	7.0	6.5
6	8.4	7.8
7	9.8	9.1
8	11.2	10.4
9	12.6	11.7

	12
1	1.2
2	2.4
3	3.6
4	4.8
5	6.0
6	7.2
7	8.4
8	9.6
9	10.8

	11	10
1	1.1	1.0
2	2.2	2.0
3	3.3	3.0
4	4.4	4.0
5	5.5	5.0
6	6.6	6.0
7	7.7	7.0
8	8.8	8.0
9	9.9	9.0

Log cos φ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
30.0	9.76 144	161	179	196	214	231	249	266	284	301	319	59.9	
30.1		319	336	354	371	389	406	424	441	458	476	493	59.8
30.2		493	511	528	546	563	580	598	615	633	650	668	59.7
30.3		668	685	702	720	737	754	772	789	807	824	841	59.6
30.4		841	859	876	893	911	928	945	963	980	998	1015	59.5
30.5	9.77 015	032	050	067	084	101	119	136	153	171	188	59.4	
30.6		188	205	223	240	257	274	292	309	326	344	361	59.3
30.7		361	378	395	413	430	447	464	482	499	516	533	59.2
30.8		533	551	568	585	602	619	637	654	671	688	706	59.1
30.9		706	723	740	757	774	791	809	826	843	860	877	59.0
31.0		877	895	912	929	946	963	980	997	1015	1032	1049	58.9
31.1	9.78 049	066	083	100	117	135	152	169	186	203	220	58.8	
31.2		220	237	254	271	289	306	323	340	357	374	391	58.7
31.3		391	408	425	442	459	476	493	510	528	545	562	58.6
31.4		562	579	596	613	630	647	664	681	698	715	732	58.5
31.5		732	749	766	783	800	817	834	851	868	885	902	58.4
31.6		902	919	936	953	970	987	1004	1021	1038	1055	1072	58.3
31.7	9.79 072	089	106	122	139	156	173	190	207	224	241	58.2	
31.8		241	258	275	292	309	326	343	359	376	393	410	58.1
31.9		410	427	444	461	478	495	511	528	545	562	579	58.0
32.0		579	596	613	630	646	663	680	697	714	731	747	57.9
32.1		747	764	781	798	815	832	848	865	882	899	916	57.8
32.2		916	932	949	966	983	1000	1016	1033	1050	1067	1084	57.7
32.3	9.80 084	100	117	134	151	168	184	201	218	235	251	57.6	
32.4		251	268	285	302	318	335	352	369	385	402	419	57.5
32.5		419	435	452	469	486	502	519	536	552	569	586	57.4
32.6		586	603	619	636	653	669	686	703	719	736	753	57.3
32.7		753	769	786	803	819	836	853	869	886	903	919	57.2
32.8		919	936	953	969	986	1003	1019	1036	1052	1069	1086	57.1
32.9	9.81 086	102	119	136	152	169	185	202	219	235	252	57.0	
33.0		252	268	285	302	318	335	351	368	384	401	418	56.9
33.1		418	434	451	467	484	500	517	533	550	567	583	56.8
33.2		583	600	616	633	649	666	682	699	715	732	748	56.7
33.3		748	765	781	798	814	831	847	864	880	897	913	56.6
33.4		913	930	946	963	979	996	1012	1029	1045	1062	1078	56.5
33.5	9.82 078	095	111	128	144	161	177	194	210	226	243	56.4	
33.6		243	259	276	292	309	325	341	358	374	391	407	56.3
33.7		407	424	440	456	473	489	506	522	538	555	571	56.2
33.8		571	588	604	620	637	653	670	686	702	719	735	56.1
33.9		735	751	768	784	801	817	833	850	866	882	899	56.0
34.0		899	915	931	948	964	980	997	1013	1029	1046	1062	55.9
34.1	9.83 062	078	095	111	127	144	160	176	193	209	225	55.8	
34.2		225	242	258	274	290	307	323	339	356	372	388	55.7
34.3		388	405	421	437	453	470	486	502	518	535	551	55.6
34.4		551	567	583	600	616	632	648	665	681	697	713	55.5
34.5		713	730	746	762	778	795	811	827	843	859	876	55.4
34.6		876	892	908	924	941	957	973	989	1005	1022	1038	55.3
34.7	9.84 038	054	070	086	103	119	135	151	167	183	200	55.2	
34.8		200	216	232	248	264	280	297	313	329	345	361	55.1
34.9		361	377	394	410	426	442	458	474	490	507	523	55.0
35.0		523	539	555	571	587	603	619	636	652	668	684	54.9
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°	

18

1 1.8
2 3.6
3 5.4
4 7.2
5 9.0
6 10.8
7 12.6
8 14.4
9 16.2

17

1 1.7
2 3.4
3 5.1
4 6.8
5 8.5
6 10.2
7 11.9
8 13.6
9 15.3

16

1 1.6
2 3.2
3 4.8
4 6.4
5 8.0
6 9.6
7 11.2
8 12.8
9 14.4

Log cotg φ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
35.0	9.75 859	870	881	892	902	913	924	935	946	956	967	54.9	
35.1		967	978	989	1000	1010	1021	1032	1043	1053	1064	54.8	
35.2	9.76 075	086	096	107	118	129	139	150	161	171	182	54.7	
35.3		182	193	203	214	225	236	246	257	268	278	54.6	
35.4		289	300	310	321	332	342	353	364	374	385	54.5	
35.5		395	406	417	427	438	448	459	470	480	491	54.4	
35.6		501	512	523	533	544	554	565	575	586	597	54.3	
35.7		607	618	628	639	649	660	670	681	691	702	54.2	
35.8		712	723	733	744	754	765	775	786	796	807	54.1	
35.9		817	828	838	849	859	870	880	891	901	911	54.0	
36.0		922	932	943	953	964	974	984	995	1005	1016	53.9	
36.1	9.77 026	036	047	057	068	078	088	099	109	119	130	53.8	
36.2		130	140	150	161	171	181	192	202	212	223	53.7	
36.3		233	243	254	264	274	285	295	305	316	326	53.6	
36.4		336	346	357	367	377	387	398	408	418	429	53.5	
36.5		439	449	459	469	480	490	500	510	521	531	53.4	
36.6		541	551	561	572	582	592	602	612	623	633	53.3	
36.7		643	653	663	673	684	694	704	714	724	734	53.2	
36.8		744	755	765	775	785	795	805	815	825	835	53.1	
36.9		846	856	866	876	886	896	906	916	926	936	53.0	
37.0		946	956	966	976	987	997	1007	1017	1027	1037	52.9	
37.1	9.78 047	057	067	077	087	097	107	117	127	137	147	52.8	
37.2		147	157	167	177	187	197	207	217	227	236	52.7	
37.3		246	256	266	276	286	296	306	316	326	336	52.6	
37.4		346	356	366	375	385	395	405	415	425	435	52.5	
37.5		445	455	464	474	484	494	504	514	524	533	52.4	
37.6		543	553	563	573	583	592	602	612	622	632	52.3	
37.7		642	651	661	671	681	691	700	710	720	730	52.2	
37.8		739	749	759	769	779	788	798	808	818	827	52.1	
37.9		837	847	856	866	876	886	895	905	915	924	52.0	
38.0		934	944	954	963	973	983	992	1002	1012	1021	51.9	
38.1	9.79 031	041	050	060	070	079	089	099	108	118	128	51.8	
38.2		128	137	147	156	166	176	185	195	204	214	51.7	
38.3		224	233	243	252	262	272	281	291	300	310	51.6	
38.4		319	329	339	348	358	367	377	386	396	405	51.5	
38.5		415	424	434	444	453	463	472	482	491	501	51.4	
38.6		510	520	529	539	548	558	567	576	586	595	51.3	
38.7		605	614	624	633	643	652	662	671	680	690	51.2	
38.8		699	709	718	728	737	746	756	765	775	784	51.1	
38.9		793	803	812	822	831	840	850	859	868	878	51.0	
39.0		887	897	906	915	925	934	943	953	962	971	50.9	
39.1		981	990	999	1009	1018	1027	1037	1046	1055	1064	50.8	
39.2	9.80 074	083	092	102	111	120	129	139	148	157	166	50.7	
39.3		166	176	185	194	204	213	222	231	240	250	50.6	
39.4		259	268	277	287	296	305	314	323	333	342	50.5	
39.5		351	360	369	379	388	397	406	415	425	434	50.4	
39.6		443	452	461	470	479	489	498	507	516	525	50.3	
39.7		534	543	553	562	571	580	589	598	607	616	50.2	
39.8		625	635	644	653	662	671	680	689	698	707	50.1	
39.9		716	725	734	743	752	762	771	780	789	798	50.0	
40.0		807	816	825	834	843	852	861	870	879	888	49.9	
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ψ°

11

1 1.1
2 2.2
3 3.3
4 4.4
5 5.5
6 6.6
7 7.7
8 8.8
9 9.9

10

1 1.0
2 2.0
3 3.0
4 4.0
5 5.0
6 6.0
7 7.0
8 8.0
9 9.0

9

1 0.9
2 1.8
3 2.7
4 3.6
5 4.5
6 5.4
7 6.3
8 7.2
9 8.1

Log cos ψ

Log tang φ

φ^a	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
35.0	9.84 523	539	555	571	587	603	619	636	652	668	684	54.9	
35.1	684	700	716	732	748	764	781	797	813	829	845	54.8	
35.2	845	861	877	893	909	925	941	958	974	990	1006	54.7	
35.3	9.85 006	022	038	054	070	086	102	118	134	150	166	54.6	
35.4	166	182	198	215	231	247	263	279	295	311	327	54.5	
35.5	327	343	359	375	391	407	423	439	455	471	487	54.4	
35.6	487	503	519	535	551	567	583	599	615	631	647	54.3	
35.7	647	663	679	695	711	727	743	759	775	791	807	54.2	
35.8	807	823	839	855	871	887	903	919	935	951	967	54.1	
35.9	967	983	999	1014	1030	1046	1062	1078	1094	1110	1126	54.0	
36.0	9.86 126	142	158	174	190	206	222	238	254	269	285	53.9	
36.1	285	301	317	333	349	365	381	397	413	429	445	53.8	
36.2	445	460	476	492	508	524	540	556	572	588	603	53.7	
36.3	603	619	635	651	667	683	699	715	731	746	762	53.6	
36.4	762	778	794	810	826	842	857	873	889	905	921	53.5	
36.5	921	937	953	968	984	1000	1016	1032	1048	1063	1079	53.4	
36.6	9.87 079	095	111	127	143	158	174	190	206	222	238	53.3	
36.7	238	253	269	285	301	317	332	348	364	380	396	53.2	
36.8	396	412	427	443	459	475	490	506	522	538	554	53.1	
36.9	554	569	585	601	617	633	648	664	680	696	711	53.0	
37.0	711	727	743	759	775	790	806	822	838	853	869	52.9	
37.1	869	885	901	916	932	948	964	979	995	1011	1027	52.8	
37.2	9.88 027	042	058	074	089	105	121	137	152	168	184	52.7	
37.3	184	200	215	231	247	262	278	294	310	325	341	52.6	
37.4	341	357	372	388	404	420	435	451	467	482	498	52.5	
37.5	498	514	529	545	561	577	592	608	624	639	655	52.4	
37.6	655	671	686	702	718	733	749	765	780	796	812	52.3	
37.7	812	827	843	859	874	890	906	921	937	953	968	52.2	
37.8	968	984	1000	1015	1031	1046	1062	1078	1093	1109	1125	52.1	
37.9	9.89 125	140	156	172	187	203	218	234	250	265	281	52.0	
38.0	281	297	312	328	343	359	375	390	406	422	437	51.9	
38.1	437	453	468	484	500	515	531	546	562	578	593	51.8	
38.2	593	609	624	640	656	671	687	702	718	734	749	51.7	
38.3	749	765	780	796	811	827	843	858	874	889	905	51.6	
38.4	905	920	936	952	967	983	998	1014	1029	1045	1061	51.5	
38.5	9.90 061	076	092	107	123	138	154	169	185	200	216	51.4	
38.6	216	232	247	263	278	294	309	325	340	356	371	51.3	
38.7	371	387	403	418	434	449	465	480	496	511	527	51.2	
38.8	527	542	558	573	589	604	620	635	651	666	682	51.1	
38.9	682	697	713	728	744	759	775	790	806	821	837	51.0	
39.0	837	852	868	883	899	914	930	945	961	976	992	50.9	
39.1	992	1007	1023	1038	1054	1069	1085	1100	1116	1131	1147	50.8	
39.2	9.91 147	162	178	193	209	224	239	255	270	286	301	50.7	
39.3	301	317	332	348	363	379	394	410	425	441	456	50.6	
39.4	456	471	487	502	518	533	549	564	580	595	610	50.5	
39.5	610	626	641	657	672	688	703	719	734	749	765	50.4	
39.6	765	780	796	811	827	842	857	873	888	904	919	50.3	
39.7	919	935	950	965	981	996	1012	1027	1042	1058	1073	50.2	
39.8	9.92 073	089	104	120	135	150	166	181	197	212	227	50.1	
39.9	227	243	258	274	289	304	320	335	351	366	381	50.0	
40.0	381	397	412	428	443	458	474	489	504	520	535	49.9	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ψ^b	

17

1	1.7
2	3.4
3	5.1
4	6.8
5	8.5
6	10.2
7	11.9
8	13.6
9	15.3

16

1	1.6
2	3.2
3	4.8
4	6.4
5	8.0
6	9.6
7	11.2
8	12.8
9	14.4

15

1	1.5
2	3.0
3	4.5
4	6.0
5	7.5
6	9.0
7	10.5
8	12.0
9	13.5

Log cotg ψ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
40.0	9.80	807	816	825	834	843	852	861	870	879	888	897	49.9
40.1		897	906	915	924	933	942	951	960	969	978	987	49.8
40.2		987	996	005	014	023	032	041	049	058	067	076	49.7
40.3	9.81	076	085	094	103	112	121	130	139	148	157	166	49.6
40.4		166	174	183	192	201	210	219	228	237	246	254	49.5
40.5		254	263	272	281	290	299	308	316	325	334	343	49.4
40.6		343	352	361	370	378	387	396	405	414	422	431	49.3
40.7		431	440	449	458	467	475	484	493	502	510	519	49.2
40.8		519	528	537	546	554	563	572	581	589	598	607	49.1
40.9		607	616	624	633	642	651	659	668	677	686	694	49.0
41.0		694	703	712	720	729	738	747	755	764	773	781	48.9
41.1		781	790	799	807	816	825	833	842	851	859	868	48.8
41.2		868	877	885	894	903	911	920	929	937	946	955	48.7
41.3		955	963	972	980	989	998	006	015	023	032	041	48.6
41.4	9.82	041	049	058	066	075	084	092	101	109	118	126	48.5
41.5		126	135	144	152	161	169	178	186	195	203	212	48.4
41.6		212	221	229	238	246	255	263	272	280	289	297	48.3
41.7		297	306	314	323	331	340	348	357	365	374	382	48.2
41.8		382	391	399	408	416	424	433	441	450	458	467	48.1
41.9		467	475	484	492	501	509	517	526	534	543	551	48.0
42.0		551	560	568	576	585	593	602	610	618	627	635	47.9
42.1		635	644	652	660	669	677	685	694	702	711	719	47.8
42.2		719	727	736	744	752	761	769	777	786	794	802	47.7
42.3		802	811	819	827	836	844	852	861	869	877	885	47.6
42.4		885	894	902	910	919	927	935	944	952	960	968	47.5
42.5		968	977	985	993	001	010	018	026	034	043	051	47.4
42.6	9.83	051	059	067	076	084	092	100	109	117	125	133	47.3
42.7		133	141	150	158	166	174	182	191	199	207	215	47.2
42.8		215	223	232	240	248	256	264	272	281	289	297	47.1
42.9		297	305	313	321	330	338	346	354	362	370	378	47.0
43.0		378	386	395	403	411	419	427	435	443	451	459	46.9
43.1		459	468	476	484	492	500	508	516	524	532	540	46.8
43.2		540	548	556	565	573	581	589	597	605	613	621	46.7
43.3		621	629	637	645	653	661	669	677	685	693	701	46.6
43.4		701	709	717	725	733	741	749	757	765	773	781	46.5
43.5		781	789	797	805	813	821	829	837	845	853	861	46.4
43.6		861	869	877	885	893	901	909	917	925	932	940	46.3
43.7		940	948	956	964	972	980	988	996	004	012	020	46.2
43.8	9.84	020	027	035	043	051	059	067	075	083	091	098	46.1
43.9		098	106	114	122	130	138	146	154	161	169	177	46.0
44.0		177	185	193	201	209	216	224	232	240	248	255	45.9
44.1		255	263	271	279	287	295	302	310	318	326	334	45.8
44.2		334	341	349	357	365	373	380	388	396	404	411	45.7
44.3		411	419	427	435	442	450	458	466	473	481	489	45.6
44.4		489	497	504	512	520	528	535	543	551	558	566	45.5
44.5		566	574	582	589	597	605	612	620	628	635	643	45.4
44.6		643	651	659	666	674	682	689	697	705	712	720	45.3
44.7		720	728	735	743	751	758	766	773	781	789	796	45.2
44.8		796	804	812	819	827	835	842	850	857	865	873	45.1
44.9		873	880	888	895	903	911	918	926	933	941	949	45.0
45.0	9.84	949	956	964	971	979	986	994	001	009	017	024	44.9
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°

9

1 0.9
2 1.8
3 2.7
4 3.6
5 4.5
6 5.4
7 6.3
8 7.2
9 8.1

8

1 0.8
2 1.6
3 2.4
4 3.2
5 4.0
6 4.8
7 5.6
8 6.4
9 7.2

7

1 0.7
2 1.4
3 2.1
4 2.8
5 3.5
6 4.2
7 4.9
8 5.6
9 6.3

Log cos ψ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
40.0	9.92 381	397	412	428	443	458	474	489	504	520	535	49.9	
40.1	535	551	566	581	597	612	628	643	658	674	689	49.8	
40.2	689	704	720	735	751	766	781	797	812	827	843	49.7	
40.3	843	858	873	889	904	920	935	950	966	981	996	49.6	
40.4	996	012	027	042	058	073	088	104	119	135	150	49.5	
40.5	9.93 150	165	181	196	211	227	242	257	273	288	303	49.4	
40.6	303	319	334	349	365	380	395	411	426	441	457	49.3	
40.7	457	472	487	503	518	533	549	564	579	595	610	49.2	
40.8	610	625	641	656	671	687	702	717	733	748	763	49.1	
40.9	763	778	794	809	824	840	855	870	886	901	916	49.0	
41.0	916	932	947	962	978	993	008	023	039	054	069	48.9	
41.1	9.94 069	085	100	115	131	146	161	176	192	207	222	48.8	
41.2	222	238	253	268	284	299	314	329	345	360	375	48.7	
41.3	375	391	406	421	436	452	467	482	498	513	528	48.6	
41.4	528	543	559	574	589	604	620	635	650	666	681	48.5	
41.5	681	696	711	727	742	757	772	788	803	818	834	48.4	
41.6	834	849	864	879	895	910	925	940	956	971	986	48.3	
41.7	986	001	017	032	047	062	078	093	108	124	139	48.2	
41.8	9.95 139	154	169	185	200	215	230	246	261	276	291	48.1	
41.9	291	307	322	337	352	368	383	398	413	429	444	48.0	
42.0	444	459	474	489	505	520	535	550	566	581	596	47.9	
42.1	596	611	627	642	657	672	688	703	718	733	748	47.8	
42.2	748	764	779	794	809	825	840	855	870	886	901	47.7	
42.3	901	916	931	946	962	977	992	007	023	038	053	47.6	
42.4	9.96 053	068	083	099	114	129	144	160	175	190	205	47.5	
42.5	205	220	236	251	266	281	297	312	327	342	357	47.4	
42.6	357	373	388	403	418	433	449	464	479	494	510	47.3	
42.7	510	525	540	555	570	586	601	616	631	646	662	47.2	
42.8	662	677	692	707	722	738	753	768	783	798	814	47.1	
42.9	814	829	844	859	874	890	905	920	935	950	966	47.0	
43.0	966	981	996	011	026	042	057	072	087	102	118	46.9	
43.1	9.97 118	133	148	163	178	193	209	224	239	254	269	46.8	
43.2	269	285	300	315	330	345	361	376	391	406	421	46.7	
43.3	421	437	452	467	482	497	512	528	543	558	573	46.6	
43.4	573	588	604	619	634	649	664	679	695	710	725	46.5	
43.5	725	740	755	771	786	801	816	831	846	862	877	46.4	
43.6	877	892	907	922	938	953	968	983	998	013	029	46.3	
43.7	9.98 029	044	059	074	089	104	120	135	150	165	180	46.2	
43.8	180	195	211	226	241	256	271	287	302	317	332	46.1	
43.9	332	347	362	378	393	408	423	438	453	469	484	46.0	
44.0	484	499	514	529	544	560	575	590	605	620	635	45.9	
44.1	635	651	666	681	696	711	726	742	757	772	787	45.8	
44.2	787	802	817	833	848	863	878	893	908	924	939	45.7	
44.3	939	954	969	984	999	015	030	045	060	075	090	45.6	
44.4	9.99 090	106	121	136	151	166	181	196	212	227	242	45.5	
44.5	242	257	272	287	303	318	333	348	363	378	394	45.4	
44.6	394	409	424	439	454	469	485	500	515	530	545	45.3	
44.7	545	560	576	591	606	621	636	651	666	682	697	45.2	
44.8	697	712	727	742	757	773	788	803	818	833	848	45.1	
44.9	848	864	879	894	909	924	939	955	970	985	000	45.0	
45.0	10.00 000	015	030	045	061	076	091	106	121	136	152	44.9	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ψ°	

16

1	1.6
2	3.2
3	4.8
4	6.4
5	8.0
6	9.6
7	11.2
8	12.8
9	14.4

15

1	1.5
2	3.0
3	4.5
4	6.0
5	7.5
6	9.0
7	10.5
8	12.0
9	13.5

Log cotg ϕ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
45.0	9.84 949	956	964	971	979	986	994	001	009	017	024	44.9	
45.1	9.85 024	032	039	047	054	062	069	077	085	092	100	44.8	
45.2	100	107	115	122	130	137	145	152	160	167	175	44.7	
45.3	175	182	190	197	205	212	220	227	235	242	250	44.6	
45.4	250	257	265	272	279	287	294	302	309	317	324	44.5	
45.5	324	332	339	347	354	361	369	376	384	391	399	44.4	
45.6	399	406	413	421	428	436	443	450	458	465	473	44.3	
45.7	473	480	487	495	502	510	517	524	532	539	547	44.2	
45.8	547	554	561	569	576	583	591	598	605	613	620	44.1	
45.9	620	627	635	642	649	657	664	671	679	686	693	44.0	
46.0	693	701	708	715	723	730	737	745	752	759	766	43.9	
46.1	766	774	781	788	796	803	810	817	825	832	839	43.8	
46.2	839	847	854	861	868	876	883	890	897	905	912	43.7	
46.3	912	919	926	934	941	948	955	962	970	977	984	43.6	
46.4	984	991	999	006	013	020	027	035	042	049	056	43.5	
46.5	9.86 056	063	071	078	085	092	099	107	114	121	128	43.4	
46.6	128	135	142	150	157	164	171	178	185	192	200	43.3	
46.7	200	207	214	221	228	235	242	250	257	264	271	43.2	
46.8	271	278	285	292	299	306	314	321	328	335	342	43.1	
46.9	342	349	356	363	370	377	384	392	399	406	413	43.0	
47.0	413	420	427	434	441	448	455	462	469	476	483	42.9	
47.1	483	490	497	504	511	518	526	533	540	547	554	42.8	
47.2	554	561	568	575	582	589	596	603	610	617	624	42.7	
47.3	624	631	638	645	652	659	666	673	680	687	694	42.6	
47.4	694	700	707	714	721	728	735	742	749	756	763	42.5	
47.5	763	770	777	784	791	798	805	812	819	826	832	42.4	
47.6	832	839	846	853	860	867	874	881	888	895	902	42.3	
47.7	902	908	915	922	929	936	943	950	957	963	970	42.2	
47.8	970	977	984	991	998	005	012	018	025	032	039	42.1	
47.9	9.87 039	046	053	060	066	073	080	087	094	101	107	42.0	
48.0	107	114	121	128	135	141	148	155	162	169	175	41.9	
48.1	175	182	189	196	203	209	216	223	230	237	243	41.8	
48.2	243	250	257	264	270	277	284	291	298	304	311	41.7	
48.3	311	318	325	331	338	345	351	358	365	372	378	41.6	
48.4	378	385	392	399	405	412	419	425	432	439	446	41.5	
48.5	446	452	459	466	472	479	486	492	499	506	513	41.4	
48.6	513	519	526	533	539	546	553	559	566	573	579	41.3	
48.7	579	586	593	599	606	613	619	626	632	639	646	41.2	
48.8	646	652	659	666	672	679	686	692	699	705	712	41.1	
48.9	712	719	725	732	738	745	752	758	765	771	778	41.0	
49.0	778	785	791	798	804	811	817	824	831	837	844	40.9	
49.1	844	850	857	863	870	877	883	890	896	903	909	40.8	
49.2	909	916	922	929	935	942	949	955	962	968	975	40.7	
49.3	975	981	988	994	001	007	014	020	027	033	040	40.6	
49.4	9.88 040	046	053	059	066	072	079	085	092	098	105	40.5	
49.5	105	111	117	124	130	137	143	150	156	163	169	40.4	
49.6	169	176	182	189	195	201	208	214	221	227	234	40.3	
49.7	234	240	246	253	259	266	272	279	285	291	298	40.2	
49.8	298	304	311	317	323	330	336	343	349	355	362	40.1	
49.9	362	368	374	381	387	394	400	406	413	419	425	40.0	
50.0	425	432	438	444	451	457	464	470	476	483	489	39.9	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°	

8

1 0.8
2 1.6
3 2.4
4 3.2
5 4.0
6 4.8
7 5.6
8 6.4
9 7.2

7

1 0.7
2 1.4
3 2.1
4 2.8
5 3.5
6 4.2
7 4.9
8 5.6
9 6.3

6

1 0.6
2 1.2
3 1.8
4 2.4
5 3.0
6 3.6
7 4.2
8 4.8
9 5.4

Log cos φ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
45.0	10.00 000	015	030	045	061	076	091	106	121	136	152	44.9	
45.1		152	167	182	197	212	227	243	258	273	288	303	44.8
45.2		303	318	334	349	364	379	394	409	424	440	455	44.7
45.3		455	470	485	500	515	531	546	561	576	591	606	44.6
45.4		606	622	637	652	667	682	697	713	728	743	758	44.5
45.5		758	773	788	804	819	834	849	864	879	894	910	44.4
45.6		910	925	940	955	970	985	1001	1016	1031	1046	1061	44.3
45.7	10.01	061	076	092	107	122	137	152	167	183	198	213	44.2
45.8		213	228	243	258	274	289	304	319	334	349	365	44.1
45.9		365	380	395	410	425	440	456	471	486	501	516	44.0
46.0		516	531	547	562	577	592	607	622	638	653	668	43.9
46.1		668	683	698	713	729	744	759	774	789	805	820	43.8
46.2		820	835	850	865	880	896	911	926	941	956	971	43.7
46.3		971	987	1002	1017	1032	1047	1062	1078	1093	1108	1123	43.6
46.4	10.02	123	138	154	169	184	199	214	229	245	260	275	43.5
46.5		275	290	305	321	336	351	366	381	396	412	427	43.4
46.6		427	442	457	472	488	503	518	533	548	563	579	43.3
46.7		579	594	609	624	639	655	670	685	700	715	731	43.2
46.8		731	746	761	776	791	807	822	837	852	867	882	43.1
46.9		882	898	913	928	943	958	974	989	1004	1019	1034	43.0
47.0	10.03	034	050	065	080	095	110	126	141	156	171	186	42.9
47.1		186	202	217	232	247	262	278	293	308	323	338	42.8
47.2		338	354	369	384	399	414	430	445	460	475	490	42.7
47.3		490	506	521	536	551	567	582	597	612	627	643	42.6
47.4		643	658	673	688	703	719	734	749	764	780	795	42.5
47.5		795	810	825	840	856	871	886	901	917	932	947	42.4
47.6		947	962	977	993	1008	1023	1038	1054	1069	1084	1099	42.3
47.7	10.04	099	114	130	145	160	175	191	206	221	236	252	42.2
47.8		252	267	282	297	312	328	343	358	373	389	404	42.1
47.9		404	419	434	450	465	480	495	511	526	541	556	42.0
48.0		556	571	587	602	617	632	648	663	678	693	709	41.9
48.1		709	724	739	754	770	785	800	815	831	846	861	41.8
48.2		861	876	892	907	922	938	953	968	983	999	1014	41.7
48.3	10.05	014	029	044	060	075	090	105	121	136	151	166	41.6
48.4		166	182	197	212	228	243	258	273	289	304	319	41.5
48.5		319	334	350	365	380	396	411	426	441	457	472	41.4
48.6		472	487	502	518	533	548	564	579	594	609	625	41.3
48.7		625	640	655	671	686	701	716	732	747	762	778	41.2
48.8		778	793	808	824	839	854	869	885	900	915	931	41.1
48.9		931	946	961	977	992	1007	1022	1038	1053	1068	1084	41.0
49.0	10.06	084	099	114	130	145	160	176	191	206	222	237	40.9
49.1		237	252	267	283	298	313	329	344	359	375	390	40.8
49.2		390	405	421	436	451	467	482	497	513	528	543	40.7
49.3		543	559	574	589	605	620	635	651	666	681	697	40.6
49.4		697	712	727	743	758	773	789	804	819	835	850	40.5
49.5		850	865	881	896	912	927	942	958	973	988	1004	40.4
49.6	10.07	004	019	034	050	065	080	096	111	127	142	157	40.3
49.7		157	173	188	203	219	234	249	265	280	296	311	40.2
49.8		311	326	342	357	372	388	403	419	434	449	465	40.1
49.9		465	480	496	511	526	542	557	572	588	603	619	40.0
50.0		619	634	649	665	680	696	711	726	742	757	773	39.9
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°	

15

1	1.5
2	3.0
3	4.5
4	6.0
5	7.5
6	9.0
7	10.5
8	12.0
9	13.5

16

1	1.6
2	3.2
3	4.8
4	6.4
5	8.0
6	9.6
7	11.2
8	12.8
9	14.4

Log cotg φ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
50.0	9.88 425	432	438	444	451	457	464	470	476	483	489	39.9
50.1	489	495	502	508	514	521	527	533	540	546	552	39.8
50.2	552	558	565	571	577	584	590	596	603	609	615	39.7
50.3	615	621	628	634	640	647	653	659	665	672	678	39.6
50.4	678	684	691	697	703	709	716	722	728	734	741	39.5
50.5	741	747	753	759	766	772	778	784	791	797	803	39.4
50.6	803	809	815	822	828	834	840	847	853	859	865	39.3
50.7	865	871	878	884	890	896	902	909	915	921	927	39.2
50.8	927	933	939	946	952	958	964	970	976	983	989	39.1
50.9	989	995	001	007	013	020	026	032	038	044	050	39.0
51.0	9.89 050	056	063	069	075	081	087	093	099	105	112	38.9
51.1	112	118	124	130	136	142	148	154	160	166	173	38.8
51.2	173	179	185	191	197	203	209	215	221	227	233	38.7
51.3	233	239	246	252	258	264	270	276	282	288	294	38.6
51.4	294	300	306	312	318	324	330	336	342	348	354	38.5
51.5	354	360	366	373	379	385	391	397	403	409	415	38.4
51.6	415	421	427	433	439	445	451	457	463	469	475	38.3
51.7	475	481	487	493	499	504	510	516	522	528	534	38.2
51.8	534	540	546	552	558	564	570	576	582	588	594	38.1
51.9	594	600	606	612	618	624	630	635	641	647	653	38.0
52.0	653	659	665	671	677	683	689	695	701	706	712	37.9
52.1	712	718	724	730	736	742	748	754	759	765	771	37.8
52.2	771	777	783	789	795	801	806	812	818	824	830	37.7
52.3	830	836	842	847	853	859	865	871	877	883	888	37.6
52.4	888	894	900	906	912	918	923	929	935	941	947	37.5
52.5	947	952	958	964	970	976	982	987	993	999	005	37.4
52.6	9.90 005	011	016	022	028	034	039	045	051	057	063	37.3
52.7	063	068	074	080	086	091	097	103	109	114	120	37.2
52.8	120	126	132	137	143	149	155	160	166	172	178	37.1
52.9	178	183	189	195	201	206	212	218	223	229	235	37.0
53.0	235	241	246	252	258	263	269	275	280	286	292	36.9
53.1	292	298	303	309	315	320	326	332	337	343	349	36.8
53.2	349	354	360	366	371	377	383	388	394	400	405	36.7
53.3	405	411	417	422	428	434	439	445	450	456	462	36.6
53.4	462	467	473	479	484	490	495	501	507	512	518	36.5
53.5	518	523	529	535	540	546	551	557	563	568	574	36.4
53.6	574	579	585	591	596	602	607	613	618	624	630	36.3
53.7	630	635	641	646	652	657	663	669	674	680	685	36.2
53.8	685	691	696	702	707	713	718	724	730	735	741	36.1
53.9	741	746	752	757	763	768	774	779	785	790	796	36.0
54.0	796	801	807	812	818	823	829	834	840	845	851	35.9
54.1	851	856	862	867	873	878	884	889	895	900	906	35.8
54.2	906	911	916	922	927	933	938	944	949	955	960	35.7
54.3	960	966	971	976	982	987	993	998	004	009	014	35.6
54.4	9.91 014	020	025	031	036	042	047	052	058	063	069	35.5
54.5	069	074	079	085	090	096	101	106	112	117	123	35.4
54.6	123	128	133	139	144	149	155	160	166	171	176	35.3
54.7	176	182	187	192	198	203	209	214	219	225	230	35.2
54.8	230	235	241	246	251	257	262	267	273	278	283	35.1
54.9	283	289	294	299	305	310	315	321	326	331	336	35.0
55.0	336	342	347	352	358	363	368	374	379	384	389	34.9
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°

7
1 0.7
2 1.4
3 2.1
4 2.8
5 3.5
6 4.2
7 4.9
8 5.6
9 6.3

6
1 0.6
2 1.2
3 1.8
4 2.4
5 3.0
6 3.6
7 4.2
8 4.8
9 5.4

5
1 0.5
2 1.0
3 1.5
4 2.0
5 2.5
6 3.0
7 3.5
8 4.0
9 4.5

Log cos φ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
50.0	10.07 619	634	649	665	680	696	711	726	742	757	773	39.9	
50.1	773	788	803	819	834	850	865	880	896	911	927	39.8	
50.2	927	942	958	973	988	1004	1019	1035	1050	1065	1081	39.7	
50.3	10.08 081	096	112	127	143	158	173	189	204	220	235	39.6	
50.4	235	251	266	281	297	312	328	343	359	374	390	39.5	
50.5	390	405	420	436	451	467	482	498	513	529	544	39.4	
50.6	544	559	575	590	606	621	637	652	668	683	699	39.3	
50.7	699	714	730	745	761	776	791	807	822	838	853	39.2	
50.8	853	869	884	900	915	931	946	962	977	993	1008	39.1	
50.9	10.09 008	024	039	055	070	086	101	117	132	148	163	39.0	
51.0	163	179	194	210	225	241	256	272	287	303	318	38.9	
51.1	318	334	349	365	380	396	411	427	442	458	473	38.8	
51.2	473	489	504	520	535	551	566	582	597	613	629	38.7	
51.3	629	644	660	675	691	706	722	737	753	768	784	38.6	
51.4	784	800	815	831	846	862	877	893	908	924	939	38.5	
51.5	939	955	971	986	1002	1017	1033	1048	1064	1080	1095	38.4	
51.6	10.10 095	111	126	142	157	173	189	204	220	235	251	38.3	
51.7	251	266	282	298	313	329	344	360	376	391	407	38.2	
51.8	407	422	438	454	469	485	500	516	532	547	563	38.1	
51.9	563	578	594	610	625	641	657	672	688	703	719	38.0	
52.0	719	735	750	766	782	797	813	828	844	860	875	37.9	
52.1	875	891	907	922	938	954	969	985	1000	1016	1032	37.8	
52.2	10.11 032	047	063	079	094	110	126	141	157	173	188	37.7	
52.3	188	204	220	235	251	267	282	298	314	329	345	37.6	
52.4	345	361	376	392	408	423	439	455	471	486	502	37.5	
52.5	502	518	533	549	565	580	596	612	628	643	659	37.4	
52.6	659	675	690	706	722	738	753	769	785	800	816	37.3	
52.7	816	832	848	863	879	895	911	926	942	958	973	37.2	
52.8	973	989	1005	1021	1036	1052	1068	1084	1099	1115	1131	37.1	
52.9	10.12 131	147	162	178	194	210	225	241	257	273	289	37.0	
53.0	289	304	320	336	352	367	383	399	415	431	446	36.9	
53.1	446	462	478	494	510	525	541	557	573	588	604	36.8	
53.2	604	620	636	652	668	683	699	715	731	747	762	36.7	
53.3	762	778	794	810	826	842	857	873	889	905	921	36.6	
53.4	921	937	952	968	984	1000	1016	1032	1047	1063	1079	36.5	
53.5	10.13 079	095	111	127	143	158	174	190	206	222	238	36.4	
53.6	238	254	269	285	301	317	333	349	365	381	397	36.3	
53.7	397	412	428	444	460	476	492	508	524	540	555	36.2	
53.8	555	571	587	603	619	635	651	667	683	699	715	36.1	
53.9	715	731	746	762	778	794	810	826	842	858	874	36.0	
54.0	874	890	906	922	938	954	970	986	1001	1017	1033	35.9	
54.1	10.14 033	049	065	081	097	113	129	145	161	177	193	35.8	
54.2	193	209	225	241	257	273	289	305	321	337	353	35.7	
54.3	353	369	385	401	417	433	449	465	481	497	513	35.6	
54.4	513	529	545	561	577	593	609	625	641	657	673	35.5	
54.5	673	689	705	721	737	753	769	785	801	818	834	35.4	
54.6	834	850	866	882	898	914	930	946	962	978	994	35.3	
54.7	994	1010	1026	1042	1059	1075	1091	1107	1123	1139	1155	35.2	
54.8	10.15 155	171	187	203	219	236	252	268	284	300	316	35.1	
54.9	316	332	348	364	381	397	413	429	445	461	477	35.0	
55.0	477	493	510	526	542	558	574	590	606	623	639	34.9	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ψ°	

15

1 1.5
2 3.0
3 4.5
4 6.0
5 7.5
6 9.0
7 10.5
8 12.0
9 13.5

16

1 1.6
2 3.2
3 4.8
4 6.4
5 8.0
6 9.6
7 11.2
8 12.8
9 14.4

17

1 1.7
2 3.4
3 5.1
4 6.8
5 8.5
6 10.2
7 11.9
8 13.6
9 15.3

Log cotg ψ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
55.0	9.91 336	342	347	352	358	363	368	374	379	384	389	34.9	
55.1	389	395	400	405	411	416	421	426	432	437	442	34.8	
55.2	442	447	453	458	463	469	474	479	484	490	495	34.7	
55.3	495	500	505	511	516	521	526	531	537	542	547	34.6	
55.4	547	552	558	563	568	573	579	584	589	594	599	34.5	
55.5	599	605	610	615	620	625	631	636	641	646	651	34.4	
55.6	651	657	662	667	672	677	682	688	693	698	703	34.3	
55.7	703	708	714	719	724	729	734	739	744	750	755	34.2	
55.8	755	760	765	770	775	781	786	791	796	801	806	34.1	
55.9	806	811	816	822	827	832	837	842	847	852	857	34.0	
56.0	857	863	868	873	878	883	888	893	898	903	908	33.9	
56.1	908	914	919	924	929	934	939	944	949	954	959	33.8	
56.2	959	964	969	975	980	985	990	995	000	005	010	33.7	
56.3	9.92 010	015	020	025	030	035	040	045	050	055	060	33.6	
56.4	060	065	070	075	081	086	091	096	101	106	111	33.5	
56.5	111	116	121	126	131	136	141	146	151	156	161	33.4	
56.6	161	166	171	176	181	186	191	196	201	206	211	33.3	
56.7	211	216	221	226	231	235	240	245	250	255	260	33.2	
56.8	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	33.1	
56.9	310	315	320	325	330	335	339	344	349	354	359	33.0	
57.0	359	364	369	374	379	384	389	394	398	403	408	32.9	
57.1	408	413	418	423	428	433	438	443	447	452	457	32.8	
57.2	457	462	467	472	477	482	486	491	496	501	506	32.7	
57.3	506	511	516	521	525	530	535	540	545	550	555	32.6	
57.4	555	559	564	569	574	579	584	588	593	598	603	32.5	
57.5	603	608	613	617	622	627	632	637	641	646	651	32.4	
57.6	651	656	661	666	670	675	680	685	690	694	699	32.3	
57.7	699	704	709	713	718	723	728	733	737	742	747	32.2	
57.8	747	752	756	761	766	771	776	780	785	790	795	32.1	
57.9	795	799	804	809	814	818	823	828	833	837	842	32.0	
58.0	842	847	852	856	861	866	870	875	880	885	889	31.9	
58.1	889	894	899	903	908	913	918	922	927	932	936	31.8	
58.2	936	941	946	951	955	960	965	969	974	979	983	31.7	
58.3	983	988	993	997	002	007	011	016	021	025	030	31.6	
58.4	9.93 030	035	039	044	049	053	058	063	067	072	077	31.5	
58.5	077	081	086	091	095	100	104	109	114	118	123	31.4	
58.6	123	128	132	137	141	146	151	155	160	165	169	31.3	
58.7	169	174	178	183	188	192	197	201	206	211	215	31.2	
58.8	215	220	224	229	233	238	243	247	252	256	261	31.1	
58.9	261	265	270	275	279	284	288	293	297	302	307	31.0	
59.0	307	311	316	320	325	329	334	338	343	347	352	30.9	
59.1	352	357	361	366	370	375	379	384	388	393	397	30.8	
59.2	397	402	406	411	415	420	424	429	433	438	442	30.7	
59.3	442	447	451	456	460	465	469	474	478	483	487	30.6	
59.4	487	492	496	501	505	510	514	519	523	528	532	30.5	
59.5	532	537	541	545	550	554	559	563	568	572	577	30.4	
59.6	577	581	585	590	594	599	603	608	612	617	621	30.3	
59.7	621	625	630	634	639	643	648	652	656	661	665	30.2	
59.8	665	670	674	678	683	687	692	696	700	705	709	30.1	
59.9	709	714	718	722	727	731	736	740	744	749	753	30.0	
60.0	753	757	762	766	771	775	779	784	788	792	797	29.9	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°	

6

1 0.6
2 1.2
3 1.8
4 2.4
5 3.0
6 3.6
7 4.2
8 4.8
9 5.4

5

1 0.5
2 1.0
3 1.5
4 2.0
5 2.5
6 3.0
7 3.5
8 4.0
9 4.5

4

1 0.4
2 0.8
3 1.2
4 1.6
5 2.0
6 2.4
7 2.8
8 3.2
9 3.6

Log cos ϕ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
55.0	10.15 477	493	510	526	542	558	574	590	606	623	639	34.9	
55.1	639	655	671	687	703	720	736	752	768	784	800	34.8	
55.2	800	817	833	849	865	881	897	914	930	946	962	34.7	
55.3	962	978	995	011	027	043	059	076	092	108	124	34.6	
55.4	10.16 124	141	157	173	189	205	222	238	254	270	287	34.5	
55.5	287	303	319	335	352	368	384	400	417	433	449	34.4	
55.6	449	465	482	498	514	530	547	563	579	595	612	34.3	
55.7	612	628	644	661	677	693	710	726	742	758	775	34.2	16
55.8	775	791	807	824	840	856	873	889	905	922	938	34.1	1
55.9	938	954	971	987	003	020	036	052	069	085	101	34.0	2
56.0	10.17 101	118	134	150	167	183	199	216	232	249	265	33.9	3
56.1	265	281	298	314	330	347	363	380	396	412	429	33.8	4
56.2	429	445	462	478	494	511	527	544	560	576	593	33.7	5
56.3	593	609	626	642	659	675	691	708	724	741	757	33.6	6
56.4	757	774	790	806	822	839	856	872	889	905	922	33.5	7
56.5	922	938	955	971	988	004	021	037	054	070	087	33.4	8
56.6	10.18 087	103	120	136	153	169	186	202	219	235	252	33.3	9
56.7	252	268	285	301	318	334	351	367	384	400	417	33.2	
56.8	417	433	450	467	483	500	516	533	549	566	582	33.1	
56.9	582	599	616	632	649	665	682	698	715	732	748	33.0	
57.0	748	765	781	798	815	831	848	864	881	898	914	32.9	
57.1	914	931	948	964	981	997	014	031	047	064	081	32.8	17
57.2	10.19 081	097	114	131	147	164	181	197	214	231	247	32.7	1
57.3	247	264	281	297	314	331	347	364	381	397	414	32.6	2
57.4	414	431	448	464	481	498	514	531	548	565	581	32.5	3
57.5	581	598	615	631	648	665	682	698	715	732	749	32.4	4
57.6	749	765	782	799	816	832	849	866	883	900	916	32.3	5
57.7	916	933	950	967	984	000	017	034	051	068	084	32.2	6
57.8	10.20 084	101	118	135	152	168	185	202	219	236	253	32.1	7
57.9	253	269	286	303	320	337	354	370	387	404	421	32.0	8
58.0	421	438	455	472	489	505	522	539	556	573	590	31.9	9
58.1	590	607	624	641	657	674	691	708	725	742	759	31.8	
58.2	759	776	793	810	827	844	861	878	894	911	928	31.7	
58.3	928	945	962	979	996	013	030	047	064	081	098	31.6	
58.4	10.21 098	115	132	149	166	183	200	217	234	251	268	31.5	
58.5	268	285	302	319	336	353	370	387	404	421	438	31.4	18
58.6	438	455	472	490	507	524	541	558	575	592	609	31.3	1
58.7	609	626	643	660	677	694	711	729	746	763	780	31.2	2
58.8	780	797	814	831	848	865	883	900	917	934	951	31.1	3
58.9	951	968	985	003	020	037	054	071	088	105	123	31.0	4
59.0	10.22 123	140	157	174	191	209	226	243	260	277	294	30.9	5
59.1	294	312	329	346	363	381	398	415	432	449	467	30.8	6
59.2	467	484	501	518	536	553	570	587	605	622	639	30.7	7
59.3	639	656	674	691	708	726	743	760	777	795	812	30.6	8
59.4	812	829	847	864	881	899	916	933	950	968	985	30.5	9
59.5	985	002	020	037	055	072	089	107	124	141	159	30.4	
59.6	10.23 159	176	193	211	228	246	263	280	298	315	332	30.3	
59.7	332	350	367	385	402	420	437	454	472	489	507	30.2	
59.8	507	524	542	559	576	594	611	629	646	664	681	30.1	
59.9	681	699	716	734	751	769	786	804	821	839	856	30.0	
60.0	856	874	891	909	926	944	961	979	996	014	031	29.9	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°	

Log cotg φ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
60.0	9.93 753	757	762	766	771	775	779	784	788	792	797	29.9	
60.1		797	801	805	810	814	819	823	827	832	836	29.8	
60.2		840	845	849	853	858	862	866	871	875	879	29.7	
60.3		884	888	892	897	901	905	909	914	918	922	29.6	
60.4		927	931	935	940	944	948	953	957	961	965	29.5	
60.5		970	974	978	983	987	991	995	000	004	008	29.4	
60.6	9.94	012	017	021	025	030	034	038	042	047	051	29.3	5
60.7		055	059	064	068	072	076	081	085	089	093	29.2	
60.8		098	102	106	110	114	119	123	127	131	136	29.1	1 0.5
60.9		140	144	148	152	157	161	165	169	174	178	29.0	2 1.0
61.0		182	186	190	195	199	203	207	211	215	220	28.9	3 1.5
61.1		224	228	232	236	241	245	249	253	257	261	28.8	4 2.0
61.2		266	270	274	278	282	286	291	295	299	303	28.7	5 2.5
61.3		307	311	315	320	324	328	332	336	340	344	28.6	6 3.0
61.4		349	353	357	361	365	369	373	377	382	386	28.5	7 3.5
61.5		390	394	398	402	406	410	415	419	423	427	28.4	8 4.0
61.6		431	435	439	443	447	451	455	460	464	468	28.3	9 4.5
61.7		472	476	480	484	488	492	496	500	504	508	28.2	
61.8		513	517	521	525	529	533	537	541	545	549	28.1	
61.9		553	557	561	565	569	573	577	581	585	589	28.0	
62.0		593	598	602	606	610	614	618	622	626	630	27.9	4
62.1		634	638	642	646	650	654	658	662	666	670	27.8	1 0.4
62.2		674	678	682	686	690	694	698	702	706	710	27.7	2 0.8
62.3		714	718	722	726	730	734	737	741	745	749	27.6	3 1.2
62.4		753	757	761	765	769	773	777	781	785	789	27.5	4 1.6
62.5		793	797	801	805	809	813	817	820	824	828	27.4	5 2.0
62.6		832	836	840	844	848	852	856	860	864	868	27.3	6 2.4
62.7		871	875	879	883	887	891	895	899	903	907	27.2	7 2.8
62.8		911	914	918	922	926	930	934	938	942	946	27.1	8 3.2
62.9		949	953	957	961	965	969	973	976	980	984	27.0	9 3.6
63.0		988	992	996	000	004	007	011	015	019	023	26.9	
63.1	9.95	027	030	034	038	042	046	050	054	057	061	26.8	
63.2		065	069	073	076	080	084	088	092	096	099	26.7	
63.3		103	107	111	115	118	122	126	130	134	137	26.6	
63.4		141	145	149	153	156	160	164	168	172	175	26.5	
63.5		179	183	187	190	194	198	202	206	209	213	26.4	
63.6		217	221	224	228	232	236	239	243	247	251	26.3	
63.7		254	258	262	266	269	273	277	281	284	288	26.2	
63.8		292	295	299	303	307	310	314	318	322	325	26.1	
63.9		329	333	336	340	344	348	351	355	359	362	26.0	
64.0		366	369	373	377	381	384	388	392	396	399	25.9	3
64.1		403	407	410	414	418	421	425	429	432	436	25.8	1 0.3
64.2		440	443	447	451	454	458	462	465	469	473	25.7	2 0.6
64.3		476	480	483	487	491	494	498	502	505	509	25.6	3 0.9
64.4		513	516	520	523	527	531	534	538	542	545	25.5	4 1.2
64.5		549	552	556	560	563	567	570	574	578	581	25.4	5 1.5
64.6		585	588	592	596	599	603	606	610	614	617	25.3	6 1.8
64.7		621	624	628	632	635	639	642	646	649	653	25.2	7 2.1
64.8		657	660	664	667	671	674	678	681	685	689	25.1	8 2.4
64.9		692	696	699	703	706	710	713	717	720	724	25.0	9 2.7
65.0		728	731	735	738	742	745	749	752	756	759	24.9	
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ψ°

Log cos ψ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
60.0	10.23 856	874	891	909	926	944	961	979	996	014	031	29.9	
60.1	10.24 031	049	066	084	101	119	137	154	172	189	207	29.8	
60.2		207	224	242	260	277	295	312	330	348	365	29.7	
60.3		383	400	418	436	453	471	489	506	524	541	29.6	
60.4		559	577	594	612	630	647	665	683	700	718	29.5	
60.5		736	753	771	789	807	824	842	860	877	895	29.4	
60.6		913	931	948	966	984	002	019	037	055	073	29.3	
60.7	10.25 090	108	126	144	161	179	197	215	232	250	268	29.2	
60.8		268	286	304	321	339	357	375	393	411	428	29.1	
60.9		446	464	482	500	518	535	553	571	589	607	29.0	
61.0		625	643	661	678	696	714	732	750	768	786	28.9	
61.1		804	822	840	858	875	893	911	929	947	965	28.8	
61.2		983	001	019	037	055	073	091	109	127	145	28.7	
61.3	10.26 163	181	199	217	235	253	271	289	307	325	343	28.6	
61.4		343	361	379	397	415	433	451	469	487	505	28.5	
61.5		524	542	560	578	596	614	632	650	668	686	28.4	
61.6		705	723	741	759	777	795	813	831	850	868	28.3	
61.7		886	904	922	940	959	977	995	013	031	050	28.2	
61.8	10.27 068	086	104	122	141	159	177	195	213	232	250	28.1	
61.9		250	268	286	305	323	341	359	378	396	414	28.0	
62.0		433	451	469	487	506	524	542	561	579	597	27.9	
62.1		616	634	652	671	689	707	726	744	762	781	27.8	
62.2		799	818	836	854	873	891	909	928	946	965	27.7	
62.3		983	002	020	038	057	075	094	112	131	149	27.6	
62.4	10.28 167	186	204	223	241	260	278	297	315	334	352	27.5	
62.5		352	371	389	408	426	445	463	482	501	519	27.4	
62.6		538	556	575	593	612	630	649	668	686	705	27.3	
62.7		723	742	761	779	798	816	835	854	872	891	27.2	
62.8		910	928	947	966	984	003	022	040	059	078	27.1	
62.9	10.29 096	115	134	152	171	190	208	227	246	265	283	27.0	
63.0		283	302	321	340	358	377	396	415	433	452	26.9	
63.1		471	490	509	527	546	565	584	603	621	640	26.8	
63.2		659	678	697	716	735	753	772	791	810	829	26.7	
63.3		848	867	886	904	923	942	961	980	999	018	26.6	
63.4	10.30 037	056	075	094	113	132	150	169	188	207	226	26.5	
63.5		226	245	264	283	302	321	340	359	378	397	26.4	
63.6		416	435	455	474	493	512	531	550	569	588	26.3	
63.7		607	626	645	664	683	702	722	741	760	779	26.2	
63.8		798	817	836	856	875	894	913	932	951	971	26.1	
63.9		990	009	028	047	066	086	105	124	143	163	26.0	
64.0	10.31 182	201	220	240	259	278	297	317	336	355	374	25.9	
64.1		374	394	413	432	452	471	490	510	529	548	25.8	
64.2		568	587	606	626	645	664	684	703	723	742	25.7	
64.3		761	781	800	820	839	858	878	897	917	936	25.6	
64.4		956	975	995	014	033	053	072	092	111	131	25.5	
64.5	10.32 150	170	189	209	228	248	268	287	307	326	346	25.4	
64.6		346	365	385	404	424	444	463	483	502	522	25.3	
64.7		542	561	581	601	620	640	659	679	699	718	25.2	
64.8		738	758	777	797	817	837	856	876	896	915	25.1	
64.9		935	955	975	994	014	034	054	073	093	113	25.0	
65.0	10.33 133	153	172	192	212	232	252	271	291	311	331	24.9	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ψ°	

17 18

1	1.7	1.8
2	3.4	3.6
3	5.1	5.4
4	6.8	7.2
5	8.5	9.0
6	10.2	10.8
7	11.9	12.6
8	13.6	14.4
9	15.3	16.2

19 20

1	1.9	2.0
2	3.8	4.0
3	5.7	6.0
4	7.6	8.0
5	9.5	10.0
6	11.4	12.0
7	13.3	14.0
8	15.2	16.0
9	17.1	18.0

Log cotg ψ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
65.0	9.95728	731	735	738	742	745	749	752	756	759	763	24.9	
65.1		763	766	770	773	777	780	784	787	791	794	24.8	
65.2		798	801	805	808	812	815	819	822	826	829	24.7	
65.3		833	836	840	843	847	850	854	857	861	864	24.6	
65.4		868	871	875	878	882	885	888	892	895	899	24.5	
65.5		902	906	909	913	916	920	923	926	930	933	24.4	
65.6		937	940	944	947	950	954	957	961	964	968	24.3	
65.7		971	974	978	981	985	988	992	995	998	002	24.2	4
65.8	9.96005	009	012	015	019	022	026	029	032	036	039	24.1	1 0.4
65.9		039	043	046	049	053	056	060	063	066	070	24.0	2 0.8
66.0		073	076	080	083	087	090	093	097	100	103	23.9	3 1.2
66.1		107	110	113	117	120	123	127	130	134	137	23.8	4 1.6
66.2		140	144	147	150	154	157	160	164	167	170	23.7	5 2.0
66.3		174	177	180	184	187	190	193	197	200	203	23.6	6 2.4
66.4		207	210	213	217	220	223	227	230	233	236	23.5	7 2.8
66.5		240	243	246	250	253	256	260	263	266	269	23.4	8 3.2
66.6		273	276	279	282	286	289	292	296	299	302	23.3	9 3.6
66.7		305	309	312	315	318	322	325	328	331	335	23.2	
66.8		338	341	344	348	351	354	357	361	364	367	23.1	
66.9		370	374	377	380	383	387	390	393	396	399	23.0	
67.0		403	406	409	412	415	419	422	425	428	432	22.9	3
67.1		435	438	441	444	447	451	454	457	460	463	22.8	1 0.3
67.2		467	470	473	476	479	483	486	489	492	495	22.7	2 0.6
67.3		498	502	505	508	511	514	517	521	524	527	22.6	3 0.9
67.4		530	533	536	540	543	546	549	552	555	558	22.5	4 1.2
67.5		562	565	568	571	574	577	580	583	587	590	22.4	5 1.5
67.6		593	596	599	602	605	608	612	615	618	621	22.3	6 1.8
67.7		624	627	630	633	636	640	643	646	649	652	22.2	7 2.1
67.8		655	658	661	664	667	670	674	677	680	683	22.1	8 2.4
67.9		686	689	692	695	698	701	704	707	710	714	22.0	9 2.7
68.0		717	720	723	726	729	732	735	738	741	744	21.9	
68.1		747	750	753	756	759	762	765	768	771	774	21.8	
68.2		778	781	784	787	790	793	796	799	802	805	21.7	
68.3		808	811	814	817	820	823	826	829	832	835	21.6	
68.4		838	841	844	847	850	853	856	859	862	865	21.5	
68.5		868	871	874	877	880	883	886	889	892	895	21.4	2
68.6		898	901	904	906	909	912	915	918	921	924	21.3	1 0.2
68.7		927	930	933	936	939	942	945	948	951	954	21.2	2 0.4
68.8		957	960	963	965	968	971	974	977	980	983	21.1	3 0.6
68.9		986	989	992	995	998	001	004	006	009	012	21.0	4 0.8
69.0	9.97015	018	021	024	027	030	033	036	038	041	044	20.9	5 1.0
69.1		044	047	050	053	056	059	062	064	067	070	20.8	6 1.2
69.2		073	076	079	082	085	087	090	093	096	099	20.7	7 1.4
69.3		102	105	108	110	113	116	119	122	125	127	20.6	8 1.6
69.4		130	133	136	139	142	145	147	150	153	156	20.5	9 1.8
69.5		159	162	164	167	170	173	176	179	181	184	20.4	
69.6		187	190	193	195	198	201	204	207	210	212	20.3	
69.7		215	218	221	224	226	229	232	235	238	240	20.2	
69.8		243	246	249	251	254	257	260	263	265	268	20.1	
69.9		271	274	276	279	282	285	288	290	293	296	20.0	
70.0		299	301	304	307	310	312	315	318	321	323	19.9	
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°

Log cos ψ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
65.0	10.33 133	153	172	192	212	232	252	271	291	311	331	24.9	
65.1	331	351	371	391	410	430	450	470	490	510	530	24.8	
65.2	530	550	570	589	609	629	649	669	689	709	729	24.7	
65.3	729	749	769	789	809	829	849	869	889	909	929	24.6	
65.4	929	949	969	989	009	029	049	069	089	110	130	24.5	
65.5	10.34 130	150	170	190	210	230	250	270	290	311	331	24.4	
65.6	331	351	371	391	411	432	452	472	492	512	533	24.3	
65.7	533	553	573	593	613	634	654	674	694	715	735	24.2	
65.8	735	755	776	796	816	836	857	877	897	918	938	24.1	
65.9	938	958	979	999	019	040	060	081	101	121	142	24.0	
66.0	10.35 142	162	182	203	223	244	264	285	305	326	346	23.9	
66.1	346	366	387	407	428	448	469	489	510	530	551	23.8	
66.2	551	571	592	613	633	654	674	695	715	736	757	23.7	
66.3	757	777	798	818	839	860	880	901	922	942	963	23.6	
66.4	963	984	004	025	046	066	087	108	128	149	170	23.5	
66.5	10.36 170	191	211	232	253	274	294	315	336	357	377	23.4	
66.6	377	398	419	440	461	481	502	523	544	565	586	23.3	
66.7	586	607	627	648	669	690	711	732	753	774	795	23.2	
66.8	795	816	837	858	879	899	920	941	962	983	004	23.1	
66.9	10.37 004	025	046	067	088	110	131	152	173	194	215	23.0	
67.0	215	236	257	278	299	320	341	363	384	405	426	22.9	
67.1	426	447	468	489	511	532	553	574	595	617	638	22.8	
67.2	638	659	680	701	723	744	765	786	808	829	850	22.7	
67.3	850	872	893	914	935	957	978	999	021	042	064	22.6	
67.4	10.38 064	085	106	128	149	170	192	213	235	256	278	22.5	
67.5	278	299	320	342	363	385	406	428	449	471	492	22.4	
67.6	492	514	535	557	578	600	622	643	665	686	708	22.3	
67.7	708	729	751	773	794	816	838	859	881	902	924	22.2	
67.8	924	946	967	989	011	033	054	076	098	119	141	22.1	
67.9	10.39 141	163	185	206	228	250	272	294	315	337	359	22.0	
68.0	359	381	403	425	446	468	490	512	534	556	578	21.9	
68.1	578	600	621	643	665	687	709	731	753	775	797	21.8	
68.2	797	819	841	863	885	907	929	951	973	995	017	21.7	
68.3	10.40 017	039	061	084	106	128	150	172	194	216	238	21.6	
68.4	238	261	283	305	327	349	371	394	416	438	460	21.5	
68.5	460	482	505	527	549	571	594	616	638	661	683	21.4	
68.6	683	705	728	750	772	795	817	839	862	884	906	21.3	
68.7	906	929	951	974	996	019	041	063	086	108	131	21.2	
68.8	10.41 131	153	176	198	221	243	266	288	311	334	356	21.1	
68.9	356	379	401	424	446	469	492	514	537	560	582	21.0	
69.0	582	605	628	650	673	696	718	741	764	787	809	20.9	
69.1	809	832	855	878	900	923	946	969	991	014	037	20.8	
69.2	10.42 037	060	083	106	129	151	174	197	220	243	266	20.7	
69.3	266	289	312	335	358	381	404	427	450	473	496	20.6	
69.4	496	519	542	565	588	611	634	657	680	703	726	20.5	
69.5	726	749	772	796	819	842	865	888	911	935	958	20.4	
69.6	958	981	004	027	051	074	097	120	144	167	190	20.3	
69.7	10.43 190	214	237	260	284	307	330	354	377	400	424	20.2	
69.8	424	447	470	494	517	541	564	588	611	635	658	20.1	
69.9	658	682	705	729	752	776	799	823	846	870	893	20.0	
70.0	893	917	941	964	988	011	035	059	082	106	130	19.9	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°	

19 20

1	1.9	2.0
2	3.8	4.0
3	5.7	6.0
4	7.6	8.0
5	9.5	10.0
6	11.4	12.0
7	13.3	14.0
8	15.2	16.0
9	17.1	18.0

21 22

1	2.1	2.2
2	4.2	4.4
3	6.3	6.6
4	8.4	8.8
5	10.5	11.0
6	12.6	13.2
7	14.7	15.4
8	16.8	17.6
9	18.9	19.8

23 24

1	2.3	2.4
2	4.6	4.8
3	6.9	7.2
4	9.2	9.6
5	11.5	12.0
6	13.8	14.4
7	16.1	16.8
8	18.4	19.2
9	20.7	21.6

Log cotg ϕ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
70.0	9.97 299	301	304	307	310	312	315	318	321	323	326	19.9	
70.1	326	329	332	334	337	340	343	345	348	351	353	19.8	
70.2	353	356	359	362	364	367	370	373	375	378	381	19.7	
70.3	381	383	386	389	392	394	397	400	402	405	408	19.6	
70.4	408	410	413	416	419	421	424	427	429	432	435	19.5	
70.5	435	437	440	443	445	448	451	453	456	459	461	19.4	
70.6	461	464	467	469	472	475	477	480	483	485	488	19.3	
70.7	488	491	493	496	499	501	504	507	509	512	515	19.2	
70.8	515	517	520	522	525	528	530	533	536	538	541	19.1	
70.9	541	543	546	549	551	554	557	559	562	564	567	19.0	
71.0	567	570	572	575	577	580	583	585	588	590	593	18.9	
71.1	593	596	598	601	603	606	609	611	614	616	619	18.8	
71.2	619	621	624	627	629	632	634	637	640	642	645	18.7	
71.3	645	647	650	652	655	657	660	663	665	668	670	18.6	
71.4	670	673	675	678	680	683	686	688	691	693	696	18.5	
71.5	696	698	701	703	706	708	711	713	716	718	721	18.4	
71.6	721	723	726	729	731	734	736	739	741	744	746	18.3	
71.7	746	749	751	754	756	759	761	764	766	769	771	18.2	
71.8	771	774	776	779	781	784	786	788	791	793	796	18.1	
71.9	796	798	801	803	806	808	811	813	816	818	821	18.0	
72.0	821	823	826	828	830	833	835	838	840	843	845	17.9	
72.1	845	848	850	853	855	857	860	862	865	867	870	17.8	
72.2	870	872	874	877	879	882	884	887	889	891	894	17.7	
72.3	894	896	899	901	904	906	908	911	913	916	918	17.6	
72.4	918	920	923	925	928	930	932	935	937	940	942	17.5	
72.5	942	944	947	949	951	954	956	959	961	963	966	17.4	
72.6	966	968	971	973	975	978	980	982	985	987	989	17.3	
72.7	989	992	994	997	999	001	004	006	008	011	013	17.2	
72.8	9.98 013	015	018	020	022	025	027	029	032	034	036	17.1	
72.9	036	039	041	043	046	048	050	053	055	057	060	17.0	
73.0	060	062	064	067	069	071	074	076	078	080	083	16.9	
73.1	083	085	087	090	092	094	097	099	101	103	106	16.8	
73.2	106	108	110	113	115	117	119	122	124	126	129	16.7	
73.3	129	131	133	135	138	140	142	144	147	149	151	16.6	
73.4	151	153	156	158	160	162	165	167	169	171	174	16.5	
73.5	174	176	178	180	183	185	187	189	192	194	196	16.4	
73.6	196	198	201	203	205	207	209	212	214	216	218	16.3	
73.7	218	221	223	225	227	229	232	234	236	238	240	16.2	
73.8	240	243	245	247	249	251	254	256	258	260	262	16.1	
73.9	262	265	267	269	271	273	275	278	280	282	284	16.0	
74.0	284	286	289	291	293	295	297	299	302	304	306	15.9	
74.1	306	308	310	312	314	317	319	321	323	325	327	15.8	
74.2	327	329	332	334	336	338	340	342	344	347	349	15.7	
74.3	349	351	353	355	357	359	361	364	366	368	370	15.6	
74.4	370	372	374	376	378	381	383	385	387	389	391	15.5	
74.5	391	393	395	397	399	402	404	406	408	410	412	15.4	
74.6	412	414	416	418	420	422	425	427	429	431	433	15.3	
74.7	433	435	437	439	441	443	445	447	449	451	453	15.2	
74.8	453	456	458	460	462	464	466	468	470	472	474	15.1	
74.9	474	476	478	480	482	484	486	488	490	492	494	15.0	
75.0	494	496	498	500	502	505	507	509	511	513	515	14.9	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°	

3
1 0.3
2 0.6
3 0.9
4 1.2
5 1.5
6 1.8
7 2.1
8 2.4
9 2.7

2
1 0.2
2 0.4
3 0.6
4 0.8
5 1.0
6 1.2
7 1.4
8 1.6
9 1.8

Log cos φ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
70.0	10.43 893	917	941	964	988	011	035	059	082	106	130	19.9	
70.1	10.44 130	153	177	201	225	248	272	296	320	343	367	19.8	23
70.2	367	391	415	438	462	486	510	534	558	582	605	19.7	1 2.3
70.3	605	629	653	677	701	725	749	773	797	821	845	19.6	2 4.6
70.4	845	869	893	917	941	965	989	013	037	061	085	19.5	3 6.9
70.5	10.45 085	109	133	157	182	206	230	254	278	302	327	19.4	4 9.2
70.6	327	351	375	399	423	448	472	496	520	545	569	19.3	5 11.5
70.7	569	593	618	642	666	691	715	739	764	788	813	19.2	6 13.8
70.8	813	837	861	886	910	935	959	984	008	033	057	19.1	7 16.1
70.9	10.46 057	082	106	131	155	180	204	229	254	278	303	19.0	8 18.4
71.0	303	327	352	377	401	426	451	475	500	525	550	18.9	9 20.7
71.1	550	574	599	624	649	673	698	723	748	773	798	18.8	24 25
71.2	798	822	847	872	897	922	947	972	997	022	047	18.7	1 2.4 2.5
71.3	10.47 047	071	096	121	146	171	196	222	247	272	297	18.6	2 4.8 5.0
71.4	297	322	347	372	397	422	447	472	498	523	548	18.5	3 7.2 7.5
71.5	548	573	598	624	649	674	699	725	750	775	800	18.4	4 9.6 10.0
71.6	800	826	851	876	902	927	953	978	003	029	054	18.3	5 12.0 12.5
71.7	10.48 054	080	105	130	156	181	207	232	258	283	309	18.2	6 14.4 15.0
71.8	309	335	360	386	411	437	463	488	514	539	565	18.1	7 16.8 17.5
71.9	565	591	616	642	668	694	719	745	771	797	822	18.0	8 19.2 20.0
72.0	822	848	874	900	926	952	977	003	029	055	081	17.9	9 21.6 22.5
72.1	10.49 081	107	133	159	185	211	237	263	289	315	341	17.8	26 27
72.2	341	367	393	419	445	471	497	523	549	576	602	17.7	1 2.6 2.7
72.3	602	628	654	680	707	733	759	785	812	838	864	17.6	2 5.2 5.4
72.4	864	890	917	943	969	996	022	049	075	101	128	17.5	3 7.8 8.1
72.5	10.50 128	154	181	207	234	260	287	313	340	366	393	17.4	4 10.4 10.8
72.6	393	419	446	472	499	526	552	579	606	632	659	17.3	5 13.0 13.5
72.7	659	686	712	739	766	793	819	846	873	900	927	17.2	6 15.6 16.2
72.8	927	954	980	007	034	061	088	115	142	169	196	17.1	7 18.2 18.9
72.9	10.51 196	223	250	277	304	331	358	385	412	439	466	17.0	8 20.8 21.6
73.0	466	493	520	547	575	602	629	656	683	711	738	16.9	9 23.4 24.3
73.1	738	765	792	820	847	874	902	929	956	984	011	16.8	28 29
73.2	10.52 011	039	066	093	121	148	176	203	231	258	286	16.7	1 2.8 2.9
73.3	286	313	341	368	396	424	451	479	507	534	562	16.6	2 5.6 5.8
73.4	562	590	617	645	673	701	728	756	784	812	840	16.5	3 8.4 8.7
73.5	840	867	895	923	951	979	007	035	063	091	119	16.4	4 11.2 11.6
73.6	10.53 119	147	175	203	231	259	287	315	343	371	399	16.3	5 14.0 14.5
73.7	399	427	456	484	512	540	568	597	625	653	681	16.2	6 16.8 17.4
73.8	681	710	738	766	795	823	851	880	908	937	965	16.1	7 19.6 20.3
73.9	965	994	022	050	079	108	136	165	193	222	250	16.0	8 22.4 23.2
74.0	10.54 250	279	308	336	365	394	422	451	480	508	537	15.9	9 25.2 26.1
74.1	537	566	595	624	652	681	710	739	768	797	826	15.8	30 31
74.2	826	855	884	913	942	971	000	029	058	087	116	15.7	1 3.0 3.1
74.3	10.55 116	145	174	203	232	262	291	320	349	378	408	15.6	2 6.0 6.2
74.4	408	437	466	496	525	554	584	613	642	672	701	15.5	3 9.0 9.3
74.5	701	731	760	790	819	849	878	908	937	967	996	15.4	4 12.0 12.4
74.6	996	026	056	085	115	145	174	204	234	264	293	15.3	5 15.0 15.5
74.7	10.56 293	323	353	383	413	442	472	502	532	562	592	15.2	6 18.0 18.6
74.8	592	622	652	682	712	742	772	802	832	862	892	15.1	7 21.0 21.7
74.9	892	923	953	983	013	043	074	104	134	164	195	15.0	8 24.0 24.8
75.0	10.57 195	225	255	286	316	347	377	407	438	468	499	14.9	9 27.0 27.9
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ψ°	

Log cotg ψ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
75.0	9.98	494	496	498	500	502	505	507	509	511	513	515	14.9
75.1		515	517	519	521	523	525	527	529	531	533	535	14.8
75.2		535	537	539	541	543	545	547	549	551	553	555	14.7
75.3		555	557	559	561	563	565	567	569	571	573	574	14.6
75.4		574	576	578	580	582	584	586	588	590	592	594	14.5
75.5		594	596	598	600	602	604	606	608	610	612	614	14.4
75.6		614	616	618	620	621	623	625	627	629	631	633	14.3
75.7		633	635	637	639	641	643	645	647	648	650	652	14.2
75.8		652	654	656	658	660	662	664	666	668	670	671	14.1
75.9		671	673	675	677	679	681	683	685	687	689	690	14.0
76.0		690	692	694	696	698	700	702	704	705	707	709	13.9
76.1		709	711	713	715	717	719	720	722	724	726	728	13.8
76.2		728	730	732	734	735	737	739	741	743	745	746	13.7
76.3		746	748	750	752	754	756	758	759	761	763	765	13.6
76.4		765	767	769	770	772	774	776	778	780	781	783	13.5
76.5		783	785	787	789	790	792	794	796	798	799	801	13.4
76.6		801	803	805	807	808	810	812	814	816	817	819	13.3
76.7		819	821	823	825	826	828	830	832	834	835	837	13.2
76.8		837	839	841	842	844	846	848	850	851	853	855	13.1
76.9		855	857	858	860	862	864	865	867	869	871	872	13.0
77.0		872	874	876	878	879	881	883	885	886	888	890	12.9
77.1		890	892	893	895	897	898	900	902	904	905	907	12.8
77.2		907	909	911	912	914	916	917	919	921	923	924	12.7
77.3		924	926	928	929	931	933	934	936	938	940	941	12.6
77.4		941	943	945	946	948	950	951	953	955	956	958	12.5
77.5		958	960	962	963	965	967	968	970	972	973	975	12.4
77.6		975	977	978	980	982	983	985	987	988	990	991	12.3
77.7		991	993	995	996	998	000	001	003	005	006	008	12.2
77.8	9.99	008	010	011	013	014	016	018	019	021	023	024	12.1
77.9		024	026	028	029	031	032	034	036	037	039	040	12.0
78.0		040	042	044	045	047	048	050	052	053	055	056	11.9
78.1		056	058	060	061	063	064	066	068	069	071	072	11.8
78.2		072	074	076	077	079	080	082	083	085	087	088	11.7
78.3		088	090	091	093	094	096	098	099	101	102	104	11.6
78.4		104	105	107	108	110	112	113	115	116	118	119	11.5
78.5		119	121	122	124	125	127	128	130	132	133	135	11.4
78.6		135	136	138	139	141	142	144	145	147	148	150	11.3
78.7		150	151	153	154	156	157	159	160	162	163	165	11.2
78.8		165	166	168	169	171	172	174	175	177	178	180	11.1
78.9		180	181	183	184	186	187	189	190	192	193	195	11.0
79.0		195	196	198	199	201	202	203	205	206	208	209	10.9
79.1		209	211	212	214	215	217	218	220	221	222	224	10.8
79.2		224	225	227	228	230	231	233	234	236	237	238	10.7
79.3		238	240	241	243	244	245	247	248	250	251	252	10.6
79.4		252	254	255	257	258	260	261	262	264	265	267	10.5
79.5		267	268	269	271	272	274	275	276	278	279	281	10.4
79.6		281	282	283	285	286	288	289	290	292	293	294	10.3
79.7		294	296	297	299	300	301	303	304	305	307	308	10.2
79.8		308	310	311	312	314	315	316	318	319	320	322	10.1
79.9		322	323	324	326	327	328	330	331	332	334	335	10.0
80.0		335	336	338	339	340	342	343	344	346	347	348	9.9
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°

3

1 0.3
2 0.6
3 0.9
4 1.2
5 1.5
6 1.8
7 2.1
8 2.4
9 2.7

2

1 0.2
2 0.4
3 0.6
4 0.8
5 1.0
6 1.2
7 1.4
8 1.6
9 1.8

Log cos φ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
75.0	10.57 195	225	255	286	316	347	377	407	438	468	499	14.9	
75.1		499	529	560	590	621	652	682	713	744	774	805	14.8
75.2		805	836	866	897	928	959	989	1020	1051	1082	1113	14.7
75.3	10.58 113	144	175	205	236	267	298	329	360	391	422	453	14.6
75.4		422	454	485	516	547	578	609	640	672	703	734	14.5
75.5		734	765	797	828	859	891	922	954	985	1016	1048	14.4
75.6	10.59 048	079	111	142	174	205	237	269	300	332	364	396	14.3
75.7		364	395	427	459	490	522	554	586	618	649	681	14.2
75.8		681	713	745	777	809	841	873	905	937	969	1001	14.1
75.9	10.60 001	033	065	097	130	162	194	226	258	291	323	355	14.0
76.0		323	355	388	420	452	485	517	549	582	614	647	13.9
76.1		647	679	712	744	777	810	842	875	908	940	973	13.8
76.2		973	1006	1038	1071	1104	1137	1170	1203	1235	1268	1301	13.7
76.3	10.61 301	334	367	400	433	466	499	532	566	599	632	665	13.6
76.4		632	665	698	731	765	798	831	865	898	931	965	13.5
76.5		965	998	1031	1065	1098	1132	1165	1199	1232	1266	1300	13.4
76.6	10.62 300	333	367	401	434	468	502	536	569	603	637	671	13.3
76.7		637	671	705	739	773	807	841	875	909	943	977	13.2
76.8		977	1011	1045	1079	1113	1148	1182	1216	1250	1285	1319	13.1
76.9	10.63 319	353	388	422	457	491	525	560	594	629	664	698	13.0
77.0		664	698	733	767	802	837	872	906	941	976	1011	12.9
77.1	10.64 011	045	080	115	150	185	220	255	290	325	360	395	12.8
77.2		360	395	430	466	501	536	571	606	642	677	712	12.7
77.3		712	748	783	819	854	889	925	960	996	1032	1067	12.6
77.4	10.65 067	103	138	174	210	245	281	317	353	389	424	460	12.5
77.5		424	460	496	532	568	604	640	676	712	748	785	12.4
77.6		785	821	857	893	929	966	1002	1038	1075	1111	1147	12.3
77.7	10.66 147	184	220	257	293	330	366	403	440	476	513	550	12.2
77.8		513	550	586	623	660	697	734	770	807	844	881	12.1
77.9		881	918	955	992	1029	1067	1104	1141	1178	1215	1253	12.0
78.0	10.67 253	290	327	364	402	439	477	514	552	589	627	665	11.9
78.1		627	664	702	740	777	815	853	890	928	966	1004	11.8
78.2	10.68 004	042	080	118	156	194	232	270	308	346	384	422	11.7
78.3		384	422	460	499	537	575	614	652	690	729	767	11.6
78.4		767	806	844	883	922	960	999	1037	1076	1115	1154	11.5
78.5	10.69 154	193	231	270	309	348	387	426	465	504	543	582	11.4
78.6		543	582	622	661	700	739	779	818	857	897	936	11.3
78.7		936	976	1015	1055	1094	1134	1173	1213	1253	1293	1332	11.2
78.8	10.70 332	372	412	452	492	532	572	612	652	692	732	772	11.1
78.9		732	772	812	852	893	933	973	1014	1054	1094	1135	11.0
79.0	10.71 135	175	216	256	297	338	378	419	460	500	541	582	10.9
79.1		541	582	623	664	705	746	787	828	869	910	951	10.8
79.2		951	992	1034	1075	1116	1158	1199	1240	1282	1323	1365	10.7
79.3	10.72 305	346	388	430	471	513	554	596	637	679	720	762	10.6
79.4		762	804	846	888	930	972	1014	1056	1098	1140	1182	10.5
79.5	10.73 203	246	288	330	373	415	458	500	543	586	628	671	10.4
79.6		628	671	714	757	799	842	885	928	971	1014	1057	10.3
79.7	10.74 057	100	143	187	230	273	316	360	403	447	490	534	10.2
79.8		490	534	577	621	664	708	752	795	839	883	927	10.1
79.9		927	971	1015	1059	1103	1147	1191	1235	1280	1324	1368	10.0
80.0	10.75 368	412	457	501	546	590	635	679	724	769	814	859	9.9
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°	

30 31 32

1	3.0	3.1	3.2
2	6.0	6.2	6.4
3	9.0	9.3	9.6
4	12.0	12.4	12.8
5	15.0	15.5	16.0
6	18.0	18.6	19.2
7	21.0	21.7	22.4
8	24.0	24.8	25.6
9	27.0	27.9	28.8

33 34

1	3.3	3.4
2	6.6	6.8
3	9.9	10.2
4	13.2	13.6
5	16.5	17.0
6	19.8	20.4
7	23.1	23.8
8	26.4	27.1
9	29.7	30.6

35 36 37

1	3.5	3.6	3.7
2	7.0	7.2	7.4
3	10.5	10.8	11.1
4	14.0	14.4	14.8
5	17.5	18.0	18.5
6	21.0	21.6	22.2
7	24.5	25.2	25.9
8	28.0	28.8	29.6
9	31.5	32.4	33.3

38 39 40

1	3.8	3.9	4.0
2	7.6	7.8	8.0
3	11.4	11.7	12.0
4	15.2	15.6	16.0
5	19.0	19.5	20.0
6	22.8	23.4	24.0
7	26.6	27.3	28.0
8	30.4	31.2	32.0
9	34.2	35.1	36.0

41 42

1	4.1	4.2
2	8.2	8.4
3	12.3	12.6
4	16.4	16.8
5	20.5	21.0
6	24.6	25.2
7	28.7	29.4
8	32.8	33.6
9	36.9	37.8

43 44 45

1	4.3	4.4	4.5
2	8.6	8.8	9.0
3	12.9	13.2	13.5
4	17.2	17.6	18.0
5	21.5	22.0	22.5
6	25.8	26.4	27.0
7	30.1	30.8	31.5
8	34.4	35.2	36.0
9	38.7	39.6	40.5

Log cotg φ

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	do str. 63				
80.0	9.99 335	336	338	339	340	342	343	344	346	347	348	9.9				
80.1	348	350	351	352	354	355	356	358	359	360	362	9.8				
80.2	362	363	364	366	367	368	369	371	372	373	375	9.7				
80.3	375	376	377	379	380	381	382	384	385	386	388	9.6		72	73	74
80.4	388	389	390	391	393	394	395	396	398	399	400	9.5	1	7.2	7.3	7.4
80.5	400	402	403	404	405	407	408	409	410	412	413	9.4	2	14.4	14.6	14.8
80.6	413	414	415	417	418	419	420	422	423	424	425	9.3	3	21.6	21.9	22.2
80.7	425	427	428	429	430	432	433	434	435	436	438	9.2	4	28.8	29.2	29.6
80.8	438	439	440	441	443	444	445	446	447	449	450	9.1	5	36.0	36.1	37.0
80.9	450	451	452	454	455	456	457	458	460	461	462	9.0	6	43.2	43.8	44.4
81.0	9.99 462	463	464	466	467	468	469	470	472	473	474	8.9	7	50.4	51.1	51.8
81.1	474	475	476	477	479	480	481	482	483	485	486	8.8	8	57.6	58.4	59.2
81.2	486	487	488	489	490	492	493	494	495	496	497	8.7	9	64.8	65.7	66.6
81.3	497	499	500	501	502	503	504	505	507	508	509	8.6				
81.4	509	510	511	512	514	515	516	517	518	519	520	8.5				
81.5	520	521	523	524	525	526	527	528	529	530	532	8.4				
81.6	532	533	534	535	536	537	538	539	540	542	543	8.3				
81.7	543	544	545	546	547	548	549	550	552	553	554	8.2				
81.8	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	565	8.1				
81.9	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	8.0				
82.0	9.99 575	576	577	578	580	581	582	583	584	585	586	7.9				
82.1	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	7.8				
82.2	596	597	598	599	600	601	603	604	605	606	607	7.7				
82.3	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	7.6				
82.4	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	7.5				
82.5	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	7.4				
82.6	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	7.3				
82.7	647	648	648	649	650	651	652	653	654	655	656	7.2				
82.8	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	7.1				
82.9	666	667	668	669	669	670	671	672	673	674	675	7.0				
83.0	9.99 675	676	677	678	679	680	681	682	682	683	684	6.9				
83.1	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	693	6.8				
83.2	693	694	695	696	697	698	699	700	701	701	702	6.7				
83.3	702	703	704	705	706	707	708	709	709	710	711	6.6				
83.4	711	712	713	714	715	716	716	717	718	719	720	6.5				
83.5	720	721	722	723	723	724	725	726	727	728	728	6.4				
83.6	728	729	730	731	732	733	734	734	735	736	737	6.3				
83.7	737	738	739	739	740	741	742	743	744	744	745	6.2				
83.8	745	746	747	748	749	749	750	751	752	753	753	6.1				
83.9	753	754	755	756	757	757	758	759	760	761	761	6.0				
84.0	9.99 761	762	763	764	765	765	766	767	768	769	769	5.9				
84.1	769	770	771	772	772	773	774	775	776	776	777	5.8				
84.2	777	778	779	779	780	781	782	782	783	784	785	5.7				
84.3	785	785	786	787	788	788	789	790	791	791	792	5.6				
84.4	792	793	794	794	795	796	797	797	798	799	800	5.5				
84.5	800	800	801	802	803	803	804	805	805	806	807	5.4				
84.6	807	808	808	809	810	810	811	812	813	813	814	5.3				
84.7	814	815	815	816	817	817	818	819	820	820	821	5.2				
84.8	821	822	822	823	824	824	825	826	826	827	828	5.1				
84.9	828	828	829	830	830	831	832	832	833	834	834	5.0				
85.0	9.99 834	835	836	836	837	838	838	839	840	840	841	4.9				
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°				

Log cos φ

Log tang φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
80.0	10.75 368	412	457	501	546	590	635	679	724	769	814	9.9							
80.1		814	858	903	948	993	1038	1083	1128	1173	1218	9.8		44	45	46	47		
80.2	10.76 263	308	354	399	444	490	535	581	626	672	717	9.7	1	4.4	4.5	4.6	4.7		
80.3		717	763	809	854	900	946	992	1038	1084	1130	9.6	2	13.2	13.5	13.8	14.1		
80.4	10.77 176	222	268	315	361	407	453	500	546	593	639	9.5	3	17.6	18.0	18.4	18.8		
80.5		639	686	733	779	826	873	920	966	1013	1060	9.4	4	22.0	22.5	23.0	23.5		
80.6	10.78 107	154	202	249	296	343	390	438	485	533	580	9.3	5	26.4	27.0	27.6	28.2		
80.7		580	628	675	723	771	818	866	914	962	1010	9.2	6	30.8	31.5	32.2	32.9		
80.8	10.79 058	106	154	202	250	299	347	395	444	492	541	9.1	7	35.2	36.2	36.8	37.6		
80.9		541	589	638	687	735	784	833	882	931	980	9.0	8	39.6	40.5	41.4	42.3		
81.0	10.80 029	078	127	176	225	275	324	373	423	472	522	8.9	9						
81.1		522	572	621	671	721	771	821	870	920	971	8.8	1	4.8	4.9	5.0	5.1		
81.2	10.81 021	071	121	171	222	272	322	373	423	474	525	8.7	2	9.6	9.8	10.0	10.2		
81.3		525	575	626	677	728	779	830	881	932	983	8.6	3	14.4	14.7	15.0	15.3		
81.4	10.82 035	086	137	189	240	292	343	395	447	498	550	8.5	4	19.2	19.6	20.0	20.4		
81.5		550	602	654	706	758	810	862	915	967	1019	8.4	5	24.0	24.5	25.0	25.5		
81.6	10.83 072	124	177	229	282	335	387	440	493	546	599	8.3	6	28.8	29.4	30.0	30.6		
81.7		599	652	705	759	812	865	919	972	1026	1079	8.2	7	33.6	34.3	35.0	35.7		
81.8	10.84 133	187	240	294	348	402	456	510	565	619	673	8.1	8	38.4	39.2	40.0	40.8		
81.9		673	727	782	836	891	946	1000	1055	1110	1165	8.0	9	43.2	44.1	45.0	45.9		
82.0	10.85 220	275	330	385	440	496	551	606	662	717	773	7.9	1						
82.1		773	829	885	940	996	1052	1108	1165	1221	1277	7.8	2	5.2	5.3	5.4	5.5		
82.2	10.86 333	390	446	503	559	616	673	730	787	844	901	7.7	3	10.4	10.6	10.8	11.0		
82.3		901	958	1015	1072	1130	1187	1244	1302	1360	1417	7.6	4	15.6	15.9	16.2	16.5		
82.4	10.87 475	533	591	649	707	765	823	882	940	999	1057	7.5	5	20.8	21.2	21.6	22.0		
82.5		533	591	649	707	765	823	882	940	999	1057	7.4	6	26.0	26.5	27.0	27.5		
82.6	10.88 057	116	174	233	292	351	410	469	528	587	647	7.3	7	31.2	31.8	32.4	33.0		
82.7		647	706	766	825	885	944	1004	1064	1124	1184	7.2	8	36.4	37.1	37.8	38.5		
82.8	10.89 244	304	365	425	485	546	606	667	728	789	850	7.1	9	41.6	42.4	43.2	44.0		
82.9		850	911	972	1033	1094	1155	1217	1278	1340	1402	7.0	1	46.8	47.7	48.6	49.5		
83.0	10.90 463	525	587	649	711	773	836	898	960	1023	1086	6.9	2						
83.1		525	587	649	711	773	836	898	960	1023	1086	6.8	3	5.6	5.7	5.8	5.9		
83.2	10.91 086	148	211	274	337	400	463	526	590	653	717	6.7	4	11.2	11.4	11.6	11.8		
83.3		717	780	844	908	972	1036	1100	1164	1228	1292	6.6	5	16.8	17.1	17.4	17.7		
83.4	10.92 357	421	486	551	615	680	745	810	876	941	1006	6.5	6	22.4	22.8	23.2	23.6		
83.5		421	486	551	615	680	745	810	876	941	1006	6.4	7	28.0	28.5	29.0	29.5		
83.6	10.93 006	072	137	203	269	334	400	466	533	599	665	6.3	8	33.6	34.2	34.8	35.4		
83.7		665	732	798	865	932	998	1065	1132	1199	1267	6.2	9	39.2	39.9	40.6	41.3		
83.8	10.94 334	401	469	537	604	672	740	808	876	945	1013	6.1	1	44.8	45.6	46.4	47.2		
83.9		401	469	537	604	672	740	808	876	945	1013	6.0	2	50.4	51.3	52.2	53.1		
84.0	10.95 013	082	150	219	288	357	426	495	564	633	703	5.9	3						
84.1		703	772	842	912	982	1052	1122	1192	1262	1333	5.8	4	5.8	6.0	6.2	6.4		
84.2	10.96 403	474	545	615	686	758	829	900	972	1043	1115	5.7	5	12.8	13.0	13.2	13.4		
84.3		1187	1258	1330	1403	1475	1547	1620	1692	1765	1838	5.6	6	18.0	18.3	18.6	18.9		
84.4	10.97 115	187	258	330	403	475	547	620	692	765	838	5.5	7	23.2	23.5	23.8	24.1		
84.5		838	911	984	1057	1131	1204	1278	1351	1425	1499	5.4	8	28.4	28.8	29.2	29.6		
84.6	10.98 573	647	722	796	871	945	1020	1095	1170	1245	1321	5.3	9	33.6	34.1	34.6	35.1		
84.7		647	722	796	871	945	1020	1095	1170	1245	1321	5.2	1	38.8	39.4	40.0	40.6		
84.8	10.99 321	396	472	548	623	699	775	852	928	1005	1081	5.1	2	44.0	44.8	45.6	46.4		
84.9		396	472	548	623	699	775	852	928	1005	1081	5.0	3	49.2	50.0	50.8	51.6		
85.0	11.00 081	158	235	312	389	466	544	621	699	777	855	4.9	4	54.4	55.2	56.0	56.8		
85.1		855	933	1011	1090	1168	1247	1326	1405	1484	1563	4.8	5	59.6	60.5	61.4	62.3		
85.2	11.01 642	722	801	881	961	1041	1122	1202	1283	1363	1444	4.7	6	64.8	65.8	66.8	67.8		
85.3		722	801	881	961	1041	1122	1202	1283	1363	1444	4.6	7	69.8	70.9	72.0	73.1		
85.4	11.02 444	525	606	687	769	851	932	1014	1096	1178	1261	4.5	8	74.8	75.9	77.0	78.1		
85.5		525	606	687	769	851	932	1014	1096	1178	1261	4.4	9	79.8	81.0	82.2	83.4		
85.6	11.03 261	343	426	508	591	675	758	841	925	1009	1092	4.3	1	84.8	86.1	87.4	88.7		
85.7		343	426	508	591	675	758	841	925	1009	1092	4.2	2	89.8	91.2	92.6	94.0		
85.8	11.04 092	177	261	345	430	514	599	684	769	855	940	4.1	3	94.8	96.3	97.8	99.3		
85.9		177	261	345	430	514	599	684	769	855	940	4.0	4	99.8	101.4	103.0	104.6		
86.0	11.05 805	892	980	1068	1155	1244	1332	1420	1509	1598	1687	3.9	5	104.8	106.5	108.2	109.9		
													6	109.8	111.6	113.4	115.2		
													7	114.8	116.7	118.6	120.5		
													8	119.8	121.8	123.8	125.8		
													9	124.8	126.9	129.0	131.1		
													10	129.8	132.0	134.2	136.4		
													11	134.8	137.1	139.4	141.7		
													12	139.8	142.2	144.6	147.0		
													13	144.8	147.3	149.8	152.3		
													14	149.8	152.4	155.0	157.6		
													15	154.8	157.5	160.2	162.9		
													16	159.8	162.6	165.4	168.2		
													17	164.8	167.7	170.6	173.5		
													18	169.8	172.8	175.8	178.8		
													19	174.8	177.9	181.0	184.1		
													20	179.8	183.0	186.2	189.4		
													21	184.8	188.1	191.4	194.7		
													22	189.8	193.2	196.6	200.0		
													23	194.8	198.3	201.8	205.3		
													24	199.8	203.4	207.0	210.6		
													25	204.8	208.5	212.2	215.9		
		</																	

Log sin φ

φ°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
85.0	9.99 834	835	836	836	837	838	838	839	840	840	841	4.9
85.1	841	842	842	843	844	844	845	846	846	847	847	4.8
85.2	847	848	849	849	850	851	851	852	852	853	854	4.7
85.3	854	854	855	856	856	857	857	858	859	859	860	4.6
85.4	860	860	861	862	862	863	864	864	865	865	866	4.5
85.5	866	867	867	868	868	869	869	870	871	871	872	4.4
85.6	872	872	873	874	874	875	875	876	876	877	878	4.3
85.7	878	878	879	879	880	880	881	882	882	883	883	4.2
85.8	883	884	884	885	885	886	887	887	888	888	889	4.1
85.9	889	889	890	890	891	891	892	892	893	894	894	4.0
86.0	9.99 894	895	895	896	896	897	897	898	898	899	899	3.9
86.1	899	900	900	901	901	902	902	903	903	904	904	3.8
86.2	904	905	905	906	906	907	907	908	908	909	909	3.7
86.3	909	910	910	911	911	912	912	913	913	914	914	3.6
86.4	914	915	915	916	916	917	917	918	918	918	919	3.5
86.5	919	919	920	920	921	921	922	922	923	923	923	3.4
86.6	923	924	924	925	925	926	926	927	927	927	928	3.3
86.7	928	928	929	929	930	930	931	931	931	932	932	3.2
86.8	932	933	933	933	934	934	935	935	936	936	936	3.1
86.9	936	937	937	938	938	938	939	939	940	940	940	3.0
87.0	9.99 940	941	941	942	942	942	943	943	944	944	944	2.9
87.1	944	945	945	945	946	946	947	947	947	948	948	2.8
87.2	948	948	949	949	950	950	950	951	951	951	952	2.7
87.3	952	952	952	953	953	954	954	954	955	955	955	2.6
87.4	955	956	956	956	957	957	957	958	958	958	959	2.5
87.5	959	959	959	960	960	960	961	961	961	962	962	2.4
87.6	962	962	963	963	963	963	964	964	964	965	965	2.3
87.7	965	965	966	966	966	967	967	967	967	968	968	2.2
87.8	968	968	969	969	969	970	970	970	971	971	971	2.1
87.9	971	971	971	972	972	972	972	973	973	973	974	2.0
88.0	9.99 974	974	974	974	975	975	975	975	976	976	976	1.9
88.1	976	976	977	977	977	977	978	978	978	978	979	1.8
88.2	979	979	979	979	980	980	980	980	980	981	981	1.7
88.3	981	981	981	982	982	982	982	982	983	983	983	1.6
88.4	983	983	983	984	984	984	984	985	985	985	985	1.5
88.5	985	985	986	986	986	986	986	986	987	987	987	1.4
88.6	987	987	987	988	988	988	988	988	988	989	989	1.3
88.7	989	989	989	989	989	990	990	990	990	990	990	1.2
88.8	990	991	991	991	991	991	991	992	992	992	992	1.1
88.9	992	992	992	992	993	993	993	993	993	993	993	1.0
89.0	9.99 993	994	994	994	994	994	994	994	994	995	995	0.9
89.1	995	995	995	995	995	995	995	995	996	996	996	0.8
89.2	996	996	996	996	996	996	996	996	997	997	997	0.7
89.3	997	997	997	997	997	997	997	997	997	998	998	0.6
89.4	998	998	998	998	998	998	998	998	998	998	998	0.5
89.5	998	998	998	999	999	999	999	999	999	999	999	0.4
89.6	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	0.3
89.7	999	999	999	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	0.2
89.8	10.00 000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	0.1
89.9	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	0.0
90.0	10.00 000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	φ°

Log cos ψ

8. Styczna goniometryczna kątów 0,0° do 90,0°, w odstępach 0,1°.

φ°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
0	0.0000	0017	0035	0052	0070	0087	0105	0122	0140	0157	2 4 5	7 9 11	12 14 16
1	0175	0192	0209	0227	0244	0262	0279	0297	0314	0332	2 4 5	7 9 11	12 14 16
2	0349	0367	0384	0402	0419	0437	0454	0472	0489	0507	2 4 5	7 9 11	12 14 16
3	0524	0542	0559	0577	0594	0612	0629	0647	0664	0682	2 4 5	7 9 11	12 14 16
4	0699	0717	0734	0752	0769	0787	0805	0822	0840	0857	2 4 5	7 9 11	12 14 16
5	0875	0893	0910	0928	0945	0963	0981	0998	1016	1033	2 4 5	7 9 11	12 14 16
6	1051	1069	1086	1104	1122	1139	1157	1175	1192	1210	2 4 5	7 9 11	12 14 16
7	1228	1246	1263	1281	1299	1317	1334	1352	1370	1388	2 4 5	7 9 11	12 14 16
8	1405	1423	1441	1459	1477	1495	1512	1530	1548	1566	2 5	7 9 11	12 14 16
9	1584	1602	1620	1638	1655	1673	1691	1709	1727	1745	2 4 5	7 9 11	13 14 16
10	0.1763	1781	1799	1817	1835	1853	1871	1890	1908	1926	2 4 5	7 9 11	13 15 16
11	1944	1962	1980	1998	2016	2035	2053	2071	2089	2107	2 4 6	7 9 11	13 15 16
12	2126	2144	2162	2180	2199	2217	2235	2254	2272	2290	2 4 6	7 9 11	13 15 17
13	2309	2327	2345	2364	2382	2401	2419	2438	2456	2475	2 4 6	7 9 11	13 15 17
14	2493	2512	2530	2549	2568	2586	2605	2623	2642	2661	2 4 6	7 9 11	13 15 17
15	2679	2698	2717	2736	2754	2773	2792	2811	2830	2849	2 4 6	8 9 11	13 15 17
16	2867	2886	2905	2924	2943	2962	2981	3000	3019	3038	2 4 6	8 10 11	13 15 17
17	3057	3076	3096	3115	3134	3153	3172	3191	3211	3230	2 4 6	8 10 12	13 15 17
18	3249	3269	3288	3307	3327	3346	3365	3385	3404	3424	2 4 6	8 10 12	14 16 18
19	3443	3463	3482	3502	3522	3541	3561	3581	3600	3620	2 4 6	8 10 12	14 16 18
20	0.3640	3660	3679	3699	3719	3739	3759	3779	3799	3819	2 4 6	8 10 12	14 16 18
21	3839	3859	3879	3899	3919	3939	3959	3979	4000	4020	2 4 6	8 10 12	14 16 18
22	4040	4061	4081	4101	4122	4142	4163	4183	4204	4224	2 4 6	8 10 12	14 16 19
23	4245	4265	4286	4307	4327	4348	4369	4390	4411	4431	2 4 6	8 10 12	15 17 19
24	4452	4473	4494	4515	4536	4557	4578	4599	4621	4642	2 4 6	8 11 13	15 17 19
25	4663	4684	4706	4727	4748	4770	4791	4813	4834	4856	2 4 6	9 11 13	15 17 19
26	4877	4899	4921	4942	4964	4986	5008	5029	5051	5073	2 4 7	9 11 13	15 17 20
27	5095	5117	5139	5161	5184	5206	5228	5250	5272	5295	2 4 7	9 11 13	16 18 20
28	5317	5340	5362	5384	5407	5430	5452	5475	5498	5520	2 5 7	9 11 14	16 18 20
29	5543	5566	5589	5612	5635	5658	5681	5704	5727	5750	2 5 7	9 12 14	16 18 21
30	0.5774	5797	5820	5844	5867	5891	5914	5938	5961	5985	2 5 7	9 12 14	17 19 21
31	6009	6032	6056	6080	6104	6128	6152	6176	6200	6224	2 5 7	10 12 14	17 19 22
32	6249	6273	6297	6322	6346	6371	6395	6420	6445	6469	3 5 7	10 12 15	17 20 22
33	6494	6519	6544	6569	6594	6619	6644	6669	6694	6720	3 5 8	10 13 15	18 20 22
34	6745	6771	6796	6822	6847	6873	6899	6924	6950	6976	3 5 8	10 13 15	18 21 23
35	7002	7028	7054	7080	7107	7133	7159	7186	7212	7239	3 5 8	11 13 16	18 21 24
36	7265	7292	7319	7346	7373	7400	7427	7454	7481	7508	3 5 8	11 14 16	19 22 24
37	7536	7563	7590	7618	7646	7673	7701	7729	7757	7785	3 6 8	11 14 17	19 22 25
38	7813	7841	7869	7898	7926	7954	7983	8012	8040	8069	3 6 9	11 14 17	20 23 26
39	8098	8127	8156	8185	8214	8243	8273	8302	8332	8361	3 6 9	12 15 18	21 23 26
40	0.8391	8421	8451	8481	8511	8541	8571	8601	8632	8662	3 6 9	12 15 18	21 24 27
41	8693	8724	8754	8785	8816	8847	8878	8910	8941	8972	3 6 9	12 16 19	22 25 28
42	9004	9036	9067	9099	9131	9163	9195	9228	9260	9293	3 6 10	13 16 19	23 26 29
43	9325	9358	9391	9424	9457	9490	9523	9556	9590	9623	3 7 10	13 17 20	23 27 30
44	9657	9691	9725	9759	9793	9827	9861	9896	9930	9965	3 7 10	14 17 21	24 27 31
45	1.000	003	007	011	014	018	021	025	028	032	0 1 1	1 2 2	3 3 3
46	036	039	043	046	050	054	057	061	065	069	0 1 1	1 2 2	3 3 3
47	072	076	080	084	087	091	095	099	103	107	0 1 1	2 2 2	3 3 4
48	111	115	118	122	126	130	134	138	142	146	0 1 1	2 2 2	3 3 4
49	150	154	159	163	167	171	175	179	183	188	0 1 1	2 2 3	3 3 4
50	192	196	200	205	209	213	217	222	226	230	0 1 1	2 2 3	3 3 4
φ°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

tang φ

φ°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
50	1. 192	196	200	205	209	213	217	222	226	230
51	235	239	244	248	253	257	262	266	271	275
52	280	285	289	294	299	303	308	313	317	322
53	327	332	337	342	347	351	356	361	366	371
54	376	381	387	392	397	402	407	412	418	423
55	428	433	439	444	450	455	460	466	471	477
56	483	488	494	499	505	511	517	522	528	534
57	540	546	552	558	564	570	576	582	588	594
58	600	607	613	619	625	632	638	645	651	658
59	664	671	678	684	691	698	704	711	718	725
60	1. 732	739	746	753	760	767	775	782	789	797
61	804	811	819	827	834	842	849	857	865	873
62	881	889	897	905	913	921	929	937	946	954
63	963	971	980	988	997	006	014	023	032	041
64	2. 050	059	069	078	087	097	106	116	125	135
65	145	154	164	174	184	194	204	215	225	236
66	246	257	267	278	289	300	311	322	333	344
67	356	367	379	391	402	414	426	438	450	463
68	475	488	500	513	526	539	552	565	578	592
69	605	619	633	646	660	675	689	703	718	733
70	2. 747	762	778	793	808	824	840	856	872	888
71	904	921	937	954	971	989	006	024	042	060
72	3. 078	096	115	133	152	172	191	211	230	251
73	271	291	312	333	354	376	398	420	442	465
74	487	511	534	558	582	606	630	655	681	706
75	732	758	785	812	839	867	895	923	952	981
76	4. 011	041	071	102	134	165	198	230	264	297
77	331	366	402	437	474	511	548	586	625	665
78	705	745	787	829	872	915	959	005	050	097
79	5. 145	193	242	292	343	396	449	503	558	614
80	671	730	789	850	912	976	041	107	174	243
81	6. 314	386	460	535	612	691	772	855	940	026
82	7. 115	207	300	396	495	596	700	806	916	028
83	8. 144	264	386	513	643	777	915	058	205	357
84	9. 51	9.68	9.84	10.0	10.2	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2
85	11.4	11.7	11.9	12.2	12.4	12.7	13.0	13.3	13.6	14.0
86	14.3	14.7	15.1	15.5	15.9	16.3	16.8	17.3	17.9	18.5
87	19.1	19.7	20.4	21.2	22.0	22.9	23.9	24.9	26.0	27.3
88	28.6	30.1	31.8	33.7	35.8	38.2	40.9	44.1	47.7	52.1
89	57.3	63.7	71.6	81.8	95.5	114.6	143.2	191.0	286.5	573.0
90	∞	—	—	—	—	—	—	—	—	—
φ°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9

9. *Zamiana stopni, albo godzin,**na minuty i sekundy—i na odwrot**Stopnie na min. i sek.**Minuty na stopnie.**Sekundy na stopnie.*

o h	' m	" s	o h	' m	" s	' m	o h	' m	o h	" s	o h	" s	o h
0.00	0	0	0.50	30	0	0	0.0000	30	0.5000	0	0.0000	30	0.0083
01	0	36	51	30	36	1	0167	31	5167	1	0003	31	0086
02	1	12	52	31	12	2	0333	32	5333	2	0006	32	0089
03	1	48	53	31	48	3	0500	33	5500	3	0008	33	0092
04	2	24	54	32	24	4	0667	34	5667	4	0011	34	0094
05	3	0	55	33	0	5	0833	35	5833	5	0014	35	0097
06	3	36	56	33	36	6	1000	36	6000	6	0017	36	0100
07	4	12	57	34	12	7	1167	37	6167	7	0019	37	0103
08	4	48	58	34	48	8	1333	38	6333	8	0022	38	0106
09	5	24	59	35	24	9	1500	39	6500	9	0025	39	0108
0.10	6	0	0.60	36	0	10	0.1667	40	0.6667	10	0.0028	40	0.0111
11	6	36	61	36	36	11	1833	41	6833	11	0031	41	0114
12	7	12	62	37	12	12	2000	42	7000	12	0033	42	0117
13	7	48	63	37	48	13	2167	43	7167	13	0036	43	0119
14	8	24	64	38	24	14	2333	44	7333	14	0039	44	0122
15	9	0	65	39	0	15	2500	45	7500	15	0042	45	0125
16	9	36	66	39	36	16	2667	46	7667	16	0044	46	0128
17	10	12	67	40	12	17	2833	47	7833	17	0047	47	0131
18	10	48	68	40	48	18	3000	48	8000	18	0050	48	0133
19	11	24	69	41	24	19	3167	49	8167	19	0053	49	0136
0.20	12	0	0.70	42	0	20	0.3333	50	0.8333	20	0.0056	50	0.0139
21	12	36	71	42	36	21	3500	51	8500	21	0058	51	0142
22	13	12	72	43	12	22	3667	52	8667	22	0061	52	0144
23	13	48	73	43	48	23	3833	53	8833	23	0064	53	0147
24	14	24	74	44	24	24	4000	54	9000	24	0067	54	0150
25	15	0	75	45	0	25	4167	55	9167	25	0069	55	0153
26	15	36	76	45	36	26	4333	56	9333	26	0072	56	0156
27	16	12	77	46	12	27	4500	57	9500	27	0075	57	0158
28	16	48	78	46	48	28	4667	58	9667	28	0078	58	0161
29	17	24	79	47	24	29	4833	59	9833	29	0081	59	0164
0.30	18	0	0.80	48	0	30	0.5000	60	1.0000	30	0.0083	60	0.0167
31	18	36	81	48	36								
32	19	12	82	49	12								
33	19	48	83	49	48								
34	20	24	84	50	24								
35	21	0	85	51	0								
36	21	36	86	51	36								
37	22	12	87	52	12								
38	22	48	88	52	48								
39	23	24	89	53	24								
0.40	24	0	0.90	54	0								
41	24	36	91	54	36								
42	25	12	92	55	12								
43	25	48	93	55	48								
44	26	24	94	56	24								
45	27	0	95	57	0								
46	27	36	96	57	36								
47	28	12	97	58	12								
48	28	48	98	58	48								
49	29	24	99	59	24								
0.50	30	0	1.00	60	0								

10. *Zamiana*

stopni φ na łuki (arc)		łuków (arc) na stopnie φ		stopni φ na godz. h		godzin h na dnie d	
φ	arc	arc	φ	φ	h	h	d
1	0.01745 33	1	57.29578	1	0.0666667	1	0.041667
2	0.03490 66	2	114.59156	2	0.1333333	2	0.083333
3	0.05235 99	3	171.88734	3	0.2000000	3	0.125000
4	0.06981 32	4	229.18312	4	0.2666667	4	0.166667
5	0.08726 65	5	286.47890	5	0.3333333	5	0.208333
6	0.10471 98	6	343.77468	6	0.4000000	6	0.250000
7	0.12217 30	7	401.07046	7	0.4666667	7	0.291667
8	0.13962 63	8	458.36624	8	0.5333333	8	0.333333
9	0.15707 96	9	515.66202	9	0.6000000	9	0.375000

Łuk 1 = 57.29578⁰, Log = 1.75812

" = 3437.7468', Log = 3.53627

" = 206264.806'', Log = 5.31443

11. Długość łuków koła, cięciw c , strzałek s

i stosunek strzałek do cięciw

dla kątów środkowych od 0 do 180 stopni.

(Promień = 1)

o	łuk	c	s	$s:c$	o	łuk	c	s	$s:c$
0	0.0 0000	0.0 0000	0.0 0000	0.0 0000	50	0.8 7266	0.8 4524	0.0 9369	0.1 1085
1	1745	1745	0004	0218	51	9012	6102	9741	1314
2	3491	3490	0015	0436	52	0.9 0757	7674	0.1 0121	1543
3	5236	5235	0034	0655	53	2502	9240	0507	1773
4	6981	6980	0061	0873	54	4248	0.9 0798	0899	2004
5	8727	8724	0095	1091	55	5993	2350	1299	2235
6	0.1 0472	0.1 0467	0137	1309	56	7738	3894	1705	2466
7	2217	2210	0187	1528	57	9484	5432	2118	2698
8	3963	3951	0244	1746	58	1.0 1229	6962	2538	2931
9	5708	5692	0308	1965	59	2974	8485	2964	3164
10	7453	7431	0.0 0381	0.0 2183	60	4720	1.0 0000	0.1 3397	0.1 3397
11	9199	9169	0460	2402	61	6465	1508	3837	3632
12	0.2 0944	0.2 0905	0548	2620	62	8210	3008	4283	3866
13	2689	2640	0643	2839	63	9956	4500	4736	4101
14	4435	4374	0745	3058	64	1.1 1701	5984	5195	4337
15	6180	6105	0856	3277	65	3446	7460	5661	4574
16	7925	7835	0973	3496	66	5192	8928	6133	4811
17	9671	9562	1098	3716	67	6937	1.1 0387	6611	5048
18	0.3 1416	0.3 1287	1231	3935	68	8682	1839	7096	5287
19	3161	3010	1371	4155	69	1.2 0428	3281	7587	5525
20	4907	4730	0.0 1519	0.0 4374	70	2173	4715	0.1 8085	0.1 5765
21	6652	6447	1675	4594	71	3918	6141	8588	6005
22	8397	8162	1837	4814	72	5664	7557	9098	6246
23	0.4 0143	0.4 0143	2008	5035	73	7409	8965	9614	6488
24	1888	0.4 1582	2185	5255	74	9154	1.2 0363	0.2 0136	6730
25	3633	3288	2370	5476	75	1.3 0900	1752	0665	6973
26	5379	4990	2563	5697	76	2645	3132	1199	7216
27	7124	6689	2763	5918	77	4390	4503	1739	7461
28	8869	8384	2970	6139	78	6136	5864	2285	7706
29	0.5 0615	0.5 0076	3185	6361	79	7881	7216	2838	7952
30	2360	1764	0.0 3407	0.0 6583	80	9626	8558	0.2 3396	0.1 8199
31	4105	3448	3637	6805	81	1.4 1372	9890	3959	8446
32	5851	5127	3874	7027	82	3117	1.3 1212	4529	8694
33	7596	6803	4118	7250	83	4862	2524	5104	8943
34	9341	8474	4370	7473	84	6608	3826	5686	9193
35	0.6 1087	0.6 0141	4628	7696	85	8353	5118	6272	9444
36	2832	1803	4894	7919	86	1.5 0098	6400	6865	9696
37	4577	3461	5168	8143	87	1844	7671	7463	9948
38	6323	5114	5448	8367	88	3589	8932	8066	0.2 0201
39	8068	6761	5736	8592	89	5334	1.4 0182	8675	0456
40	9813	8404	0.0 6031	0.0 8816	90	7080	1421	0.2 9289	0.2 0711
41	0.7 1558	0.7 0041	6333	9041	91	8825	2650	9909	0967
42	3304	1674	6642	9267	92	1.6 0570	3868	0.3 0534	1224
43	5049	3300	6958	9493	93	2316	5075	1165	1482
44	6794	4921	7282	9719	94	4061	6271	1800	1741
45	8540	6537	7612	9946	95	5806	7455	2441	2001
46	0.8 0285	0.8 146	7950	0.1 0173	96	7552	8629	3087	2261
47	2030	9750	8294	0400	97	9297	9791	3738	2523
48	3776	0.8 1347	8645	0628	98	1.7 1042	1.5 0942	4394	2786
49	5521	2939	9004	0856	99	2788	2081	5055	3050
50	0.8 7266	0.8 4524	0.0 9369	0.1 1085	100	1.7 4533	1.5 3209	0.3 5721	0.2 3315

o	tuk	c	s	s:c	o	tuk	c	s	s:c
100	1.7 4533	1.5 3209	0.3 5721	0.2 3315	140	2.4 4346	1.8 7939	0.6 5798	0.3 5010
101	6278	4325	6392	3582	141	6091	8528	6619	5337
102	8024	5429	7068	3849	142	7837	9104	7443	5665
103	9769	6522	7749	4117	143	9582	9665	8270	5995
104	1.8 1514	7602	8434	4387	144	2.5 1327	1.9 0211	9098	6327
105	3260	8671	9124	4657	145	3073	0743	9929	6662
106	5005	9727	9818	4929	146	4818	1261	0.7 0763	6998
107	6750	1.6 0771	0.4 0518	5202	147	6563	1764	1598	7337
108	8496	1803	1221	5476	148	8309	2252	2436	7678
109	1.9 0241	2823	1930	5752	149	2.6 0054	2726	3276	8021
110	1986	3830	0.4 2642	0.2 6028	150	1799	1.9 3185	0.7 4118	0.3 8366
111	3732	4825	3359	6306	151	3545	3630	4962	8714
112	5477	5808	4081	6585	152	5290	4059	5808	9064
113	7222	6777	4806	6866	153	7035	4474	6655	9417
114	8968	7734	5536	7148	154	8781	4874	7505	9772
115	2.0 0713	8678	6270	7431	155	2.7 0526	5259	8356	0.4 0129
116	2458	9610	7008	7715	156	2271	5629	9209	0489
117	4204	1.7 0528	7750	8001	157	4017	5985	0.8 0063	0852
118	5949	1433	8496	8289	158	5762	6325	0919	1217
119	7694	2326	9246	8577	159	7507	6651	1776	1585
120	9440	3205	0.5 0000	0.2 8868	160	9253	1.9 6961	0.8 2635	0.4 1955
121	2.1 1185	4071	0758	9159	161	2.8 0998	7257	3495	2328
122	2930	4924	1519	9452	162	2743	7538	4357	2704
123	4675	5763	2284	9747	163	4489	7803	5219	3083
124	6421	6590	3053	0.3 0043	164	6234	8054	6083	3464
125	8166	7402	3825	0341	165	7979	8289	6947	3849
126	9911	8201	4601	0640	166	9725	8509	7813	4236
127	2.2 1657	8987	5380	0941	167	2.9 1470	8714	8680	4627
128	3402	9759	6163	1243	168	3215	8904	9547	5020
129	5147	1.8 0517	6949	1548	169	4961	9079	0.9 0415	5417
130	6893	1262	0.5 7738	0.3 1854	170	6706	1.9 9239	0.9 1284	0.4 5817
131	8638	1992	8531	2161	171	8451	9383	2154	6220
132	2.3 0383	2709	9326	2470	172	3.0 0197	9513	3024	6626
133	2129	3412	0.6 0125	2781	173	1942	9627	3895	7035
134	3874	4101	0927	3094	174	3687	9726	4766	7448
135	5619	4776	1732	3409	175	5433	9810	5638	7865
136	7365	5437	2539	3725	176	7178	9878	6510	8284
137	9110	6084	3350	4044	177	8923	9931	7382	8708
138	2.4 0855	6716	4163	4364	178	3.1 0669	9970	8255	9135
139	2601	7333	4979	4686	179	2414	9992	9127	9566
140	2.4 4346	1.8 7939	0.6 5798	0.3 5010	180	4159	2.0 0000	1.0 0000	0.5 0000

12. Liczba π .

	Log		Log
$\pi = 3.14159265 \dots$	0.49715	$\frac{1}{8}\pi = 0.3926991 \dots$	0.59406 — I
$2\pi = 6.28318530 \dots$	0.79818	$\pi^2 = 9.8696044 \dots$	0.99430
$4\pi = 12.56637061 \dots$	1.09921	$\frac{1}{\pi^2} = 0.1013212 \dots$	0.00570 — I
$\frac{1}{2}\pi = 1.5707963 \dots$	0.19612	$4\pi^2 = 39.478418 \dots$	1.59636
$\frac{1}{4}\pi = 0.78539816 \dots$	0.89509 — I	$\sqrt{\pi} = 1.7724539 \dots$	0.24857
$\frac{4}{3}\pi = 4.18879020 \dots$	0.62209	$\sqrt{2\pi} = 2.50663 \dots$	0.39909
$\frac{1}{\pi} = 0.3183099 \dots$	0.50285 — I	$\frac{180}{\pi} = 57.29577951 \dots$	1.75812

13. Wielokrotności liczby π .
14. Powierzchnia koła i kuli.
15. Kwadraty liczb 0.000 do 1.009.
16. Sześciany liczb 0.000 do 1.009.
17. Logarytmy całki eliptycznej zupełnej pierwszego rodzaju.
18. Logarytmy całki eliptycznej zupełnej drugiego rodzaju.
19. Funkcja Bessela rzędu 0.
20. Funkcja Bessela rzędu 1.
21. Funkcje kuliste strefowe.
22. Całka prawdopodobieństw.
23. Logarytmy współczynników w rozwinięciach na szeregi.

(Dalszy ciąg spisu na str. 93).

13. Wielokrotności liczby π .

(Obwód koła o średnicy = N . Prędkość kątowna przy $\frac{1}{2}N$ obrotach w sekundzie, albo $30N$ w minucie).

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.00	0.0 0000	0314	0628	0942	1257	1571	1885	2199	2513	2827
01	3142	3456	3770	4084	4398	4712	5027	5341	5655	5969
02	6283	6597	6912	7226	7540	7854	8168	8482	8796	9111
03	9425	9739	0053	0367	0681	0996	1310	1624	1938	2252
04	0.1 2566	2881	3195	3509	3823	4137	4451	4765	5080	5394
05	5708	6022	6336	6650	6965	7279	7593	7907	8221	8535
06	8850	9164	9478	9792	0106	0420	0735	1049	1363	1677
07	0.2 1991	2305	2619	2934	3248	3562	3876	4190	4504	4819
08	5133	5447	5761	6075	6389	6704	7018	7332	7646	7960
09	8274	8588	8903	9217	9531	9845	0159	0473	0788	1102
0.10	0.3 1416	1730	2044	2358	2673	2987	3301	3615	3929	4243
11	4558	4872	5186	5500	5814	6128	6442	6757	7071	7385
12	7699	8013	8327	8642	8956	9270	9584	9898	0212	0527
13	0.4 0841	1155	1469	1783	2097	2412	2726	3040	3354	3668
14	3982	4296	4611	4925	5239	5553	5867	6181	6496	6810
15	7124	7438	7752	8066	8381	8695	9009	9323	9637	9951
16	0.5 0265	0580	0894	1208	1522	1836	2150	2465	2779	3093
17	3407	3721	4035	4350	4664	4978	5292	5606	5920	6235
18	6549	6863	7177	7491	7805	8119	8434	8748	9062	9376
19	9690	0004	0319	0633	0947	1261	1575	1889	2204	2518
0.20	0.6 2832	3146	3460	3774	4088	4403	4717	5031	5345	5659
21	5973	6288	6602	6916	7230	7544	7858	8173	8487	8801
22	9115	9429	9743	0058	0372	0686	1000	1314	1628	1942
23	0.7 2257	2571	2885	3199	3513	3827	4142	4456	4770	5084
24	5398	5712	6027	6341	6655	6969	7283	7597	7911	8226
25	8540	8854	9168	9482	9796	0111	0425	0739	1053	1367
26	0.8 1681	1996	2310	2624	2938	3252	3566	3881	4195	4509
27	4823	5137	5451	5765	6080	6394	6708	7022	7336	7650
28	7965	8279	8593	8907	9221	9535	9850	0164	0478	0792
29	0.9 1106	1420	1735	2049	2363	2677	2991	3305	3619	3934
0.30	4248	4562	4876	5190	5504	5819	6133	6447	6761	7075
31	7389	7704	8018	8332	8646	8960	9274	9588	9903	0217
32	1.0 0531	0845	1159	1473	1788	2102	2416	2730	3044	3358
33	3673	3987	4301	4615	4929	5243	5558	5872	6186	6500
34	6814	7128	7442	7757	8071	8385	8699	9013	9327	9642
35	9956	0270	0584	0898	1212	1527	1841	2155	2469	2783
36	1.1 3097	3411	3726	4040	4354	4668	4982	5296	5611	5925
37	6239	6553	6867	7181	7496	7810	8124	8438	8752	9066
38	9381	9695	0009	0323	0637	0951	1265	1580	1894	2208
39	1.2 2522	2836	3150	3465	3779	4093	4407	4721	5035	5350
0.40	5664	5978	6292	6606	6920	7235	7549	7863	8177	8491
41	8805	9119	9434	9748	0062	0376	0690	1004	1319	1633
42	1.3 1947	2261	2575	2889	3204	3518	3832	4146	4460	4774
43	5088	5403	5717	6031	6345	6659	6973	7288	7602	7916
44	8230	8544	8858	9173	9487	9801	0115	0429	0743	1058
45	1.4 1372	1686	2000	2314	2628	2942	3257	3571	3885	4199
46	4513	4827	5142	5456	5770	6084	6398	6712	7027	7341
47	7655	7969	8283	8597	8911	9226	9540	9854	0168	0482
48	1.5 0796	1111	1425	1739	2053	2367	2681	2996	3310	3624
49	3938	4252	4566	4881	5195	5509	5823	6137	6451	6765
0.50	7080	7394	7708	8022	8336	8650	8965	9279	9593	9907
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

314

1 31.4
2 62.8
3 94.2
4 125.7
5 157.1
6 188.5
7 219.9
8 251.3
9 282.7

$N\pi$

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.50	1.5 7080	7394	7708	8022	8336	8650	8965	9279	9593	9907
51	1.6 0221	0535	0850	1164	1478	1792	2106	2420	2734	3049
52	3363	3677	3991	4305	4619	4934	5248	5562	5876	6190
53	6504	6819	7133	7447	7761	8075	8389	8704	9018	9332
54	9646	9960	0274	0588	0903	1217	1531	1845	2159	2473
55	1.7 2788	3102	3416	3730	4044	4358	4673	4987	5301	5615
56	5929	6243	6557	6872	7186	7500	7814	8128	8442	8757
57	9071	9385	9699	0013	0327	0642	0956	1270	1584	1898
58	1.8 2212	2527	2841	3155	3469	3783	4097	4411	4726	5040
59	5354	5668	5982	6296	6611	6925	7239	7553	7867	8181
0.60	8496	8810	9124	9438	9752	0066	0381	0695	1009	1323
61	1.9 1637	1951	2265	2580	2894	3208	3522	3836	4150	4465
62	4779	5093	5407	5721	6035	6350	6664	6978	7292	7606
63	7920	8234	8549	8863	9177	9491	9805	0119	0434	0748
64	2.0 1062	1376	1690	2004	2319	2633	2947	3261	3575	3889
65	4204	4518	4832	5146	5460	5774	6088	6403	6717	7031
66	7345	7659	7973	8288	8602	8916	9230	9544	9858	0173
67	2.1 0487	0801	1115	1429	1743	2058	2372	2686	3000	3314
68	3628	3942	4257	4571	4885	5199	5513	5827	6142	6456
69	6770	7084	7398	7712	8027	8341	8655	8969	9283	9597
0.70	9911	0226	0540	0854	1168	1482	1796	2111	2425	2739
71	2.2 3053	3367	3681	3996	4310	4624	4938	5252	5566	5881
72	6195	6509	6823	7137	7451	7765	8080	8394	8708	9022
73	9336	9650	9965	0279	0593	0907	1221	1535	1850	2164
74	2.3 2478	2792	3106	3420	3734	4049	4363	4677	4991	5305
75	5619	5934	6248	6562	6876	7190	7504	7819	8133	8447
76	8761	9075	9389	9704	0018	0332	0646	0960	1274	1588
77	2.4 1903	2217	2531	2845	3159	3473	3788	4102	4416	4730
78	5044	5358	5673	5987	6301	6615	6929	7243	7558	7872
79	8186	8500	8814	9128	9442	9757	0071	0385	0699	1013
0.80	2.5 1327	1642	1956	2270	2584	2898	3212	3527	3841	4155
81	4469	4783	5097	5411	5726	6040	6354	6668	6982	7296
82	7611	7925	8239	8553	8867	9181	9496	9810	0124	0438
83	2.6 0752	1066	1381	1695	2009	2323	2637	2951	3265	3580
84	3894	4208	4522	4836	5150	5465	5779	6093	6407	6721
85	7035	7350	7664	7978	8292	8606	8920	9234	9549	9863
86	2.7 0177	0491	0805	1119	1434	1748	2062	2376	2690	3004
87	3319	3633	3947	4261	4575	4889	5204	5518	5832	6146
88	6460	6774	7088	7403	7717	8031	8345	8659	8973	9288
89	9602	9916	0230	0544	0858	1173	1487	1801	2115	2429
0.90	2.8 2743	3057	3372	3686	4000	4314	4628	4942	5257	5571
91	5885	6199	6513	6827	7142	7456	7770	8084	8398	8712
92	9027	9341	9655	9969	0283	0597	0911	1226	1540	1854
93	2.9 2168	2482	2796	3111	3425	3739	4053	4367	4681	4996
94	5310	5624	5938	6252	6566	6881	7195	7509	7823	8137
95	8451	8765	9080	9394	9708	0022	0336	0650	0965	1279
96	3.0 1593	1907	2221	2535	2850	3164	3478	3792	4106	4420
97	4734	5049	5363	5677	5991	6305	6619	6934	7248	7562
98	7876	8190	8504	8818	9133	9447	9761	0075	0389	0704
99	3.1 1018	1332	1646	1960	2274	2588	2903	3217	3531	3845
1.00	4159	4473	4788	5102	5416	5730	6044	6358	6672	6987
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

314

1 31.4
 2 62.8
 3 94.2
 4 125.7
 5 157.1
 6 188.5
 7 219.9
 8 251.3
 9 282.7

14. Powierzchnia koła o średnicy = N
(Powierzchnia kuli o średnicy $\frac{1}{2}N$)

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.00	0.00 0000	0001	0003	0007	0013	0020	0028	0038	0050	0064
01	0079	0095	0113	0133	0154	0177	0201	0227	0254	0284
02	0314	0346	0380	0415	0452	0491	0531	0573	0616	0661
03	0707	0755	0804	0855	0908	0962	1018	1075	1134	1195
04	1257	1320	1385	1452	1521	1590	1662	1735	1810	1886
05	1963	2043	2124	2206	2290	2376	2463	2552	2642	2734
06	2827	2922	3019	3117	3217	3318	3421	3526	3632	3739
07	3848	3959	4072	4185	4301	4418	4536	4657	4778	4902
08	5027	5153	5281	5411	5542	5675	5809	5945	6082	6221
09	6362	6504	6648	6793	6940	7088	7238	7390	7543	7698
0.10	7854	8012	8171	8332	8495	8659	8825	8992	9161	9331
11	9503	9677	9852	0029	0207	0387	0568	0751	0936	1122
12	0.01 1310	1499	1690	1882	2076	2272	2469	2668	2868	3070
13	3273	3478	3685	3893	4103	4314	4527	4741	4957	5175
14	5394	5615	5837	6061	6286	6513	6742	6972	7203	7437
15	7671	7908	8146	8385	8627	8869	9113	9359	9607	9856
16	0.02 0106	0358	0612	0867	1124	1382	1642	1904	2167	2432
17	2698	2966	3235	3506	3779	4053	4328	4606	4885	5165
18	5447	5730	6016	6302	6590	6880	7172	7465	7759	8055
19	8353	8652	8953	9255	9559	9865	0172	0481	0791	1103
0.20	0.03 1416	1731	2047	2365	2685	3006	3329	3654	3979	4307
21	4636	4967	5299	5633	5968	6305	6644	6984	7325	7668
22	8013	8360	8708	9057	9408	9761	0115	0471	0828	1187
23	0.04 1548	1910	2273	2638	3005	3374	3744	4115	4488	4863
24	5239	5617	5996	6377	6759	7144	7529	7916	8305	8695
25	9087	9481	9876	0273	0671	1071	1472	1875	2279	2685
26	0.05 3093	3502	3913	4325	4739	5155	5572	5990	6410	6832
27	7256	7680	8107	8535	8965	9396	9828	0263	0699	1136
28	0.06 1575	2016	2458	2902	3347	3794	4242	4692	5144	5597
29	6052	6508	6966	7426	7887	8349	8813	9279	9747	0215
0.30	0.07 0686	1158	1631	2107	2583	3062	3542	4023	4506	4991
31	5477	5965	6454	6945	7437	7931	8427	8924	9423	9923
32	0.08 0425	0928	1433	1940	2448	2958	3469	3982	4496	5012
33	5530	6049	6570	7092	7616	8141	8668	9197	9727	0259
34	0.09 0792	1327	1863	2401	2941	3482	4025	4569	5115	5662
35	6211	6762	7314	7868	8423	8980	9538	0098	0660	1223
36	0.1 0179	0235	0292	0349	0406	0463	0521	0578	0636	0694
37	0752	0810	0869	0927	0986	1045	1104	1163	1222	1282
38	1341	1401	1461	1521	1581	1642	1702	1763	1824	1885
39	1946	2007	2069	2130	2192	2254	2316	2379	2441	2504
0.40	2566	2629	2692	2756	2819	2882	2946	3010	3074	3138
41	3203	3267	3332	3396	3461	3527	3592	3657	3723	3789
42	3854	3920	3987	4053	4120	4186	4253	4320	4387	4455
43	4522	4590	4657	4725	4793	4862	4930	4999	5067	5136
44	5205	5275	5344	5413	5483	5553	5623	5693	5763	5834
45	5904	5975	6046	6117	6188	6260	6331	6403	6475	6547
46	6619	6691	6764	6837	6909	6982	7055	7129	7202	7276
47	7349	7423	7497	7572	7646	7721	7795	7870	7945	8020
48	8096	8171	8247	8322	8398	8475	8551	8627	8704	8781
49	8857	8934	9012	9089	9167	9244	9322	9400	9478	9556
0.50	9635	9714	9792	9871	9950	0030	0109	0189	0268	0348
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.50	0.1 9635	9714	9792	9871	9950	0030	0109	0189	0268	0348
51	0.2 0428	0508	0589	0669	0750	0831	0912	0993	1074	1156
52	1237	1319	1401	1483	1565	1648	1730	1813	1896	1979
53	2062	2145	2229	2312	2396	2480	2564	2648	2733	2817
54	2902	2987	3072	3157	3243	3328	3414	3500	3586	3672
55	3758	3845	3931	4018	4105	4192	4279	4367	4454	4542
56	4630	4718	4806	4895	4983	5072	5161	5250	5339	5428
57	5518	5607	5697	5787	5877	5967	6058	6148	6239	6330
58	6421	6512	6603	6695	6786	6878	6970	7062	7155	7247
59	7340	7432	7525	7618	7712	7805	7899	7992	8086	8180
0.60	8274	8369	8463	8558	8653	8748	8843	8938	9033	9129
61	9225	9321	9417	9513	9609	9706	9802	9899	9996	0093
62	0.3 0191	0288	0386	0484	0582	0680	0778	0876	0975	1074
63	1172	1271	1371	1470	1570	1669	1769	1869	1969	2069
64	2170	2271	2371	2472	2573	2675	2776	2877	2979	3081
65	3183	3285	3388	3490	3593	3696	3799	3902	4005	4108
66	4212	4316	4420	4524	4628	4732	4837	4942	5046	5151
67	5257	5362	5467	5573	5679	5785	5891	5997	6103	6210
68	6317	6424	6531	6638	6745	6853	6961	7068	7176	7285
69	7393	7501	7610	7719	7828	7937	8046	8155	8265	8375
0.70	8485	8595	8705	8815	8926	9036	9147	9258	9369	9480
71	9592	9704	9815	9927	0039	0152	0264	0376	0489	0602
72	0.4 0715	0828	0942	1055	1169	1282	1396	1511	1625	1739
73	1854	1969	2084	2199	2314	2429	2545	2660	2776	2892
74	3008	3125	3241	3358	3475	3592	3709	3826	3943	4061
75	4179	4297	4415	4533	4651	4770	4888	5007	5126	5245
76	5365	5484	5604	5723	5843	5963	6084	6204	6325	6445
77	6566	6687	6808	6930	7051	7173	7295	7417	7539	7661
78	7784	7906	8029	8152	8275	8398	8522	8645	8769	8893
79	9017	9141	9265	9390	9514	9639	9764	9889	0014	0140
0.80	0.5 0265	0391	0517	0643	0769	0896	1022	1149	1276	1403
81	1530	1657	1785	1912	2040	2168	2296	2424	2553	2681
82	2810	2939	3068	3197	3327	3456	3586	3716	3846	3976
83	4106	4237	4367	4498	4629	4760	4891	5023	5154	5286
84	5418	5550	5682	5814	5947	6079	6212	6345	6478	6612
85	6745	6879	7012	7146	7280	7415	7549	7683	7818	7953
86	8088	8223	8359	8494	8630	8765	8901	9038	9174	9310
87	9447	9584	9720	9857	9995	0132	0270	0407	0545	0683
88	0.6 0821	0960	1098	1237	1375	1514	1653	1793	1932	2072
89	2211	2351	2491	2631	2772	2912	3053	3194	3335	3476
0.90	3617	3759	3900	4042	4184	4326	4468	4611	4753	4896
91	5039	5182	5325	5468	5612	5755	5899	6043	6187	6332
92	6476	6621	6765	6910	7055	7201	7346	7492	7637	7783
93	7929	8075	8222	8368	8515	8661	8808	8956	9103	9250
94	9398	9546	9693	9841	9990	0138	0287	0435	0584	0733
95	0.7 0882	1031	1181	1331	1480	1630	1780	1931	2081	2232
96	2382	2533	2684	2835	2987	3138	3290	3442	3594	3746
97	3898	4051	4203	4356	4509	4662	4815	4969	5122	5276
98	5430	5584	5738	5892	6047	6201	6356	6511	6666	6821
99	6977	7132	7288	7444	7600	7756	7913	8069	8226	8383
1.00	8540	8697	8854	9012	9169	9327	9485	9643	9801	9960
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

15. Kwadraty

liczb 0.000 do 1.000

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.00	0.00 0000	0001	0004	0009	0016	0025	0036	0049	0064	0081
01	0100	0121	0144	0169	0196	0225	0256	0289	0324	0361
02	0400	0441	0484	0529	0576	0625	0676	0729	0784	0841
03	0900	0961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
04	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
05	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
06	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
07	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
08	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
09	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801
0.10	0.01 0000	0201	0404	0609	0816	1025	1236	1449	1664	1881
11	2100	2321	2544	2769	2996	3225	3456	3689	3924	4161
12	4400	4641	4884	5129	5376	5625	5876	6129	6384	6641
13	6900	7161	7424	7689	7956	8225	8496	8769	9044	9321
14	9600	9881	0164	0449	0736	1025	1316	1609	1904	2201
15	0.02 2500	2801	3104	3409	3716	4025	4336	4649	4964	5281
16	5600	5921	6244	6569	6896	7225	7556	7889	8224	8561
17	8900	9241	9584	9929	0276	0625	0976	1329	1684	2041
18	0.03 2400	2761	3124	3489	3856	4225	4596	4969	5344	5721
19	6100	6481	6864	7249	7636	8025	8416	8809	9204	9601
0.20	0.04 0000	0401	0804	1209	1616	2025	2436	2849	3264	3681
21	4100	4521	4944	5369	5796	6225	6656	7089	7524	7961
22	8400	8841	9284	9729	0176	0625	1076	1529	1984	2441
23	0.05 2900	3361	3824	4289	4756	5225	5696	6169	6644	7121
24	7600	8081	8564	9049	9536	0025	0516	1009	1504	2001
25	0.06 2500	3001	3504	4009	4516	5025	5536	6049	6564	7081
26	7600	8121	8644	9169	9696	0225	0756	1289	1824	2361
27	0.07 2900	3441	3984	4529	5076	5625	6176	6729	7284	7841
28	8400	8961	9524	0089	0656	1225	1796	2369	2944	3521
29	0.08 4100	4681	5264	5849	6436	7025	7616	8209	8804	9401
0.30	0.09 0000	0601	1204	1809	2416	3025	3636	4249	4864	5481
31	6100	6721	7344	7969	8596	9225	9856	0489	1124	1761
32	0.1 0240	0304	0368	0433	0498	0563	0628	0693	0758	0824
33	0800	0956	1022	1089	1156	1223	1290	1357	1424	1492
34	1560	1628	1696	1765	1834	1903	1972	2041	2110	2180
35	2250	2320	2390	2461	2532	2603	2674	2745	2816	2888
36	2960	3032	3104	3177	3250	3323	3396	3469	3542	3616
37	3690	3764	3838	3913	3988	4063	4138	4213	4288	4364
38	4440	4516	4592	4669	4746	4823	4900	4977	5054	5132
39	5210	5288	5366	5445	5524	5603	5682	5761	5840	5920
0.40	6000	6080	6160	6241	6322	6403	6484	6565	6646	6728
41	6810	6892	6974	7057	7140	7223	7306	7389	7472	7556
42	7640	7724	7808	7893	7978	8063	8148	8233	8318	8404
43	8490	8576	8662	8749	8836	8923	9010	9097	9184	9272
44	9360	9448	9536	9625	9714	9803	9892	9981	0070	0160
45	0.2 0250	0340	0430	0521	0612	0703	0794	0885	0976	1068
46	1160	1252	1344	1437	1530	1623	1716	1809	1902	1996
47	2090	2184	2278	2373	2468	2563	2658	2753	2848	2944
48	3040	3136	3232	3329	3426	3523	3620	3717	3814	3912
49	4010	4108	4206	4305	4404	4503	4602	4701	4800	4900
0.50	5000	5100	5200	5301	5402	5503	5604	5705	5806	5908
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.50	0.2 5000	5100	5200	5301	5402	5503	5604	5705	5806	5908
51	6010	6112	6214	6317	6420	6523	6626	6729	6832	6936
52	7040	7144	7248	7353	7458	7563	7668	7773	7878	7984
53	8090	8196	8302	8409	8516	8623	8730	8837	8944	9052
54	9160	9268	9376	9485	9594	9703	9812	9921	0030	0140
55	0.3 0250	0360	0470	0581	0692	0803	0914	1025	1136	1248
56	1360	1472	1584	1697	1810	1923	2036	2149	2262	2376
57	2490	2604	2718	2833	2948	3063	3178	3293	3408	3524
58	3640	3756	3872	3989	4106	4223	4340	4457	4574	4692
59	4810	4928	5046	5165	5284	5403	5522	5641	5760	5880
0.60	6000	6120	6240	6361	6482	6603	6724	6845	6966	7088
61	7210	7332	7454	7577	7700	7823	7946	8069	8192	8316
62	8440	8564	8688	8813	8938	9063	9188	9313	9438	9564
63	9690	9816	9942	0069	0196	0323	0450	0577	0704	0832
64	0.4 0960	1088	1216	1345	1474	1603	1732	1861	1990	2120
65	2250	2380	2510	2641	2772	2903	3034	3165	3296	3428
66	3560	3692	3824	3957	4090	4223	4356	4489	4622	4756
67	4890	5024	5158	5293	5428	5563	5698	5833	5968	6104
68	6240	6376	6512	6649	6786	6923	7060	7197	7334	7472
69	7610	7748	7886	8025	8164	8303	8442	8581	8720	8860
0.70	9000	9140	9280	9421	9562	9703	9844	9985	0126	0268
71	0.5 0410	0552	0694	0837	0980	1123	1266	1409	1552	1696
72	1840	1984	2128	2273	2418	2563	2708	2853	2998	3144
73	3290	3436	3582	3729	3876	4023	4170	4317	4464	4612
74	4960	4908	5056	5205	5354	5503	5652	5801	5950	6100
75	6250	6400	6550	6701	6852	7003	7154	7305	7456	7608
76	7760	7912	8064	8217	8370	8523	8676	8829	8982	9136
77	9290	9444	9598	9753	9908	0063	0218	0373	0528	0684
78	0.6 0840	0996	1152	1309	1466	1623	1780	1937	2094	2252
79	2410	2568	2726	2885	3044	3203	3362	3521	3680	3840
0.80	4000	4160	4320	4481	4642	4803	4964	5125	5286	5448
81	5610	5772	5934	6097	6260	6423	6586	6749	6912	7076
82	7240	7404	7568	7733	7898	8063	8228	8393	8558	8724
83	8890	9056	9222	9389	9556	9723	9890	0057	0224	0392
84	0.7 0560	0728	0896	1065	1234	1403	1572	1741	1910	2080
85	2250	2420	2590	2761	2932	3103	3274	3445	3616	3788
86	3960	4132	4304	4477	4650	4823	4996	5169	5342	5516
87	5690	5864	6038	6213	6388	6563	6738	6913	7088	7264
88	7440	7616	7792	7969	8146	8323	8500	8677	8854	9032
89	9210	9388	9566	9745	9924	0103	0282	0461	0640	0820
0.90	0.8 1000	1180	1360	1541	1722	1903	2084	2265	2446	2628
91	2810	2992	3174	3357	3540	3723	3906	4089	4272	4456
92	4640	4824	5008	5193	5378	5563	5748	5933	6118	6304
93	6490	6676	6862	7049	7236	7423	7610	7797	7984	8172
94	8360	8548	8736	8925	9114	9303	9492	9681	9870	0060
95	0.9 0250	0440	0630	0821	1012	1203	1394	1585	1776	1968
96	2160	2352	2544	2737	2930	3123	3316	3509	3702	3896
97	4090	4284	4478	4673	4868	5063	5258	5453	5648	5844
98	6040	6236	6432	6629	6826	7023	7220	7417	7614	7812
99	8010	8208	8406	8605	8804	9003	9202	9401	9600	9800
1.00	1.0 0000	0200	0400	0601	0802	1003	1204	1405	1606	1808
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

16. *Sześciany**liczb 0.000 do 1.000*

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.00	0.000 0000	0000	0000	0000	0001	0001	0002	0003	0005	0007
01	0010	0013	0017	0022	0027	0034	0041	0049	0058	0069
02	0080	0093	0106	0122	0138	0156	0176	0197	0220	0244
03	0270	0298	0328	0359	0393	0429	0467	0507	0549	0593
04	0640	0689	0741	0795	0852	0911	0973	1038	1106	1176
05	1250	1327	1406	1489	1575	1664	1756	1852	1951	2054
06	2160	2270	2383	2500	2621	2746	2875	3008	3144	3285
07	3430	3579	3732	3890	4052	4219	4390	4565	4746	4930
08	5120	5314	5514	5718	5927	6141	6361	6585	6815	7050
09	7290	7536	7787	8044	8306	8574	8847	9127	9412	9703
0.10	0.001 0000	0303	0612	0927	1249	1576	1910	2250	2597	2950
11	3310	3676	4049	4429	4815	5209	5609	6016	6430	6852
12	7280	7716	8158	8609	9066	9531	0004	0484	0972	1467
13	0.002 1970	2481	3000	3526	4061	4604	5155	5714	6281	6856
14	7440	8032	8633	9242	9860	0486	1121	1765	2418	3079
15	0.003 3750	4430	5118	5816	6523	7239	7964	8699	9443	0197
16	0.004 0960	1733	2515	3307	4109	4921	5743	6575	7416	8268
17	9130	0002	0884	1777	2680	3594	4518	5452	6398	7353
18	0.005 8320	9297	0286	1285	2295	3316	4349	5392	6447	7513
19	0.006 8590	9679	0779	1891	3014	4149	5295	6454	7624	8806
	0.007									
0.20	0.008 0000	1206	2424	3654	4897	6151	7418	8697	9989	1293
21	0.009 2610	3939	5281	6636	8003	9384	0777	2183	3602	5035
22	0.01 0648	0794	0941	1090	1239	1391	1543	1697	1852	2009
23	2167	2326	2487	2649	2813	2978	3144	3312	3481	3652
24	3824	3998	4172	4349	4527	4706	4887	5069	5253	5438
25	5625	5813	6003	6194	6387	6581	6777	6975	7174	7374
26	7576	7780	7985	8191	8400	8610	8821	9034	9249	9465
27	9683	9903	0124	0346	0571	0797	1025	1254	1485	1718
28	0.02 1952	2188	2426	2665	2906	3149	3394	3640	3888	4138
29	4389	4642	4897	5154	5412	5672	5934	6198	6464	6731
0.30	7000	7271	7544	7818	8094	8373	8653	8934	9218	9504
31	9791	0080	0371	0664	0959	1256	1554	1855	2157	2462
32	0.03 2768	3076	3386	3698	4012	4328	4646	4966	5288	5611
33	5937	6265	6594	6926	7260	7595	7933	8273	8614	8958
34	9304	9652	0002	0354	0708	1064	1422	1782	2144	2509
35	0.04 2875	3244	3614	3987	4362	4739	5118	5499	5883	6268
36	6656	7046	7438	7832	8229	8627	9028	9431	9836	0243
37	0.05 0653	1065	1479	1895	2314	2734	3157	3583	4010	4440
38	4872	5306	5743	6182	6623	7067	7512	7961	8411	8864
39	9319	9776	0236	0698	1163	1630	2099	2571	3045	3521
0.40	0.06 4000	4481	4965	5451	5939	6430	6923	7419	7917	8418
41	8921	9427	9935	0445	0958	1473	1991	2512	3035	3560
42	0.07 4088	4618	5151	5687	6225	6766	7309	7854	8403	8954
43	9507	0063	0622	1183	1747	2313	2882	3453	4028	4605
44	0.08 5184	5766	6351	6938	7528	8121	8717	9315	9915	0519
45	0.09 1125	1734	2345	2960	3577	4196	4819	5444	6072	6703
46	7336	7972	8611	9253	9897	0545	1195	1848	2503	3162
47	0.1 0382	0449	0515	0582	0650	0717	0785	0853	0922	0990
48	1059	1128	1198	1268	1338	1408	1479	1550	1621	1693
49	1765	1837	1910	1982	2055	2129	2202	2276	2351	2425
0.50	2500	2575	2651	2726	2802	2879	2955	3032	3110	3187
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

N¹

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.50	0.1 2500	2575	2651	2726	2802	2879	2955	3032	3110	3187
51		3265	3343	3422	3501	3580	3659	3739	3819	3899
52		4061	4142	4224	4306	4388	4470	4553	4636	4720
53		4888	4972	5057	5142	5227	5313	5399	5485	5572
54		5746	5834	5922	6010	6099	6188	6277	6367	6457
55		6638	6728	6820	6911	7003	7095	7188	7281	7374
56		7562	7656	7750	7845	7941	8036	8132	8228	8325
57		8519	8617	8715	8813	8912	9011	9110	9210	9310
58		9511	9612	9714	9816	9918	0020	0123	0226	0330
59	0.2 0538	0643	0747	0853	0958	1064	1171	1278	1385	1492
0.60		1600	1708	1817	1926	2035	2145	2255	2365	2476
61		2698	2810	2922	3035	3148	3261	3374	3489	3603
62		3833	3948	4064	4180	4297	4414	4531	4649	4767
63		5005	5124	5244	5364	5484	5605	5726	5847	5969
64		6214	6337	6461	6585	6709	6834	6959	7084	7210
65		7463	7589	7717	7845	7973	8101	8230	8359	8489
66		8750	8880	9012	9143	9275	9408	9541	9674	9808
67	0.3 0076	0211	0346	0482	0618	0755	0892	1029	1167	1305
68		1443	1582	1721	1861	2001	2142	2283	2424	2566
69		2851	2994	3137	3281	3426	3570	3715	3861	4007
0.70		4300	4447	4595	4743	4891	5040	5190	5339	5489
71		5791	5943	6094	6247	6399	6553	6706	6860	7015
72		7325	7481	7637	7793	7950	8108	8266	8424	8583
73		8902	9062	9222	9383	9545	9707	9869	0032	0195
74	0.4 0522	0687	0852	1017	1183	1349	1516	1683	1851	2019
75		2188	2356	2526	2696	2866	3037	3208	3380	3552
76		3898	4071	4245	4419	4594	4770	4946	5122	5298
77		5653	5831	6010	6189	6368	6548	6729	6910	7091
78		7455	7638	7821	8005	8189	8374	8559	8744	8930
79		9304	9491	9679	9868	0057	0246	0436	0626	0817
0.80	0.5 1200	1392	1585	1778	1972	2166	2361	2556	2751	2948
81		3144	3341	3539	3737	3935	4134	4334	4534	4734
82		5137	5339	5541	5744	5948	6152	6356	6561	6766
83		7179	7386	7593	7801	8009	8218	8428	8638	8848
84		9270	9482	9695	9908	0121	0335	0550	0765	0980
85	0.6 1413	1630	1847	2065	2284	2503	2722	2942	3163	3384
86		3606	3828	4050	4274	4497	4721	4946	5171	5397
87		5850	6078	6305	6534	6763	6992	7222	7453	7684
88		8147	8380	8613	8847	9081	9315	9551	9786	0023
89	0.7 0497	0735	0973	1212	1452	1692	1932	2173	2415	2657
0.90		2900	3143	3387	3631	3876	4122	4368	4614	4861
91		5357	5606	5855	6105	6355	6606	6858	7110	7362
92		7869	8123	8378	8633	8889	9145	9402	9660	9918
93	0.8 0436	0695	0956	1217	1478	1740	2003	2266	2529	2794
94		3058	3324	3590	3856	4123	4391	4659	4928	5197
95		5738	6009	6280	6552	6825	7098	7372	7647	7922
96		8474	8750	9028	9306	9584	9863	0143	0423	0704
97	0.9 1267	1550	1833	2117	2401	2686	2971	3257	3544	3831
98		4119	4408	4697	4986	5276	5567	5859	6150	6443
99		7030	7324	7619	7915	8211	8507	8805	9103	9401
1.00	1.0 0000	0300	0601	0903	1205	1508	1811	2115	2419	2724
N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

17. Logarytmy całki eliptycznej $F\theta$ zupelnej 1-go rodzaju, moduł $= \sin \theta$ (kął modułu θ w odstępach 0.1 stopnia)

θ°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0	0.1 9612	9612	9612	9612	9613	9613	9613	9614	9614	9615
1		9615	9616	9617	9618	9618	9619	9620	9622	9624
2		9625	9627	9628	9629	9631	9633	9634	9636	9640
3		9642	9644	9646	9648	9650	9653	9655	9657	9660
4		9665	9668	9670	9673	9676	9679	9682	9685	9688
5		9695	9698	9701	9705	9709	9712	9716	9720	9727
6		9731	9735	9739	9743	9748	9752	9756	9761	9770
7		9774	9779	9784	9789	9793	9798	9803	9808	9819
8		9824	9829	9835	9840	9846	9851	9857	9863	9875
9		9881	9887	9893	9899	9905	9911	9918	9924	9931
10		9944	9950	9957	9964	9971	9978	9985	9992	9999
11	0.2 0014	0021	0029	0036	0044	0051	0059	0067	0075	0082
12		0090	0098	0107	0115	0123	0131	0140	0148	0157
13		0174	0183	0191	0200	0209	0218	0227	0236	0246
14		0264	0274	0283	0293	0302	0312	0322	0332	0342
15		0362	0372	0382	0392	0402	0413	0423	0434	0444
16		0466	0476	0487	0498	0509	0520	0531	0543	0554
17		0577	0588	0600	0611	0623	0635	0647	0659	0671
18		0695	0707	0719	0732	0744	0757	0769	0782	0794
19		0820	0833	0846	0859	0872	0885	0898	0912	0925
20	0.2 0952	0966	0979	0993	1007	1021	1035	1049	1063	1077
21		1092	1106	1120	1135	1149	1164	1179	1193	1208
22		1238	1253	1268	1284	1299	1314	1330	1345	1361
23		1392	1408	1424	1440	1456	1472	1488	1504	1520
24		1553	1570	1586	1603	1620	1637	1654	1671	1688
25		1722	1739	1757	1774	1791	1809	1827	1844	1862
26		1898	1916	1934	1952	1971	1989	2007	2026	2044
27		2082	2101	2119	2138	2157	2177	2196	2215	2234
28		2273	2293	2312	2332	2352	2372	2392	2412	2432
29		2472	2493	2513	2534	2554	2575	2596	2616	2637
30	0.2 2679	2700	2722	2743	2764	2786	2807	2829	2851	2872
31		2894	2916	2938	2960	2983	3005	3027	3050	3072
32		3117	3140	3163	3186	3209	3232	3255	3278	3302
33		3348	3372	3396	3419	3443	3467	3491	3515	3539
34		3588	3612	3637	3661	3686	3711	3736	3761	3786
35		3836	3861	3886	3912	3937	3963	3989	4014	4040
36		4092	4118	4145	4171	4197	4224	4250	4277	4304
37		4358	4385	4412	4439	4466	4493	4521	4548	4576
38		4632	4659	4687	4716	4744	4772	4800	4829	4857
39		4915	4943	4972	5001	5030	5060	5089	5118	5148
40	0.2 5207	5237	5266	5296	5326	5356	5387	5417	5447	5478
41		5508	5539	5570	5601	5632	5663	5694	5725	5757
42		5820	5851	5883	5915	5947	5979	6011	6043	6076
43		6141	6173	6206	6239	6272	6305	6338	6371	6405
44		6472	6505	6539	6573	6607	6641	6675	6709	6744
45		6813	6847	6882	6917	6952	6987	7022	7058	7093
46		7164	7200	7236	7272	7308	7344	7380	7417	7453
47		7527	7564	7601	7638	7675	7712	7749	7787	7825
48		7900	7938	7976	8014	8053	8091	8130	8168	8207
49		8285	8324	8363	8402	8442	8481	8521	8561	8601
50	0.2 8681	8721	8761	8802	8843	8884	8925	8966	9007	9048
θ°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9

$$\text{Log} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\varphi}{\sqrt{1 - \sin^2 \theta \sin^2 \varphi}}$$

θ°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
50	0.2 8681	8721	8762	8802	8843	8884	8925	8966	9007	9048
51	9089	9131	9173	9214	9256	9298	9340	9383	9425	9467
52	9510	9553	9596	9639	9682	9725	9769	9812	9856	9900
53	9944	9988	0032	0076	0121	0165	0210	0255	0300	0345
54	0.3 0390	0436	0481	0527	0573	0619	0665	0711	0757	0804
55	0850	0897	0944	0991	1038	1086	1133	1181	1229	1277
56	1325	1373	1421	1470	1519	1567	1616	1666	1715	1764
57	1814	1864	1913	1963	2014	2064	2115	2165	2216	2267
58	2318	2369	2421	2473	2524	2576	2628	2681	2733	2786
59	2838	2891	2944	2998	3051	3105	3158	3212	3267	3321
60	3375	3430	3485	3540	3595	3650	3706	3761	3817	3873
61	3930	3986	4043	4099	4156	4213	4271	4328	4386	4444
62	4502	4560	4619	4677	4736	4795	4855	4914	4974	5034
63	5094	5154	5214	5275	5336	5397	5458	5520	5581	5643
64	5705	5768	5830	5893	5956	6019	6083	6146	6210	6274
65	6338	6403	6468	6533	6598	6663	6729	6795	6861	6927
66	6994	7061	7128	7195	7263	7331	7399	7467	7536	7604
67	7674	7743	7812	7882	7952	8023	8093	8164	8236	8307
68	8379	8451	8523	8595	8668	8741	8815	8888	8962	9037
69	9111	9186	9261	9337	9412	9488	9565	9641	9718	9795
70	9873	9951	0029	0108	0186	0266	0345	0425	0505	0586
71	0.4 0666	0748	0829	0911	0993	1076	1159	1242	1326	1410
72	1494	1579	1664	1750	1836	1922	2009	2096	2183	2271
73	2360	2448	2537	2627	2717	2807	2898	2989	3081	3173
74	3266	3359	3453	3546	3641	3736	3831	3927	4023	4120
75	4218	4315	4414	4513	4612	4712	4812	4913	5015	5117
76	5220	5323	5427	5531	5636	5741	5848	5954	6062	6170
77	6278	6387	6497	6608	6719	6831	6944	7057	7171	7285
78	7401	7517	7634	7751	7870	7989	8109	8230	8351	8473
79	8597	8721	8846	8971	9098	9226	9354	9484	9614	9745
80	9878	0011	0145	0281	0417	0555	0693	0833	0974	1116
81	0.5 1259	1404	1549	1696	1844	1994	2144	2296	2450	2605
82	2761	2919	3078	3239	3402	3566	3732	3899	4068	4239
83	4412	4587	4763	4942	5122	5305	5490	5677	5866	6057
84	6251	6448	6647	6848	7052	7259	7469	7682	7898	8117
85	8340	8565	8795	9028	9265	9505	9750	0000	0253	0512
86	0.6 0775	1043	1317	1597	1882	2173	2471	2776	3088	3408
87	3736	4072	4418	4773	5139	5516	5905	6307	6723	7155
88	7603	8069	8555	9063	9596	0156	0746	1372	2039	2751
89	0.7 3519	4353	5266	6278	7419	8730	0283	2207	4782	8858
90	∞	—	—	—	—	—	—	—	—	—
θ°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9

Redukcja okresu wahania się wahadła.

T = okres wahadła, zakreślającego łuk $\alpha = 40$ stopni (amplituda = 20).
 T' = okres tegoż wahadła przy amplitudzie nieskończenie małej, oblicza się według wzoru: $\text{Log } T' = \text{Log } T + 0.19612 - \text{Log } F_\alpha$. Inaczej: $T' = T - kT$.

α°	k	α°	k	α°	k	α°	k	α°	k	α°	k	α°	k	α°	k	α°	k	α°	k
0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
1 0004	6 0171	11 0576	16 1218	21 2099	26 3217	31 4572	36 6165	41 7996											
2 0009	7 0233	12 0685	17 1375	22 2303	27 3469	32 4872	37 6513	42 8390											
3 0043	8 0305	13 0805	18 1542	23 2517	28 3731	33 5181	38 6869	43 8794											
4 0076	9 0386	14 0933	19 1718	24 2741	29 4001	34 5500	39 7235	44 9208											
5 0119	10 0476	15 1071	20 1904	25 2974	30 4282	35 5828	40 7611	45 9631											

18. Logarytmy całki eliptycznej E .

zupełnej, 2-go rodzaju, moduł $= \sin \theta$
(kął modułu θ w odstępach 0.1 stopnia).

θ°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0	0.1 9612	9612	9612	9612	9611	9611	9611	9610	9610	9609
1		9609	9608	9607	9606	9606	9605	9604	9602	9601
2		9599	9597	9596	9594	9593	9591	9590	9588	9586
3		9582	9580	9578	9576	9574	9571	9569	9567	9564
4		9559	9556	9554	9551	9548	9545	9542	9539	9536
5		9529	9526	9523	9519	9516	9512	9508	9505	9501
6		9493	9489	9485	9481	9477	9472	9468	9464	9459
7		9450	9445	9441	9436	9431	9426	9421	9416	9411
8		9400	9395	9390	9384	9379	9373	9367	9362	9356
9		9344	9338	9332	9326	9320	9314	9307	9301	9295
10	0.1 9281	9275	9268	9261	9255	9248	9241	9234	9227	9219
11		9212	9205	9197	9190	9183	9175	9167	9160	9152
12		9136	9128	9120	9112	9104	9096	9087	9079	9071
13		9054	9045	9036	9028	9019	9010	9001	8992	8983
14		8965	8955	8946	8937	8927	8918	8908	8898	8889
15		8869	8859	8849	8839	8829	8819	8808	8798	8788
16		8767	8756	8746	8735	8724	8713	8702	8691	8680
17		8658	8647	8636	8624	8613	8601	8590	8578	8566
18		8543	8531	8519	8507	8495	8483	8471	8458	8446
19		8421	8409	8396	8383	8371	8358	8345	8332	8319
20	0.1 8293	8280	8266	8253	8240	8226	8213	8199	8185	8172
21		8158	8144	8130	8116	8102	8088	8074	8060	8046
22		8017	8002	7988	7973	7959	7944	7929	7914	7899
23		7869	7854	7839	7824	7808	7793	7777	7762	7746
24		7715	7699	7683	7668	7652	7636	7619	7603	7587
25		7555	7538	7522	7505	7489	7472	7455	7438	7422
26		7388	7371	7353	7336	7319	7302	7284	7267	7250
27		7214	7197	7179	7161	7143	7125	7107	7089	7071
28		7035	7016	6998	6980	6961	6943	6924	6905	6887
29		6849	6830	6811	6792	6773	6754	6734	6715	6696
30	0.1 6657	6637	6618	6598	6578	6558	6538	6518	6498	6478
31		6458	6438	6418	6398	6377	6357	6336	6316	6295
32		6254	6233	6212	6191	6170	6149	6128	6107	6086
33		6043	6022	6000	5979	5957	5935	5914	5892	5870
34		5826	5804	5782	5760	5738	5715	5693	5671	5648
35		5603	5581	5558	5535	5512	5489	5466	5443	5420
36		5374	5351	5328	5304	5281	5257	5234	5210	5187
37		5139	5115	5092	5068	5044	5020	4996	4971	4947
38		4898	4874	4850	4825	4801	4776	4751	4726	4702
39		4652	4627	4602	4577	4552	4526	4501	4476	4450
40	0.1 4399	4374	4348	4323	4297	4271	4245	4219	4193	4167
41		4141	4115	4089	4063	4037	4010	3984	3957	3931
42		3878	3851	3824	3798	3771	3744	3717	3690	3663
43		3609	3581	3554	3527	3499	3472	3444	3417	3389
44		3334	3306	3278	3251	3223	3195	3167	3139	3110
45		3054	3026	2997	2969	2941	2912	2884	2855	2826
46		2769	2740	2711	2682	2653	2625	2595	2566	2537
47		2479	2449	2420	2391	2361	2332	2302	2273	2243
48		2184	2154	2124	2094	2064	2034	2004	1974	1944
49		1884	1853	1823	1793	1762	1732	1701	1671	1640
50	0.1 1579	1548	1518	1487	1456	1425	1394	1363	1332	1301
θ°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9

$$\text{Log} \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\varphi \sqrt{1 - \sin^2 \theta \sin^2 \varphi}$$

θ°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
50	0.1 1579	1548	1518	1487	1456	1425	1394	1363	1332	1301
51	1270	1239	1207	1176	1145	1114	1082	1051	1019	0988
52	0956	0925	0893	0861	0830	0798	0766	0734	0702	0671
53	0639	0607	0575	0543	0510	0478	0446	0414	0382	0349
54	0317	0285	0252	0220	0187	0155	0122	0090	0057	0024
55	0.0 9992	9959	9926	9893	9860	9827	9795	9762	9729	9696
56	9663	9629	9596	9563	9530	9497	9464	9430	9397	9364
57	9330	9297	9263	9230	9197	9163	9129	9096	9062	9029
58	8995	8961	8928	8894	8860	8826	8792	8759	8725	8691
59	8657	8623	8589	8555	8521	8487	8453	8419	8385	8351
60	0.0 8316	8282	8248	8214	8180	8145	8111	8077	8042	8008
61	7974	7939	7905	7871	7836	7802	7767	7733	7698	7664
62	7629	7595	7560	7526	7491	7456	7422	7387	7353	7318
63	7283	7249	7214	7179	7145	7110	7075	7041	7006	6971
64	6936	6902	6867	6832	6797	6763	6728	6693	6658	6624
65	6589	6554	6519	6485	6450	6415	6380	6345	6311	6276
66	6241	6206	6172	6137	6102	6067	6033	5998	5963	5928
67	5894	5859	5824	5790	5755	5720	5686	5651	5616	5582
68	5547	5513	5478	5443	5409	5374	5340	5305	5271	5236
69	5202	5168	5133	5099	5064	5030	4996	4962	4927	4893
70	0.0 4859	4825	4791	4756	4722	4688	4654	4620	4586	4552
71	4518	4484	4451	4417	4383	4349	4316	4282	4248	4215
72	4181	4148	4114	4081	4047	4014	3981	3948	3914	3881
73	3848	3815	3782	3749	3716	3683	3651	3618	3585	3553
74	3520	3487	3455	3423	3390	3358	3326	3294	3262	3230
75	3198	3166	3134	3102	3070	3039	3007	2976	2944	2913
76	2882	2851	2820	2789	2758	2727	2696	2665	2635	2604
77	2574	2544	2513	2483	2453	2423	2393	2364	2334	2304
78	2275	2245	2216	2187	2158	2129	2100	2071	2043	2014
79	1986	1958	1929	1901	1873	1845	1818	1790	1763	1735
80	0.0 1708	1681	1654	1627	1601	1574	1548	1521	1495	1469
81	1443	1417	1392	1366	1341	1316	1291	1266	1242	1217
82	1193	1169	1144	1121	1097	1073	1050	1027	1004	0981
83	0958	0936	0914	0892	0870	0848	0826	0805	0784	0763
84	0742	0722	0701	0681	0661	0642	0622	0603	0584	0565
85	0547	0528	0510	0492	0475	0457	0440	0423	0406	0390
86	0374	0358	0342	0327	0312	0297	0283	0269	0255	0241
87	0228	0215	0202	0190	0178	0166	0154	0143	0133	0122
88	0112	0102	0093	0084	0076	0067	0060	0052	0045	0039
89	0033	0027	0022	0017	0013	0009	0006	0004	0002	0000
90	0.0 0000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
θ°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9

Obwód elipsy,

której półos większa = a , mniejsza = b ,

mimosród $\sqrt{a^2 - b^2} : a = \sin \theta$, wynosi:

$$4a E_{\theta}$$

19. Funkcya Bessela $J_0(x)$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pierwiastki $J_0(x)=0$
0.0	+1.0 0000	9998	9990	9978	9960	9938	9910	9878	9840	9798	$x_1 = 2.40483$
0.1	+0.9 9750	9698	9640	9578	9511	9438	9361	9279	9192	9100	
0.2	9002	8901	8794	8682	8565	8444	8317	8186	8050	7909	
0.3	7763	7612	7456	7296	7131	6961	6786	6607	6422	6233	
0.4	6040	5841	5638	5431	5218	5001	4780	4553	4322	4087	
0.5	3847	3602	3353	3100	2842	2579	2312	2041	1765	1485	$x_2 = 5.52008$
0.6	1200	0912	0518	0321	0019	9713	9403	9088	8770	8447	
0.7	+0.8 8120	7789	7454	7115	6771	6424	6073	5718	5359	4996	
0.8	4629	4258	3883	3505	3123	2737	2347	1954	1557	1157	
0.9	0752	0345	9933	9519	9100	8679	8254	7825	7393	6958	
1.0	+0.7 6520	6078	5633	5185	4734	4280	3822	3362	2898	2432	$x_3 = 8.65373$
1.1	1962	1490	1015	0537	0056	9572	9086	8596	8105	7610	
1.2	+0.6 7113	6614	6112	5607	5100	4591	4079	3565	3048	2530	
1.3	2009	1485	0960	0433	9903	9372	8839	8303	7766	7227	
1.4	+0.5 6686	6143	5598	5052	4504	3954	3403	2850	2296	1740	
1.5	1183	0624	0064	9503	8940	8376	7811	7245	6678	6110	$x_4 = 11.79153$
1.6	+0.4 5540	4970	4398	3826	3253	2679	2104	1529	0953	0376	
1.7	+0.3 9798	9220	8642	8063	7483	6903	6323	5742	5161	4580	
1.8	3999	3417	2835	2254	1672	1090	0508	9926	9345	8663	
1.9	+0.2 8182	7601	7020	6440	5860	5280	4701	4122	3544	2966	
2.0	2389	1813	1237	0662	0088	9514	8942	8370	7799	7230	$x_5 = 14.93092$
2.1	+0.1 6661	6093	5526	4961	4396	3833	3271	2710	2151	1593	
2.2	1036	0481	9927	9375	8824	8275	7727	7181	6637	6095	
2.3	+0.0 5554	5015	4478	3943	3409	2878	2348	1821	1295	0772	
2.4	0251	0268	0785	1300	1812	2323	2831	3336	3839	4340	
2.5	-0.0 4838	5334	5828	6318	6807	7292	7775	8256	8733	9208	$x_6 = 18.07106$
2.6	9680	0150	0617	1080	1541	1999	2454	2906	3356	3802	
2.7	-0.1 4245	4685	5122	5556	5987	6414	6839	7260	7678	8092	
2.8	8504	8912	9316	9718	0116	0510	0901	1289	1673	2054	
2.9	-0.2 2431	2805	3175	3541	3904	4264	4619	4971	5320	5664	
3.0	6005	6342	6676	7006	7331	7653	7972	8286	8597	8904	$x_7 = 21.21164$
3.1	9206	9505	9800	0092	0379	0662	0941	1217	1488	1755	
3.2	-0.3 2019	2278	2533	2785	3032	3275	3514	3749	3980	4207	
3.3	4430	4648	4863	5073	5279	5481	5679	5873	6063	6248	
3.4	6430	6607	6780	6948	7113	7273	7430	7582	7730	7873	
3.5	8013	8148	8279	8406	8529	8647	8762	8872	8978	9079	$x_8 = 24.35247$
3.6	9177	9270	9359	9444	9525	9602	9675	9743	9807	9867	
3.7	9923	9975	0022	0066	0105	0141	0172	0199	0222	0241	
3.8	-0.4 0256	0266	0273	0276	0275	0269	0260	0247	0229	0208	
3.9	0183	0153	0120	0083	0042	9997	9949	9896	9839	9779	
4.0	-0.3 9715	9647	9575	9500	9421	9338	9251	9160	9066	8968	$x_9 = 27.49348$
4.1	8867	8762	8653	8541	8425	8306	8183	8056	7926	7793	
4.2	7656	7515	7372	7224	7074	6920	6763	6602	6438	6271	
4.3	6101	5928	5751	5571	5388	5202	5013	4821	4625	4427	
4.4	4226	4021	3814	3604	3391	3175	2957	2735	2511	2284	
4.5	2054	1822	1587	1349	1109	0866	0620	0372	0122	9869	$x_{10} = 30.63461$
4.6	-0.2 9614	9356	9096	8833	8569	8302	8032	7761	7487	7211	
4.7	6933	6653	6371	6087	5800	5512	5222	4930	4636	4340	
4.8	4043	3743	3442	3139	2835	2528	2221	1911	1600	1288	
4.9	0974	0658	0342	0023	9704	9383	9061	8737	8413	8087	
5.0	-0.1 7760	7432	7102	6772	6441	6108	5775	5441	5106	4770	
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

$$J_0(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \cos(x \cos \varphi) d\varphi$$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Maxima i Minima J_0</i>
5.0	—0.1 7760	7432	7102	6772	6441	6108	5775	5441	5106	4770	
5.1		4433	4096	3758	3419	3079	2739	2398	2057	1715	1372
5.2		1029	0686	0342	9998	9653	9308	8963	8618	8272	7926
5.3	—0.0 7580	7234	6888	6542	6196	5850	5504	5158	4812	4466	$x = 0.00000$
5.4		4121	3776	3431	3086	2742	2398	2054	1711	1368	$J_0 = 1.00000$
5.5		0684	0343	0003	0337	0677	1015	1353	1690	2027	2362
5.6	+0.0 2697	3031	3364	3696	4027	4357	4686	5014	5341	5667	
5.7		5992	6316	6638	6959	7279	7598	7915	8231	8548	8859
5.8		9170	9481	9789	0097	0402	0707	1009	1310	1610	1907
5.9	+0.1 2203	2498	2790	3081	3370	3657	3942	4226	4507	4787	$x = 3.83171$
6.0		5065	5340	5614	5886	6155	6423	6688	6952	7213	$J_0 = -0.40276$
6.1		7729	7984	8236	8487	8735	8981	9224	9465	9704	
6.2	+0.2 0175	0406	0636	0863	1087	1309	1528	1745	1960	2172	$x = 7.01559$
6.3		2381	2588	2792	2994	3193	3389	3583	3774	3962	$J_0 = +0.30012$
6.4		4331	4511	4689	4864	5036	5205	5372	5535	5696	
6.5		6009	6162	6311	6458	6602	6743	6881	7016	7149	7278
6.6		7404	7528	7648	7766	7881	7992	8101	8207	8310	8410
6.7		8506	8600	8691	8779	8864	8946	9024	9100	9173	9243
6.8		9310	9373	9434	9492	9546	9598	9646	9692	9734	$x = 10.17347$
6.9		9810	9844	9874	9901	9926	9947	9965	9980	9993	$J_0 = -0.24970$
7.0	+0.3 0008	0011	0011	0008	0003	9994	9982	9967	9950	9929	
7.1	+0.2 9905	9879	9849	9816	9781	9743	9701	9657	9610	9560	$x = 13.32369$
7.2		9507	9451	9393	9331	9267	9200	9130	9057	8981	$J_0 = +0.21836$
7.3		8822	8738	8651	8562	8469	8374	8277	8177	8074	7968
7.4		7860	7749	7635	7519	7400	7279	7155	7028	6899	6768
7.5		6634	6497	6359	6217	6073	5927	5778	5627	5474	5318
7.6		5160	5000	4837	4672	4505	4336	4164	3990	3814	3636
7.7		3456	3274	3089	2903	2714	2523	2331	2136	1940	1741
7.8		1541	1338	1134	0928	0720	0511	0299	0086	9871	9655
7.9	+0.1 9436	9216	8995	8771	8546	8320	8092	7862	7631	7399	$x = 16.47063$
8.0		7165	6930	6693	6455	6215	5975	5733	5489	5245	$J_0 = -0.19647$
8.1		4752	4504	4254	4004	3752	3500	3246	2991	2736	2479
8.2		2222	1963	1704	1444	1183	0921	0658	0395	0131	9866
8.3	+0.0 9601	9335	9068	8801	8533	8264	7996	7726	7457	7186	$x = 19.61586$
8.4		6916	6645	6373	6102	5830	5558	5285	5013	4740	$J_0 = +0.18006$
8.5		4194	3921	3648	3374	3101	2828	2554	2281	2008	1735
8.6		1462	1190	0917	0645	0373	0101	0170	0441	0712	0982
8.7	—0.0 1252	1522	1791	2059	2327	2595	2862	3128	3394	3659	$x = 22.76008$
8.8		3923	4187	4450	4712	4974	5235	5494	5753	6012	$J_0 = -0.16718$
8.9		6525	6781	7035	7289	7541	7793	8043	8292	8540	8787
9.0		9033	9278	9522	9764	0005	0245	0483	0720	0956	1191
9.1	—0.1 1424	1656	1886	2115	2342	2568	2793	3015	3237	3457	$x = 25.90367$
9.2		3675	3891	4106	4320	4531	4741	4950	5156	5361	$J_0 = +0.15672$
9.3		5766	5965	6163	6359	6553	6745	6935	7124	7310	7495
9.4		7677	7858	8036	8213	8388	8560	8731	8900	9066	9231
9.5		9393	9553	9711	9867	0021	0173	0322	0469	0614	0757
9.6	—0.2 0898	1036	1172	1306	1438	1567	1694	1819	1942	2062	$x = 29.04683$
9.7		2180	2295	2408	2519	2627	2733	2837	2938	3037	3134
9.8		3228	3319	3408	3495	3580	3661	3741	3818	3892	$J_0 = -0.14801$
9.9		4034	4101	4166	4228	4288	4345	4400	4452	4502	4549
10.0		4594	4636	4676	4713	4747	4780	4809	4836	4861	4883
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

$$J_0(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} \cos(x \cos \varphi) d\varphi$$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10.0	—0.2 4594	4636	4676	4713	4747	4780	4809	4836	4861	4883
10.1	4903	4920	4935	4947	4956	4964	4968	4970	4970	4967
10.2	4962	4954	4944	4931	4915	4898	4877	4855	4829	4802
10.3	4772	4739	4704	4667	4627	4585	4540	4493	4443	4391
10.4	4337	4281	4221	4160	4096	4030	3962	3891	3818	3743
10.5	3665	3585	3503	3418	3331	3242	3151	3057	2962	2864
10.6	2764	2661	2557	2450	2341	2230	2117	2002	1885	1766
10.7	1644	1521	1395	1268	1138	1007	873	738	6001	0461
10.8	0320	0177	0032	9885	9736	9586	9434	9279	9123	8966
10.9	—0.1 8806	8645	8482	8317	8151	7983	7814	7642	7469	7295
11.0	7119	6941	6762	6582	6400	6216	6031	5845	5657	5467
11.1	5277	5085	4891	4697	4501	4304	4105	3905	3705	3502
11.2	3299	3095	2889	2683	2475	2266	2056	1845	1633	1421
11.3	1207	0992	0777	0560	0343	0124	9905	9686	9465	9244
11.4	—0.0 9021	8799	8575	8351	8126	7901	7675	7448	7221	6994
11.5	6765	6537	6308	6078	5848	5618	5387	5156	4925	4693
11.6	4462	4229	3997	3765	3532	3299	3066	2833	2600	2366
11.7	2133	1900	1667	1433	1200	0967	0734	0501	0268	0036
11.8	+0.0 0197	0429	0661	0892	1124	1355	1586	1816	2046	2276
11.9	2505	2734	2962	3190	3417	3644	3870	4096	4321	4545
12.0	4769	4992	5214	5436	5657	5877	6097	6316	6533	6750
12.1	6967	7182	7396	7610	7822	8034	8245	8454	8663	8870
12.2	9077	9282	9487	9690	9892	0093	0293	0491	0689	0885
12.3	+0.1 1080	1273	1466	1657	1847	2035	2222	2408	2592	2775
12.4	2956	3136	3315	3492	3667	3841	4014	4185	4354	4522
12.5	4688	4853	5016	5178	5337	5495	5652	5807	5960	6111
12.6	6261	6409	6555	6699	6842	6982	7121	7258	7394	7527
12.7	7659	7789	7916	8042	8166	8289	8409	8527	8643	8758
12.8	8870	8981	9089	9196	9300	9402	9503	9601	9698	9792
12.9	9884	9974	0063	0149	0233	0315	0394	0472	0548	0621
13.0	+0.2 0693	0762	0829	0894	0957	1018	1076	1133	1187	1239
13.1	1289	1337	1382	1426	1467	1506	1543	1578	1610	1640
13.2	1669	1695	1718	1740	1759	1777	1792	1804	1815	1824
13.3	1830	1834	1836	1836	1833	1828	1822	1813	1801	1788
13.4	1773	1755	1735	1713	1689	1662	1634	1603	1571	1536
13.5	1499	1460	1419	1375	1330	1282	1233	1181	1127	1071
13.6	1013	0953	0891	0827	0761	0693	0623	0551	0476	0400
13.7	0322	0242	0160	0076	9900	9902	9812	9720	9627	9531
13.8	+0.1 9434	9334	9233	9130	9025	8918	8810	8700	8588	8474
13.9	8358	8241	8121	8001	7878	7754	7628	7500	7371	7240
14.0	7107	6973	6837	6700	6561	6421	6279	6135	5990	5843
14.1	5695	5546	5395	5242	5089	4933	4777	4619	4460	4299
14.2	4137	3974	3809	3643	3476	3308	3139	2968	2796	2623
14.3	2449	2273	2097	1920	1741	1561	1381	1199	1017	0833
14.4	0648	0463	0277	0089	9901	9712	9522	9331	9140	8948
14.5	+0.0 8754	8561	8366	8171	7975	7778	7581	7383	7185	6986
14.6	6786	6586	6386	6185	5983	5781	5578	5375	5172	4968
14.7	4764	4560	4355	4150	3945	3739	3533	3327	3121	2915
14.8	2708	2502	2295	2088	1881	1674	1467	1260	1053	0846
14.9	0639	0432	0226	0019	0188	0394	0600	0806	1012	1217
15.0	—0.0 1422	1627	1832	2036	2240	2444	2647	2850	3053	3255
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Wartość graniczna dla bardzo wielkiego x :

$$J_0(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

20. Funkcja Bessela $J_1(x)$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pierwiastki $J_1(x) = 0$
0.0	+0.0 0000	0500	1000	1500	2000	2499	2999	3498	3997	4495	$x_0 = 0.00000$
0.1	4994	5492	5989	6486	6983	7479	7974	8469	8964	9457	
0.2	9950	0442	0934	1424	1914	2403	2890	3377	3863	4348	
0.3	+0.1 4832	5315	5796	6276	6756	7233	7710	8185	8659	9132	
0.4	9603	0072	0540	1007	1472	1935	2397	2857	3315	3772	$x_1 = 3.83171$
0.5	+0.2 4227	4680	5131	5580	6028	6473	6917	7358	7798	8235	
0.6	8670	9103	9534	9963	0389	0814	1235	1655	2072	2487	
0.7	+0.3 2900	3310	3717	4122	4524	4924	5322	5716	6108	6498	
0.8	6884	7268	7649	8027	8403	8776	9145	9512	9876	0237	$x_2 = 7.01559$
0.9	+0.4 0595	0950	1302	1651	1996	2339	2679	3015	3348	3678	
1.0	4005	4329	4649	4966	5279	5590	5897	6200	6500	6797	
1.1	7090	7380	7666	7949	8228	8504	8776	9045	9310	9571	$x_3 = 10.17347$
1.2	9829	0083	0333	0580	0822	1062	1298	1530	1758	1982	
1.3	+0.5 2202	2419	2632	2841	3046	3247	3444	3638	3827	4013	
1.4	4195	4373	4546	4716	4882	5044	5202	5358	5506	5652	
1.5	5794	5932	6065	6195	6321	6442	6560	6674	6783	6888	$x_4 = 13.32369$
1.6	6990	7087	7180	7269	7354	7434	7511	7584	7652	7716	
1.7	7777	7833	7885	7932	7976	8016	8051	8082	8110	8133	
1.8	8152	8167	8177	8184	8186	8185	8179	8166	8145	8118	
1.9	8116	8090	8059	8025	7987	7945	7898	7848	7793	7735	$x_5 = 16.47063$
2.0	7672	7606	7536	7461	7383	7300	7214	7124	7029	6931	
2.1	6829	6723	6613	6500	6382	6261	6135	6006	5873	5737	
2.2	5596	5452	5304	5152	4997	4838	4675	4509	4338	4165	
2.3	3987	3806	3622	3434	3242	3047	2848	2646	2440	2231	$x_6 = 19.61586$
2.4	2019	1803	1583	1361	1135	0905	0673	0437	0197	9955	
2.5	+0.4 9709	9461	9209	8954	8695	8434	8170	7902	7632	7358	
2.6	7082	6802	6520	6235	5947	5656	5362	5066	4767	4465	
2.7	4160	3853	3543	3230	2915	2597	2277	1954	1629	1301	$x_7 = 22.76008$
2.8	0971	0638	0303	9966	9627	9285	8941	8595	8246	7895	
2.9	+0.3 7543	7188	6831	6472	6111	5748	5384	5017	4648	4278	
3.0	3906	3532	3156	2779	2400	2019	1637	1253	0867	0481	$x_8 = 25.90367$
3.1	0092	9702	9311	8918	8524	8129	7733	7335	6936	6536	
3.2	+0.2 6134	5732	5328	4924	4518	4112	3705	3296	2887	2477	
3.3	2066	1655	1243	0830	0416	0002	9587	9172	8756	8339	
3.4	+0.1 7923	7505	7088	6670	6252	5833	5414	4995	4576	4157	$x_9 = 29.04683$
3.5	3738	3318	2899	2479	2060	1641	1222	0803	0384	9965	
3.6	+0.0 9547	9128	8711	8293	7876	7459	7043	6627	6212	5797	
3.7	5383	4970	4557	4145	3734	3323	2913	2504	2096	1688	
3.8	1282	0877	0472	0069	0334	0735	1135	1534	1932	2329	$x_{10} = 32.18968$
3.9	-0.0 2724	3119	3512	3903	4293	4682	5070	5455	5840	6223	
4.0	6604	6984	7362	7739	8114	8487	8859	9229	9597	9963	
4.1	-0.1 0327	0690	1051	1409	1766	2121	2474	2825	3173	3520	$x_{11} = 35.33768$
4.2	3865	4207	4548	4886	5222	5555	5887	6216	6543	6867	
4.3	7190	7510	7827	8142	8455	8765	9072	9377	9680	9980	
4.4	-0.2 0278	0572	0865	1154	1441	1726	2007	2286	2562	2835	
4.5	3106	3374	3639	3901	4160	4417	4670	4921	5169	5413	$x_{12} = 38.33734$
4.6	5655	5894	6130	6363	6593	6820	7044	7264	7482	7697	
4.7	7908	8116	8322	8524	8722	8919	9111	9301	9487	9670	
4.8	9850	0027	0200	0370	0537	0701	0861	1018	1172	1322	
4.9	-0.3 1469	1613	1754	1891	2025	2155	2283	2407	2527	2644	$x_{13} = 41.28094$
5.0	2758	2868	2975	3079	3179	3276	3370	3460	3546	3630	
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

$$J_1(x) = \frac{x}{\pi} \int_0^{\pi} \cos(x \cos \varphi) \sin^2 \varphi \, d\varphi$$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maxima of $J_1^2 : x^2$
5.0	—0.3 2758	2868	2975	3079	3179	3276	3370	3460	3546	3630	
5.1		3710	3786	3859	3929	3996	4058	4118	4174	4227	
5.2		4322	4365	4404	4440	4472	4501	4527	4549	4568	
5.3		4596	4605	4610	4613	4611	4607	4599	4588	4573	
5.4		4534	4510	4482	4451	4417	4380	4339	4295	4248	$x = 0.00000$
5.5		4144	4087	4027	3964	3897	3828	3755	3679	3600	$\frac{4 J_1^2}{x^2} = 1.00000$
5.6		3433	3345	3254	3159	3062	2962	2858	2752	2642	
5.7		2415	2297	2175	2051	1924	1794	1662	1526	1388	
5.8		1103	0956	0807	0654	0500	0342	0182	0019	9853	
5.9	—0.2 9514	9341	9165	8987	8806	8622	8436	8248	8057	7864	
6.0		7668	7470	7270	7068	6863	6656	6446	6234	6021	
6.1		5586	5366	5144	4919	4693	4464	4234	4001	3766	$x = 5.13563$
6.2		3292	3051	2809	2565	2320	2072	1823	1572	1319	
6.3		0809	0551	0292	0031	9769	9505	9239	8973	8704	
6.4	—0.1 8164	7891	7618	7343	7067	6789	6510	6230	5949	5667	$\frac{4 J_1^2}{x^2} = 0.01750$
6.5		5384	5100	4815	4528	4241	3953	3663	3373	3082	
6.6		2498	2205	1911	1616	1320	1024	0727	0430	0132	
6.7	—0.0 9534	9235	8935	8634	8333	8032	7731	7429	7127	6824	
6.8		6522	6219	5916	5613	5310	5007	4703	4400	4097	
6.9		3490	3187	2884	2581	2279	1976	1674	1372	1071	
7.0		0468	0168	0132	0432	0731	1030	1328	1626	1923	$x = 8.41724$
7.1	+0.0 2515	2811	3105	3399	3692	3984	4275	4566	4856	5145	$\frac{4 J_1^2}{x^2} = 0.00416$
7.2		5433	5720	6006	6291	6575	6858	7140	7421	7701	
7.3		8257	8533	8808	9082	9355	9626	9896	0165	0432	
7.4	+0.1 0963	1226	1487	1747	2006	2263	2519	2773	3025	3276	
7.5		3525	3772	4018	4262	4505	4745	4984	5221	5456	
7.6		5921	6151	6379	6605	6829	7051	7271	7489	7705	
7.7		8131	8341	8549	8755	8959	9160	9360	9557	9752	
7.8	+0.2 0136	0324	0510	0694	0876	1056	1233	1401	1580	1750	$x = 11.61986$
7.9		1918	2083	2246	2407	2565	2721	2875	3026	3174	
8.0		3464	3605	3743	3879	4013	4144	4272	4398	4522	$\frac{4 J_1^2}{x^2} = 0.00160$
8.1		4761	4876	4989	5100	5208	5313	5416	5516	5613	
8.2		5800	5889	5976	6060	6142	6220	6296	6370	6441	
8.3		6574	6637	6697	6754	6808	6860	6909	6956	6999	
8.4		7079	7114	7147	7177	7205	7229	7251	7271	7287	
8.5		7312	7321	7326	7329	7330	7327	7322	7315	7304	$x = 14.79594$
8.6		7275	7257	7236	7212	7186	7157	7125	7091	7054	
8.7		6972	6927	6880	6830	6777	6722	6664	6604	6541	
8.8		6407	6337	6264	6188	6110	6030	5947	5861	5773	$\frac{4 J_1^2}{x^2} = 0.00078$
8.9		5590	5495	5397	5297	5195	5090	4983	4874	4762	
9.0		4531	4412	4291	4168	4043	3915	3785	3653	3518	
9.1		3243	3102	2959	2814	2667	2518	2366	2213	2058	
9.2		1741	1580	1416	1251	1084	0915	0744	0571	0396	
9.3		0041	0861	0679	0496	0310	0123	8935	8744	8552	
9.4	+0.1 8163	7966	7768	7568	7366	7163	6959	6753	6545	6337	$x = 17.95982$
9.5		6126	5915	5702	5488	5272	5055	4837	4618	4397	
9.6		3952	3728	3503	3277	3049	2821	2592	2361	2130	
9.7		1664	1430	1194	0958	0722	0484	0245	0006	9766	
9.8	+0.0 9284	9042	8799	8556	8312	8067	7822	7577	7331	7084	$\frac{4 J_1^2}{x^2} = 0.00044$
9.9		6837	6590	6342	6093	5845	5596	5347	5097	4847	
10.0		4347	4097	3846	3596	3345	3094	2843	2592	2341	
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

$$J_1(x) = \frac{x}{\pi} \int_0^\pi \cos(x \cos \varphi) \sin^2 \varphi d\varphi$$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10.0	+0.0 4347	4097	3846	3596	3345	3094	2843	2592	2341	2090
10.1	1840	1589	1338	1087	0837	0587	0337	0087	0163	0412
10.2	-0.0 0662	0910	1159	1407	1655	1902	2149	2395	2641	2887
10.3	3132	3376	3620	3863	4106	4348	4589	4830	5070	5309
10.4	5547	5785	6022	6258	6493	6727	6961	7193	7425	7655
10.5	7885	8114	8341	8568	8793	9018	9241	9463	9684	9904
10.6	-0.1 0123	0340	0557	0772	0985	1198	1409	1619	1827	2034
10.7	2240	2444	2647	2849	3049	3247	3444	3639	3833	4026
10.8	4217	4406	4594	4780	4964	5147	5328	5507	5685	5861
10.9	6035	6207	6378	6547	6714	6880	7043	7205	7365	7522
11.0	7679	7833	7985	8135	8284	8430	8575	8717	8858	8996
11.1	9133	9267	9400	9530	9659	9785	9909	0031	0151	0269
11.2	-0.2 0385	0499	0611	0720	0827	0933	1035	1136	1235	1331
11.3	1426	1518	1607	1695	1780	1863	1944	2023	2099	2173
11.4	2245	2315	2382	2447	2510	2570	2628	2684	2738	2789
11.5	2838	2885	2929	2971	3011	3048	3083	3116	3146	3174
11.6	3200	3224	3245	3263	3280	3294	3306	3315	3323	3327
11.7	3330	3330	3328	3324	3317	3308	3297	3283	3267	3249
11.8	3228	3206	3181	3153	3124	3092	3058	3021	2982	2941
11.9	2898	2853	2805	2755	2703	2649	2593	2534	2473	2410
12.0	2345	2277	2208	2136	2062	1986	1908	1828	1746	1661
12.1	1575	1486	1396	1303	1208	1112	1013	0912	0810	0705
12.2	0598	0490	0379	0266	0152	0036	9917	9797	9675	9552
12.3	-0.1 9426	9208	9169	9038	8905	8770	8634	8496	8356	8214
12.4	8071	7926	7779	7631	7481	7330	7177	7022	6866	6708
12.5	6548	6388	6225	6061	5896	5729	5561	5391	5220	5048
12.6	4874	4699	4523	4345	4166	3986	3804	3622	3438	3253
12.7	3066	2879	2690	2501	2310	2118	1925	1731	1536	1340
12.8	1143	0945	0746	0547	0346	0145	9942	9739	9535	9330
12.9	-0.0 9125	8919	8712	8504	8295	8086	7877	7666	7455	7244
13.0	7032	6819	6606	6392	6178	5964	5749	5534	5318	5102
13.1	4885	4668	4451	4234	4016	3799	3581	3362	3144	2925
13.2	2707	2488	2269	2050	1831	1612	1393	1174	0955	0736
13.3	0518	0299	0081	0138	0356	0574	0792	1009	1226	1443
13.4	+0.0 1660	1876	2092	2308	2523	2738	2952	3166	3380	3592
13.5	3805	4017	4228	4439	4649	4859	5068	5276	5483	5690
13.6	5896	6102	6307	6510	6714	6916	7117	7318	7518	7716
13.7	7914	8111	8307	8502	8696	8889	9082	9272	9462	9651
13.8	9839	0026	0211	0396	0579	0761	0942	1121	1300	1477
13.9	+0.1 1652	1827	2000	2172	2343	2512	2680	2846	3012	3175
14.0	3338	3498	3658	3816	3972	4127	4280	4432	4582	4731
14.1	4878	5024	5168	5310	5451	5590	5728	5864	5998	6130
14.2	6261	6390	6517	6643	6767	6889	7009	7128	7245	7360
14.3	7473	7584	7694	7801	7907	8011	8113	8214	8312	8409
14.4	8503	8596	8687	8775	8862	8947	9030	9111	9191	9268
14.5	9343	9416	9487	9557	9624	9689	9752	9814	9873	9930
14.6	9985	0038	0090	0139	0186	0231	0274	0315	0354	0390
14.7	+0.2 0425	0458	0489	0517	0544	0568	0591	0611	0629	0645
14.8	0660	0672	0682	0690	0696	0699	0701	0701	0698	0694
14.9	0688	0679	0669	0656	0641	0625	0606	0585	0562	0537
15.0	0510	0481	0451	0418	0383	0346	0307	0266	0223	0178
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Wartość graniczna dla bardzo wielkiego x :

$$J_1(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cdot \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

21. Funkcje kuliste
strefowe, pierwszych siedmiu rzędów.
(w odstępach r^0).

θ^0	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
0	+ 1. 0000	+ 1. 0000	+ 1. 0000	+ 1. 0000	+ 1. 0000	+ 1. 0000	+ 1. 0000
1	+ 0. 9998	+ 0. 9995	+ 0. 9991	+ 0. 9985	+ 0. 9977	+ 0. 9967	+ 0. 9955
2	9994	9982	9963	9939	9909	9872	9829
3	9986	9959	9918	9863	9795	9713	9617
4	9976	9927	9854	9758	9638	9495	9329
5	9962	9886	9773	9623	9437	9216	8961
6	9945	9836	9674	9459	9194	8881	8522
7	9925	9777	9557	9267	8911	8492	8016
8	9903	9709	9423	9048	8589	8053	7448
9	9877	9633	9273	8803	8232	7571	6831
10	+ 0. 9848	+ 0. 9548	+ 0. 9106	+ 0. 8532	+ 0. 7840	+ 0. 7045	+ 0. 6164
11	9816	9454	8923	8238	7417	6483	5461
12	9781	9352	8724	7920	6966	5892	4732
13	9744	9241	8511	7582	6489	5273	3940
14	9703	9122	8283	7224	5990	4635	3219
15	9659	8995	8042	6847	5471	3982	2454
16	9613	8860	7787	6454	4937	3322	1699
17	9563	8718	7519	6046	4391	2660	9061
18	9511	8568	7240	5624	3836	2002	+ 0. 0289
19	9455	8410	6950	5192	3276	1353	- 0. 0433
20	+ 0. 9397	+ 0. 8245	+ 0. 6649	+ 0. 4750	+ 0. 2715	+ 0. 0719	- 0. 1072
21	9336	8074	6338	4300	2156	+ 0. 0107	1662
22	9272	7895	6019	3845	1602	- 0. 0481	2201
23	9205	7710	5692	3386	1057	1038	2681
24	9135	7518	5357	2926	0525	1559	3095
25	9063	7321	5016	2465	+ 0. 0009	2040	3441
26	8988	7117	4670	2007	- 0. 0489	2478	3711
27	8910	6908	4319	1553	0064	2869	3921
28	8829	6694	3964	1105	1415	3211	4052
29	8746	6474	3607	0665	1839	3503	4114
30	+ 0. 8660	+ 0. 6250	+ 0. 3248	+ 0. 0234	- 0. 2233	- 0. 3740	- 0. 4101
31	8572	6021	2887	- 0. 0185	2595	3924	4022
32	8480	5788	2527	0591	2923	4052	3876
33	8387	5551	2167	0982	3216	4126	3670
34	8290	5310	1809	1357	3473	4148	3409
35	8192	5065	1454	1714	3691	4115	3096
36	8090	4818	1102	2052	3871	4031	2738
37	7986	4567	0755	2370	4011	3898	2343
38	7880	4314	0413	2666	4112	3719	1918
39	7771	4059	+ 0. 0077	2940	4174	3497	1469
40	+ 0. 7660	+ 0. 3802	- 0. 0252	- 0. 3190	- 0. 4197	- 0. 3234	- 0. 1003
41	7547	3544	0574	3416	4181	2938	0534
42	7431	3284	0887	3616	4128	2611	- 0. 0065
43	7314	3023	1191	3791	4038	2255	+ 0. 0398
44	7193	2762	1485	3940	3914	1878	0846
45	7071	2500	1768	4062	3757	1485	1270
46	6947	2238	2040	4158	3568	1079	1666
47	6820	1977	2300	4227	3350	0665	2028
48	6691	1716	2547	4270	3105	- 0. 0251	2349
49	6561	1456	2781	4286	2836	+ 0. 0161	2627
50	+ 0. 6428	+ 0. 1198	- 0. 3002	- 0. 4275	- 0. 2545	+ 0. 0563	+ 0. 2854
θ^0	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7

$$P_n = \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n} \left[\cos^n \theta - \frac{n(n-1)}{2(2n-1)} \cos^{n-2} \theta + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{2 \cdot 4(2n-1)(2n-3)} \cos^{n-4} \theta - \dots \right]$$

θ^0	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
50	+ 0.6428	+ 0.1198	- 0.3002	- 0.4275	- 0.2545	+ 0.0563	+ 0.2854
51	6293	0941	3209	4239	2235	0954	3031
52	6157	0686	3401	4178	1910	1326	3153
53	6018	0433	3578	4093	1571	1677	3221
54	5878	+ 0.0182	3740	3984	1223	2002	3234
55	5736	- 0.0065	3886	3852	0868	2297	3191
56	5592	0310	4016	3698	0510	2559	3095
57	5446	0551	4131	3524	- 0.0150	2787	2949
58	5299	0788	4229	3331	+ 0.0206	2976	2752
59	5150	1021	4310	3119	0557	3125	2511
60	+ 0.5000	- 0.1250	- 0.4375	- 0.2891	+ 0.0898	+ 0.3232	+ 0.2231
61	4848	1474	4423	2647	1229	3298	1916
62	4695	1694	4455	2390	1545	3321	1571
63	4540	1908	4471	2121	1844	3302	1203
64	4384	2117	4470	1841	2123	3240	0818
65	4226	2321	4452	1552	2381	3138	0422
66	4067	2518	4419	1256	2615	2997	+ 0.0021
67	3907	2710	4370	0955	2824	2819	- 0.0375
68	3746	2896	4305	0651	3005	2606	0763
69	3584	3074	4225	0345	3158	2361	1135
70	+ 0.3420	- 0.3245	- 0.4130	- 0.0038	+ 0.3281	+ 0.2089	- 0.1485
71	3256	3410	4021	+ 0.0267	3373	1791	1808
72	3090	3568	3898	0568	3434	1472	2099
73	2924	3718	3761	0864	3463	1136	2352
74	2756	3860	3611	1153	3461	0795	2559
75	2588	3995	3449	1434	3427	0431	2730
76	2419	4132	3275	1705	3362	+ 0.0076	2848
77	2250	4241	3090	1964	3267	- 0.0290	2921
78	2079	4352	2894	2211	3143	0644	2943
79	1908	4454	2688	2443	2990	0989	2913
80	+ 0.1736	- 0.4548	- 0.2474	+ 0.2659	+ 0.2810	- 0.1321	- 0.2835
81	1564	4633	2251	2859	2606	1635	2709
82	1392	4709	2020	3040	2378	1926	2536
83	1219	4777	1783	3203	2129	2193	2321
84	1045	4836	1539	3345	1861	2431	2067
85	0872	4886	1291	3468	1577	2638	1779
86	0698	4927	1038	3569	1278	2810	1460
87	0523	4959	0781	3648	0969	2947	1117
88	0349	4982	0522	3704	0651	3045	0735
89	0175	4995	0262	3739	0327	3105	0381
90	$\pm$ 0.0000	- 0.5000	$\pm$ 0.0000	+ 0.3750	$\pm$ 0.0000	- 0.3125	$\pm$ 0.0000
θ^0	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7

22. Całka $\int_0^x \frac{e^{-x^2}}{\sqrt{\pi}} dx$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.0 0000	1128	2256	3384	4511	5637	6762	7886	9008	0128
0.1	0.1 1246	2362	3476	4587	5695	6800	7901	8999	0094	1184
0.2	0.2 2270	3352	4430	5502	6570	7633	8690	9742	0788	1828
0.3	0.3 2863	3891	4913	5928	6936	7938	8933	9921	0901	1874
0.4	0.4 2839	3797	4747	5689	6623	7548	8466	9375	0275	1167
0.5	0.5 2050	2924	3790	4646	5494	6332	7162	7982	8792	9594
0.6	0.6 0386	1168	1941	2705	3459	4203	4938	5663	6378	7084
0.7	7780	8467	9143	9810	0468	1116	1754	2382	3001	3610
0.8	0.7 4210	4800	5381	5952	6514	7067	7610	8144	8669	9184
0.9	9691	0188	0677	1156	1627	2089	2542	2987	3423	3851
1.0	0.8 4270	4681	5084	5478	5865	6244	6614	6977	7333	7680
1.1	8021	8353	8679	8997	9308	9612	9910	0200	0484	0761
1.2	0.9 1031	1296	1553	1805	2051	2290	2524	2751	2973	3190
1.3	3401	3606	3807	4002	4191	4376	4556	4731	4902	5067
1.4	5229	5385	5538	5686	5830	5970	6105	6237	6365	6490
1.5	6611	6728	6841	6952	7059	7162	7263	7360	7455	7546
1.6	7635	7721	7804	7884	7962	8038	8110	8181	8249	8315
1.7	8379	8441	8500	8558	8613	8667	8719	8769	8817	8864
1.8	8909	8952	8994	9035	9074	9111	9147	9182	9216	9248
1.9	9279	9309	9338	9366	9392	9418	9443	9466	9489	9511
2.0	0.9 9532	9552	9572	9591	9609	9626	9642	9658	9673	9688
2.1	9702	9715	9728	9741	9753	9764	9775	9785	9795	9805
2.2	9814	9822	9831	9839	9846	9854	9861	9867	9874	9880
2.3	9886	9891	9897	9902	9906	9911	9915	9920	9924	9928
2.4	9931	9935	9938	9941	9944	9947	9950	9952	9955	9957
2.5	9959	9961	9963	9965	9967	9969	9971	9972	9974	9975
2.6	9976	9978	9979	9980	9981	9982	9983	9984	9985	9986
2.7	9987	9987	9988	9989	9989	9990	9991	9991	9992	9992
2.8	9993	9993	9993	9994	9994	9994	9995	9995	9995	9996
2.9	9996	9996	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9998	9998
3.0	0.9 9998	9998	9998	9998	9998	9998	9998	9999	9999	9999
x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

23. Logarytmy współczynników

w wyrazach niektórych szeregów

n	Log $\frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n}$	Log $1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)$	Log $\frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \dots (2n+2)}$	Log $\frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \dots 2n}$	Log $\frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n-1)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \dots 2n(2n+1)}$
1	0.00 000	0.00 000	0.09 691—1	0.69 897—1	0.22 185—1
2	0.69 897—1	0.47 712	0.79 588—2	0.57 403—1	0.87 506—2
3	0.22 185—1	1.17 609	0.59 176—2	0.49 485—1	0.64 975—2
4	0.61 979—2	2.02 119	0.43 686—2	0.43 686—1	0.48 262—2
5	0.92 082—3	2.97 543	0.31 192—2	0.39 110—1	0.34 971—2
6	0.14 267—3	4.01 682	0.20 718—2	0.35 331—1	0.23 937—2
7	0.29 757—4	5.13 077	0.11 701—2	0.32 113—1	0.14 504—2
8	0.39 448—5	6.30 686	0.03 783—2	0.29 310—1	0.06 265—2
9	0.44 024—6	7.53 730	0.96 725—3	0.26 828—1	0.98 952—3
10	0.44 024—7	8.81 606	0.90 358—3	0.24 600—1	0.92 378—3

II. Fizyka i Kosmografia.

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 24. Miary długości. | 58. Przewodnictwo cieplne. |
| 25. Miary pól. | 59. Spółczynniki dyfuzji. |
| 26. Miary objętości i pojemności. | 60. Ciężary atomowe. |
| 27. Miary ciężaru i masy. | 61. Włoskowatość. |
| 28. Natężenie ciężkości. | 62. Ciepło reakcyi chemicznych. |
| 29. Tablica miar dynamicznych. | 63. Ciepło spalania. |
| 30. Gęstość (ciężar właściwy). | 64. Prędkość światła. |
| 31. Sprężystość. Wytrzymałość. | 65. Jednostki światła. |
| 32. Ścisłość cieczy i ciał stałych. | 66. Długość fal świetlnych. |
| 33. Ścisłość gazów. | 67. Widma emisyjne. |
| 34. Redukcyja barometru. | 68. Spółczynniki załamania. |
| 35. Niwellacyja barometryczna. | 69. Sp. załam. i abs. metali. |
| 36. Tarcie ciał stałych. | 70. Skręcenie pł. polaryzacyi. |
| 37. Tarcie wewn. cieczy i gazów. | 71. Skala barw interferencyjnych. |
| 38. Prędkość głosu. | 72. Wymiary wielkości el. i mag. |
| 39. Wysokość tonów. | 73. Tablica miar elektr. i mag. |
| 40. Skale temperatury. | 74. Stała dielektryczna. |
| 41. Spółcz. rozszerzalności ciał st. | 75. Przewodnictwo elektr. i opór. |
| 42. Spółcz. rozszerz. płynów. | 76. Równoważniki elektrochem. |
| 43. Spółcz. rozszerz. gazów. | 77. Siły elektromotoryczne ogniw. |
| 44. Spółcz. prężności gazów. | 78. Siły termoelektryczne. |
| 45. Redukcyja objętości gazów. | 79. Własn. magn. żelaza i stali. |
| 46. Jednostki ciepła i równoważnik dynamiczny. | 80. Dalekość bicia iskry elektr. |
| 47. Ciepło właściwe wody. | 81. Magnetyzm ziemski. |
| 48. Ciepło właściwe ciał st. i cieczy. | 82. Ziemia. |
| 49. Ciepło właściwe gazów. | 83. Słońce. |
| 50. Temperatury topnienia. | 84. Księżyc. |
| 51. Temperatury wrzenia. | 85. Planety. |
| 52. Temp. wrzenia wody. | 86. Miary czasu. |
| 53. Własności pary wodnej. | 87. Zamiana czasów. |
| 54. Prężność par nasyconych. | 88. Refrakcyja. |
| 55. Stan krytyczny. | 89. Tablice słoneczne. |
| 56. Rozpuszczalność ciał st. | 90. Gwiazdy stałe. |
| 57. Rozpuszczalność gazów. | 91. Gwiazda biegunowa. |
| | 92. Szerokość i dł. geograf. |

24. *Miary długości.**a) metryczne.*

Kilometr (km) = 10^5 cm
 Metr (m) = 10^2 cm
 Decymetr (dm) = 10^1 cm

Centymetr (cm) = 10^0 cm
 Millimetr (mm) = 10^{-1} cm
 Mikron (μ) = 10^{-4} cm

b) międzynarodowe.

Mila geograficzna = 7.420 km

Mila morska = 1.852 km

*c) krajowe.**Angielskie.*

Stopa = $\frac{1}{3}$ yarda = 30.47945 cm
 Cal = 2.53995 cm [0.39371] *)
 Mila = 1.60932 km [0.62138] *)

Austriackie (dawne).

Sażen = 6 stóp = 72 cali =
 = 1.89648 m [0.52729] *)

Francuskie (dawne).

Toise = 6 stóp = 1.94904 m [0.51307] *)
 Linia parys. = 2.2558 mm

Polskie (1818).

Sażen = 6 stóp = 1.72800 m
 Łokieć = 2 stopy = 57.600 cm
 Mila = 8.534 km

Pruskie (dawne).

Stopa 31.3854 cm
 Mila 7.5325 km

Rosyjskie.

Sażen = 3 arszyny = 2.13356 m
 Wersta = 1.06678 km

25. *Miary pól.**a) metryczne.*

Kilometr kwadr. (km²) = 10^{10} cm²
 Metr kwadr. (m²) = 10^4 cm²

Ar (a) = 100 m²
 Hektar (ha) = 10000 m²

*b) krajowe.**Angielskie.*

Stopa kwadr. = 928.997 cm²
 Acre = 0.40467 ha

Austriackie (dawne).

Sażen kwadr. = 3.59665 m² [0.27804] *)
 Morga = 0.57546 ha

Polskie (1818).

Morga = $\frac{1}{30}$ włóki = 0.55987 ha

Pruskie (dawne).

Morga = 0.25532 ha

Rosyjskie.

Diesiatyna = 1.0925 ha

26. *Miary objętości i pojemności.**a) metryczne.*

Metr sześć. (m³) = 10^6 cm³
 Hektolitr (hl) = 10^5 cm³
 Litr (l) = 10^3 cm³

Decylitr (dl) = 10^2 cm³
 Centymetr sześć. (cm³) = 10^0 cm³
 Millimetr sześć. (mm³) = 10^{-3} cm³

*b) krajowe.**Angielskie.*

Gallon = 4 kwarty = 8 pint = 4.54346 l
 Bushel = 8 gallonów = 36.34766 l

Austriackie (dawne).

Wiadro = 40 miar = 56.589 l

Francuskie (dawne).

Pinte = 0.93132 l

Polskie (1818).

Korzec = 32 garncey = 1.28 hl
 Garniec = 4 kwarty = 4.000 l

Pruskie (dawne).

Kwarta = 1.14503 l

Rosyjskie.

Beczka = 40 wiader = 4.9196 hl

*) Liczby w nawiasach oznaczają stosunek odwrotny.

27. Miary ciężaru i masy.

a) metryczne.

Tonna (*t*) = 10^6 gr
Centnar metr. (*q*) = 10^5 gr
Kilogram (*kg*) = 10^3 gr
Dekagram (*dg*) = 10 gr

Gram (*gr*) = 10^0 gr
Decygram (*dg*) = 10^{-1} gr
Centygram (*cg*) = 10^{-2} gr
Milligram (*mg*) = 10^{-3} gr

b) krajowe.

Angielskie (*Avoirdupois*).

Funt = 7000 granów = 0.45359 kg
Uncya = 28.34954 gr
Centnar = 112 funt. = 50.802 kg
Ton = 1016.048 kg

Austriackie (dawne).

Funt = 0.01 centn. = 0.560012 kg

Polskie (1818).

Funt = 32 łuty = 0.40550 kg
Kamień = 25 funt. = 10.1376 kg

Pruskie (dawne).

Funt = 0.46771 kg

Rosyjskie.

Funt = $\frac{1}{40}$ puda = 0.4095 kg

28. Natężenie ciężkości (*g*).

φ = szerokość geograf. (stopni); z = wysokość nad morzem (metr.)

$$g = 980.632 (1 - 0.002644 \cos 2\varphi + 0.000007 \cos^2 2\varphi) - 0.00019 z$$

Greenwich	981.26	$\frac{\text{cm}}{\text{sek}^2}$	Paryż	980.96	$\frac{\text{cm}}{\text{sek}^2}$
Kamieniec pod.	980.88	"	Warszawa	981.22	"
Kraków	981.07	"	Wiedeń	980.88	"
Lwów	980.93	"	Wilno	981.44	"

Grawitacja: Masy *m* gramów i *m'* gramów przyciągają się z odległości *r* centym. siłą: $6.6576 \times 10^{-8} \frac{mm'}{r^2}$ dyn.

29. Tablica miar dynamicznych (*g* = 981).

Prędkość.

Centymetr na sekundę	$\frac{\text{cm}}{\text{sek}}$
Kilometr na godzinę	= 27.78 "

Przyspieszenie.

Centymetr na kwadrat sek.	$\frac{\text{cm}}{\text{sek}^2}$
-----------------------------------	----------------------------------

Siła.

Dyna	$\frac{\text{gr. cm}}{\text{sek}^2}$
Megadyna = 1.019368 Kg	= 10^8 dyn
Gram (ciężar)	= 981 "

Cisnienie. Spółczynnik sprężystości. Wytrzymałość.

Dyna na centym. kwadr.	$\frac{\text{gr}}{\text{cm sek}^2}$
Gram na cm^2	= 981 $\frac{\text{dyn}}{\text{cm}^2}$
Kilogram na cm^2	= 981×10^3 "
Kilogram na mm^2	= 981×10^5 "
Atmosfera = 1.0333 $\frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$	= 1013250 "
Metr rtęci = 1.316 atm	= 1333730 "
Metr wody = 0.0968 atm	= 98100 "

Praca. Energia.

Erg = dyna-centymetr	$\frac{\text{gr. cm}^2}{\text{sek}^2}$
Gramcentymetr	= 981 erg
Kilogrammetr (Kgm) = 10 ³ Gr. cm	= 981 × 10 ³ "
Joule = $\frac{1}{981}$ Kgm	= 10 ⁷ "
= Watt sekundowy	
Koń godzinny = 270000 Kgm	= 26.5 × 10 ¹² "
Kilowatt godz. = 366970 Kgm	= 36 × 10 ¹² "
Atm. litrowa = 10.33 Kgm	= 1013.25.10 ⁶ "
Kalorya (15 — 16°) = 427 Kgm	= 4.187 × 10 ¹⁰ "
Gramstopień = 0.427 Kgm	= 4.187 × 10 ⁷ "

Dzielnosc.

Erg na sekundę	$\frac{\text{gr. cm}^2}{\text{sek}^3}$
Kgm na sek.	981 × 10 ⁵ $\frac{\text{erg}}{\text{sek}}$
Koń parowy = 75 $\frac{\text{Kgm}}{\text{sek}}$	= 736 × 10 ⁷ "
Watt = $\frac{1}{981}$ $\frac{\text{Kgm}}{\text{sek}}$	= 10 ⁷ "
= 0.2388 gramstopni na sek	
Kilowatt = 1.36 koni	= 10 ¹⁰ "
Gramstopień na sek = 4.187 wattów = 4.187 × 10 ⁷	"
Świeca amyłowa (prom. świetlne, poziomo na cm ² w odległości 1 m)	8 "

30. Gęstość. (Ciężar właściwy).

Gramów w centymetrze sześć.=kilogramów w litrze=tonn w metrze sześć.

a) Ciała stałe i syłkie (p. pierwiastki).

Alabaster	2.3—2.8	Drzewo (suche):	
Aluminium p. patrz glin		— bukowe	0.75
Antymon p.	6.71	— brzozowe	0.71
Arsen p.	5.73	— dębowe	0.80
Asfalt lany	2.10	— jodłowe	0.55
Bar p.	3.75	— sosnowe	0.60
Bazalt	2.78—3.10	— świerkowe	0.50
Beryl p.	1.99	Dyament p.	3.52
Beton z kam. wap. i cementu	2.20	Fosfor biały p.	1.83
Bezwodnik węglowy	1.2	— czerwony p.	2.20
Bismut p.	9.80	Gal p.	5.95
Bor p.	2.5	German p.	5.47
Bronz	8.4—8.8	Gips (palony)	1.81
Cer p.	6.68	Gips (lany, suchy)	0.97
Cez p.	1.88	— dyle gipsowe	1.0
Chrom p.	6.50	Glin p.	2.60
Ciało ludzkie	1.07	Glina	1.8—2.6
Cukier (biały)	1.61	Gnejs	2.4—2.7
Cyna p.	7.29	Grafit p.	2.3
Cynk p.	7.15	Granit	2.7
Cyrkon p.	4.15	It.	1.5—1.8

Gęstość — Ciężar właściwy — gramów w cm^3

Ind p.	7.42	Potas p.	0.87
Iryd p.	22.42	Próchnica	0.83—0.86
Jęczmień na miarę	0.63	Pszenica na miarę	0.8
Jod p.	4.948	Rod p.	12.1
Kadm p.	8.60	Rubid p.	1.52
Kamień ciosowy miękki	2.1	Rumowisko z muru	1.4
Kamień cios. zbity	2.6	Ruten p.	12.26
Kauczuk (surowy)	0.92—0.99	Rtęć (-38.85^0) p.	14.19
Kobalt p.	8.6	Selen kryst. p.	4.8
Konstantan	8.9	— bezpost. p.	4.2
Kości	1.7—2.0	Siarka rombowa p.	2.07
Korek	0.24	— jednoskośna p.	1.96
Kreda	1.8—2.6	Skaleń potas.	2.53—2.58
Krzem kryst. p.	2.39	Sól kuchenna	2.10—2.17
— bezpost. p.	2.00	Śnieg (luźny)	0.125
Kwarc	2.65	— (wilgotny)	0.2—0.8
Lit p.	0.59	Srebro p.	10.53
Lód 0^0	0.9160	Srebro 90 + miedź 10	10.31
Łupek dachowy	2.74—2.85	Stal zlewna	7.86
Łupek ilasty	1.8—2.8	Stront p.	2.54
Magnez p.	1.74	Szkło	2.4—2.6
Mangan p.	7.39	— flint	3.0—5.9
Manganin	8.4	Tal p.	11.85
Mąka pszen.	0.4—0.8	Tellur kryst. p.	6.4
Masło	0.94	— bezpost. p.	5.9
Marmur	2.5—2.8	Tor p.	11.00
Miedź p.	8.92	Torfi suchy	0.51
Molibden p.	8.6	— wilg	0.78
Mosiądz lany	8.4—8.7	Tytan p.	5.3
— drut	8.43—8.73	Uran p.	18.7
Mur ceglany, na wapnie, świeży	1.67	Wanad p.	5.5
— — — — — suchy	1.58	Wapień	2.0—2.6
— z kamieni łamanych	1.9—2.5	Węgiel kamienny (bryła)	1.2—1.5
Nikiel p.	8.9	— — (na miarę)	0.77—0.86
Niob p.	7.2	Wolfram p.	19.1
Nowe srebro	8.5	Wosk	0.96
Ołów p.	11.37	Zaprawa sucha z wapna	1.52
Osm p.	22.48	Zaprawa sucha z cementu lub	
Pallad p.	11.4	wap. hydr.	1.70
Parafina	0.87—0.93	Żelazo kute p.	7.86
Piasek drobny suchy	1.4	— zlewny	7.85
— — — — — wilgotny	1.9	— surowiec biały	7.0—7.8
— rzeczny wilgotny	1.8	— — — szary	6.8—7.6
Piaskowiec	2.1—2.5	Ziemia w nasypie sucha	1.35
Platyna p.	21.50	— — — — — wilgotna	1.50
Płyty kamionkowe	2.3	Złoto p.	19.32
Popiół z węgla kam.	0.75	Złoto 90 + srebro 10	17.73
Porfir	2.6—2.9	Żyto na miarę	0.72
Porcelana	2.3—2.5	Żwir	1.4—1.5

b) Płyny.

 $\Delta 1^\circ =$ przyrost na 1 stopień C.

Woda.			Rtęć.		
Temp.	Gęstość	$\Delta 1^\circ$	Temp.	Gęstość	$\Delta 1^\circ$
-10°	0.99815		0°	13.5956	— 0.00147
0°	0.99987	+ 0.000060	15°	13.5586	— 0.00246
4°	1.00000	0.000000	20°	13.5463	— 0.00245
10°	0.99973	— 0.000087	100°	13.3524	— 0.00140
15°	0.99913	— 0.000150	Alkohol etyl. 100 %		
20°	0.99824	— 0.000207			
25°	0.99707	— 0.000258			
30°	0.99567	— 0.000301			
100°	0.95863	— 0.00071			
			10°	0.7979	— 0.00084
			15°	0.7937	— 0.00084
			20°	0.7895	— 0.00085
			25°	0.7852	— 0.00085

Anilina 18°	1.02	Kwas octowy	1.05
Benzol 20°	0.880	— siarkowy H_2SO_4 18°	1.834
Benzyna	0.69—0.70	— solny 42 % 18°	1.206
Bezwodnik węglowy 15°	0.84	Ligroina	0.70—0.73
Brom	3.15	Mleko	1.028—1.035
Chloroform 0°	1.526	Nafta	0.76—0.83
Dwusiarczyk węgla 20°	1.263	Oliwa	0.91
Eter etylowy 0°	0.736	Piwo	1.02—1.04
Eter naftowy	0.65—0.66	Ropa	0.75—0.84
Gliceryna 18°	1.24	Terpentyna	0.87
Jodek metylenu	3.3	Woda morska 15°	1.02—1.03
Kwas azotowy 15°	1.530		

c) Roztwory wodne w temp. 18° *) p = ilość gramów ciała bezwodnego w 100 gr. roztworu

p	KOH	KCl	KNO_3	K_2SO_4	K_2CO_3	NaOH	NaCl	NaNO_3	Na_2CO_3	NH_4Cl
0	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
5	1.045	1.031	1.031	1.040	1.044	1.056	1.035	1.033	1.051	1.014
10	1.092	1.064	1.063	1.081	1.091	1.112	1.071	1.068	1.104	1.029
15	1.140	1.098	1.097	—	1.140	1.169	1.109	1.105	1.159	1.043
20	1.190	1.134	1.133	—	1.191	1.225	1.149	1.144	—	1.057
25	1.240	—	—	—	1.244	1.281	1.190	1.185	—	1.071
30	1.293	—	—	—	1.299	1.336	—	1.227	—	—
35	1.347	—	—	—	1.356	1.389	—	1.270	—	—
40	1.405	—	—	—	1.415	1.440	—	1.314	—	—
45	1.464	—	—	—	1.477	1.49	—	1.365	—	—
50	1.53	—	—	—	1.541	1.54	—	1.42	—	—
55	1.59	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	1.66	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*) według Kohlrauscha Prakt. Phys.

Gęstość — Ciężar właściwy — gramów w cm^3

p	H_2SO_4	HNO_3	HCl	NH_3	Ocet	CuSO_4	ZnSO_4	AgNO_3	Alkohol	Cukier
0	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
5	1.032	1.027	1.024	0.978	1.006	1.051	1.051	1.042	0.990	1.018
10	1.067	1.056	1.048	0.958	1.013	1.107	1.107	1.089	0.982	1.039
15	1.104	1.086	1.073	0.940	1.020	1.167	1.167	1.140	0.976	1.060
20	1.141	1.118	1.099	0.923	1.027	1.23	1.232	1.196	0.970	1.082
25	1.181	1.151	1.125	0.908	1.033	—	1.305	1.256	0.963	1.104
30	1.221	1.184	1.151	0.893	1.039	—	1.379	1.321	0.955	1.128
35	1.262	1.217	1.176	0.881	1.045	—	—	1.395	0.946	1.152
40	1.306	1.250	1.199	—	1.050	—	—	1.477	0.937	1.177
45	1.351	1.283	—	—	1.055	—	—	1.571	0.926	1.203
50	1.398	1.314	—	—	1.059	—	—	1.675	0.916	1.230
55	1.449	1.344	—	—	1.063	—	—	1.790	0.904	1.258
60	1.502	1.372	—	—	1.066	—	—	1.916	0.893	1.287
65	1.558	1.397	—	—	1.069	—	—	—	0.881	1.317
70	1.615	1.418	—	—	1.071	—	—	—	0.869	1.348
75	1.673	1.438	—	—	1.072	—	—	—	0.857	1.380
80	1.732	1.457	—	—	1.072	—	—	—	0.845	—
85	1.783	1.473	—	—	1.071	—	—	—	0.833	—
90	1.817	1.489	—	—	1.068	—	—	—	0.820	—
95	1.837	1.50	—	—	1.063	—	—	—	0.806	—
100	1.835	1.52	—	—	1.052	—	—	—	0.791	—

Alkohol 15.56° C.

 q = ilość cm^3 alkoholu bezw. w 100 cm^3 roztworu

q	q	q	q	q	q	q	q	q	q
0	0.999	15	0.980	30	0.964	45	0.943	60	0.913
5	0.992	20	0.975	35	0.958	50	0.934	65	0.901
10	0.986	25	0.970	40	0.951	55	0.924	70	0.889
								85	0.849
								90	0.833
								95	0.815
								100	0.794

Skala Baumégo. Stopień b odpowiada gęstości $d = \frac{144.3}{144.3 - b}$

b	0	5	10	15	20	25	30
d	1.000	1.036	1.074	1.116	1.161	1.210	1.262
b	35	40	45	50	55	60	65
d	1.320	1.384	1.453	1.530	1.616	1.712	1.820

d) Gazy.

Temperatura = 0°. Ciśnienie = 760 mm rtęci, pod ciężkością $g = 980.6$ (gęstość normalna).

Acetylen, C_2H_2	0.001171	Gaz świetlny	0.00071—0.00092
Amoniak, NH_3	0.000762	Hel, He	0.000177
Argon, A	0.001783	Metan, CH_4	0.000715
Azot, N_2	0.0012507	Powietrze suche, 0.04 obj.	
Bezwodnik węglowy, CO_2	0.001965	CO_2	0.00129327
Chlor, Cl_2	0.003221	Siarkowodór, H_2S	0.001538
Chlorowodór, HCl	0.001641	Tlen, O_2	0.00142940
Dwutlenek siarki, SO_2	0.002927	Tlenek węgla, CO	0.001258
Etylen, C_2H_4	0.001258	Tlenek azotu, NO	0.001342
Fluor, F_2	0.001707	Wodór, H_2	0.000089873
Gaz piorunujący, $2\text{H}_2 + \text{O}_2$	0.0005363		

Objętość normalna cząsteczki gramowej gazu dosk. : 22.4 litrów
= stosunek ciężaru cząsteczkowego ($\text{O}_2 = 32$) do gęstości normalnej.

31. Sprężystość. Wytrzymałość *)

Tonn na centymetr kwadratowy

ϵ = współczynnik sprężystości na wyciąganie.

τ = sztywność (sp. sprężystości postaciowej — na skręcenie).

e = wytrzymałość na zerwanie.

e' = wytrzymałość na zgniecenie.

t = wytrzymałość na przekręcenie, zcięcie.

(Liczby tej tablicy i następnej należy mnożyć przez 981×10^8 celem wyrażenia współczynników w jednostkach c. g. s.).

	ϵ	τ	e	e'	t
Bronz	760	—	2.3	—	—
Cegła	—	—	—	0.2	—
Cyna	450	150	0.3	1.0	—
Cynk	870	340	1.3	—	—
Drzewo bukowe	100	—	0.35	0.5	0.06
— dębowe	100	—	0.6	0.4	0.08
— jodłowe	110	6	0.4	0.4	—
Glin	650	260	2.0	—	—
Granit	—	—	—	1.6	—
Jedwab (włókno)	—	—	3.0	—	—
Kadm	700	—	—	—	—
Kauczuk	0.01	0.003	—	—	—
Kwarc topiony (włókno)	530	290	8.9	—	—
Liny konopne	—	—	1.0	—	—
Lód	60	—	—	—	—
Magnez	400	—	—	—	—
Marmur	—	—	—	0.8	—
Miedź	1200	450	3.0	4.0	—
Mosiądz	980	360	1.7	0.7	—
Nikiel	2000	—	—	—	—
Nowe srebro	1200	—	—	—	—
Ołów	170	—	0.2	0.5	—
Piaskowiec karpacki	—	—	—	1.2	—
Platyna	1700	620	3.0	—	—
Platyna 90 + iryd 10	2100	—	—	—	—
Porfir	—	—	—	1.7	—
Rzemień	—	—	0.3	—	—
Stal (struna)	2050	830	23.6	—	—
Stal zlewna	2200	850	8.0	18.9	—
Srebro	740	270	3.0	—	—
Szkoło	650	260	0.6	—	—
Żelazo	1900	750	3.5	2.5	3.5
Żelazo zlewnie	2150	830	4.0	3.0	—
Złoto	800	—	2.5	—	—

*) Podane tu liczby należy uważać tylko jako przybliżone, jak wszystkie dane, odnoszące się do ciał stałych.

32. Ścisłość cieczy i ciał stałych

Tonn na centymetr kwadratowy.

σ = współczynnik ścisłości (sprężystości objętościowej).

v_0 = objętość pod ciśnieniami zwyczajnym.

v = objętość pod ciśn. zwiększonym o $p \frac{\text{tn}}{\text{cm}^2}$; $v = v_0 - \frac{pv_0}{\sigma}$

	σ		σ
Alkohol etyl. 14°	10.23	Sól kamienna	246
— 99.4°	5.11	Stal	1520
Bezwodnik węglowy 13°	0.17	Szkoło	470
Eter etyl. 0°	7.08	Woda 0°	20.0
— 15°	5.76	— 5°	20.6
Kryształ skalny	386	— 10°	21.3
Miedź	1200	— 15°	21.9
Mosiądz	1080	— 20°	22.4
Ołów	374	— 50°	24.8
Rtęć 0°	263.7	— 100°	24.0

33. Ścisłość gazów

w temperaturze zwyczajnej (około 16°).

v_0 = objętość gazu pod ciśnieniem jednej atmosfery.

v = objętość, w tej samej temperaturze, pod ciśnieniem p atmosfer,

$$v = \frac{\eta v_0}{p}$$

p	Powietrze	Azot	Wodór	Tlen
	Wartości η			
1	1.0000	1.0000	1.000	1.0000
10	0.9965	0.9974	1.005	—
20	0.9926	0.9947	1.011	—
30	0.9887	0.9925	1.017	—
40	0.9854	0.9907	1.023	—
50	0.9831	0.9897	1.030	—
60	0.9814	0.9895	1.036	—
70	0.9805	0.9899	1.043	—
80	0.9803	0.9909	1.050	—
90	0.9806	0.9925	1.059	—
100	0.9814	0.9946	1.068	0.950
200	1.026	1.053	1.134	0.941
300	1.110	1.143	1.201	0.985
400	1.214	1.255	1.269	1.064
500	1.334	1.378	1.339	1.160
600	1.454	1.506	1.409	1.264
700	1.576	1.633	1.478	1.373
800	1.702	1.762	1.546	1.481
900	1.825	1.890	1.614	1.591
1000	1.948	2.017	1.681	1.700

b = stan barometru, w millimetrach, odczytany w temp. t° Cels.

Poprawkę z podaną w tablicy, na skrzyżowaniu się rubryk b i t , należy odjąć od b , jeżeli $t > 0$.

a) Podziałka

b	Temperatura barometru t													
	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o	6 ^o	7 ^o	8 ^o	9 ^o	10 ^o	11 ^o	12 ^o		
620	0.10	0.20	0.30	0.40	0.51	0.61	0.71	0.81	0.91	1.01	1.11	1.22	1	1
630	0.10	0.21	0.31	0.41	0.52	0.62	0.72	0.82	0.93	1.03	1.13	1.24	2	3
640	0.10	0.21	0.31	0.42	0.52	0.63	0.73	0.84	0.94	1.04	1.15	1.25	3	4
650	0.11	0.21	0.32	0.42	0.53	0.64	0.74	0.85	0.95	1.06	1.17	1.27	4	5
660	0.11	0.22	0.32	0.43	0.54	0.65	0.75	0.86	0.97	1.08	1.18	1.29	5	6
670	0.11	0.22	0.33	0.44	0.55	0.66	0.77	0.87	0.98	1.09	1.20	1.31	6	7
680	0.11	0.22	0.33	0.44	0.56	0.67	0.78	0.89	1.00	1.11	1.22	1.33	7	8
690	0.11	0.23	0.34	0.45	0.56	0.68	0.79	0.90	1.01	1.13	1.24	1.35	8	9
700	0.11	0.23	0.34	0.46	0.57	0.69	0.80	0.91	1.03	1.14	1.26	1.37	9	10
710	0.12	0.23	0.35	0.46	0.58	0.70	0.81	0.93	1.04	1.16	1.27	1.39	1	2
720	0.12	0.24	0.35	0.47	0.59	0.71	0.82	0.94	1.06	1.17	1.29	1.41	2	3
730	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.71	0.83	0.95	1.07	1.19	1.31	1.43	3	4
740	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.72	0.85	0.97	1.09	1.21	1.33	1.45	4	5
750	0.12	0.25	0.37	0.49	0.61	0.73	0.86	0.98	1.10	1.22	1.35	1.47	5	6
760	0.12	0.25	0.37	0.50	0.62	0.74	0.87	0.99	1.12	1.24	1.36	1.49	6	7
770	0.13	0.25	0.38	0.50	0.63	0.75	0.88	1.01	1.13	1.26	1.38	1.51	7	8

b) Podziałka

b	Temperatura barometru t													
	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o	6 ^o	7 ^o	8 ^o	9 ^o	10 ^o	11 ^o	12 ^o		
620	0.11	0.21	0.32	0.43	0.54	0.64	0.75	0.86	0.96	1.07	1.18	1.28	1	1
630	0.11	0.22	0.33	0.44	0.54	0.65	0.76	0.87	0.98	1.09	1.20	1.31	2	2
640	0.11	0.22	0.33	0.44	0.55	0.66	0.77	0.88	0.99	1.11	1.22	1.33	3	3
650	0.11	0.22	0.34	0.45	0.56	0.67	0.79	0.90	1.01	1.12	1.23	1.35	4	4
660	0.11	0.23	0.34	0.46	0.57	0.68	0.80	0.91	1.03	1.14	1.25	1.37	5	5
670	0.12	0.23	0.35	0.46	0.58	0.69	0.81	0.93	1.04	1.16	1.27	1.39	6	6
680	0.12	0.24	0.35	0.47	0.59	0.71	0.82	0.94	1.06	1.17	1.29	1.41	7	7
690	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.72	0.83	0.95	1.07	1.19	1.31	1.43	8	8
700	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.73	0.85	0.97	1.09	1.21	1.33	1.45	9	9
710	0.12	0.25	0.37	0.49	0.61	0.74	0.86	0.98	1.10	1.23	1.35	1.47	10	10
720	0.12	0.25	0.37	0.50	0.62	0.75	0.87	0.99	1.12	1.24	1.37	1.49	11	11
730	0.13	0.25	0.38	0.50	0.63	0.76	0.88	1.01	1.13	1.26	1.39	1.51	12	12
740	0.13	0.26	0.38	0.51	0.64	0.77	0.90	1.02	1.15	1.28	1.41	1.53	1	1
750	0.13	0.26	0.39	0.52	0.65	0.78	0.91	1.04	1.17	1.30	1.42	1.55	2	2
760	0.13	0.26	0.39	0.53	0.66	0.79	0.92	1.05	1.18	1.31	1.44	1.57	3	3
770	0.13	0.27	0.40	0.53	0.66	0.80	0.93	1.06	1.20	1.33	1.46	1.59	4	4

barometru do 0°.

$$\text{Podziałka mosiężna : } \delta = \frac{0.0001634}{1 + 0.0001818 t} \quad b t$$

$$\text{„ szklana : } \delta = \frac{0.000173}{1 + 0.0001818 t} \quad b t$$

mosiężna.

b	Temperatura barometru t												
	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°
620	1.32	1.42	1.52	1.62	1.72	1.82	1.92	2.02	2.12	2.23	2.33	2.43	2.53
630	1.34	1.44	1.54	1.65	1.75	1.86	1.96	2.06	2.16	2.26	2.37	2.48	2.58
640	1.36	1.46	1.56	1.67	1.77	1.88	1.98	2.08	2.19	2.29	2.40	2.50	2.60
650	1.38	1.48	1.59	1.69	1.80	1.91	2.01	2.12	2.22	2.33	2.43	2.54	2.64
660	1.40	1.51	1.61	1.72	1.83	1.93	2.04	2.15	2.26	2.36	2.47	2.58	2.68
670	1.42	1.53	1.64	1.75	1.86	1.96	2.07	2.18	2.29	2.40	2.51	2.62	2.72
680	1.44	1.55	1.66	1.77	1.88	1.99	2.10	2.21	2.32	2.43	2.54	2.66	2.77
690	1.46	1.57	1.69	1.80	1.91	2.02	2.13	2.25	2.36	2.47	2.58	2.69	2.81
700	1.48	1.60	1.71	1.82	1.94	2.05	2.17	2.28	2.39	2.51	2.62	2.73	2.85
710	1.50	1.62	1.74	1.85	1.97	2.08	2.20	2.31	2.43	2.54	2.66	2.77	2.89
720	1.53	1.64	1.76	1.88	1.99	2.11	2.23	2.34	2.46	2.58	2.69	2.81	2.93
730	1.55	1.67	1.78	1.90	2.02	2.14	2.26	2.38	2.50	2.61	2.73	2.85	2.97
740	1.57	1.69	1.81	1.93	2.05	2.17	2.29	2.41	2.53	2.65	2.77	2.89	3.01
750	1.59	1.71	1.83	1.96	2.08	2.20	2.32	2.44	2.56	2.69	2.81	2.93	3.05
760	1.61	1.73	1.86	1.98	2.10	2.23	2.35	2.47	2.60	2.72	2.84	2.97	3.09
770	1.63	1.76	1.88	2.01	2.13	2.26	2.38	2.51	2.63	2.76	2.88	3.01	3.13

szklana.

b	Temperatura barometru t												
	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°
620	1.39	1.50	1.60	1.71	1.82	1.92	2.03	2.14	2.24	2.35	2.46	2.56	2.67
630	1.41	1.52	1.63	1.74	1.85	1.96	2.06	2.17	2.28	2.39	2.50	2.60	2.72
640	1.44	1.55	1.66	1.77	1.88	1.99	2.10	2.21	2.32	2.43	2.54	2.65	2.76
650	1.46	1.57	1.68	1.79	1.91	2.02	2.13	2.24	2.35	2.46	2.58	2.69	2.80
660	1.48	1.59	1.71	1.82	1.94	2.05	2.16	2.28	2.39	2.50	2.62	2.73	2.85
670	1.50	1.62	1.73	1.85	1.96	2.08	2.19	2.31	2.43	2.54	2.65	2.77	2.89
680	1.53	1.64	1.76	1.88	1.99	2.11	2.23	2.34	2.46	2.58	2.69	2.81	2.93
690	1.55	1.67	1.79	1.90	2.02	2.14	2.26	2.38	2.50	2.62	2.73	2.85	2.98
700	1.57	1.69	1.81	1.93	2.05	2.17	2.29	2.41	2.53	2.65	2.77	2.89	3.02
710	1.59	1.72	1.84	1.96	2.08	2.20	2.33	2.45	2.57	2.69	2.81	2.93	3.06
720	1.62	1.74	1.86	1.99	2.11	2.23	2.36	2.48	2.61	2.73	2.85	2.98	3.10
730	1.64	1.76	1.89	2.01	2.14	2.27	2.39	2.52	2.64	2.77	2.89	3.02	3.15
740	1.66	1.79	1.91	2.04	2.17	2.30	2.42	2.55	2.68	2.81	2.93	3.06	3.19
750	1.68	1.81	1.94	2.07	2.20	2.33	2.46	2.59	2.71	2.84	2.97	3.10	3.23
760	1.70	1.84	1.97	2.10	2.23	2.36	2.49	2.62	2.75	2.88	3.01	3.14	3.28
770	1.73	1.86	1.99	2.13	2.26	2.39	2.52	2.65	2.79	2.92	3.05	3.18	3.32

35. Niwellacja barometryczna.

b_0, b_1 , wysokości barometru zreduk. do 0^0 , na dolnej i górnej stacyi (mm).

t_0, t_1 , temperatury powietrza na dolnej i górnej stacyi (Cels.)

p_0, p_1 , prężności pary wodnej w powietrzu na dolnej i górnej stacyi (mm).

ζ , wzniesienie nad morzem (w metrach) stacyi dolnej.

φ , szerokość geograficzna.

$$t = \frac{t_0 + t_1}{2}.$$

$$Z_1 = 18430 \text{ Log } \frac{760}{b_1}; \quad Z_0 = 18430 \text{ Log } \frac{760}{b_0} \text{ (z tablicy I).}$$

z = szukana wysokość stacyi górnej nad dolną (w metrach).

Z pomocą tablic I i III obliczamy naprzód wartość przybliżoną:

$$z' = (Z_1 - Z_0) + 0.00367 (Z_1 - Z_0) t$$

Wartość dokładna będzie:

$$z = z' + z' (0.0026 \cos 2\varphi + 0.0000001 z') + 0.0000002 \zeta z' + \frac{3}{16} \left(\frac{p_0}{b_0} + \frac{p_1}{b_1} \right) z'$$

$$\text{albo } z = z' + z'' + z''' + z''''$$

Poprawki z'', z''', z'''' znajdziemy w tab. II, V i IV.

1. Wartości $Z = 18430 \text{ Log } \frac{760}{b}$

b	$Z \text{ metr.}$	Δ	b	$Z \text{ metr.}$	Δ	b	$Z \text{ metr.}$	Δ	b	$Z \text{ metr.}$	Δ
530	2885.0	15.1	550	2588.5	14.6	570	2302.6	14.0	590	2026.6	13.6
531	2869.9	15.1	551	2573.9	14.5	571	2288.6	14.0	591	2013.0	13.5
532	2854.8	14.9	552	2559.4	14.5	572	2274.6	14.0	592	1999.5	13.5
533	2839.9	15.1	553	2544.9	14.5	573	2260.6	14.0	593	1986.0	13.4
534	2824.8	15.0	554	2530.4	14.3	574	2246.6	13.9	594	1972.6	13.5
535	2809.8	14.9	555	2516.1	14.4	575	2232.7	13.9	595	1959.1	13.4
536	2794.9	14.9	556	2501.7	14.4	576	2218.8	13.8	596	1945.7	13.5
537	2780.0	14.9	557	2487.3	14.4	577	2205.0	13.9	597	1932.2	13.5
538	2765.1	14.9	558	2472.9	14.3	578	2191.1	13.8	598	1918.7	13.3
539	2750.2	14.8	559	2458.6	14.2	579	2177.3	13.8	599	1905.4	13.4
540	2735.4	14.9	560	2444.4	14.3	580	2163.5	13.8	600	1892.0	13.3
541	2720.5	14.8	561	2430.1	14.3	581	2149.7	13.9	601	1878.7	13.2
542	2705.7	14.7	562	2415.8	14.3	582	2135.8	13.7	602	1865.5	13.3
543	2691.0	14.8	563	2401.5	14.3	583	2122.1	13.7	603	1852.2	13.3
544	2676.2	14.6	564	2387.2	14.1	584	2108.4	13.7	604	1838.9	13.2
545	2661.6	14.7	565	2373.1	14.1	585	2094.7	13.6	605	1825.7	13.3
546	2646.9	14.6	566	2359.0	14.1	586	2081.1	13.6	606	1812.4	13.3
547	2632.3	14.7	567	2344.9	14.1	587	2067.5	13.7	607	1799.2	13.2
548	2617.6	14.5	568	2330.8	14.1	588	2053.8	13.6	608	1786.0	13.1
549	2603.1	14.6	569	2316.7		589	2040.2	13.6	609	1772.9	13.1

b	$Z \text{ metr.}$	Δ	b	$Z \text{ metr.}$	Δ	b	$Z \text{ metr.}$	Δ	b	$Z \text{ metr.}$	Δ
610	1759.7	13.1	650	1251.4	12.3	690	773.3	11.5	730	322.3	10.9
611	1746.6	13.1	651	1239.1	12.2	691	761.8	11.5	731	311.4	11.0
612	1733.5	12.9	652	1226.9	12.3	692	750.3	11.5	732	300.4	10.9
613	1720.6	13.1	653	1214.6	12.2	693	738.8	11.7	733	289.5	10.8
614	1707.5	13.0	654	1202.4	12.3	694	727.1	11.6	734	278.7	10.9
615	1694.5	13.1	655	1190.1	12.2	695	715.5	11.5	735	267.8	10.9
616	1681.4	12.9	656	1177.9	12.2	696	704.0	11.4	736	256.9	10.9
617	1668.5	12.9	657	1165.7	12.2	697	692.6	11.4	737	246.0	10.8
618	1655.6	13.0	658	1153.5	12.1	698	681.2	11.5	738	235.2	10.9
619	1642.6	13.0	659	1141.4	12.2	699	669.7	11.4	739	224.3	10.9
620	1629.6	12.9	660	1129.2	12.1	700	658.3	11.4	740	213.4	10.8
621	1616.7	12.9	661	1117.1	12.0	701	646.9	11.4	741	202.6	10.7
622	1603.8	12.8	662	1105.1	12.1	702	635.5	11.5	742	191.9	10.8
623	1591.0	12.8	663	1093.0	12.1	703	624.0	11.4	743	181.1	10.8
624	1578.2	12.9	664	1080.9	12.1	704	612.6	11.3	744	170.3	10.8
625	1565.3	12.8	665	1068.8	12.0	705	601.3	11.4	745	159.5	10.8
626	1552.5	12.8	666	1056.8	12.0	706	589.9	11.3	746	148.7	10.6
627	1539.7	12.8	667	1044.8	12.0	707	578.6	11.3	747	138.1	10.8
628	1526.9	12.7	668	1032.8	12.0	708	567.3	11.3	748	127.3	10.0
629	1514.2	12.7	669	1020.8	11.9	709	556.0	11.2	749	116.7	10.7
630	1501.5	12.6	670	1008.9	11.0	710	544.8	11.4	750	106.0	10.6
631	1488.9	12.7	671	996.9	12.0	711	533.4	11.2	751	95.4	10.6
632	1476.2	12.7	672	984.9	11.9	712	522.1	11.1	752	84.8	10.7
633	1463.5	12.7	673	973.0	11.9	713	511.0	11.2	753	74.1	10.7
634	1450.8	12.5	674	961.1	11.8	714	499.8	11.2	754	63.4	10.6
635	1438.3	12.6	675	949.3	11.8	715	488.6	11.3	755	52.8	10.6
636	1425.7	12.6	676	937.5	11.9	716	477.3	11.1	756	42.2	10.6
637	1413.1	12.6	677	925.6	11.8	717	466.2	11.2	757	31.6	10.6
638	1400.5	12.5	678	913.8	11.8	718	455.0	11.2	758	21.0	10.5
639	1388.0	12.6	679	902.0	11.8	719	443.9	11.2	759	10.5	10.5
640	1375.4	12.4	680	890.2	11.7	720	432.7	11.0	760	0.0	10.5
641	1363.0	12.5	681	878.5	11.7	721	421.7	11.1	761	— 10.5	10.5
642	1350.5	12.4	682	866.8	11.6	722	410.6	11.0	762	— 21.0	10.5
643	1338.1	12.4	683	855.0	11.6	723	399.6	11.1	763	— 31.5	10.5
644	1325.7	12.5	684	843.4	11.8	724	388.5	11.1	764	— 42.0	10.5
645	1313.2	12.4	685	831.6	11.7	725	377.4	11.0	765	— 52.5	10.5
646	1300.8	12.4	686	819.9	11.6	726	366.4	11.1	766	— 63.0	10.4
647	1288.4	12.2	687	808.3	11.6	727	355.3	11.0	767	— 73.4	10.5
648	1276.1	12.4	688	796.7	11.7	728	344.3	11.0	768	— 83.9	10.4
649	1263.7	12.3	689	785.0	11.7	729	333.3	11.0	769	— 94.3	

II. Wartości $z'' = z' (0.0026 \cos 2\varphi + z'.10^{-7})$ w metrach.

$z' =$	200 m	400 m	600 m	800 m	1000 m	1200 m	1400 m	1600 m	1800 m	2000 m
φ										
48°	— 0.1	— 0.1	— 0.1	— 0.2	— 0.2	— 0.2	— 0.2	— 0.2	— 0.2	— 0.1
50°	— 0.1	— 0.2	— 0.2	— 0.3	— 0.4	— 0.4	— 0.4	— 0.5	— 0.5	— 0.5
52°	— 0.1	— 0.2	— 0.3	— 0.4	— 0.5	— 0.6	— 0.7	— 0.7	— 0.8	— 0.8
54°	— 0.2	— 0.3	— 0.4	— 0.5	— 0.7	— 0.8	— 0.9	— 1.0	— 1.1	— 1.2
56°	— 0.2	— 0.4	— 0.5	— 0.7	— 0.9	— 1.0	— 1.1	— 1.3	— 1.4	— 1.5

III. Poprawka z powodu temperatury powietrza
 $0.00367 (Z_1 - Z_0) t$ metrów.

$t =$	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°
$Z_1 - Z_0$ metr.											
10	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
20	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5
30	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
40	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.5	2.6	2.8	2.9
50	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7
60	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7	4.0	4.2	4.4
70	2.6	2.8	3.1	3.3	3.6	3.9	4.1	4.4	4.6	4.9	5.1
80	2.9	3.2	3.5	3.8	4.1	4.4	4.7	5.0	5.3	5.6	5.9
90	3.3	3.6	4.0	4.3	4.6	5.0	5.3	5.6	5.9	6.3	6.6
100	3.7	4.0	4.4	4.8	5.1	5.5	5.9	6.2	6.6	7.0	7.3
200	7.3	8.1	8.8	9.5	10.3	11.0	11.7	12.5	13.2	13.9	14.7
300	11.0	12.1	13.2	14.3	15.4	16.5	17.6	18.7	19.8	20.9	22.0
400	14.7	16.1	17.6	19.1	20.6	22.0	23.5	25.0	26.4	27.9	29.4
500	18.4	20.2	22.0	23.9	25.7	27.5	29.4	31.2	33.0	34.9	36.7
600	22.0	24.2	26.4	28.6	30.8	33.0	35.2	37.4	39.6	41.8	44.0
700	25.7	28.3	30.8	33.3	36.0	38.5	41.1	43.7	46.2	48.8	51.4
800	29.4	32.3	35.2	38.2	41.1	44.0	47.0	49.9	52.8	55.8	58.7
900	33.0	36.3	39.6	42.9	46.2	49.5	52.8	56.2	59.5	62.8	66.1
1000	36.7	40.3	44.0	47.7	51.4	55.0	58.7	62.4	66.1	69.7	73.4

IV. Poprawka z powodu wilgoci powietrza

$$\frac{3}{16} \left(\frac{p_0}{b_0} + \frac{p_1}{b_1} \right) \cdot z' \text{ metrów.}$$

$\frac{p_0 + p_1}{b_0 + b_1} =$	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06
z' metrów						
100	0.2	0.4	0.6	0.8	0.9	1.0
200	0.4	0.8	1.1	1.5	1.9	2.3
300	0.6	1.1	1.7	2.3	2.8	3.4
400	0.8	1.5	2.3	3.0	3.8	4.5
500	0.9	1.9	2.8	3.8	4.7	5.6
600	1.1	2.3	3.4	4.5	5.6	6.8
700	1.3	2.6	3.9	5.3	6.6	7.9
800	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0
900	1.7	3.4	5.1	6.8	8.4	10.1
1000	1.9	3.8	5.6	7.5	9.4	11.2

V. Wartości $z''' = 0.0000002 z$ z z' metrów.

$z =$	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
z'										
500	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1000	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
2000	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4

36. Tarcie ciał stałych.

f_1 , współczynnik tarcia kinetyczny (stosunek tarcia do obciążenia podczas ruchu);

f_2 , sp. tarcia statyczny.

	f_1	f_2		f_1	f_2
Zelazo po żelazie:			Brąz po żelazie:		
na sucho	0.44	—	na sucho	0.22	—
lekko smarowane	0.15	0.16	lekko smarowany	0.16	—
na wodzie	0.31	—	Brąz po brązie na sucho	0.20	—
dobrze smarowane	0.05	—	Lina konopna po dębinie:		
Zelazo po dębinie:			na sucho	0.52	0.80
na sucho	0.49	0.62	Pas na kole żelaznem gładk.:		
na mydle	0.19	—	na sucho	0.27	0.28
na wodzie	0.22	0.65	na wodzie	0.36	0.38
na łożu	0.08	0.11	Pas na kole niegładzonym:		
Dębina po dębinie w kierunku włókien:			na sucho	0.54	0.54
na sucho	0.48	0.62	Pas na bębnie dębowym:		
na mydle	0.16	0.44	na sucho	0.27	0.47
			Żelazo po lodzie	0.02	0.03

37. Tarcie wewnętrzne (lepkość) cieczy i gazów.

Jednostek c. g. s. ($\frac{\text{dyn}}{\text{cm}^2}$, sek).

Alkohol etyl. 0°	0.0185	Woda 0°	0.0181
— — 50°	0.0072	— 10°	0.0133
Eter etyl. 20°	0.0026	— 20°	0.0102
Bezw. węglowy ciekły 5°	0.000925	— 30°	0.0081
— — — 20°	0.000712	— 50°	0.0057
Dwusiarczyk węgla 20°	0.0037	Rtęć 0°	0.0170
Gliceryna 2.8°	42.2	— 99°	0.0122
— 26.5°	4.9	Smola 6°	2200×10^6
Kwas siarkowy 20°	0.2193	— 12°	250×10^6
Azot 0°	0.000165	Para wodna 100°	0.000132
— 100°	0.000208	Tlen 0°	0.000187
Bezw. węglowy 0°	0.000143	— 100°	0.000240
— — 100°	0.000184	Wodór 0°	0.000086
Powietrze 0°	0.000171	— 100°	0.000108
— 100°	0.000211	— 1000°	0.000249
— 1000°	0.000473	Para rtęci 360°	0.000615

38. Prędkość głosu.

Metrów w sekundzie.

Bezw. węglowy o ⁰	260	Olów	1320
Drzewo jodłowe	5250	Para wodna 96 ⁰	410
— dębowe	3380	Platyna	2700
Glin	5100	Srebro	2670
Kauczuk	50	Stal.	5100
Korek	500	Szkło	5060—5200
Miedź	3900	Tlen o ⁰	317
Mosiądz	3600	Woda 3 9 ⁰	1399
Powietrze o ⁰ , ciśn. 1 atm.	331.36	— 25.2 ⁰	1457
— o ⁰ , ciśn. 100 atm.	354.0	Wodór o ⁰	1270
— — 79 ⁰ , ciśn. 1 atm.	279.7	Żelazo	5050
— — 79 ⁰ , ciśn. 100 atm.	298.6	Złoto	2080

39. Wysokość tonów

według skali jednostajnej; liczba drgań całkowitych w sekundzie; a' = 435.

Nazwa tonu	Oznaczenie oktawy							
	C ₁₁ —H ₁₁	C ₁ —H ₁	C—H	c—h	c'—h'	c''—h''	c'''—h'''	c''''—h''''
<i>c</i>	16.17	32.33	64.66	129.3	258.7	517.3	1035	2069
<i>cis</i>	17.13	34.25	68.51	137.0	274.0	548.1	1096	2192
<i>d</i>	18.15	36.29	72.58	145.2	290.3	580.7	1161	2323
<i>dis</i>	19.23	38.45	76.90	153.8	307.6	615.2	1230	2461
<i>e</i>	20.37	40.74	81.47	162.9	325.9	651.8	1304	2607
<i>f</i>	21.58	43.16	86.31	172.6	345.3	690.5	1381	2762
<i>fis</i>	22.86	45.72	91.45	182.9	365.7	731.6	1463	2926
<i>g</i>	24.22	48.44	96.89	193.8	387.5	775.1	1550	3100
<i>gis</i>	25.66	51.32	102.6	205.3	410.6	821.2	1642	3285
<i>a</i>	27.19	54.38	108.8	217.5	435.0	870.0	1740	3480
<i>ais (b)</i>	28.80	57.61	115.2	230.4	460.9	921.7	1843	3687
<i>h</i>	30.52	61.03	122.1	244.1	488.3	976.5	1953	3906

40. Skale temperatury.

Temperatura *t* stopni Celsyusza = *R* stopni Réaumura
= *F* stopni Fahrenheita.

$$t = R + \frac{1}{4} R = \frac{5}{9} (F - 32).$$

$$R = \frac{8}{10} t = \frac{4}{9} (F - 32).$$

$$F = \frac{9}{5} t + 32 = \frac{9}{4} R + 32.$$

41. Spółczynniki rozszerzalności (λ)

linijne ciał stałych.

 l_0 , l długości w temperaturach 0° i t° Cels. (temp. zwyczaj. około 20°)

$$l = l_0 (1 + \lambda t).$$

Antymon	0.0000095	Miedź	0.000017
Bismut	0.000014	Mosiądz	0.000019
Brąz	0.000018	Nikiel	0.000013
Cegła	0.000006	Nowe srebro	0.000018
Cyna	0.000023	Ołów	0.000029
Cynk	0.000019	Pallad	0.000012
Drzewo jodł. podł.	0.000004	Platyna	0.0000086
— dębowe	0.000005	Parafina	0.000028
Dyament	0.0000012	Porcelana	0.000003
Ebonit	0.000080	Selen	0.000037
Glin	0.000023	Siarka	0.000070
Grafit	0.000008	Srebro	0.000019
Granit	0.000009	Stal	0.0000105
Iryd	0.0000064	Szkło	0.000009
Kadm	0.000031	Węgiel drzewny	0.00001
Kobalt	0.000012	— kamien.	0.000028
Kryształ skalny w kier. osi	0.0000074	— retortowy	0.000005
— — — prostop. do osi	0.0000137	Żelazo	0.000012
Lód od — 12° do 0°	0.000035	— lane	0.000011
Marmur	0.000009	Złoto	0.000014

42. Spółczynniki rozszerzalności (α)

objętościowe płynów.

 v_0 , v , objętości w temperaturach 0° i t° Cels. $v = v_0 (1 + \alpha t)$.

	t	α		t	α
Alkohol etyl.	-40°	0.00097	Rtęć	10°	0.00018180
—	$+10^\circ$	0.001051	—	20°	0.00018181
—	20°	0.001064	—	30°	0.00018183
—	30°	0.001081	—	40°	0.00018186
—	40°	0.001101	—	50°	0.00018189
Chloroform	10°	0.001152	—	60°	0.00018193
Eter etyl.	10°	0.001518	—	70°	0.00018198
—	20°	0.001561	—	80°	0.00018203
Dwusiarczyk węgla	-30°	0.001115	—	90°	0.00018209
—	10°	0.001155	—	100°	0.00018216
—	20°	0.001175	—	110°	0.00018224
Gliceryna	10°	0.00049	—	120°	0.00018232
Nafta	10°	0.0009	—	130°	0.00018241

43. Spółczynniki rozszerzalności gazów (α)

pod ciśnieniem stałym p atmosfer. $v = v_0 (1 + \alpha t)$.

	t	α		t	α
Powietrze, $p=1$ atm.	100	0.00367	Wodór, $p=1$ atm. . . .	100	0.00366
— $p=20$ "	100	0.00383	— $p=100$ atm. . . .	100	0.00351
— " " "	—103	0.00410	— $p=500$ " . . .	100	0.00278
— " " "	—145	0.00450	— $p=1000$ " . . .	100	0.00219
— $p=50$ "	100	0.00410	Bezw. węglowy, $p=1$ atm.	100	0.00371
— " " "	—103	0.00487	— $p=3.32$ "	100	0.00385
— " " "	—135	0.00619	Bezw. podazotawy, $p=1$ "	100	0.00372
— $p=100$ "	100	0.00441	Azot, $p=1$ atm. . . .	100	0.00367
— " " "	—79	0.00537	Tlenek węgla, $p=1$ atm.	100	0.00367
— " " "	—103	0.00579	Bezw. siarkawy, $p=1$ "	100	0.00390

44. Spółczynniki prężności gazów (β)

w objętości stałej. $p = p_0 (1 + \beta t)$ atmosfer.

	t	β		t	β
Powietrze, $p_0=1$ atm.	100	0.003665	Wodór, $p_0=1.3158$ atm..	100	0.003662
— $p_0=19.80$ "	100	0.00386	Azot, $p_0=1$ atm. . . .	100	0.003668
— " " "	—103	0.00389	Bezw. węglowy,		
— " " "	—145	0.00396	$p_0=0.024$ atm. . . .	100	0.00368
— $p_0=58.33$ "	100	0.00426	$p_0=1$ atm. . . .	100	0.00371
— " " "	—103	0.00435	Tlen, $p_0=1$ atm. . . .	100	0.003674
— " " "	—145	0.00449	Bezw. siarkawy,		
— $p_0=96.80$ "	—103	0.00480	$p_0=1$ atm. . . .	100	0.00385
— " " "	—145	0.00496	Tlenek węgla, $p_0=1$ atm.	100	0.003667

45. Redukcja objętości gazów.

a) niżej zera. $\text{Log} \frac{1}{760 (1 + \frac{t}{273})} + 10$

t^0	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
— 0	7.11 919	935	950	966	982	998	014	030	046	062	2 3 5	6 8 10	11 13 14
— 1	7.12 078	094	110	126	142	158	174	190	206	222	2 3 5	6 8 10	11 13 14
— 2	238	254	270	286	302	318	334	350	366	382	2 3 5	6 8 10	11 13 14
— 3	399	415	431	447	463	479	495	511	527	543	2 3 5	6 8 10	11 13 14
— 4	560	576	592	608	624	640	657	673	689	705	2 3 5	6 8 10	11 13 14
— 5	721	738	754	770	786	803	819	835	851	868	2 3 5	7 8 10	11 13 15
— 6	884	900	916	933	949	965	981	998	014	030	2 3 5	7 8 10	11 13 15
— 7	7.13 047	063	079	096	112	128	145	161	178	194	2 3 5	7 8 10	11 13 15
— 8	210	227	243	260	276	292	309	325	342	358	2 3 5	7 8 10	11 13 15
— 9	375	391	407	424	440	457	473	490	506	523	2 3 5	7 8 10	11 13 15
— 10	539	556	572	589	605	622	639	655	672	688	2 3 5	7 8 10	11 13 15
— 11	705	721	738	755	771	788	804	821	838	854	2 3 5	7 8 10	11 13 15
— 12	871	887	904	921	937	954	971	987	004	021	2 3 5	7 8 10	11 13 15
— 13	7.14 038	054	071	088	104	121	138	155	171	188	2 3 5	7 8 10	11 13 15
— 14	205	222	238	255	272	289	306	322	339	356	2 3 5	7 8 10	11 13 15
— 15	373	390	407	423	440	457	474	491	508	525	2 3 5	7 8 10	11 13 15
— 16	542	558	575	592	609	626	643	660	677	694	2 3 5	7 8 10	11 13 15
— 17	711	728	745	762	779	796	813	830	847	864	2 3 5	7 9 10	11 14 15
— 18	881	898	915	932	949	966	983	000	017	034	2 3 5	7 9 10	11 14 15
— 19	7.15 052	069	086	103	120	137	154	171	189	206	2 3 5	7 9 10	11 14 15

Objętość normalna: $v_0 = p v \cdot \frac{1}{760 (1 + \frac{t}{273})}$; gęstość: $d = d_0 p \cdot \frac{1}{760 (1 + \frac{t}{273})}$
(p w millim. rtęci)

b) wyżej zera.

$$\text{Log} \frac{1}{760 \left(1 + \frac{t}{273}\right)} + 10$$

111

t°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
0	7.11 919	903	887	871	855	839	823	807	792	776	2 3 5	6 8 10	11 13 14
1	760	744	728	712	696	681	665	649	633	617	2 3 5	6 8 10	11 13 14
2	602	586	570	554	539	523	507	491	475	460	2 3 5	6 8 10	11 13 14
3	444	428	413	397	381	365	350	334	318	303	2 3 5	6 8 9	11 13 14
4	287	271	256	240	224	209	193	177	162	146	2 3 5	6 8 9	11 13 14
5	130	115	099	084	068	052	037	021	006	990	2 3 5	6 8 9	11 13 14
6	7.10 974	959	943	928	912	897	881	866	850	835	2 3 5	6 8 9	11 13 14
7	819	804	788	773	757	742	726	711	695	680	2 3 5	6 8 9	11 13 14
8	664	649	633	618	602	587	572	556	541	525	2 3 5	6 8 9	11 13 14
9	510	495	479	464	448	433	418	402	387	372	2 3 5	6 8 9	11 13 14
10	356	341	326	310	295	280	264	249	234	218	2 3 5	6 8 9	11 13 14
11	203	188	173	157	142	127	111	096	081	066	2 3 5	6 8 9	11 13 14
12	050	035	020	005	990	974	959	944	929	913	2 3 5	6 8 9	11 13 14
13	7.09 898	883	868	853	838	822	807	792	777	762	2 3 5	6 8 9	11 13 14
14	747	732	716	701	686	671	656	641	626	611	2 3 5	6 8 9	11 13 14
15	596	581	566	550	535	520	505	490	475	460	2 3 5	6 8 9	11 13 14
16	445	430	415	400	385	370	355	340	325	310	2 3 5	6 8 9	11 13 14
17	295	280	265	250	235	220	205	190	175	161	1 3 4	6 7 9	10 12 13
18	146	131	116	101	086	071	056	041	026	011	1 3 4	6 7 9	10 12 13
19	7.08 997	982	967	952	937	922	907	893	878	863	1 3 4	6 7 9	10 12 13
20	848	833	819	804	789	774	759	745	730	715	1 3 4	6 7 9	10 12 13
21	700	685	671	656	641	626	612	597	582	567	1 3 4	6 7 9	10 12 13
22	553	538	523	509	494	479	464	450	435	420	1 3 4	6 7 9	10 12 13
23	406	391	376	362	347	332	318	303	289	274	1 3 4	6 7 9	10 12 13
24	259	245	230	215	201	186	172	157	142	128	1 3 4	6 7 9	10 12 13
25	113	099	084	070	055	040	026	011	997	982	1 3 4	6 7 9	10 12 13
26	7.07 968	953	939	924	910	895	881	866	852	837	1 3 4	6 7 9	10 12 13
27	823	808	794	779	765	750	736	722	707	693	1 3 4	6 7 9	10 12 13
28	678	664	649	635	621	606	592	577	563	549	1 3 4	6 7 9	10 12 13
29	534	520	505	491	477	462	448	434	419	405	1 3 4	6 7 9	10 12 13
30	391	376	362	348	333	319	305	290	276	262	1 3 4	6 7 9	10 12 13
31	248	233	219	205	190	176	162	148	133	119	1 3 4	6 7 9	10 12 13
32	105	091	076	062	048	034	020	005	991	977	1 3 4	6 7 9	10 12 13
33	7.06 963	949	934	920	906	892	878	864	849	835	1 3 4	6 7 9	10 12 13
34	821	807	793	779	765	750	736	722	708	694	1 3 4	6 7 8	10 11 13
35	680	666	652	638	623	609	595	581	567	553	1 3 4	6 7 8	10 11 13
36	539	525	511	497	483	469	455	441	427	413	1 3 4	6 7 8	10 11 13
37	399	385	371	357	343	329	315	301	287	273	1 3 4	6 7 8	10 11 13
38	259	245	231	217	203	189	175	161	147	133	1 3 4	6 7 8	10 11 13
39	119	106	092	078	064	050	036	022	008	994	1 3 4	6 7 8	10 11 13
40	7.05 980	967	953	939	925	911	897	883	870	856	1 3 4	6 7 8	10 11 13
41	842	828	814	800	787	773	759	745	731	718	1 3 4	6 7 8	10 11 13
42	704	690	676	663	649	635	621	607	594	580	1 3 4	6 7 8	10 11 13
43	566	552	539	525	511	498	484	470	456	443	1 3 4	5 7 8	10 11 13
44	429	415	402	388	374	361	347	333	320	306	1 3 4	5 7 8	10 11 13
45	292	279	265	251	238	224	210	197	183	169	1 3 4	5 7 8	10 11 13
46	156	142	129	115	101	088	074	061	047	033	1 3 4	5 7 8	10 11 13
47	020	006	993	979	966	952	939	925	911	898	1 3 4	5 7 8	10 11 13
48	7.04 884	871	857	844	830	817	803	790	776	763	1 3 4	5 7 8	9 11 13
49	749	736	722	709	696	682	668	655	641	628	1 3 4	5 7 8	9 11 13

Objętość normalna: $v_0 = p \cdot \frac{1}{760 \left(1 + \frac{t}{273}\right)}$; gęstość: $d = d_0 \cdot \frac{1}{760 \left(1 + \frac{t}{273}\right)}$
 (p w millim. rtęci)

$$\text{Log} \frac{1}{760 \left(1 + \frac{t}{273}\right)} + 10$$

t°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
50	7.04 615	601	588	574	561	547	534	521	507	494	1 3 4	5 7 8	9 11 12
51	480	467	454	440	427	413	400	387	373	360	1 3 4	5 7 8	9 11 12
52	347	333	320	306	293	280	266	253	240	226	1 3 4	5 7 8	9 11 12
53	213	200	187	173	160	147	133	120	107	093	1 3 4	5 7 8	9 11 12
54	080	067	054	040	027	014	001	987	974	961	1 3 4	5 7 8	9 11 12
55	7.03 948	934	921	908	895	881	868	855	842	829	1 3 4	5 7 8	9 11 12
56	815	802	789	776	763	749	736	723	710	697	1 3 4	5 7 8	9 11 12
57	684	670	657	644	631	618	605	591	578	565	1 3 4	5 7 8	9 11 12
58	552	539	526	513	500	487	473	460	447	434	1 3 4	5 7 8	9 10 12
59	421	408	395	382	369	356	343	330	317	304	1 3 4	5 7 8	9 10 12
60	290	277	264	251	238	225	212	199	186	173	1 3 4	5 7 8	9 10 12
61	160	147	134	121	108	095	082	069	056	043	1 3 4	5 7 8	9 10 12
62	030	017	004	992	979	966	953	940	927	914	1 3 4	5 7 8	9 10 12
63	7.02 901	888	875	862	849	836	823	811	798	785	1 3 4	5 6 8	9 10 12
64	772	759	746	733	720	708	695	682	669	656	1 3 4	5 6 8	9 10 12
65	643	630	618	605	592	579	566	553	541	528	1 3 4	5 6 8	9 10 12
66	515	502	489	477	464	451	438	425	413	400	1 3 4	5 6 8	9 10 12
67	387	374	361	349	336	323	310	298	285	272	1 3 4	5 6 8	9 10 12
68	259	247	234	221	209	196	183	170	158	145	1 3 4	5 6 8	9 10 11
69	132	120	107	094	082	069	056	043	031	018	1 3 4	5 6 8	9 10 11
70	005	993	980	968	955	942	930	917	904	892	1 3 4	5 6 8	9 10 11
71	7.01 879	866	854	841	829	816	803	791	778	766	1 3 4	5 6 8	9 10 11
72	753	740	728	715	703	690	678	665	652	640	1 3 4	5 6 8	9 10 11
73	627	615	602	590	577	565	552	540	527	514	1 3 4	5 6 8	9 10 11
74	502	489	477	464	452	439	427	414	402	389	1 3 4	5 6 8	9 10 11
75	377	364	352	340	327	315	302	290	277	265	1 3 4	5 6 8	9 10 11
76	252	240	227	215	203	190	178	165	153	141	1 2 4	5 6 7	9 10 11
77	128	116	104	091	078	066	054	041	029	016	1 2 4	5 6 7	9 10 11
78	004	992	979	967	955	942	930	918	905	893	1 2 4	5 6 7	9 10 11
79	7.00 881	868	856	844	831	819	807	794	782	770	1 2 4	5 6 7	9 10 11
80	757	745	733	721	708	696	684	671	659	647	1 2 4	5 6 7	9 10 11
81	635	622	610	598	586	573	561	549	537	524	1 2 4	5 6 7	9 10 12
82	512	500	488	475	463	451	439	427	414	402	1 2 4	5 6 7	9 10 12
83	390	378	366	353	341	329	317	305	292	280	1 2 4	5 6 7	9 10 11
84	268	256	244	232	219	207	195	183	171	159	1 2 4	5 6 7	9 10 11
85	147	134	122	110	098	086	074	062	050	038	1 2 4	5 6 7	9 10 11
86	025	013	001	989	977	965	953	941	929	917	1 2 4	5 6 7	9 10 11
87	6.99 905	893	881	868	856	844	832	820	808	796	1 2 4	5 6 7	8 10 12
88	784	772	760	748	736	724	712	700	688	676	1 2 4	5 6 7	8 10 12
89	664	652	640	628	616	604	592	580	568	556	1 2 4	5 6 7	8 10 11
90	544	532	520	508	496	484	473	461	449	437	1 2 4	5 6 7	8 10 11
91	425	413	401	389	377	365	353	341	329	317	1 2 4	5 6 7	8 10 12
92	306	294	282	270	258	246	234	222	211	199	1 2 4	5 6 7	8 10 12
93	187	175	163	151	139	127	116	104	092	080	1 2 4	5 6 7	8 10 12
94	068	056	045	033	021	009	997	985	974	962	1 2 4	5 6 7	8 9 11
95	6.98 950	938	927	915	903	891	879	868	856	844	1 2 4	5 6 7	8 9 11
96	832	820	809	797	785	773	762	750	738	726	1 2 4	5 6 7	8 9 11
97	715	703	691	680	668	656	644	633	621	609	1 2 4	5 6 7	8 9 11
98	598	586	574	562	551	539	527	516	504	492	1 2 4	5 6 7	8 9 11
99	481	469	457	446	434	422	411	399	387	376	1 2 4	5 6 7	8 9 11

Objętość normalna: $v_0 = p \cdot \frac{1}{760 \left(1 + \frac{t}{273}\right)}$; gęstość: $d = d_0 \cdot p \cdot \frac{1}{760 \left(1 + \frac{t}{273}\right)}$
 (p w millim. rtęci)

t°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
100	6.98 364	352	341	329	317	306	294	283	271	259	1 2 3	5 6 7	8 9 10
101	248	236	225	213	201	190	178	167	155	143	1 2 3	5 6 7	8 9 10
102	132	120	109	097	085	074	062	051	039	028	1 2 3	5 6 7	8 9 10
103	016	005	993	981	970	958	947	935	924	912	1 2 3	5 6 7	8 9 10
104	6.97 901	889	878	866	855	843	832	820	809	797	1 2 3	5 6 7	8 9 10
105	786	774	763	751	740	728	717	705	694	682	1 2 3	5 6 7	8 9 10
106	671	660	648	637	625	614	602	591	579	568	1 2 3	5 6 7	8 9 10
107	557	545	534	522	511	499	488	477	465	454	1 2 3	5 6 7	8 9 10
108	442	431	420	408	397	385	374	363	351	340	1 2 3	5 6 7	8 9 10
109	329	317	306	294	283	272	260	249	238	226	1 2 3	5 6 7	8 9 10
110	215	204	192	181	170	158	147	136	124	113	1 2 3	5 6 7	8 9 10
111	102	090	079	068	057	045	034	023	011	000	1 2 3	5 6 7	8 9 10
112	6.96 989	978	966	955	944	932	921	910	899	887	1 2 3	5 6 7	8 9 10
113	876	865	854	842	831	820	809	797	786	775	1 2 3	4 6 7	8 9 10
114	764	753	741	730	719	708	697	685	674	663	1 2 3	4 6 7	8 9 10
115	652	641	629	618	607	596	585	573	562	551	1 2 3	4 6 7	8 9 10
116	540	529	518	506	495	484	473	462	451	440	1 2 3	4 6 7	8 9 10
117	428	417	406	395	384	373	362	351	339	328	1 2 3	4 6 7	8 9 10
118	317	306	295	284	272	262	251	240	228	217	1 2 3	4 6 7	8 9 10
119	206	195	184	173	162	151	140	129	118	107	1 2 3	4 6 7	8 9 10
120	096	085	074	063	051	040	029	018	007	996	1 2 3	4 6 7	8 9 10
121	6.95 985	974	963	952	941	930	919	908	897	886	1 2 3	4 6 7	8 9 10
122	875	864	853	842	831	820	809	798	787	776	1 2 3	4 6 7	8 9 10
123	765	754	743	732	722	711	700	688	678	667	1 2 3	4 5 7	8 9 10
124	656	645	634	623	612	601	590	579	568	558	1 2 3	4 5 7	8 9 10
125	547	536	525	514	503	492	481	470	459	448	1 2 3	4 5 7	8 9 10
126	438	427	416	405	394	383	372	361	351	340	1 2 3	4 5 7	8 9 10
127	329	318	307	296	285	275	264	253	242	231	1 2 3	4 5 7	8 9 10
128	220	210	199	188	177	166	156	145	134	123	1 2 3	4 5 6	8 9 10
129	112	101	091	080	069	058	048	037	026	015	1 2 3	4 5 6	8 9 10
130	004	994	983	972	961	951	940	929	918	908	1 2 3	4 5 6	7 9 10
131	6.94 897	886	875	865	854	843	832	822	811	800	1 2 3	4 5 6	7 9 10
132	789	779	768	757	747	736	725	714	704	693	1 2 3	4 5 6	7 9 10
133	682	672	661	650	640	629	618	607	597	586	1 2 3	4 5 6	7 9 10
134	575	565	554	543	533	522	511	501	490	480	1 2 3	4 5 6	7 8 10
135	469	458	448	437	426	416	405	394	384	373	1 2 3	4 5 6	7 8 10
136	363	352	341	331	320	310	299	288	278	267	1 2 3	4 5 6	7 8 10
137	257	246	235	225	214	204	193	182	172	161	1 2 3	4 5 6	7 8 10
138	151	140	130	119	108	098	087	077	066	056	1 2 3	4 5 6	7 8 10
139	045	035	024	014	003	992	982	971	961	950	1 2 3	4 5 6	7 8 9
140	6.93 940	929	919	908	898	887	877	866	856	845	1 2 3	4 5 6	7 8 9
141	835	824	814	803	793	782	772	761	751	741	1 2 3	4 5 6	7 8 9
142	730	720	709	699	688	678	667	657	646	636	1 2 3	4 5 6	7 8 9
143	626	615	605	594	584	573	563	553	542	532	1 2 3	4 5 6	7 8 9
144	521	511	500	490	480	469	459	448	438	428	1 2 3	4 5 6	7 8 9
145	417	407	396	386	376	365	355	345	334	324	1 2 3	4 5 6	7 8 9
146	314	303	293	282	272	262	251	241	231	220	1 2 3	4 5 6	7 8 9
147	210	200	189	179	169	158	148	138	127	117	1 2 3	4 5 6	7 8 9
148	107	096	086	076	065	055	045	035	024	014	1 2 3	4 5 6	7 8 9
149	004	993	983	973	963	952	942	932	921	911	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Objętość normalna: $v_0 = p_0 \cdot \frac{1}{760 \left(1 + \frac{t}{273}\right)}$; gęstość: $d = d_0 \cdot \frac{1}{760 \left(1 + \frac{t}{273}\right)}$
(p w millim. rtęci)

t°	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	123	456	789
150	6.92 901	891	880	870	860	850	839	829	819	809	1 2 3	4 5 6	7 8 9
151	798	788	778	768	757	747	737	727	716	706	1 2 3	4 5 6	7 8 9
152	696	686	676	665	655	645	635	625	614	604	1 2 3	4 5 6	7 8 9
153	594	584	574	563	553	543	533	523	512	502	1 2 3	4 5 6	7 8 9
154	492	482	472	462	451	441	431	421	411	401	1 2 3	4 5 6	7 8 9
155	391	380	370	360	350	340	330	320	309	299	1 2 3	4 5 6	7 8 9
156	289	279	269	259	249	239	228	218	208	198	1 2 3	4 5 6	7 8 9
157	188	178	168	158	148	138	127	117	107	097	1 2 3	4 5 6	7 8 9
158	087	077	067	057	047	037	027	017	007	997	1 2 3	4 5 6	7 8 9
159	6.91 987	976	966	956	946	936	926	916	906	896	1 2 3	4 5 6	7 8 9
160	886	876	866	856	846	836	826	816	806	796	1 2 3	4 5 6	7 8 9
161	786	776	766	756	746	736	726	716	706	696	1 2 3	4 5 6	7 8 9
162	686	676	666	656	646	636	626	616	606	596	1 2 3	4 5 6	7 8 9
163	586	576	566	556	546	536	527	517	507	497	1 2 3	4 5 6	7 8 9
164	487	477	467	457	447	437	427	417	407	397	1 2 3	4 5 6	7 8 9
165	387	378	368	358	348	338	328	318	308	298	1 2 3	4 5 6	7 8 9
166	288	279	269	259	249	239	229	219	209	199	1 2 3	4 5 6	7 8 9
167	190	180	170	160	150	140	130	121	111	101	1 2 3	4 5 6	7 8 9
168	091	081	071	061	052	042	032	022	012	002	1 2 3	4 5 6	7 8 9
169	6.90 993	983	973	963	953	944	934	924	914	904	1 2 3	4 5 6	7 8 9
170	895	885	875	865	855	846	836	826	816	806	1 2 3	4 5 6	7 8 9
171	797	787	777	767	757	748	738	728	718	709	1 2 3	4 5 6	7 8 9
172	699	689	679	670	660	650	640	631	621	611	1 2 3	4 5 6	7 8 9
173	601	592	582	572	562	553	543	533	524	514	1 2 3	4 5 6	7 8 9
174	504	494	485	475	465	456	446	436	426	417	1 2 3	4 5 6	7 8 9
175	407	397	388	378	368	359	349	339	330	320	1 2 3	4 5 6	7 8 9
176	310	301	291	281	272	262	252	243	233	223	1 2 3	4 5 6	7 8 9
177	214	204	194	185	175	165	156	146	137	127	1 2 3	4 5 6	7 8 9
178	117	108	098	088	079	069	060	050	040	031	1 2 3	4 5 6	7 8 9
179	021	011	002	992	983	973	963	954	944	935	1 2 3	4 5 6	7 8 9
180	6.89 925	915	906	896	887	877	868	858	848	839	1 2 3	4 5 6	7 8 9
181	829	820	810	801	791	782	772	762	753	743	1 2 3	4 5 6	7 8 9
182	734	724	715	705	696	686	677	667	657	648	1 2 3	4 5 6	7 8 9
183	638	629	619	610	600	591	581	572	562	553	1 2 3	4 5 6	7 8 9
184	543	534	524	515	505	496	486	477	467	458	1 2 3	4 5 6	7 8 9
185	448	439	429	420	410	401	391	382	373	363	1 2 3	4 5 6	7 8 9
186	354	344	335	325	316	306	297	287	278	269	1 2 3	4 5 6	7 8 9
187	259	250	240	231	221	212	203	193	184	174	1 2 3	4 5 6	7 8 8
188	165	155	146	137	127	118	108	099	090	080	1 2 3	4 5 6	7 8 8
189	071	061	052	043	033	024	014	005	996	986	1 2 3	4 5 6	7 8 8
190	6.88 977	967	958	949	939	930	921	911	902	892	1 2 3	4 5 6	7 8 8
191	883	874	864	855	846	836	827	818	808	799	1 2 3	4 5 6	7 8 8
192	790	780	771	762	752	743	734	724	715	706	1 2 3	4 5 6	7 8 8
193	696	687	678	668	659	650	640	631	622	613	1 2 3	4 5 6	7 8 8
194	603	594	585	575	566	557	547	538	529	520	1 2 3	4 5 6	7 8 8
195	510	501	492	482	473	464	455	445	436	427	1 2 3	4 5 6	7 8 8
196	418	408	399	390	381	371	362	353	344	334	1 2 3	4 5 6	7 8 8
197	325	316	307	297	288	279	270	260	251	242	1 2 3	4 5 6	6 7 8
198	233	224	214	205	196	187	178	168	159	150	1 2 3	4 5 6	6 7 8
199	141	131	122	113	104	095	086	076	067	058	1 2 3	4 5 6	6 7 8

Objętość normalna: $v_0 = p \cdot v \cdot \frac{1}{760 \left(1 + \frac{t}{273}\right)}$; gęstość: $d = d_0 \cdot p \cdot \frac{1}{760 \left(1 + \frac{t}{273}\right)}$
 (p w millim. rtęci)

46. Jednostka ciepła

i jej

Równoważnik dynamiczny.

Kalorya = ilość ciepła potrzebna do ogrzania 1 kg wody od 15 do 16° C.,
 = 426.8 kilogrammetrów,
 = 4.187×10^{10} ergów,
 = 4187 joule'ów.

Gramstopień (kalorya gramowa) = 0.001 kaloryi,
 = 0.4268 kilogrammetrów,
 = 4.187×10^7 ergów,
 = 4.187 joule'ów.

Równoważnik cieplny jednostki pracy:

1 kgm = 0.002343 kaloryi = 2.343 grst.
 1 erg = 0.2388×10^{-10} kaloryi = 0.2388×10^{-7} grst.
 1 joule = 0.0002388 kaloryi = 0.2388 grst.

47. Ciepło właściwe wody w temp. t^0 Cels. *)

(w kaloryach na kilogram i stopień Cels.).

t^0	t^0	t^0
5 1.0049	15 1.0000	25 0.9979
6 1.0042	16 0.9997	26 0.9977
7 1.0036	17 0.9994	27 0.9976
8 1.0030	18 0.9991	28 0.9975
9 1.0025	19 0.9989	29 0.9974
10 1.0020	20 0.9987	30 0.9973
11 1.0015	21 0.9985	31 0.9973
12 1.0011	22 0.9983	32 0.9972
13 1.0007	23 0.9981	33 0.9972
14 1.0003	24 0.9980	34 0.9971
		35 0.9971

48. Ciepło właściwe

(w kaloryach na kilogram i stopień Cels.)

w temperaturze podanej obok — albo średnia wartość od 15° do 100°,
 jeżeli temperatura nie podana.

a) Ciała stałe.

Antymon	0.050	Cyna	0.056
Arsen	0.081	Cynk	0.094
Bazalt	0.24	Dyament (b. zm.) 11°	0.11
Beryl	0.425	Dyament 980°	0.46
Bismut	0.030	Fosfor żółty 13°—36°	0.202
Bor (b. zmienne)	0.252	— czerwony	0.170
Braz	0.086	Glin	0.227
Cer	0.045	Grafit 11°	0.16
Cukier	0.30	— 980°	0.47

*) Według Barnesa.

Granit	0.19	Pallad	0.059
Iryd	0.0323	Piaskowiec	0.22
Jod	0.054	Platyna 0° do t° 0.0317+0.000006Xt	
Kadm	0.055	Pomeks	0.24
Kwarc	0.191	Potas met., — 78° do 0°	0.166
Lawa	0.20	Rtęć stała, — 78° do — 40°	0.032
Lit	0.941	Selen bezpost.	0.095
Lód, — 20° do — 1°	0.50	Siarka	0.176
Magnez	0.25	Sód met. — 28° do 6°	0.293
Marmur	0.22	Srebro	0.056
Mangan	0.122	Stal	0.12
Miedź	0.093	Szkoło	0.19
— 900°	0.12	Wapń met.	0.180
Mosiadz	0.093	Wapień	0.20
Nikiel	0.109	Żelazo	0.115
Nowe srebro	0.095	— 800°	0.22
Ółów	0.032	Złoto	0.032

b) Ciecze.

Alkohol etyl. 0°	0.548	Kwas solny 17°/0, 18°	0.749
— 20°/0	1.046	Nafta	0.49
Amoniak	1.229	Rtęć 15°	0.0332
Anilina 15°	0.514	— 100°	0.0326
— 20°	0.516	Sól kuch. roztwór 24.5°/0, 18°	0.791
— 30°	0.520	Wodorotlenek potasowy	
Benzol 10°	0.33	roztwór 39°/0	0.697
Benzyna	0.44	— sodowy nasyc.	0.78
Dwusiarczyk węgla 0°	0.235	Woda 15°	1.000
Eter etyl. 0°	0.529	Woda morska 17.5° c. wł.	
Kwas azotowy 58°/0, 21°—52°	0.655	— — — — —	1.0043
Kwas siarkowy 95.6°/0, 5°—22°	0.351	— — — — —	1.0463

49. Ciepło właściwe gazów.

pod ciśnieniem p stałym (C_p) i stosunek k ciepła wł. C_p
do ciepła wł. w objętości stałej.

$p = 1$ atmosfera.

	C_p	k		C_p	k
Amoniak 24° do 216°	0.512	1.26	Powietrze — 103° do — 16°	0.2372	1.41
Azot 0° do 200°	0.2438	1.41	Para wodna 128° do 217°	0.481	1.28
Bezw. węglowy 15° do 100°	0.202	1.31	Para rtęci	—	1.67
Chlor 13° do 202°	0.124	1.32	Tlen	0.2175	1.40
Chlorowodór	0.194	1.39	Wodór	3.4090	1.4
Powietrze 15° do 100°	0.2372	1.41			

Powietrze w temp. t° pod ciśnieniem p atmosfer:

t = 0°			t = — 103.5°			t = — 140°		
p	C_p	k	p	C_p	k	p	C_p	k
$p = 48.78$ atm.	0.259	1.52	$p = 27.40$ atm.	0.305	1.64	$p = 19.29$ atm.	0.624	1.44
$p = 96.80$ atm.	0.282	1.60	$p = 48.75$ atm.	0.371	2.16	$p = 30.35$ atm.	1.021	1.91

50. Temperatura topnienia (t° Cels.)

Ciepło utajone topnienia (L)

(kaloryi na kilogram).

	t	L		t	L
Alkohol et. 95 $^{\circ}$ / $_0$	-130.5 $^{\circ}$	—	Metan	-185.8 $^{\circ}$	—
Aliaż Wooda (1 cz. Cd, 1 Sn, 2 Pb, 4 Bi)	67 $^{\circ}$	—	Mosiądz około	900 $^{\circ}$	—
Anilina	-80 $^{\circ}$	—	Miedź	1084 $^{\circ}$	—
Antymon	630 $^{\circ}$	—	— z powietrzem	1065	—
Azot ($p = 93.5$ mm)	-210.6 $^{\circ}$	—	Nikiel	1470 $^{\circ}$	—
Benzol	5.3 $^{\circ}$	30	Oliwa	2.5 $^{\circ}$	—
Bezw. wegl. $p = 5$. 1 atm.	-56.7 $^{\circ}$	—	Ołów	328 $^{\circ}$	5.6
Bismut	269 $^{\circ}$	12.5	Pallad	1550 $^{\circ}$	36.3
Braz	800 $^{\circ}$	—	Parafina	44 $^{\circ}$	35
Chlor	-102 $^{\circ}$	—	Platyna	1775 $^{\circ}$	27.2
Chloroform	-70 $^{\circ}$	—	Potas	62.3	—
Chlorowodór	-112.5 $^{\circ}$	—	Potas 1 + sól 1	6 $^{\circ}$	—
Cukier	160 $^{\circ}$	—	Rtęć	-38.8 $^{\circ}$	2.8
Cyna	232 $^{\circ}$	14	Selen	217 $^{\circ}$	—
Cynk	419 $^{\circ}$	28	Siarka jednosk.	120 $^{\circ}$	9.4
Dwusiarczyk węgla	-113 $^{\circ}$	—	— romb.	113.6	—
Eter etyl.	-118 $^{\circ}$	—	Sód	97.6 $^{\circ}$	—
Etylen	-169	—	Sól kuch.	790 $^{\circ}$	—
Fosfor	44.2 $^{\circ}$	5.0	Srebro	961 $^{\circ}$	21.1
Gliceryna	-20	—	— z powietrzem	955	—
Glin	657 $^{\circ}$	—	Stal 1350 do	1400 $^{\circ}$	—
Iryd	1950 $^{\circ}$	—	— lana	1375	—
Jod	113.6 $^{\circ}$	11.7	Stearyna	61 $^{\circ}$	—
Kadm	321 $^{\circ}$	13.7	Szkło 800 do	1400 $^{\circ}$	—
Kalafonia	135 $^{\circ}$	—	Tlen ($p = 0.8$ mm)	-227.0	—
Kobalt	1600 $^{\circ}$	—	Toluol	-102	—
Kwarc około	2000 $^{\circ}$	—	Woda morska	-2.5 $^{\circ}$	—
Kwas octowy	16.7 $^{\circ}$	46	Wodór ($p = 49$ mm)	-258.9	—
— stearynowy	70	—	Wosk	69 $^{\circ}$	42
Lód $p = 1$ atm.	0.0 $^{\circ}$	80.1	Żelazo	1600 $^{\circ}$	—
— $p = 11$ atm.	-0.074	—	— surowiec biały	1075 $^{\circ}$	33
Magnez	630 $^{\circ}$	—	— — szary	1275 $^{\circ}$	23
Masło	30 $^{\circ}$	—	Złoto	1064 $^{\circ}$	—
			— w monetach	1050 $^{\circ}$	—

51. Temperatury wrzenia (t° Cels.)

pod ciśnieniem 1 atmosfery

Ciepło utajone parowania (r)

(kaloryi na kilogram w temp. t°).

	t	r		t	r
Alkohol etyl.	78.26 $^{\circ}$	205	Argon	-187 $^{\circ}$	—
— metyl.	66 $^{\circ}$	264	Azot	-195.7 $^{\circ}$	—
Amoniak	-35 $^{\circ}$	—	Benzol	80.4	93
Anilina	183.7 $^{\circ}$	—	Benzyna 90 do	110	—

	<i>t</i>	<i>r</i>		<i>t</i>	<i>r</i>
Bezwodnik węgl. (stały)	-78.2 ⁰	—	Kwas octowy	118.1 ⁰	84.9
— w temp. 0 ⁰	—	56.9	— siarkowy 95 ⁰ / ₁₀ . . .	295 ⁰	—
— — 30.8 ⁰	—	3.7	— solny 20.24 ⁰ / ₁₀ . . .	110 ⁰	—
Bezwodnik siarkawy . . .	-10 ⁰	—	Metan	-164 ⁰	—
Brom	63 ⁰	43	Nafta 150 do	270 ⁰	76
Chlor	-33.6 ⁰	—	Olej lniany	387 ⁰	—
Chlorek metylu	-23 ⁰	—	Ozon	-106 ⁰	—
Chloroform	61.2 ⁰	58	Parafina	370 ⁰	—
Chlorowódor	-35 ⁰	—	Powietrze	-191 ⁰	—
Cynk	915 ⁰	—	Rtęć	357.2 ⁵	62
Dwusiarczyk węgla . . .	46.0 ⁰	85	Siarka	445 ⁰	362
Eter etylowy	34.87 ⁰	90	Siarkowódor	-63.5 ⁰	—
— w temp. 0 ⁰	—	94	Tlen	-182.9 ⁰	—
Etylen	-103.5 ⁰	—	Tlenek azotu NO . . .	-153.6 ⁰	—
Fenol	183 ⁰	—	— węgla	-190 ⁰	—
Gliceryna	290 ⁰	—	Woda	100.0 ⁰	536
Kadm	770 ⁰	—	— morska	103.7 ⁰	—
Kwas azotowy	86 ⁰	—	Wódor	-252.8 ⁰	—
— — 68 ⁰ / ₁₀	120.5 ⁰	—			

52. Temperatury wrzenia wody.

a) Pod ciśnieniem 680 do 779 mm rtęci, w stopniach C.
w odstępach 1.0 mm.

mm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
680	96 ⁰ . 924	965	005	045	085	125	165	205	245	285	41 40 39
690	97 ⁰ . 325	365	404	444	484	524	563	603	642	681	1 4 4 8
											2 12 12 12
700	721	760	799	839	878	917	956	995	034	073	3 16 16 16
710	98 ⁰ . 112	151	190	228	267	306	344	383	421	460	4 21 20 20
											5 25 24 23
720	498	537	575	613	652	690	728	766	804	842	6 29 28 27
730	880	918	956	994	032	070	107	145	183	220	7 33 32 31
											8 37 36 35
740	99 ⁰ . 258	295	333	370	408	445	482	519	557	594	9 38 37 36
750	631	668	705	742	779	816	853	890	926	963	1 4 4 4
											2 8 7 7
760	100 ⁰ . 000	037	073	110	146	183	219	256	292	329	3 11 11 11
770	365	401	437	474	510	546	582	618	654	690	4 15 15 14
											5 19 19 18
											6 23 22 22
											7 27 26 25
											8 30 30 29
											9 34 33 32

b) Wyżej 1 atm. w odstępach 0.5 atm.

<i>p</i>	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
<i>t</i>	100.0 ⁰	111.7 ⁰	120.6 ⁰	127.8 ⁰	133.9 ⁰	139.2 ⁰	144.0 ⁰	148.3 ⁰	152.2 ⁰
<i>p</i>	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5
<i>t</i>	155.9 ⁰	159.2 ⁰	162.4 ⁰	165.3 ⁰	168.2 ⁰	170.8 ⁰	173.4 ⁰	175.8 ⁰	178.1 ⁰
<i>p</i>	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0
<i>t</i>	180.3 ⁰	182.4 ⁰	184.5 ⁰	186.5 ⁰	188.4 ⁰	190.3 ⁰	192.1 ⁰	193.8 ⁰	195.5 ⁰

53. *Prężność pary wodnej nasyconej* = p mm rtęci.
Gęstość pary wodnej nasyc. = d gramów w litrze.
Objętość 1 gr. pary = s litrów.
Ciepło parowania wody = r kaloryi na kilogram.

t°	p mm	Δ	$d \frac{gr}{l}$	$s \frac{l}{gr}$	$r \frac{kal}{kg}$	t°	p mm	Δ	$d \frac{gr}{l}$	$s \frac{l}{gr}$	$r \frac{kal}{kg}$
—19	1.03	0.09	—	—	—	30	31.51	1.86	0.0302	33.10	577.9
—18	1.12	0.10	—	—	—	31	33.37	1.95	0.0319	31.34	577.5
—17	1.22	0.11	—	—	—	32	35.32	2.05	0.0337	29.69	577.0
—16	1.33	0.11	—	—	—	33	37.37	2.15	0.0355	28.15	576.6
—15	1.44	0.12	—	—	—	34	39.52	2.26	0.0375	26.70	576.1
—14	1.56	0.13	—	—	—	35	41.78	2.38	0.0395	25.33	575.6
—13	1.69	0.15	—	—	—	36	44.16	2.49	0.0416	24.05	575.1
—12	1.84	0.15	—	—	—	37	46.65	2.61	0.0438	22.83	574.5
—11	1.99	0.16	—	—	—	38	49.26	2.74	0.0461	21.68	574.0
—10	2.15	0.18	—	—	—	39	52.00	2.87	0.0485	20.60	573.5
—9	2.33	0.18	—	—	—	40	54.87	3.00	0.0511	19.58	573.0
—8	2.51	0.21	—	—	—	41	57.87	3.13	0.0537	18.62	572.5
—7	2.72	0.21	—	—	—	42	61.02	3.29	0.0565	17.71	571.9
—6	2.93	0.23	—	—	—	43	64.31	3.45	0.0593	16.86	571.4
—5	3.16	0.25	—	—	—	44	67.76	3.60	0.0623	16.05	570.9
—4	3.41	0.26	—	—	—	45	71.36	3.77	0.0654	15.29	570.4
—3	3.67	0.28	—	—	—	46	75.13	3.94	0.0687	14.56	569.8
—2	3.95	0.30	—	—	590.0	47	79.07	4.12	0.0721	13.88	569.3
—1	4.25	0.32	—	—	589.8	48	83.19	4.30	0.0756	13.23	568.8
0	4.57	0.34	0.0049	205.5	589.5	49	87.49	4.49	0.0793	12.61	568.2
1	4.91	0.36	0.0052	191.9	589.2	50	91.98	4.68	0.0831	12.03	567.6
2	5.27	0.39	0.0056	179.8	588.9	51	96.66	4.89	0.0870	11.49	567.1
3	5.66	0.41	0.0059	168.3	588.6	52	101.55	5.11	0.0912	10.96	566.6
4	6.07	0.44	0.0064	157.0	588.3	53	106.66	5.31	0.0955	10.47	566.0
5	6.51	0.46	0.0068	147.3	587.9	54	111.97	5.55	0.100	10.00	565.4
6	6.97	0.50	0.0072	138.1	587.6	55	117.52	5.77	0.105	9.559	564.9
7	7.47	0.52	0.0077	129.2	587.3	56	123.29	6.02	0.109	9.139	564.3
8	7.99	0.56	0.0082	121.3	586.9	57	129.31	6.27	0.114	8.737	563.7
9	8.55	0.59	0.0088	113.8	586.6	58	135.58	6.52	0.120	8.358	563.0
10	9.14	0.63	0.0094	106.8	586.2	59	142.10	6.79	0.125	7.994	562.3
11	9.77	0.66	0.0100	100.3	585.9	60	148.89	7.06	0.131	7.656	561.8
12	10.43	0.71	0.0106	94.19	585.5	61	155.95	7.34	0.137	7.327	561.1
13	11.14	0.74	0.0113	88.61	585.0	62	163.29	7.63	0.142	7.021	560.6
14	11.88	0.79	0.0120	83.31	584.7	63	170.92	7.94	0.149	6.727	560.0
15	12.67	0.84	0.0128	78.38	584.3	64	178.86	8.24	0.155	6.447	559.3
16	13.51	0.89	0.0136	73.78	583.9	65	187.10	8.57	0.162	6.180	558.8
17	14.40	0.93	0.0144	69.46	583.6	66	195.67	8.89	0.169	5.927	558.1
18	15.33	0.99	0.0153	65.43	583.2	67	204.56	9.23	0.176	5.685	557.6
19	16.32	1.04	0.0162	61.70	582.8	68	213.79	9.58	0.183	5.455	557.0
20	17.36	1.11	0.0172	58.17	582.3	69	223.37	9.94	0.191	5.237	556.3
21	18.47	1.16	0.0182	54.87	582.0	70	233.31	10.31	0.199	5.028	555.8
22	19.63	1.23	0.0193	51.77	581.6	71	243.62	10.69	0.207	4.828	555.1
23	20.86	1.29	0.0204	48.94	581.2	72	254.31	11.08	0.216	4.639	554.5
24	22.15	1.37	0.0217	46.17	580.7	73	265.39	11.48	0.224	4.467	553.9
25	23.52	1.44	0.0229	43.65	580.2	74	276.87	11.89	0.233	4.286	553.3
26	24.96	1.51	0.0242	41.26	579.8	75	288.76	12.31	0.243	4.121	552.7
27	26.47	1.60	0.0256	39.00	579.3	76	301.09	12.76	0.252	3.963	552.0
28	28.07	1.67	0.0271	36.92	578.8	77	313.85	13.21	0.262	3.812	551.3
29	29.74	1.77	0.0286	34.93	578.4	78	327.06	13.67	0.273	3.668	550.6
						79	340.73	14.14	0.283	3.530	550.0

t	p mm	Δ	$d \frac{gr}{l}$	$s \frac{l}{gr}$	$r \frac{kal}{kg}$	t	p mm	Δ	$d \frac{gr}{l}$	$s \frac{l}{gr}$	$r \frac{kal}{kg}$
80	354.87	14.64	0.294	3.398	549.3	130	2030.3	61.6	1.52	0.660	514.5
81	369.51	15.13	0.306	3.272	548.7	131	2091.9	63.1	1.56	0.642	513.8
82	384.64	15.65	0.317	3.151	548.0	132	2155.0	64.7	1.60	0.625	513.0
83	400.29	16.18	0.330	3.035	547.4	133	2219.7	66.2	1.65	0.608	512.4
84	416.47	16.72	0.342	2.925	546.8	134	2285.9	67.8	1.69	0.591	511.7
85	433.19	17.28	0.355	2.819	546.0	135	2353.7	69.5	1.74	0.574	511.0
86	450.47	17.85	0.368	2.718	545.4	136	2423.2	71.0	1.79	0.560	510.2
87	468.32	18.44	0.382	2.620	544.8	137	2494.2	72.8	1.84	0.544	509.5
88	486.76	19.05	0.396	2.526	544.0	138	2567.0	74.4	1.89	0.530	508.8
89	505.81	19.66	0.410	2.437	543.3	139	2641.4	76.2	1.94	0.516	508.0
90	525.47	20.30	0.425	2.351	542.7	140	2717.6	78.0	1.99	0.502	507.3
91	545.77	20.95	0.441	2.269	542.0	141	2795.6	79.7	2.05	0.489	506.6
92	566.72	21.61	0.457	2.189	541.3	142	2875.3	81.6	2.10	0.476	505.9
93	588.34	22.30	0.473	2.113	540.6	143	2956.9	83.4	2.16	0.464	505.1
94	610.64	23.02	0.490	2.040	540.0	144	3040.3	85.3	2.21	0.452	504.4
95	633.66	23.74	0.508	1.970	539.2	145	3125.6	87.1	2.27	0.440	503.6
96	657.40	24.48	0.526	1.903	538.6	146	3212.7	89.2	2.33	0.429	502.9
97	681.88	25.25	0.544	1.837	537.9	147	3301.9	91.1	2.39	0.419	502.2
98	707.13	26.03	0.563	1.775	537.1	148	3393.0	93.1	2.45	0.408	501.5
99	733.16	26.84	0.583	1.714	536.5	149	3486.1	95.1	2.52	0.397	500.8
100	760.0	27.6	0.604	1.656	535.8	150	3581.2	97.2	2.58	0.387	500.1
101	787.6	28.4	0.623	1.606	535.1	151	3678.4	99.3	2.65	0.377	499.4
102	816.0	29.3	0.644	1.553	534.4	152	3777.7	101.5	2.71	0.369	498.7
103	845.3	30.1	0.666	1.502	533.8	153	3879.2	103.6	2.79	0.359	497.9
104	875.4	31.0	0.688	1.453	533.0	154	3982.8	105.8	2.86	0.350	497.2
105	906.4	31.9	0.711	1.407	532.3	155	4088.6	108.0	2.92	0.342	496.5
106	938.3	32.8	0.734	1.362	531.7	156	4196.6	110.3	3.00	0.333	495.8
107	971.1	33.8	0.759	1.318	531.0	157	4306.9	112.6	3.07	0.326	495.1
108	1004.9	34.8	0.783	1.277	530.2	158	4419.5	113.9	3.15	0.318	494.4
109	1039.7	35.7	0.808	1.237	529.5	159	4534.4	117.2	3.23	0.310	493.8
110	1075.4	36.7	0.835	1.198	528.8	160	4651.6	119.7	3.30	0.303	493.0
111	1112.1	37.7	0.861	1.161	528.0	161	4771.3	122.1	3.38	0.296	492.3
112	1149.8	38.8	0.889	1.125	527.4	162	4893.4	124.5	3.46	0.289	491.6
113	1188.6	39.9	0.917	1.091	526.7	163	5017.9	127.1	3.55	0.282	490.9
114	1228.5	40.9	0.946	1.057	526.0	164	5145.0	129.5	3.64	0.275	490.2
115	1269.4	42.1	0.976	1.025	525.2	165	5274.5	132.2	3.72	0.269	489.4
116	1311.5	43.1	1.01	0.994	524.5	166	5406.7	134.7	3.80	0.263	488.8
117	1354.6	44.4	1.04	0.965	523.8	167	5541.4	137.4	3.89	0.257	488.1
118	1399.0	45.6	1.07	0.936	523.1	168	5678.8	140.1	3.98	0.251	487.4
119	1444.6	46.7	1.10	0.909	522.3	169	5818.9	142.8	4.07	0.246	486.8
120	1491.3	48.0	1.13	0.882	521.7	170	5961.7	145.5	4.17	0.240	486.1
121	1539.3	49.2	1.17	0.855	520.9	171	6107.2	148.3	4.26	0.235	485.5
122	1588.5	50.5	1.20	0.831	520.2	172	6255.5	151.1	4.37	0.229	484.8
123	1639.0	51.8	1.24	0.807	519.5	173	6406.6	154.0	4.46	0.224	484.1
124	1690.8	53.1	1.28	0.784	518.8	174	6560.6	156.8	4.55	0.220	483.4
125	1743.9	54.5	1.31	0.761	518.1	175	6717.4	159.8	4.65	0.215	482.8
126	1798.4	55.8	1.35	0.739	517.4	176	6877.2	162.8	4.76	0.210	482.1
127	1854.2	57.3	1.39	0.719	516.6	177	7040.0	165.7	4.88	0.205	481.4
128	1911.5	58.7	1.43	0.699	515.9	178	7205.7	168.8	4.98	0.201	480.8
129	1970.2	60.1	1.47	0.679	515.2	179	7374.5	172.4	5.08	0.197	480.1

<i>t</i>	<i>p</i> mm	Δ	$d \frac{gr}{l}$	$s \frac{l}{gr}$	$r \frac{kal}{kg}$	<i>t</i>	<i>p</i> mm	Δ	$d \frac{gr}{l}$	$s \frac{l}{gr}$	$r \frac{kal}{kg}$
180	7546.9	174.5	5.18	0.193	479.4	190	9442.7	208.2	6.41	0.156	472.9
181	7721.4	178.1	5.29	0.189	478.8	191	9650.9	211.8	6.49	0.154	472.2
182	7899.5	181.3	5.41	0.185	478.1	192	9862.7	215.3	6.67	0.150	471.6
183	8080.8	184.6	5.53	0.181	477.5	193	10078.0	219.0	6.80	0.147	471.0
184	8265.4	187.8	5.62	0.178	476.8	194	10297.0	222.6	6.95	0.144	470.4
185	8453.2	191.2	5.78	0.173	476.2	195	10519.6	226.4	7.04	0.142	469.8
186	8644.4	194.4	5.88	0.170	475.5	196	10746.0	229.0	7.19	0.139	469.2
187	8838.8	197.9	6.02	0.166	474.8	197	10975.0	234.8	7.35	0.136	468.5
188	9036.7	201.3	6.14	0.163	474.1	198	10209.8	237.7	7.46	0.134	467.9
189	9238.0	204.7	6.29	0.159	473.5	199	11447.5	241.5	7.63	0.131	467.2
190	9442.7	208.2	6.41	0.156	472.9	200	11689.0	245.4	7.81	0.128	466.7

54. Prężność par nasyconych (*p*)

w temperaturze $t^{\circ} C$.

Alkohol etyl.

<i>t</i>	<i>p</i>
0 ⁰	12.7 mm
20 ⁰	44.0 "
50 ⁰	219.9 "
78.26 ⁰	1.0 atm
100 ⁰	2.36 "
235 ⁰	65 "

Amoniak.

<i>t</i>	<i>p</i>
-20 ⁰	1.83 atm
0 ⁰	4.19 "
20 ⁰	8.41 "
40 ⁰	15.26 "
100 ⁰	61.32 "
131 ⁰	113.0 "

Bezwodnik siarkawy.

<i>t</i>	<i>p</i>
-10 ⁰	1.0 atm
0 ⁰	1.53 "
20 ⁰	3.24 "
40 ⁰	6.15 "
100 ⁰	27.8 "
156 ⁰	79 "

Chlorek metylu.

<i>t</i>	<i>p</i>
-30 ⁰	0.76 atm
-23 ⁰	1.0 "
0 ⁰	2.49 "
20 ⁰	4.83 "
30 ⁰	6.50 "
35 ⁰	7.49 "

Etylen.

<i>t</i>	<i>p</i>
-150.4 ⁰	9.8 mm
-132 ⁰	56.0 "
-122 ⁰	146.0 "
-111 ⁰	346.0 "
-103.5 ⁰	1.0 atm
-10.1	51 "

Eter etyl.

<i>t</i>	<i>p</i>
0 ⁰	184.4 mm
20 ⁰	432.8 "
34.87 ⁰	1.0 atm
50 ⁰	1.66 "
100 ⁰	6.52 "
197 ⁰	35.8 "

Rtęć.

<i>t</i>	<i>p</i>
0 ⁰	0.0002 mm
20 ⁰	0.0013 "
50 ⁰	0.013 "
100 ⁰	0.285 "
200 ⁰	18.25 "
400 ⁰	2.09 atm

Tlen.

<i>t</i>	<i>p</i>
-211 ⁰	8 mm
-194 ⁰	179 "
-189.4	334 "
-185.0	534 "
-182.9	1.0 atm
-118.8	50.8 "

Wodór.

<i>t</i>	<i>p</i>
-253.6 ⁰	.600 mm
-254.2 ⁰	.500 "
-254.9 ⁰	.400 "
-255.7 ⁰	.300 "
-256.7 ⁰	.200 "
-258.1 ⁰	.100 "

Bezwodnik węglowy.

<i>t</i>	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
0 ⁰	34.3 atm	8 ⁰	42.0 atm	16 ⁰	51.2 atm	24 ⁰	61.8 atm
2 ⁰	36.1 "	10 ⁰	44.2 "	18 ⁰	53.8 "	26 ⁰	64.7 "
4 ⁰	38.0 "	12 ⁰	46.4 "	20 ⁰	56.3 "	28 ⁰	67.7 "
6 ⁰	40.0 "	14 ⁰	48.7 "	22 ⁰	59.0 "	30 ⁰	70.7 "
						31.35 ⁰	72.9 "

55. Stan krytyczny.

t° Cels., temperatura krytyczna.

p atmosfer, ciśnienie krytyczne.

v , stosunek objętości krytycznej do objętości normalnej ($0^{\circ}, 760$ mm).

	t	p	v		t	p	v
Acetylen	37.0	68.0	—	Cyan	124.0	61.7	—
Alkohol etylowy	243.6	62.8	0.00713	Dwusiarczyk wę-			
— metylowy	240.0	78.5	—	gla	273.0	72.9	0.00901
Amoniak	131.0	113.0	—	Eter etylowy	197.0	35.8	0.01584
Argon	-117.4 ⁰	40.2	—	Etylen	9.3	58.0	—
Azot	-146.0	35.0	0.00284	Kwas octowy	321.7	57.1	0.0066
Benzol	288.5	47.9	0.00981	Metan	-81.8	54.9	—
Bezwodnik				Powietrze	-141	39.6	—
— siarkawy	156.0	78.9	0.00587	Siarkowodór	100.0	88.7	—
— węglowy	31.35	72.9	0.00433	Tlen	-118.8	50.8	0.0022
Brom	302.2	—	0.00605	Tlenek azotu, NO	-93.5	71.2	—
Chlor	146.0	93.5	—	— węgla	-140.0	35.7	—
Chloroform	260.0	54.9	—	Woda	364.3	194.6	0.00386
Chlorowodór	52.3	86.0	0.00269	Wodór	-241	19.4	—

56. Rozpuszczalność ciał stałych w wodzie.

Ilość gramów potrzebna do nasycenia 100 gr wody w temperaturze t° Cels.

	0 ⁰	20 ⁰	40 ⁰	100 ⁰
AgNO ₃	121.9	227.3 (19.5 ⁰)	—	—
CaCl ₂	49.6	74.0	110	—
CaSO ₄ + 2 H ₂ O	0.24	0.26	0.27	0.22
CuSO ₄ + 5 H ₂ O	31.6	42.3	56.9	203.3
Cukier trzcinowy	179.2	203.9	238.1	487.2
KCl	28.5	34.7	40.1	56.6
KJ	127.8	144.2	160.0	209
KNO ₃	13.3	31.2	64.0	247.0
K ₂ SO ₄	8.5	10.9	14.0	26.2
K ₂ CO ₃	89.4	112	117	156
KHO	—	200	—	—
K ₂ Cr ₂ O ₇	4.6	12.4	25.9	94.1
MgSO ₄ + 7 H ₂ O	76.9	119.8	179.5	671.2
NaCl	35.5	36.0	36.6	39.6
NaNO ₃	72.9	87.5	102	180
Na ₂ CO ₃ + 10 H ₂ O	21.3	92.8	—	—
Na ₂ SO ₄ + 10 H ₂ O	12.2	48.4 (18 ⁰)	412 (34 ⁰)	—
NH ₄ Cl	28.4	37.3	46.2	72.8
NiSO ₄ + 7 H ₂ O	—	106.3	—	—
ZnSO ₄ + 7 H ₂ O	115.2	161.5	224.0	653.6

57. Rozpuszczalność gazów w wodzie.

Objętość gazu pochłonięta pod ciśnieniem 1 atmosfery, w temp. t° Cels., przez 1 objętości wody, zredukowana do 0° i 760 mm.

	0°	20°	100°
Amoniak	1300	712	—
Azot	0.0240	0.0160	0.0097
Bezwodnik węglowy	1.80	0.90	0.24
Powietrze	0.0247	0.0170	—
Tlen	0.0490	0.0313	0.0169
Wodór	0.0215	0.0183	0.0163

58. Przewodnictwo ciepłe.

Ilość gramstopni ciepła, przechodzącego w czasie 1 sek. przez 1 cm^2 , przy spadzie temperatury 1° C. na 1 cm.

Alkohol etyl.	0.0005	Piasek miarki	0.0001
Azot 8°	0.000052	Piaskowiec	0.006
Bawełna, wata, pierze	0.00004	Piśln, róg, воск	0.00009
Bezwodnik węglowy 0°	0.000031	Platyna	0.17
— 100°	0.000051	Powietrze 0°	0.000056
Cegła	0.0017	— 100°	0.000071
Cyna	0.15	Rtęć	0.015
Cynk	0.26	Śnieg	0.0005
Drzewo jodł. w kier. włókien	0.0003	Srebro	1.10
— prostop. do wł.	0.0001	Stal miękka	0.11
Eter etyl.	0.0004	— twarda	0.06
Glin	0.48	Szkoło	0.002
Kauczuk	0.0004	Tlen 7°	0.000056
Korek	0.0007	Trociny	0.0001
Kwarc prostop. do osi	0.0001	Wapień	0.005
Lód	0.005	Woda 0°	0.0012
Miedź	0.93	— 24°	0.0014
Mosiądz	0.27	Wodór 0°	0.00032
Nafta	0.0004	— 100°	0.00041
Nikiel	0.14	Żelazo	0.16
Nowe srebro	0.08	— opilki	0.0004
Olów	0.08	Złoto	0.70
Parafina	0.0002		

59. Spółczynniki dyfuzyi.

(Centymetrów kwadratowych w sekundzie).

Kwas solny — woda 18°	0.0000267	Bezw. węglowy — kauczuk	0.00000053
— — — 0°	0.0000161	Wodór — kauczuk	0.00000350
Kwas azot. — woda 18°	0.0000256	— powietrze (0° , 760 mm)	0.634
Kwas siark. — woda 9°	0.0000130	— bezw. węgl.	0.534
Sól kuch. — woda 18°	0.0000123	Bezw. węgl. — powietrze „	0.134
— — — 0°	0.0000066	Azot — tlen „	0.179
Cukier — woda	0.0000040	Para wodna — powietrze „	0.198
Siarczan miedź. — woda 10°	0.0000024	Para eteru — powietrze „	0.078
Siarczan cynk. — woda 10°	0.0000023	— wodór	0.296
Białko — woda 14°	0.00000073	Para alkoh. — powietrze „	0.102
Bezw. węglowy — woda 12°	0.0000246	— wodór	0.378

60. Ciężary atomowe ($O = 16$) *).

Antymon, Sb	120.2	Iterb, lb	173	Rod, Rh	103.0
Argon, A	39.9	Itr, I	89	Rtęć, Hg	200.0
Arsen, As	75.0	Jod, I	126.85	Rubid, Rb	85.4
Azot, N	14.04	Kadm, Cd	112.4	Ruten, Ru	101.7
Bar, Ba	137.4	Kobalt, Co	59.0	Samar (?) Sa	150
Beryl, Be	9.1	Krypton, Kr	82.5	Selen, Se	79.2
Bismut, Bi	208.5	Krzem, Si	28.4	Siarka, S	32.06
Bor, B	11	Ksenon	128	Sód, Na	23.05
Brom, Br	79.96	Lantan, La	138.9	Skand, Sc	44.1
Cer, Ce	140	Lit, Li	7.03	Srebro, Ag	107.93
Cez, Cs	133	Magnez, Mg	24.36	Stront, Sr	87.6
Chlor, Cl	35.45	Mangan, Mn	55.0	Tal, Tl	204.1
Chrom, Cr	52.1	Molibden, Mo	96.0	Tantal, Ta	183
Cyna, Sn	119.0	Miedź, Cu	63.6	Tellur, Te	127.6
Cynk, Zn	65.4	Neodym (?) Nd	143.6	Tlen, O	16.00
Cyrkon, Zr	90.6	Neon, Ne	20	Tor, Th	232.5
Erb (?), Er	166	Nikiel, Ni	58.7	Tytan, Ti	48.1
Fluor, F	19.0	Niob, Nb	94	Uran, U	238.5
Fosfor, P	31.0	Ołów, Pb	206.9	Wanad, V	51.2
Gal, Ga	70	Osm, Os	191	Wapń, Ca	40.1
German, Ge	72.5	Pallad, Pd	106.5	Wegiel, C	12.00
Glin, Al	27.1	Platyna, Pt	194.8	Wodór, H	1.008
Hel, He	4	Potas, K	39.15	Wolfram, W	184.0
Ind, In	114	Praseodym (?) Pr	140.5	Złoto, Au	197.2
Iryd, Ir	193.0	Rad, Ra	225	Żelazo, Fe	55.9

61. Napięcie powierzchniowe cieczy.

(= T dyn na centymetrze).

Wzniesienie w rurce włoskowatej,

szklanej o promieniu 1 mm (= z millimetrów).

	T	z		T	z
Alkohol 0^0	25	6.1	Ołów stop. 326^0	430	—
— 20^0	24	5.8	Rtęć 20^0	436	—
Eter 0^0	19	5.4	Woda 0^0	78	15.4
— 20^0	17	4.9	— 20^0	74	14.8
Nafta 20^0	26	6.7	— 100^0	59	12.6
Oliwa 20^0	35	7.7			

62. Ciepło reakcji chemicznych

(w gramstopniach na cząsteczkę gramową).

Temperatura ciał przed reakcją i po niej około 20^0 C.

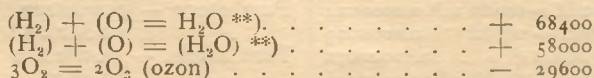
[] oznacza ciała stałe.

() „ gazy.

Znaki chemiczne bez nawiasu odnoszą się do cieczy.

aq oznacza ciało roztworzone znaczną ilością wody.

+ oznacza wywiązanie, — pochłonięcie ciepła wśród reakcji.



*) Rzeczywisty ciężar atomu wodoru 1.64×10^{-24} gr. Ilość cząsteczek gazu ($0^0, 760$ mm) w centym. sześci. = 2.76×10^{19} .

**) Pod stałym ciśnieniem atmosferycznym.

$(H) + (Cl) = (HCl)$	+	22000
$(HCl) + aq = HCl\ aq$		17300
$[C] + (O_2) = (CO_2)$	+	97650
$[C\ dyament] + (O_2) = (CO_2)$	+	94300
$[C] + (O) = (CO)$	+	20650
$(CO) + (O) = (CO_2)$	+	68000
$(CH_4) + (4O) = (CO_2) + 2H_2O$	+	213500
$(C_2H_4) + (6O) = (2CO_2) + 2H_2O$	+	334800
$[K] + aq = KHO\ aq + (H)$	+	48100
$[Na] + aq = NaHO\ aq + (H)$	+	43400
$[Na] + (Cl) = [Na\ Cl]$	+	97600
$[Na\ Cl] + aq = Na\ Cl\ aq$	—	1180
$[CaO] + H_2O = [Ca\ H_2O_2]$	+	15500
$H_2SO_4 + H_2O = H_2SO_4 \cdot H_2O$	+	6200
$H_2SO_4 + aq = H_2SO_4\ aq$	+	21100
$[2P\ \text{żółty}] + (5O) = [P_2O_5]$	+	356300
$[2P\ \text{czerw.}] + (5O) = [P_2O_5]$	+	326800
$[S] + (2O) = (SO_2)$	+	71000
$[S] + (3O) = [SO_3]$	+	103300
$[SO_3] + aq = H_2SO_4\ aq$	+	39200
$(N_2O_2) + (O_2) + aq = 2HNO_3\ aq$	+	71250
$[Zn] + (O) = [ZnO]$	+	85200
$[Zn] + H_2SO_4\ aq = Zn\ SO_4\ aq + (H_2)$	+	37600
$[Zn] + 2HCl\ aq = Zn\ Cl_2\ aq + (H_2)$	+	34200
$[Cu] + (O) = [CuO]$	+	37200
$[CuO] + H_2SO_4\ aq = Cu\ SO_4\ aq$	+	18700
$Hg + (2Cl) = [Hg\ Cl_2]$	+	53300
$Hg + (2Cl) + aq = Hg\ Cl_2\ aq$	+	50000
$[Ag] + (Cl) = [Ag\ Cl]$	+	29400
$[Fe] + (O) + H_2O = [Fe\ H_2O_2]$	+	68300
$[C_2\ \text{kryst.}] + (H_2) = (C_2H_2)$	—	61000
$[2C] + (6H) + (O) = C_2H_6O$	+	69900
$C_2H_5O + (6O) = (2CO_2) + 3H_2O$	+	330900
$C_2H_5O + (2O) = C_2H_4O_2 + H_2O$	+	116300

63. Ciepło spalania

materyałów opałowych pod ciśn. atmosferycznem

(w kaloryach na kilogram).

Acetylen	11900	Kwas stearynowy	9500
Alkohol etyl.	7180	Lój	9400
— metyl.	5300	Masto	9200
Celluloza	4150	Metan	13200
Drzewo z 12% wody	3900 do 4500	Nafta	11400
Dwusiarczyk węgla	3400	Olej rzepakowy	9500
Eter etyl.	8900	Oliwa	9400
Etylen	11850	Ropa	10800 do 11000
Gaz świetlny	10600	Skrobia	4140
— w stałej objętości:		Torf	3500 do 4200
1 m ³ (0 ^o ,760 mm) z 6 obj. pow.	5600	Węgiel drzewny	7100 do 8080
Koks	7100	— kamienny	7400 do 8800
Kwas octowy	3500	— brunatny	6400 do 7000
— palmitynowy	9250	Wodór	34200

64. Prędkość światła.

W próżni (wszelkie rodzaje promieniowania)	299860	Kilom. sek.
W powietrzu ($0^{\circ},760$ mm): światło czerwone	299773	"
" niebieskie	299771	"

Stała aberracji gwiazd: 0.005686° ($= 20.47''$).

65. Jednostki światła.

Świeca amyłowa (lampa Hefner-Altenecka); płomień izo-octanu amyłowego pierwszorzędno, o wysokości 40 mm, z pełnego okrągłego knota bawełnianego, umieszczonego w rurce z nowego srebra, o średnicy wewnętrznej 8 mm, zewnętrznej 8.3 mm.

Świeca parafinowa (średnica 20 mm, wysokość płomienia 50 mm) = 1.20 św. amył.

Lampa Carcela (olejna) = około 10 św. amył.

Jednostka Violle'a (1 cm² platyny, w temperaturze krzepnięcia, prostopadłe do powierzchni) = około 20 św. amył.

66. Długości fal

ważniejszych linii w widmie słonecznym
(mierzone w powietrzu, w mikronach).

Znak	Długość fali	Pierwiatek	Barwy i ich granice	Znak	Długość fali	Pierwiatek	Barwy i ich granice	Znak	Długość fali	Pierwiatek	Barwy i ich granice
K	0.39056	Si	fioletkowa	—	0.47031	Mg	0.475 zielono-nieb.	—	0.61223	Ca	0.603 czerwono-
—	0.39337	Ca		—	0.48614	H	0.486 niebiesko-ziel.	—	0.61367	Fe	nawo-pomarańcz.
—	0.39441	Al		F	0.49206	Fe	—	—	0.61622	Ca	
H	0.39616	Al		—	0.49577	—	—	α	0.62781	O atm.	0.618 jasno-
—	0.39685	Ca, H		c	0.51674	Mg	0.508	—	0.64627	Ca, Fe	czerw.
—	0.40052	Fe?		b ₁	0.51727	Mg	zielona	C	0.65629	H	0.650
—	0.40459	Fe		b ₂	0.51837	Mg	—	B	0.68700	O atm.	czerwona
—	0.40636	Fe		b ₁	0.52330	Fe	0.520	—	0.69476	H ₂ O atm.	
—	0.40718	Fe		—	0.52696	Fe	—	—	0.69565	"	
—	0.40778	Sr		E ₂	0.52704	—	—	a	0.71846	—	
h	0.41018	H		E ₁	0.53242	—	0.552 ziel. żółt.	—	0.72006	H ₂ O atm.	
g	0.42268	Ca		—	0.58758	He	0.573 żółta	—	0.72013	?	
—	0.42718	Fe		D ₂	0.58900	Na	0.589	—	0.72237	?	
G	0.43079	Fe, Ca		D ₁	0.58960	Na	pomar.	A	0.72330	?	
f	0.43405	H		—	—	—	0.603	—	0.7594	—	
e	0.43836	Fe		—	—	—	—	—	0.7621	—	
—	0.44048	Fe		—	—	—	—	—	0.7628	—	
d	0.46682	Fe	0.447 błękitn. 0.463 niebies. 0.475	—	—	—	—	—	—	—	

67. *Widma emissyjne.**Długość fal wybitniejszych linii (stumilionowych millimetra)**w. widzialne, nf. nadfioletkowe.*

<i>Żelazo</i>	<i>Żelazo c. d.</i>	<i>Cynk</i>	<i>Glin</i>	<i>Rtęć</i>
<i>w.</i> 64003	29370	<i>w.</i> 63628	<i>w.</i> 39616	<i>w.</i> 61521
64000	29291	61030	39441	58041
53242	27564	49249	<i>nf.</i> 39616	57903
52704	27558	49122	39440	57693
52696	27502	48106	30927	54608
51690		47222	30822	54263
51676	<i>Kadm</i>	46802	26604	44013
49576		<i>nf.</i> 33450	26525	43917
49574	<i>w.</i> 64385	33030	25751	43759
44152	53790	33027	25680	43585
44048	53381	32822	23732	43476
43836	50859	30760	23671	42167
43258	47999	30721	22601	40780
43079	46782	30358	22635	40467
42718	44131	28008	22101	39840
40718	<i>nf.</i> 36129	27708	22047	<i>nf.</i> 36632
40637	36105	27125	21740	36502
40459	34677	26842	21688	31319
40052	34662	25579	21506	31316
39280	34036	25019	21454	31257
<i>nf.</i> 38863	32611	21389	19899	29673
38600	32525	20994	19352	26521
38205	32504	20632	18622	25366
38159	31331	20612	18540	25348
37372	29807	20246	<i>Sód</i>	<i>Potas</i>
37349	28808		<i>w.</i> 61608	<i>w.</i> 76990
37200	28369	<i>Wodór</i>	61543	76653
35813	27484		58960(D ₁)	58320
35702	25730	<i>w.</i> 65629(C)	58000(D ₂)	58018
34410	23293	48614(F)	56883	40473
34406	23211	43405 (f)	56827	40442
32868	23129	41018 (b)	51535	
31000	22880	39700(H)	51490	<i>Miedź</i>
30476	22674	<i>nf.</i> 38890	49833	<i>w.</i> 57002
30374	22650	38355	49791	52183
30259	22623	37979	<i>nf.</i> 33030	51532
30241	21946	37706	33024	51056
30211	21444	37501	28528	45871
30207		37341	26804	40628
30205	<i>Lit</i>	37217	<i>Cez</i>	40227
29836		37118	<i>w.</i> 45932	<i>Rubid</i>
29574	<i>w.</i> 67079		45553	<i>w.</i> 62985
29540	61036	<i>Stront</i>		62065
29480	46022	<i>w.</i> 64070	<i>Cyna</i>	42156
<i>Azot</i>	<i>Srebro</i>	46074	<i>w.</i> 45248	42019
<i>w.</i> 56780	<i>w.</i> 54655	43055	<i>Ind</i>	
46440	52091	42156	<i>w.</i> 45138	<i>Tal</i>
46300	<i>nf.</i> 33829	40778	45114	<i>w.</i> 53505
43470	32807			

Nazwa, temperatura i długość fali (λ) absorbeyi metalicznej (mikronów)	R o d z a j ś w i a t ł a						
	B	C	D	E	F	G	H
	$\lambda_{0.687}$	$\lambda_{0.656}$	$\lambda_{0.589}$	$\lambda_{0.527}$	$\lambda_{0.486}$	$\lambda_{0.431}$	$\lambda_{0.397}$
Alkohol etyl. 18^0	1.3599	1.3606	1.3624	1.3647	1.3667	1.3705	1.3736
Benzol 21.5^0	1.4917	1.4934	1.4979	1.5040	1.5095	1.5205	1.5304
Dwusiarczyk węgla 18^0 .	1.6166	1.6198	1.6293	1.6421	1.6541	1.6786	1.7016
Dyament	2.4606	—	2.4699	2.4790	—	—	2.5143
Fluoryt; $\lambda_{31.6}$	1.4320	1.4326	1.4339	1.4355	1.4371	—	1.4421
$\lambda_{24.0}$ $\lambda_{0.1}$							
Fuchsyna, roztwór stęż.							
alkoh. 16^0	1.3873	1.3918	1.398	—	1.361	1.3668	1.3759
λ około 0.55							
Olej anyżowy	1.5487	1.5508	1.5573	1.5659	1.5744	1.5912	1.6084
Powietrze suche $0^0.760$ mm							
(wzgl. próżni)	2911	2914	2922	2933	2943	2962	2978
Powietrze zwyczajne 20^0 ,							
około	270	270	271	272	273	275	276
Sól kamienna 19.5^0 . . .	1.5391	1.5404	1.5441	1.5489	1.5531	1.5612	1.5682
$\lambda_{51.2}$ $\lambda_{0.1}$							
Sylwin 20^0	1.4860	1.4871	1.4903	1.4946	1.4983	1.5054	1.5106
$\lambda_{0.1}$							
Szkło, crown lekki	1.5118	1.5127	1.5153	1.5186	1.5214	1.5267	1.5312
— — ciężki	1.6117	1.6126	1.6152	1.6185	1.6213	1.6265	1.6308
— flint lekki	1.6020	1.6038	1.6085	1.6145	1.6200	1.6308	1.6404
— — ciężki	1.7406	1.7434	1.7515	1.7623	1.7723	1.7922	1.811
Terpentyna 10.6^0	1.4705	1.4715	1.4744	1.4784	1.4817	1.4882	1.4939
Woda 18^0	1.3309	1.3317	1.3335	1.3358	1.3377	1.3412	1.3441
— 15^0	1.3311	1.3319	1.3337	1.3360	1.3379	1.3414	1.3443
Kwarc 15^0	1.5410	1.5419	1.5443	1.5472	1.5497	1.5541	1.5582
$\lambda_{21.5}$ $\lambda_{9.05}$ $\lambda_{8.50}$. . .	1.5500	1.5509	1.5534	1.5564	1.5590	1.5636	1.5678
Lód	1.3065	1.3072	1.3091	1.3114	1.3134	—	—
	1.3078	1.3086	1.3104	1.3128	1.3147	—	—
Szpat islandzki 18^0 . . .	1.6530	1.6545	1.6585	1.6635	1.6680	1.6762	1.6833
	1.4839	1.4846	1.4864	1.4887	1.4908	1.4945	1.4978
Aragonit	1.6806	1.6820	1.6859	1.6908	1.6952	1.7032	1.7101
	1.6763	1.6778	1.6816	1.6863	1.6905	1.6984	1.7051
	1.5275	1.5282	1.5301	1.5326	1.5348	1.5388	1.5423
Gips	1.5273	1.5281	1.5305	1.5336	1.5360	1.5407	—
	1.5194	1.5204	1.5229	1.5258	1.5283	1.5328	—
	1.5174	1.5183	1.5208	1.5237	1.5263	1.5309	—
	$\lambda = 0.671$		$\lambda = 0.589$		$\lambda = 0.535$		
Lyszczek	1.5943		1.5977		1.6005		
	1.5899		1.5936		1.5967		
	1.5566		1.5601		1.5835		

69. Spółczynniki załamania (n) i wykładniki

absorbcyi (k) metali, w kierunku normalnej, w świetle sodowem.

(w głębokości = dług. fali w powietrzu, amplituda fali w metalu zanika w stosunku $1:e^{-2\pi k}$).

	Al	Ag	Au	Bi	Cd	Cu	Fe	Stal	Hg	Ni	Pt	Sb	Sn	Zn
n	1.44	0.18	0.37	1.90	1.13	0.64	2.36	2.41	1.73	1.79	2.06	3.04	1.48	2.12
k	5.23	3.67	2.82	3.66	5.01	2.62	3.20	3.40	4.96	3.32	4.26	4.94	5.25	5.48

70. Skręcenie płaszczyzny polaryzacji.

a) Roztwory cukru trzcinowego.

Roztwór skręcający płaszczyznę polaryzacji światła sodowego (λ 0.589) o α stopni, w warstwie grubej na 2 decym., zawiera c gramów cukru w 100 cm^3 roztworu.

α	c	Δ	α	c	Δ	α	c	Δ	α	c	Δ
1	0.751	750	13	9.771	753	25	18.814	754	38	28.635	757
2	1.501	751	14	10.524	753	26	19.568	755	39	29.392	756
3	2.253	751	15	11.277	753	27	20.323	755	40	30.148	757
4	3.004	751	16	12.030	753	28	21.078	755	41	30.905	757
5	3.755	752	17	12.783	753	29	21.833	755	42	31.662	758
6	4.507	752	18	13.536	754	30	22.588	755	43	32.420	756
7	5.259	751	19	14.290	754	31	23.343	755	44	33.176	757
8	6.010	752	20	15.044	753	32	24.098	755	45	33.933	758
9	6.762	752	21	15.797	754	33	24.854	756	46	34.691	758
10	7.514	752	22	16.551	755	34	25.610	755	47	35.449	758
11	8.266	753	23	17.306	753	35	26.366	756	48	36.207	759
12	9.019	752	24	18.059	755	36	27.122	756	49	36.966	758
13	9.771	752	25	18.814	755	37	27.878	757	50	37.724	758

b) Kwarc 20°.

Płytką prostopadła do osi, grubość = 1 mm.

Rodzaj światła:	A	B	C	D	E	F	G	H
α stopni:	12.67	15.75	17.32	21.71	27.54	32.77	42.60	51.19

c) Inne ciała czynne (światło sodowe).

l = grubość warstwy w decymetrach; d gęstość ciała, jeżeli jednorodne, albo stężenie, jeżeli w roztworze, w gram. na cm^3 roztworu.

Kąt skręcenia $\alpha = l \cdot d [\alpha]$ stopni. + w prawo, — w lewo.

Cukier trzcinowy $[\alpha] = + 66.5$; Cukier gronowy $[\alpha] = + 53.2$.

Cukier owocowy $[\alpha] = - 91.9$; Cukier inwertowany $[\alpha] = - 23.3 + 0.304 (t - 20^\circ)$.

Kwas winowy $[\alpha] = \pm 15.0$; Terpentyna $[\alpha] = \pm 36$; Kamfora $[\alpha] = + 42$.

d) Skręcenie magnetyczne (światło sodowe).

l = grubość warstwy prześwietlanej w centymetrach.

H = natężenie pola magnetycznego w kier. promieni (jedn. el. magn. c. g. s.).

Kąt skręcenia pł. polaryz $\alpha = CHl$ stopni.

Alkohol 18°	$C = 0.000189$	Szkło ciężkie	$C = 0.0013$
Éter 18°	0.000181	Tlen (1 atm.)	0.0000001026
Dwusiarcz. węgla 18°	0.000708	Woda 18°	0.000218

71. Skala barw

Barwy, które okazuje cienka warstewka powietrza

a) w świetle odbitem.

W oświetleniu: *n*, światłem nieba bardzo jasnym. lekko zachmurz.;

Rzęd	B A R W A	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>i</i>	<i>ł</i>
I	Czarna, przechodzi w stalowo-szara	0	0	0	0
	blekitno-szara	25	35	30	32
	niebiesko-szara	55	35	40	45
	biała z odc. zielonawo-niebieskim	111	82	90	95
	biała z odc. niebieskawo-zielonym	119	95	100	113
	biała z odc. zielonym	127	111	115	123
	biała z odc. żółtawo-zielonym	132	130	124	132
	biała z odc. zielonawo-żółtym	139	143	136	138
	jasno-żółta	164	150	145	150
	cisawa	183	185	169	174
	pomarańczowa	218	193	169	205
	czerwonawo-pomarańczowa	237	237	218	237
	jasno-czerwona	245	247	238	245
	karminowa	251	255	259	253
	purpurowa	255	266	271	261
II	fiolkowa	271	283	287	277
	blekitna	281	290	294	285
	niebieska	299	294	301	293
	zielonawo-niebieska	340	302	305	309
	niebieskawo-zielona	369	331	339	353
	zielona	391	363	368	380
	żółtawo-zielona	405	400	382	398
	zielonawo-żółta	418	426	414	415
	żółta	442	442	434	434
	pomarańczowa	469	464	447	462
	czerwonawo-pomarańczowa	472	483	464	469
	jasno-czerwona	498	499	488	497
	karminowa	513	521	528	515
	purpurowa	519	536	552	525
	fiolkowa	548	565	574	555
III	blekitna	562	579	585	567
	niebieska	579	585	590	574
	zielonawo-niebieska	594	590	596	581
	niebieskawo-zielona	607	599	604	602
	zielona	654	605	616	643
	żółtawo-zielona	682	675	654	664
	zielonawo-żółta	699	717	701	688
	żółta nieczysta b. blada	715	730	723	712
	cielista	723	736	730	721
	bardzo jasno czerwona	736	744	735	735
	jasno-karminowa	774	789	801	781
	bardzo jasno-purpurowa	794	815	844	799

*) według Krafta, Rozpr. Akad. Krak. 1902.

*interferencyjnych *)*.

*o grubości podanej obok (w milionowych millimetra) **).*

b) w świetle przepuszczonem.

a, palnikiem Auera; ż, żarówką; ł, lampą elektr. łukową.

Rzęd	B A R W A	n	a	ż	ł
I	Barwa użytego źródła światła	o	o	o	o
	żółtawo-biała	55	35	40	45
	cisawa	80	82	90	95
	czerwonawo-pomarańczowa	113	108	105	111
	czerwona	119	117	115	118
	ciemno-karminowa	123	125	128	123
	ciemno-purpurowa	125	131	136	127
	ciemno-fioletowa	135	141	144	138
	błękitna	141	145	149	143
	niebieska	174	148	154	150
	zielonawo-niebieska	203	151	157	160
	niebieskawo-zielona	245	174	185	229
	zielona	259	228	237	250
	żółtawo-zielona	266	266	253	261
	zielonawo-żółta	277	285	277	275
II	żółta	309	296	292	293
	pomarańczowa	340	331	309	331
	czerwonawo-pomarańczowa	361	363	347	358
	jasno-czerwona	369	371	361	368
	karminowa	381	388	392	382
	purpurowa	386	400	409	391
	fioletowa	409	423	430	416
	błękitna	423	435	441	427
	niebieska	440	439	447	434
	zielonawo-niebieska	462	446	452	445
	niebieskawo-zielona	498	464	468	473
	zielona	521	483	488	515
	żółtawo-zielona	540	536	516	527
	zielonawo-żółta	557	569	557	551
	żółta nieczysta b. blada	579	587	582	574
III	cielista	603	604	592	602
	czerwona b. jasna	618	618	612	618
	jasno-karminowa	647	661	663	651
	jasno-purpurowa	654	675	649	659
	blado-fioletowa	687	715	723	690
	szarawo-błękitna	702	729	732	704
	szarawo-niebieska	715	730	735	712
	zielonawo-niebieska	723	736	735	721
	niebieskawo-zielona	747	742	744	732
	zielona	794	752	761	771
	żółtawo-zielona	807	807	794	800

**) Grubość płytki gipsowej okazującej te barwy w polaryskopie, jest 206 razy większa, kwarcowej 216, tyszczku około 520 razy. Cwierzćalówka odpowiada warstwie powietrza o grubości 69 milionowych millim.

72. Wymiary wielkości elektrycznych i magnetycznych w obu układach miar c. g. s.

ϵ , zdolność elektryczna; μ , zdolność magnetyczna ośrodka.

	Układ miar	
	elektro- statyczny	elektro- magnetyczny
Zdolność elektryczna powietrza . . .	$\epsilon = 1$	$\epsilon = \frac{1}{9 \cdot 10^{20}}$
Zdolność magnetyczna powietrza . . .	$\mu = \frac{1}{9 \cdot 10^{20}}$	$\mu = 1$
Ilość elektryczności	$\frac{\text{gr}^{1/2} \text{ cm}^{3/2} \epsilon^{1/2}}{\text{sek}}$	$\frac{\text{gr}^{1/2} \text{ cm}^{1/2}}{\mu^{1/2}}$
Siła elektryczna	$\frac{\text{gr}^{1/2}}{\text{cm}^{1/2} \text{ sek} \epsilon^{1/2}}$	$\frac{\text{gr}^{1/2} \text{ cm}^{1/2} \mu^{1/2}}{\text{sek}^2}$
Indukcja elektryczna	$\frac{\text{gr}^{1/2} \epsilon^{1/2}}{\text{cm}^{1/2} \text{ sek}}$	$\frac{\text{gr}^{1/2}}{\text{cm}^{3/2} \mu^{1/2}}$
Siła elektromotoryczna, potencjał . . .	$\frac{\text{gr}^{1/2} \text{ cm}^{1/2}}{\text{sek} \epsilon^{1/2}}$	$\frac{\text{gr}^{1/2} \text{ cm}^{3/2} \mu^{1/2}}{\text{sek}^2}$
Pojemność	$\text{cm} \cdot \epsilon$	$\frac{\text{sek}^2}{\text{cm} \cdot \mu}$
Prąd elektryczny	$\frac{\text{gr}^{1/2} \text{ cm}^{3/2} \epsilon^{1/2}}{\text{sek}^2}$	$\frac{\text{gr}^{1/2} \text{ cm}^{1/2}}{\text{sek} \mu^{1/2}}$
Opór elektryczny	$\frac{\text{sek}}{\text{cm} \cdot \epsilon}$	$\frac{\text{cm} \cdot \mu}{\text{sek}}$
Ilość magnetyzmu	$\frac{\text{gr}^{1/2} \text{ cm}^{1/2}}{\epsilon^{1/2}}$	$\frac{\text{gr}^{1/2} \text{ cm}^{3/2} \mu^{1/2}}{\text{sek}}$
Indukcja magnetyczna	$\frac{\text{gr}^{1/2}}{\text{cm}^{3/2} \epsilon^{1/2}}$	$\frac{\text{gr}^{1/2} \mu^{1/2}}{\text{sek cm}^{1/2}}$
Spółczynnik indukcji elektrodynam. . .	$\frac{\text{sek}^2}{\text{cm} \cdot \epsilon}$	$\text{cm} \cdot \mu$
Energia elektr. i magnet.	$\frac{\text{gr} \cdot \text{cm}^2}{\text{sek}^2}$	$\frac{\text{gr cm}^2}{\text{sek}^2}$

73. Tablica miar elektrycznych.

Ilość elektryczności.	Jednostek		
	elektro- statyczn.	elektro- magnet.	prak- tycznych
Kulomb = Amper. sek =	$3 \cdot 10^9$	10^{-1}	1
Mikrokulomb =	3000	10^{-7}	10^{-6}
Amper godzinny =	$108 \cdot 10^{11}$	360	3600
Jednostka elektrostat. =	1	$\frac{1}{3 \cdot 10^{10}}$	$\frac{1}{3 \cdot 10^9}$
Jednostka elektromagn. =	$3 \cdot 10^{10}$	1	10

J e d n o s t e k

Prąd elektryczny.

	elektro- statyczn.	elektro- magnet.	prak- tycznych
Amper = Kulomb : sek =	$3 \cdot 10^9$	10^{-1}	1
Milliamper =	$3 \cdot 10^6$	10^{-4}	10^{-3}
Jednostka elektrostatyczna =	1	$\frac{1}{3 \cdot 10^{10}}$	$\frac{1}{3 \cdot 10^9}$
Jednostka elektromagnet. =	$3 \cdot 10^{10}$	1	10

Siła elektromotoryczna.

Wolt = Amper. Ohm =	$\frac{1}{300}$	10^8	1
Milliwolt =	$\frac{1}{3 \cdot 10^5}$	10^5	10^{-3}
Jednostka elektrostatyczna =	1	$3 \cdot 10^{10}$	300
Jednostka elektomagnet. =	$\frac{1}{3 \cdot 10^{10}}$	1	10^{-8}

Opór elektryczny.

Ohm *) =	$\frac{1}{9 \cdot 10^{11}}$	10^9	1
Mikroohm =	$\frac{1}{9 \cdot 10^{17}}$	10^3	$\frac{1}{10^6}$
Megohm =	$\frac{1}{9 \cdot 10^5}$	10^{15}	10^6
Jednostka elektrostatyczna =	1	$9 \cdot 10^{20}$	$9 \cdot 10^{11}$
Jednostka elektromagnet. =	$\frac{1}{9 \cdot 10^{20}}$	1	10^{-9}

Pojemność.

Farad = Kulomb : Wolt =	$9 \cdot 10^{11}$	10^{-9}	1
Mikrofarad =	$9 \cdot 10^5$	10^{-15}	10^{-6}
Jednostka elektrostat. = 1 cm =	1	$\frac{1}{9 \cdot 10^{20}}$	$\frac{1}{9 \cdot 10^{11}}$
Jednostka elektromagnet. =	$9 \cdot 10^{20}$	1	10^9

Spółczynnik indukcji elektrodyn.

Kwadrant (Henry) =	$\frac{1}{9 \cdot 10^{11}}$	10^8	1
Jednostka elektrostat. =	1	$9 \cdot 10^{20}$	$9 \cdot 10^{11}$
Jednostka elektromagnet. =	$\frac{1}{9 \cdot 10^{20}}$	1	10^{-9}

Energia elektryczna.

Joule = $\frac{1}{9 \cdot 81}$ Kgm = 0.2388 grst.	10^7	10^7	1
---	--------	--------	---

Dzielność elektryczna.

Watt = $\frac{1}{9 \cdot 81} \frac{\text{Kgm}}{\text{sek}}$ =	10^7	10^7	1
Kilowatt = 1.36 koni =	10^{10}	10^{10}	1000

*) Opór słupa rtęci o długości 106.3 cm, przekroju 1 mm², temperaturze 0°; waga rtęci 14.4521 gr (ohm międzynarodowy). Dawniej używany ohm legalny odpowiadał długości 106.0 cm. Jednostka Brit. Assoc : 104.87 cm. Jednostka Siemens : 100.0 cm.

74. Stała dielektryczna (temp. 18°).

(Stosunek zdolności elektrycznej, do zdolności elektrycznej powietrza).

Alkohol	26	Oliwa	3
Anilina	7.2	Parafina	1.7—2.3
Benzol	2.27	Porcelana	4.3
Chloroform	5.2	Powietrze (wzgl. próżni)	1.00059
Dwusiarczyk węgla	2.5	Siarka	3
Ebonit	2.5	Szelak	3
Eter etyl	4.35	Szkło, około	6
— — o°	4.71	Terpentyna	2.2
Gutaperka	2.5	Toluol	2.3
Kwarc	4.5	Woda	81
Lak	4.3	— o°	88
Łyszczyk	6	Wosk	1.8
Nafta	2.2		

75. Przewodnictwo elektryczne i opór w temperaturze 18° C.

c , przewodnictwo = odwrotność oporu (w Ohmach) przewodnika o przekroju 1 cm², o długości 1 cm. Pomnożywszy te liczby przez 10⁻⁹ otrzyma się przewodnictwo wyrażone w jednostkach elektromagnetycznych c. g. s.

ρ , opór kilometra drutu o przekroju 1 mm², w Ohmach ($= \frac{10^7}{c}$).

ρ' , opór kilometra drutu o średnicy 1 mm, w Ohmach ($= \frac{4\rho}{\pi}$).

$\Delta 1^\circ$, przyrost na 1° C. ogrzania wyżej 18°.

	c	$\Delta 1^\circ$	ρ	$\Delta 1^\circ$	ρ'	$\Delta 1^\circ$
Antymon	22200	— 92	450	+ 1.85	573	+ 2.36
Braz fosforowy	109000	—	92	—	118	—
Cyna	86500	— 480	116	+ 0.46	148	+ 0.59
Cynk	163900	— 610	61	+ 0.23	78	+ 0.19
Glin	312500	— 1120	32	+ 0.12	41	+ 0.15
Kadm	131600	— 520	76	+ 0.30	97	+ 0.39
Kobalt o°.	103000	—	97	—	124	—
Konstantan	20400	o	490	o	624	o
Magnez	215000	— 810	47	+ 0.17	60	+ 0.21
Manganin	23400	o	428	o	545	o
Miedź	588200	— 2330	17	+ 0.07	22	+ 0.09
Mosiądz twardy	119000	— 167	84	+ 0.11	107	+ 0.14
— miękki	142000	— 167	70	+ 0.08	89	+ 0.10
Nikiel	105300	— 610	95	+ 0.57	121	+ 0.73

	c	$\Delta 1^0$	ρ	$\Delta 1^0$	ρ'	$\Delta 1^0$
Nowe srebro	42400	— 11	236	+ 0.04	301	+ 0.05
Ołów	47600	— 190	210	+ 0.84	267	+ 1.07
Potas	111000	— 440	90	+ 0.2	114	+ 0.25
Platyna	92600	— 334	108	+ 0.39	138	+ 0.50
Rtęć	10462	— 9.34	955.8	+ 0.84	1217.6	+ 1.07
Rtęć 0^0	10630	— 9.34	940.7	+ 0.84	1198.4	+ 1.07
Sód	184000	— 670	54	+ 0.19	69	+ 0.24
Stal twarda	33000	— 110	303	+ 0.81	386	+ 1.03
— mięka	58800	— 270	170	+ 0.66	217	+ 0.84
— lana	51500	— 100	194	+ 0.34	247	+ 0.43
Srebro twarde	582000	—	17	—	22	—
— miękie	621000	— 2550	16	+ 0.06	20	+ 0.08
Węgiel do lamp	211	+ 0.06	47400	— 11	60400	— 14
Żelazo	82300	— 432	122	+ 0.58	156	+ 0.74
— lane	10350	— 14	966	+ 1.24	1230	+ 1.58
Złoto	434800	— 1510	23	+ 0.08	29	+ 0.10

Przewodnictwo elektrolitów, $18^0 C, = c^*$)

roztworzonych w wodzie.

p = ilość gramów soli bezwodnej w 100 gr roztworu.

Δ = przyrost przewodnictwa na $1^0 C$.

Woda najczystsza (18^0), $c = 385.10^{-10}$, $\Delta = 22.10^{-10}$

p	KCl **)		NH_4Cl		NaCl		K_2SO_4		$MgSO_4$	
	c	Δ	c	Δ	c	Δ	c	Δ	c	Δ
5	0.069	0.0014	0.092	0.0018	0.067	0.0015	0.046	0.0010	0.026	0.0006
10	0.136	0.0026	0.178	0.0034	0.121	0.0025	0.086	0.0017	0.041	0.0010
15	0.202	0.0036	0.259	0.0044	0.164	0.0034	—	—	0.048	0.0012
20	0.268	0.0046	0.337	0.0054	0.196	0.0043	—	—	0.048	0.0013
25	—	—	0.403	0.0060	0.214	0.0049	—	—	0.042	0.0013

p	$ZnSO_4$		$CuSO_4$		KOH		HCl		H_2SO_4	
	c	Δ	c	Δ	c	Δ	c	Δ	c	Δ
5	0.019	0.0004	0.019	0.0004	0.172	0.0033	0.395	0.0061	0.209	0.0025
10	0.032	0.0007	0.032	0.0007	0.315	0.0060	0.630	0.0098	0.392	0.0050
15	0.042	0.0010	0.042	0.0010	0.425	0.0081	0.745	0.0125	0.543	0.0074
20	0.047	0.0011	—	—	0.499	0.0100	0.762	0.0117	0.653	0.0095
25	0.048	0.0012	—	—	0.540	0.0113	0.723	0.0111	0.717	0.0110
30	0.044	0.0012	—	—	0.542	0.0125	0.662	0.0101	0.740	0.0120
35	—	—	—	—	0.509	0.0122	0.591	0.0089	0.724	0.0123
40	—	—	—	—	0.450	0.0122	0.515	—	0.680	0.0121
50	—	—	—	—	—	—	—	—	0.541	0.0104
60	—	—	—	—	—	—	—	—	0.373	0.0079
70	—	—	—	—	—	—	—	—	0.216	0.0055
80	—	—	—	—	—	—	—	—	0.111	0.0039

*) wedl. Kohlrauscha. Pract. Physik.

**) Roztwór normalny (18^0), $c = 0.09822$.

" 0.1 " " " 0.01119.
 " 0.02 " " " 0.002397.
 " 0.01 " " " 0.001225.

Przewodnictwo izolatorów.

Alkohol 18.3	0.15×10^{-8}	Szelak 18 ⁰	0.1×10^{-15}
Eter etyl.	0.53×10^{-6}	Szkło 10 ⁰	20.10^{-15}
Ebonit 20 ⁰	0.5×10^{-15}	Woda najcz. 18 ⁰	0.0385×10^{-6}
Gutaperka 24 ⁰	3.10^{-15}	Woda najlepsza dest.	
Kwarc 20 ⁰ w kier. osi	8.5×10^{-15}	„ w powietrzu	0.7×10^{-6}
Lód 0 ⁰	0.25×10^{-9}	„ najlepsza wolna od CO ₂	0.5×10^{-6}
Mika 20 ⁰	12×10^{-15}	„ dobra destyl.	1.0×10^{-6}

76. Równoważniki elektrochemiczne.

Stała Faradaya = 96513 kulombów (ilość elektryczności wyzwalająca 1 równoważnik gramowy jonu, n. p. 1.01 gr wodoru, 8 gr tlenu i t. d. *).

Nazwa i równoważnik chemiczny	Prąd 1 Amper wydziela		
	w sekundzie	w minucie	w godzinie
g r a m ó w			
Antymon, $\frac{\text{Sb}}{3} = 40$	0.000414	0.0249	1.49
Bismut, $\frac{\text{Bi}}{3} = 69.5$	0.000720	0.0432	2.59
Chlor, Cl = 35.45	0.000367	0.0220	1.32
Cyna (—awa), $\frac{\text{Sn}}{2} = 59.25$	0.000614	0.0368	2.21
— (—owa), $\frac{\text{Sn}}{4} = 29.63$	0.000307	0.0184	1.11
Cynk, $\frac{\text{Zn}}{2} = 32.7$	0.000339	0.0203	1.22
Glin, $\frac{\text{Al}}{3} = 9.03$	0.000094	0.0056	0.34
Jod, J = 126.85	0.001314	0.0789	4.73
Kadm, $\frac{\text{Cd}}{2} = 56$	0.000580	0.0348	2.09
Kobalt (—awy), $\frac{\text{Co}}{2} = 29.5$	0.000306	0.0183	1.10
— (—owy), $\frac{\text{Co}}{6} = 19.66$	0.000204	0.0122	0.73
Miedź (—awa), $\frac{\text{Cu}_2}{2} = 63.6$	0.000659	0.0395	2.37
— (—owa), $\frac{\text{Cu}}{2} = 31.8$	0.000329	0.0198	1.19
Nikiel (—awy), $\frac{\text{Ni}}{2} = 29.35$	0.000304	0.0182	1.09
— (—owy), $\frac{\text{Ni}}{6} = 19.57$	0.000203	0.0122	0.73
Platyna, $\frac{\text{Pt}}{4} = 48.7$	0.000505	0.0303	1.82
Rtęć (—awa), $\frac{\text{Hg}_2}{2} = 200.3$	0.002075	0.1245	7.47
— (—owa), $\frac{\text{Hg}}{2} = 100.15$	0.001038	0.0623	3.74
Srebro, Ag = 107.93	0.001118	0.0671	4.03
Tlen, $\frac{\text{O}}{2} = 8$ (na minutę 3.48 cm ³ norm.)	0.000083	0.0050	0.30
Wodór, H = 1.01 (na minutę 6.96 cm ³ norm.)	0.000010	0.0006	0.04
Żelazo (—awe), $\frac{\text{Fe}}{2} = 28.0$	0.000290	0.0174	1.04
— (—owe), $\frac{\text{Fe}_2}{6} = 18.66$	0.000193	0.0116	0.70
Złoto, $\frac{\text{Au}}{3} = 65.73$	0.000681	0.0409	2.45

*) Elementarny nabój elektryczny rzeczywistego jednowartościowego jonu, albo elektronu = 4.69×10^{-10} jednostek elektrostat.

77. Siły elektromotoryczne ogniów.

(Woltów).

Akumulator podczas nabijania, rośnie od 1.83 do 2.65	t	Weston (nasyc.)	Clark
— podczas rozbrojenia, spada od 2.2 do 1.83	10 ⁰	1.0189	1.4386
Bunsen (Zn, ZnSO ₄ aq, HNO ₃ , C) 1.96	11 ⁰	1.0189	1.4375
Daniell (Zn, ZnSO ₄ aq, CuSO ₄ nasyc., Cu) 1.08 do 1.12	12 ⁰	1.0189	1.4363
De la rue (Zn, NH ₄ Cl aq, AgCl, Ag) 1.04	13 ⁰	1.0189	1.4352
Grove (Zn, ZnSO ₄ aq, HNO ₃ , Pt) 1.96	14 ⁰	1.0188	1.4340
Leclanché (Zn, NH ₄ Cl aq, MnO ₂ , C) 1.42	15 ⁰	1.0188	1.4328
Poggendorf (Zn, K ₂ Cr ₂ O ₇ + H ₂ SO ₄ aq, C) 2.0	16 ⁰	1.0188	1.4316
Clarck (Hg, Hg ₂ SO ₄ , ZnSO ₄ nasyc, Zn) 15 ⁰ . . . 1.4328	17 ⁰	1.0187	1.4304
Weston (Hg, Hg ₂ SO ₄ , CdSO ₄ nasyc, Cd) 15 ⁰ . . . 1.0188	18 ⁰	1.0187	1.4291
Weston (Hg, Hg ₂ SO ₄ , CdSO ₄ nas. przy 4 ⁰ , Cd) 1.0190	19 ⁰	1.0186	1.4279
Helmholtz (Hg, HgCl, ZnCl ₂ cięż. wł. 1.4, Zn) . . . 1.0	20 ⁰	1.0186	1.4266
	21 ⁰	1.0186	1.4254
	22 ⁰	1.0185	1.4242
	23 ⁰	1.0185	1.4229
	24 ⁰	1.0184	1.4215
	25 ⁰	1.0184	1.4202

78. Siły termoelektryczne *).

(Milliwoltów).

t' temperatura (Cels.) cieplejszego, t'' chłodniejszego spojenia metali 1 i 2.

$$t = \frac{t' + t''}{2}$$

$p_1(t)$, $p_2(t)$ zdolności termoelekt. metali 1 i 2 w temp. t .

Siła elektrom. ogniwa $E = [p_1(t) - p_2(t)] (t' - t'')$ Milliwolt.

Kierunek prądu (jeżeli E dodatnie): od 2 do 1 przez spojenie cieplejsze.

Granice temperatur: niewiele różne od 0⁰ i + 100⁰ C.

Metal:	$p(t)$	Metal:	$p(t)$
Cyna . . .	— 0.00014 — 0.0000019. t	Nowe srebro .	— 0.01330 — 0.0000276. t
Cynk . . .	+ 0.00246 — 0.0000172. t	Ołów	0
Glin . . .	— 0.00050 — 0.0000017. t	Platyna . . .	— 0.00304 — 0.0000211. t
Kadm . . .	+ 0.00302 — 0.0000339. t	Rtęć	— 0.00317 — 0.0000173. t
Miedź . . .	— 0.00280 — 0.0000080. t	Srebro . . .	+ 0.00240 + 0.0000076. t
Mosiądz . .	+ 0.00014 — 0.0000052. t	Złoto	+ 0.00267 + 0.0000062. t
Nikiel . . .	— 0.01907 — 0.0000302. t	Żelazo . . .	+ 0.01336 — 0.0000306. t

Pomiar niskich temperatur *) (do — 200⁰): Żelazo — konstantan, jedno spojenie 0⁰, drugie t^0 . . . $t = 17.8 E - 0.8784 E^2$ (E w Milliwolt.).

Pomiar wysokich temperatur *): Platyna — aliaż platyny z 10% rodu (Le Chatelier).

E Milliw.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
t st Cels.	160	270	380	480	580	680	770	870	960
E Milliw.	10	11	12	13	14	15	16		
t st Cels.	1050	1130	1210	1290	1370	1450	1530		

*) Dane przybliżone, jak wszelkie dane dla ciał stałych (p wedł. Nolla).

79. Własności magnetyczne żelaza i stali *)

(w jednostkach magnetycznych c. g. s.).

H , siła magnesująca (natężenie pola magnetycznego).

B , indukcja magnetyczna, wytworzona przez siłę H .

μ , zdolność magnetyczna = $\frac{B}{H}$

J , natężenie namagnesowania = $\frac{B-H}{4\pi} = \kappa \cdot H$ (κ = spółcz. magn.).

H_0 , siła koercyjna (pole potrzebne do usunięcia silnego namagnesowania trwałego).

B_0 , pozostałość magnetyczna (indukcja trwała, pozostająca w zamkniętym obwodzie magnetycznym, po usunięciu siły magnesującej; zatem

$\frac{B_0}{4\pi}$ = namagnesowanie trwałe J_0).

Q , rozpróśnienie energii wskutek histerezy, w cyklu magnetycznym w granicach siły $\pm H$, którym odpowiadają skrajne wartości indukcji $\pm B'$. (Q w ergach na cm^3).

H	Sorty magnetycznie miękkie,				magnetycznie twarde.		
	Żelazo kute szwedzkie	Stal lana 5 razy żarzona	Stal lana żarzona	Stal lana nie żarzona	Żelazo lane	Stal wolframowa	Stal na magnesy hartowna
0.5 $\mu = 2500$		1450	—	490	—	—	—
0.75	3120	2390	—	710	—	—	—
1.0	3710	3500	820	970	—	—	—
1.25	3680	3680	1220	1270	—	—	—
1.5	3560	3570	1840	1600	—	—	—
2	3300	3280	2500	2060	—	—	—
2.5	3020	2990	2630	2080	—	—	—
3	2760	2750	2520	2010	—	—	—
4	2350	2380	2260	1850	—	—	—
5	2060	2100	2020	1700	81	—	—
7.5	1600	1630	1580	1360	110	—	—
10	1300	1320	1290	1140	141	80	—
15	942	953	945	850	181	94	68
20	736	747	740	680	182	119	78
25	603	615	610	567	173	159	91
30	513	524	520	485	163	203	108
40	396	405	403	380	145	233	155
50	323	331	330	315	129	222	194
60	274	280	280	270	117	204	193
80	210	216	216	210	99	170	164
100	172	177	177	173	85	144	138
150	120	123	123	122	65	105	100
50 B = 16140		16540	16500	15740	6450	11100	9700
60	16440	16790	16790	16190	7000	12220	11570
80	16800	17270	17270	16800	7880	13600	13090
100	17200	17700	17700	17300	8500	14400	13800
150	17950	18490	18500	18230	9800	15750	15000
H ₀ =	0.8	0.97	1.63	2.08	11.9	27.5	52.6
B ₀ =	4000	7100	8500	9000	4230	9880	11700
H'	200	151	165	156	155	505	234
B'	18650	18500	18660	18320	9900	18720	16220
Q	6700	11700	12300	20400	34300	116000	211000

*) z Kohlrauscha Prakt. Phys.

80. Dalekość bicia (l) iskry elektrycznej

w powietrzu zwyczaj. przy różnicy potencjałów E Woltów *),
między dwoma przewodnikami kulistymi o średnicy = 1 cm.

l mm	E Wolt	l mm	E Wolt	l mm	E Wolt	l mm	E Wolt
1	4830	6	19470	11	26610	16	29760
2	8250	7	21480	12	27390	17	30240
3	11460	8	23100	13	28140	18	30540
4	14310	9	24480	14	28740	19	30960
5	16890	10	25410	15	29340	20	31350

$$l = 2 \text{ m}, E = 3000000 \text{ Wolt.}$$

81. Magnetyzm ziemski.

δ , zboczenie magnetyczne (stopni), + zachodnie; roczny ubytek około 0.11°.

ι , nachylenie magnetyczne (stopni); roczny ubytek około 0.02°.

H , składowa pozioma pola magn. ziemskiego (c. g. s.); przyrost roczny około 0.00014.

Miejsce:	Data r.	δ	ι	H	Miejsce:	Data r.	δ	ι	H
Szerok. geog. φ^0 Długość od Gr. λ^0				o.	Szerok. geog. φ^0 Długość od Gr. λ^0				o.
Brody	1890.0	4.95	63.95	2070	Sambor	1890.0	5.42	63.78	2063
$\varphi 50.08 \lambda 25.15$					$\varphi 49.52 \lambda 23.18$				
Cieszyn	"	8.08	64.29	2016	St. Sącz	"	7.25	63.93	2042
$\varphi 49.73 \lambda 18.65$					$\varphi 49.62 \lambda 20.63$				
Czerniowce	"	5.26	62.65	2132	Sanok	"	6.06	63.81	2052
$\varphi 48.28 \lambda 25.93$					$\varphi 49.57 \lambda 22.20$				
Czortków	"	4.63	62.86	2121	Skole	"	5.36	63.21	2091
$\varphi 49.02 \lambda 25.80$					$\varphi 49.03 \lambda 23.52$				
Dolina	"	5.22	63.19	2094	Stanisławów	"	5.04	63.15	2102
$\varphi 48.97 \lambda 24.02$					$\varphi 48.93 \lambda 24.72$				
Kołomyja	"	5.02	62.87	2121	Stryj	"	5.27	63.46	2081
$\varphi 48.52 \lambda 25.03$					$\varphi 49.27 \lambda 23.88$				
Kraków	"	7.35	64.45	2009	Tarnopol	"	5.17	63.61	2076
$\varphi 50.06 \lambda 19.97$					$\varphi 49.55 \lambda 25.57$				
Krosno	"	6.35	63.94	2043	Tarnów	"	6.83	64.30	2021
$\varphi 49.70 \lambda 21.78$					$\varphi 50.02 \lambda 20.98$				
Lwów	"	5.17	63.95	2059	Warszawa	1873.5	—	66.40	—
$\varphi 49.83 \lambda 24.02$					$\varphi 52.22 \lambda 21.03$				
Nisko	"	5.67	64.52	2013	Warszawa	1848	—	—	1873
$\varphi 50.52 \lambda 22.15$									
Przemysł	"	5.57	63.95	2049	Wieliczka	1890.0	7.51	64.25	2018
$\varphi 49.78 \lambda 22.77$					$\varphi 49.98 \lambda 20.07$				
Rawa ruska	"	5.11	64.43	2026	Zakopane	1898.5	6.62	63.75	2058
$\varphi 50.23 \lambda 23.62$					$\varphi 49.30 \lambda 19.96$				
Rzeszów	"	6.15	64.21	2031					
$\varphi 50.03 \lambda 22.02$									

*) Wartości przybliżone.

82. Ziemia.

Rozmiary ziemi sferoidalnej:

Półś równikowa $a = 6378.2 \text{ km}$	Powierzchnia $510.08 \times 10^6 \text{ km}^2$
— biegunowa $b = 6356.5 \text{ km}$	Objętość $1.083 \times 10^{12} \text{ km}^3$
Spłaszczenie $\frac{a-b}{a} = \frac{1}{295}$	Masa $5.979 \times 10^{21} \text{ tn}$
Ćwiartka południka = 10002000 m	Średnia gęstość $5.521 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$

Obwód równika = 40075450 m . Długość stopnia na równiku = 111321 m .

Średnia długość stopnia na południku = 111133 m .

Czas obrotu około osi = 23 godz. 56 min. 4.091 sek. średn.

= 23.93446959 godz. średn.

= 86164.091 sek. średn.

Średnie pochylenie równika ku ekliptyce w roku 1900.0 = 23.45223^0 ,
z ubytkiem rocznym 0.000132^0 .

83. Słońce.

Parallaksa równik. 0.002444^0	Objętość $1.4192 \times 10^{18} \text{ km}^3$
Średnia odległość	Masa $199 \times 10^{25} \text{ tn}$
od ziemi $149.501 \times 10^6 \text{ km}$	Średnia gęstość $1.4 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$
Średnica 1394260 km	

Czas obrotu około osi = 25 dni 4 godz. 29 min.

Pochylenie osi obrotu ku ekliptyce = 83.03^0 .

Całkowite promieniowanie 1 cm^2 powierzchni = 11 koni.

84. Księżyc.

Średnia odległość	Masa $.75 \times 10^{18} \text{ tn}$
od ziemi 384446 km	Średnia gęstość $3.38 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$
Średnica 1741.03 km	Pochylenie toru ku eliptyce
Objętość $12106 \times 10^6 \text{ km}^3$	zmienne od. 5.00^0 do 5.29^0

Czas obrotu około osi = 27 d. 7 godz. 43 min. 11 sek.

Pochylenie osi obrotu ku eliptyce = 88.4773^0 .

Czas obiegu około ziemi (gwiazdowy) = 27 d. 7 godz. 43 min. 11.5 sek.

— — synodyczny (miesiąc księżycowy) = 29 d. 12 g. 44 m. 2.9 sek.

Średni ruch dzienny 13.1764^0 .

Albedo = 0.129.

Jasność w czasie pełni = $\frac{1}{576000}$ jasności słońca.

Oświetlenie ziemi w czasie pełni = 0.23 świec metrowych.

85. Planety.

Planeta	Średnia odległość od słońca		Mimośród	Średnia dług. 1 stycz. 1850 południe pa- ryskie	Średni ruch dzienny
	ziemia = 1	10 ⁶ km		stopni	stopni
Merkury . . .	0.38710	58	0.20560	327.2556	4.09234
Wenus . . .	0.72333	108	0.00684	245.5542	1.60213
Ziemia . . .	1.00000	149	0.01677	100.7789	0.98561
Mars . . .	1.52369	227	0.09326	83.6753	0.52403
Jowisz . . .	5.20280	777	0.04825	160.0195	0.08309
Saturn . . .	9.53886	1424	0.05607	14.8745	0.03346
Uran . . .	19.18338	2864	0.04636	29.2239	0.01173
Neptun . . .	30.05437	4487	0.00899	334.5075	0.00598

Planeta	Długość perihelu	Długość węzła wstępując.	Pochylenia	Czas obiegu	
	stopni	stopni	stopni	gwiazdowy	zwrotni- kowy
	stopni	stopni	stopni	dni średn.	dni średn.
Merkury . . .	75.1206	46.5524	7.0022	87.969	87.968
Wenus . . .	129.4542	75.3311	3.3931	224.701	224.695
Ziemia . . .	100.3561	—	—	365.256	365.242
Mars . . .	133.2983	48.3981	1.8506	686.980	686.930
Jowisz . . .	11.9161	98.9381	1.3114	4332.588	4330.594
Saturn . . .	90.1106	112.3481	2.4944	10759.236	10746.949
Uran . . .	170.6469	73.2439	0.7725	30688.390	30587.209
Neptun . . .	46.1536	120.1217	1.7830	60181.113	59736.26

Planeta	Średnica r. równikowa b. biegunowa	M a s a		Gęstość średnia	Czas obrotu około osi	Albedo
	km	słońce = 1	ziemia = 1	gr cm ³	dni średn	
Merkury . . .	4771	1 : 5310000	0.063	6.5	88 ?	0.14
Wenus . . .	12410	1 : 401840	0.827	4.4	224.7?	0.76
Ziemia . . .	r. 12757 b. 12713	1 : 332250	1	5.5	0.9973	—
Mars . . .	r. 7003 b. 6938	1 : 3093500	0.107	3.9	1.0260	0.27
Jowisz . . .	r. 145116 b. 136073	1 : 1048	317.07	1.3	0.4136	0.62
Saturn . . .	r. 123041 b. 112276	1 : 3502	94.89	0.7	0.4267	0.72
Uran . . .	r. 57634 b. 54579	1 : 24000	13.8	1.1	—	0.60
Neptun . . .	52936	1 : 14400	23.1	1.7	—	0.52

86. Miary czasu.

Rok zwrotnikowy = 365 dni 5 godz. 48 min. 45.5 sek. średn.

= 365.2421934 dni średn. (ubywa 0.539 sek. na stulecie).

Rok gwiazdowy = 365 dni 6 godz. 9 min. 10.7 sek. średn.

1 dzień średni = 24 godz. śr. = 24 godz. 3 min. 56.555 sek. gwiazdowych.

1 dzień gwiazdowy = 24 godz. gw. = 23 godz. 56 min. 4.091 sek. średn.

1 godzina średnia = 1.00273791 godzin gwiazdowych.

1 godzina gwiazdowa = 0.99726957 godzin średnich.

Miejscowy czas średni w południe Środkowej Europy = 11 godz. + L ,
gdzie L = wschodnia długość miejsca (od Greenwich, w godzinach,
tab. 92).

88. Refrakcja

*astron. przy stanie barom. 760 mm i temperaturze
powietrza = 10° C.*

w (stopni) wysokość gwiazdy pozorna.

$w-r$ wysokość rzeczywista (stopni).

Przy stanie barom. = b mm i temperaturze t° C.
refrakcja = $r. \beta. \tau.$

w	r	w	r	w	r	w	r
	0,0		0,0		0,0		0,0
0	5633	19	0466	43	0175	67	0069
0.5	4759	20	0441	44	0167	68	0066
1	4062	21	0419	45	0162	69	0062
1.5	3509	22	0398	46	0156	70	0059
2	3064	23	0379	47	0151	71	0056
2.5	2706	24	0362	48	0146	72	0053
3	2413	25	0346	49	0140	73	0049
3.5	2172	26	0330	50	0136	74	0046
4	1969	27	0317	51	0131	75	0043
4.5	1798	28	0304	52	0126	76	0040
5	1652	29	0291	53	0122	77	0038
6	1417	30	0280	54	0117	78	0034
7	1238	31	0269	55	0113	79	0031
8	1096	32	0259	56	0109	80	0029
9	0982	33	0249	57	0105	81	0026
10	0889	34	0240	58	0101	82	0023
11	0811	35	0231	59	0097	83	0020
12	0745	36	0222	60	0094	84	0017
13	0688	37	0214	61	0090	85	0014
14	0639	38	0207	62	0086	86	0011
15	0596	39	0200	63	0082	87	0009
16	0558	40	0193	64	0079	88	0006
17	0524	41	0186	65	0076	89	0003
18	0494	42	0180	66	0072	90	0000

87. Zamiana

*godzin gwiazdowych na
średnie i odwr.*

G godz. gw. = $G - mG$ g. śr.

S g. średn. = $S + nS$ g. gw.

G	mG	S	nS
1	0.00273	1	0.00274
2	0.00546	2	0.00548
3	0.00819	3	0.00821
4	0.01092	4	0.01095
5	0.01365	5	0.01369
6	0.01638	6	0.01643
7	0.01911	7	0.01917
8	0.02184	8	0.02190
9	0.02457	9	0.02464

Poprawki refrakcyi

Barometr	β	Temp. powietrz.	τ
δ		t	
mm		$^{\circ}$ C.	
630	0.829	— 30	1.172
640	0.842	25	1.148
650	0.855	20	1.125
660	0.868	15	1.102
670	0.882	10	1.080
680	0.895	— 5	1.059
690	0.908	0	1.039
700	0.921	+ 5	1.019
710	0.934	10	1.000
720	0.947	15	0.982
730	0.961	20	0.964
740	0.974	25	0.947
750	0.987	30	0.931
760	1.000	35	0.915
770	1.013	40	0.899
780	1.026	45	0.884
790	1.040	+ 50	0.870

89. Tablice słoneczne,

podają na każdy dzień roku 1900, dla południka 0° (Greenwich):

δ , deklinację słońca w południe prawdziwe, północną jeżeli $+$, południową jeżeli $-$.

τ , równanie czasu w południe prawdziwe, t. j. poprawkę, którą należy dodać, jeżeli dodatnia, lub odjąć, jeżeli ujemna, od czasu wskazanego przez zegar słoneczny, ażeby otrzymać czas średni miejscowy.

θ , czas gwiazdowy w południe średnie miejscowe, t. j. ilość godzin gwiazdowych, które upłynęły od chwili przejścia przez południk punktu zrównania wiosennego.

Ażeby otrzymać wartości przybliżone pierwszych dwu wielkości, a dokładną trzeciej, w południe któregośkolwiek dnia innego roku N , w miejscu, którego długość wschodnia, od Greenwich, wyrażona w ułamku doby, wynosi l (tab. 92), należy wziąć je z tablicy, przez interpolację, pod odnośną datą $+$ ($k-l$) dni. Poprawka k znajduje się poniżej.

Tak n. p. 28 lipca 1902 mamy w Warszawie ($l = 0.058$, $k = -0.484$, $k - l = -0.542$).

$\delta = 19.04 + 0.23 \times 0.542 = 19.160$; $\tau = 6$ min. 17 sek.; $\theta = 8.3798 - 0.0657 \times 0.542 = 8.3442$ godz. = 8 godz. 20 min. 39 sek.

Rok N	k dni	Rok N	k dni	Rok N	k dni
1900	0.000	1920*	$+$ 0.156	1940*	$+$ 0.312
1901	$-$ 0.242	1921	$-$ 0.086	1941	$+$ 0.070
1902	$-$ 0.484	1922	$-$ 0.328	1942	$-$ 0.172
1903	$-$ 0.727	1923	$-$ 0.571	1943	$-$ 0.415
1904*	$+$ 0.031	1924*	$+$ 0.187	1944*	$+$ 0.343
1905	$-$ 0.211	1925	$-$ 0.055	1945	$+$ 0.101
1906	$-$ 0.453	1926	$-$ 0.297	1946	$-$ 0.141
1907	$-$ 0.695	1927	$-$ 0.539	1947	$-$ 0.383
1908*	$+$ 0.062	1928*	$+$ 0.218	1948*	$+$ 0.374
1909	$-$ 0.180	1929	$-$ 0.024	1949	$+$ 0.132
1910	$-$ 0.422	1930	$-$ 0.266	1950	$-$ 0.110
1911	$-$ 0.664	1931	$-$ 0.508		
1912*	$+$ 0.094	1932*	$+$ 0.250		
1913	$-$ 0.149	1933	$+$ 0.007		
1914	$-$ 0.391	1934	$-$ 0.235		
1915	$-$ 0.633	1935	$-$ 0.477		
1916*	$+$ 0.125	1936*	$+$ 0.281		
1917	$-$ 0.117	1937	$+$ 0.039		
1918	$-$ 0.360	1938	$-$ 0.204		
1919	$-$ 0.602	1939	$-$ 0.446		

Przyrost czasu
gwiazdowego θ
(w godzinach)
na n dni.

n	godz.
1	0.0657
2	0.1314
3	0.1971
4	0.2628
5	0.3285
6	0.3943
7	0.4600
8	0.5257
9	0.5914

* lata przestępne
mają w styczniu
i lutym osobną
rubrykę daty.

Rok przest.	Rok zwyczaj.	S T Y C Z E Ń					L U T Y				
		w południe prawdz.			w połud. średnie	Czas gwiazd. $\Delta=657$	w południe prawdz.			w połud. średnie	Czas gwiazd. $\Delta=657$
		Deklina- cja słońca	Δ	Równa- nie czasu	Δ		Deklina- cja słońca	Δ	Równa- nie czasu	Δ	
Data											
		stopni		min sek	sek	godzin	stopni		min sek	sek	godzin
1	—	23.10	8	+ 3 11	29	18.6464	— 17.42	28	+ 13 38	9	20.6834
2	1	23.02	8	+ 3 40	29	18.7121	— 17.14	29	+ 13 47	8	20.7491
3	2	22.94	10	+ 4 9	28	18.7778	— 16.85	29	+ 13 55	7	20.8148
4	3	22.84	10	+ 4 37	27	18.8435	— 16.56	29	+ 14 2	6	20.8805
5	4	22.74	11	+ 5 4	27	18.9092	— 16.27	31	+ 14 8	5	20.9462
6	5	22.63	11	+ 5 31	27	18.9749	— 15.96	30	+ 14 13	4	21.0119
7	6	22.52	12	+ 5 58	26	19.0406	— 15.66	31	+ 14 17	4	21.0776
8	7	22.40	13	+ 6 24	26	19.1064	— 15.35	32	+ 14 21	3	21.1434
9	8	22.27	15	+ 6 50	25	19.1721	— 15.03	31	+ 14 24	2	21.2091
10	9	22.12	14	+ 7 15	25	19.2378	— 14.72	33	+ 14 26	1	21.2748
11	10	21.98	15	+ 7 40	24	19.3035	— 14.39	32	+ 14 27	0	21.3405
12	11	21.83	16	+ 8 4	23	19.3692	— 14.07	33	+ 14 27	0	21.4062
13	12	21.67	16	+ 8 27	23	19.4349	— 13.74	34	+ 14 27	0	21.4719
14	13	21.51	18	+ 8 50	22	19.5006	— 13.40	33	+ 14 26	2	21.5376
15	14	21.33	18	+ 9 12	22	19.5663	— 13.07	35	+ 14 24	3	21.6033
16	15	21.15	18	+ 9 34	21	19.6320	— 12.72	34	+ 14 21	3	21.6690
17	16	20.97	20	+ 9 55	20	19.6977	— 12.38	35	+ 14 18	4	21.7347
18	17	20.77	20	+ 10 15	19	19.7635	— 12.03	35	+ 14 14	5	21.8005
19	18	20.57	20	+ 10 34	19	19.8292	— 11.68	35	+ 14 9	6	21.8662
20	19	20.37	21	+ 10 53	18	19.8949	— 11.33	36	+ 14 3	6	21.9319
21	20	20.16	21	+ 11 11	17	19.9606	— 10.97	36	+ 13 57	7	21.9976
22	21	19.94	23	+ 11 28	17	20.0263	— 10.61	36	+ 13 50	7	22.0633
23	22	19.71	23	+ 11 45	16	20.0920	— 10.25	37	+ 13 43	8	22.1290
24	23	19.48	24	+ 12 1	15	20.1577	— 9.88	37	+ 13 35	9	22.1947
25	24	19.24	24	+ 12 16	14	20.2234	— 9.51	37	+ 13 26	9	22.2604
26	25	19.00	25	+ 12 30	13	20.2891	— 9.14	37	+ 13 17	10	22.3261
27	26	18.75	26	+ 12 43	13	20.3548	— 8.77	37	+ 13 7	10	22.3918
28	27	18.49	26	+ 12 56	12	20.4206	— 8.40	38	+ 12 57	11	22.4576
29	28	18.23	26	+ 13 8	11	20.4863	— 8.02	38	+ 12 46	11	22.5233
30	29	17.97	27	+ 13 19	10	20.5520					
31	30	17.70	28	+ 13 29	9	20.6177					
	31	17.42	28	+ 13 38	9	20.6834					
Promień słońca						Promień słońca					
1				0.2715 ⁰					0.2709 ⁰		
10				0.2715 ⁰					0.2705 ⁰		
20				0.2713 ⁰					0.2699 ⁰		

Data	MARZEC					KWIECIEŃ				
	w południe prawdz.				w połud. średnie	w południe prawdz.				w połud. średnie
	Deklina- cja słońca	△	Równanie czasu	△	Czas gwiazd. △=657	Deklina- cja słońca	△	Równanie czasu	△	Czas gwiazd. △=657
	stopni		min sek sek	godzin		stopni		min sek sek	godzin	
1	— 7.64	38	+ 12 35	12	22.5890	+ 4.48	38	+ 4 2	18	0.6259
2	— 7.26	38	+ 12 23	13	22.6547	+ 4.86	38	+ 3 44	18	0.6917
3	— 6.88	39	+ 12 10	13	22.7204	+ 5.25	39	+ 3 26	18	0.7574
4	— 6.49	38	+ 11 57	13	22.7861	+ 5.63	38	+ 3 8	17	0.8231
5	— 6.11	39	+ 11 44	14	22.8518	+ 6.01	38	+ 2 51	18	0.8888
6	— 5.72	39	+ 11 30	14	22.9175	+ 6.39	38	+ 2 33	17	0.9545
7	— 5.33	39	+ 11 16	15	22.9832	+ 6.77	37	+ 2 16	17	1.0202
8	— 4.94	39	+ 11 1	15	23.0489	+ 7.14	37	+ 1 59	17	1.0859
9	— 4.55	39	+ 10 46	15	23.1146	+ 7.51	37	+ 1 42	16	1.1516
10	— 4.16	39	+ 10 31	16	23.1804	+ 7.88	37	+ 1 26	17	1.2173
11	— 3.77	39	+ 10 15	16	23.2461	+ 8.25	37	+ 1 9	16	1.2830
12	— 3.38	40	+ 9 59	16	23.3118	+ 8.62	36	+ 0 53	16	1.3488
13	— 2.98	39	+ 9 43	17	23.3775	+ 8.98	36	+ 0 37	15	1.4145
14	— 2.59	39	+ 9 26	17	23.4432	+ 9.34	36	+ 0 22	15	1.4802
15	— 2.20	40	+ 9 9	17	23.5089	+ 9.70	36	+ 0 7	15	1.5459
16	— 1.80	39	+ 8 52	18	23.5746	+ 10.06	35	+ 0 8	15	1.6116
17	— 1.41	40	+ 8 34	17	23.6403	+ 10.41	35	+ 0 23	14	1.6773
18	— 1.01	39	+ 8 17	18	23.7060	+ 10.76	35	+ 0 37	13	1.7430
19	— 0.62	40	+ 7 59	18	23.7717	+ 11.11	35	+ 0 50	13	1.8087
20	— 0.22	39	+ 7 41	18	23.8375	+ 11.46	34	+ 1 3	13	1.8744
21	+ 0.17	40	+ 7 23	18	23.9032	+ 11.80	34	+ 1 16	13	1.9401
22	+ 0.57	39	+ 7 5	19	23.9689	+ 12.14	33	+ 1 29	11	2.0059
23	+ 0.96	40	+ 6 46	18	0.0346	+ 12.47	33	+ 1 40	11	2.0716
24	+ 1.36	39	+ 6 28	18	0.1003	+ 12.80	33	+ 1 52	11	2.1373
25	+ 1.75	39	+ 6 10	19	0.1660	+ 13.13	33	+ 2 3	10	2.2030
26	+ 2.14	39	+ 5 51	18	0.2317	+ 13.46	32	+ 2 13	10	2.2687
27	+ 2.53	39	+ 5 33	18	0.2974	+ 13.78	31	+ 2 23	9	2.3344
28	+ 2.92	39	+ 5 15	19	0.3631	+ 14.09	32	+ 2 32	9	2.4001
29	+ 3.31	39	+ 4 56	18	0.4288	+ 14.41	31	+ 2 41	8	2.4658
30	+ 3.70	39	+ 4 38	18	0.4946	+ 14.72	30	+ 2 49	8	2.5315
31	+ 4.09	39	+ 4 20	18	0.5602					
Promień słońca					Promień słońca					
1	0.2693 ⁰				0.2671 ⁰					
10	0.2687 ⁰				0.2664 ⁰					
20	0.2680 ⁰				0.2656 ⁰					

Data	M A J					C Z E R W I E C				
	w południe prawdz.				w połud. średnie	w południe prawdz.				w połud. średnie
	Deklina- cya słońca	△	Równanie czasu	△	Czas gwiazd. △=657	Deklina- cya słońca	△	Równanie czasu	△	Czas gwiazd. △=657
	stopni		min sek sek		godzin	stopni		min sek sek		godzin
1	+ 15.02	30	— 2 57	7	2.5972	+ 22.03	14	— 2 27	9	4.6343
2	+ 15.32	30	— 3 4	7	2.6629	+ 22.17	12	— 2 18	10	4.7000
3	+ 15.62	29	— 3 11	6	2.7287	+ 22.29	13	— 2 8	9	4.7657
4	+ 15.91	29	— 3 17	6	2.7944	+ 22.42	11	— 1 59	11	4.8314
5	+ 16.20	29	— 3 23	5	2.8601	+ 22.53	11	— 1 48	10	4.8971
6	+ 16.49	28	— 3 28	5	2.9258	+ 22.64	10	— 1 38	11	4.9628
7	+ 16.77	27	— 3 33	4	2.9915	+ 22.74	9	— 1 27	11	5.0285
8	+ 17.04	27	— 3 37	3	3.0572	+ 22.83	9	— 1 16	11	5.0942
9	+ 17.31	26	— 3 40	3	3.1229	+ 22.92	8	— 1 5	12	5.1599
10	+ 17.57	26	— 3 43	3	3.1886	+ 23.00	7	— 0 53	12	5.2256
11	+ 17.83	26	— 3 46	2	3.2543	+ 23.07	8	— 0 41	12	5.2914
12	+ 18.09	25	— 3 47	2	3.3200	+ 23.15	6	— 0 29	12	5.3571
13	+ 18.34	24	— 3 49	0	3.3858	+ 23.21	5	— 0 17	12	5.4228
14	+ 18.58	24	— 3 49	0	3.4515	+ 23.26	5	— 0 5	13	5.4885
15	+ 18.82	24	— 3 49	0	3.5172	+ 23.31	4	+ 0 8	13	5.5542
16	+ 19.06	23	— 3 49	1	3.5829	+ 23.35	3	+ 0 21	12	5.6199
17	+ 19.29	22	— 3 48	2	3.6486	+ 23.38	3	+ 0 33	13	5.6856
18	+ 19.51	22	— 3 46	2	3.7143	+ 23.41	2	+ 0 46	13	5.7513
19	+ 19.73	21	— 3 44	3	3.7800	+ 23.43	1	+ 0 59	13	5.8170
20	+ 19.94	21	— 3 41	3	3.8457	+ 23.44	1	+ 1 12	13	5.8827
21	+ 20.15	20	— 3 38	4	3.9114	+ 23.45	0	+ 1 25	13	5.9485
22	+ 20.35	20	— 3 34	4	3.9771	+ 23.45	1	+ 1 38	13	6.0142
23	+ 20.55	19	— 3 30	5	4.0429	+ 23.44	1	+ 1 51	13	6.0799
24	+ 20.74	18	— 3 25	6	4.1086	+ 23.43	2	+ 2 4	13	6.1456
25	+ 20.92	18	— 3 19	6	4.1743	+ 23.41	3	+ 2 17	13	6.2113
26	+ 21.10	17	— 3 13	6	4.2400	+ 23.38	4	+ 2 30	13	6.2770
27	+ 21.27	16	— 3 7	7	4.3057	+ 23.34	4	+ 2 42	13	6.3427
28	+ 21.43	16	— 3 0	8	4.3714	+ 23.30	5	+ 2 55	12	6.4084
29	+ 21.59	16	— 2 52	8	4.4371	+ 23.25	5	+ 3 7	12	6.4741
30	+ 21.75	14	— 2 44	8	4.5028	+ 23.20	7	+ 3 19	12	6.5398
31	+ 21.89	14	— 2 36	9	4.5685					
Promień słońca						Promień słońca				
1	0.2649 ⁰					0.2632 ⁰				
10	0.2643 ⁰					0.2629 ⁰				
20	0.2638 ⁰					0.2627 ⁰				

Data	L I P I E C					S I E R P I E Ń				
	w południe prawdz.				w połud. średnie	w południe prawdz.				w połud. średnie
	Deklina- cja słońca	△	Równanie czasu	△	Czas gwiazd. △=657	Deklina- cja słońca	△	Równanie czasu	△	Czas gwiazd. △=657
	stopni		min sek sek	godzin		stopni		min sek sek	godzin	
1	+ 23.13	6	+ 3 31	12	6.6056	+ 18.08	25	+ 6 8	4	8.6426
2	+ 23.07	8	+ 3 43	11	6.6713	+ 17.83	26	+ 6 4	4	8.7083
3	+ 22.99	8	+ 3 54	11	6.7370	+ 17.57	26	+ 6 0	5	8.7740
4	+ 22.91		+ 4 5	11	6.8027	+ 17.31	27	+ 5 55	5	8.8397
5	+ 22.82	9	+ 4 16	10	6.8684	+ 17.04	27	+ 5 50	6	8.9054
6	+ 22.72	10	+ 4 26	10	6.9342	+ 16.77	28	+ 5 44	7	8.9711
7	+ 22.62	11	+ 4 36	9	6.9999	+ 16.49	28	+ 5 37	8	9.0368
8	+ 22.51	11	+ 4 45	10	7.0656	+ 16.21	28	+ 5 29	8	9.1025
9	+ 22.40	13	+ 4 55	8	7.1313	+ 15.93	29	+ 5 21	8	9.1683
10	+ 22.27	13	+ 5 3	9	7.1970	+ 15.64	30	+ 5 13	9	9.2340
11	+ 22.15		+ 5 12	7	7.2627	+ 15.34	29	+ 5 4	10	9.2997
12	+ 22.01	14	+ 5 19	8	7.3284	+ 15.05	31	+ 4 54	10	9.3654
13	+ 21.87	15	+ 5 27	7	7.3941	+ 14.74	30	+ 4 44	11	9.4311
14	+ 21.72	15	+ 5 34	6	7.4598	+ 14.44	31	+ 4 33	11	9.4968
15	+ 21.57	16	+ 5 40	6	7.5255	+ 14.13	31	+ 4 22	12	9.5625
16	+ 21.41	16	+ 5 46	6	7.5913	+ 13.82	32	+ 4 10	12	9.6282
17	+ 21.25	17	+ 5 52	5	7.6570	+ 13.50	32	+ 3 58	13	9.6939
18	+ 21.08	18	+ 5 57	4	7.7227	+ 13.18	33	+ 3 45	13	9.7596
19	+ 20.90	18	+ 6 1	4	7.7884	+ 12.85	32	+ 3 32	14	9.8254
20	+ 20.72	19	+ 6 5	3	7.8541	+ 12.53	34	+ 3 18	14	9.8911
21	+ 20.53	20	+ 6 8	3	7.9198	+ 12.19	33	+ 3 4	15	9.9568
22	+ 20.33	20	+ 6 11	3	7.9855	+ 11.86	34	+ 2 49	15	10.0225
23	+ 20.13	21	+ 6 14	1	8.0512	+ 11.52	34	+ 2 34	16	10.0882
24	+ 19.92	21	+ 6 15	3	8.1169	+ 11.18	34	+ 2 18	16	10.1539
25	+ 19.71	21	+ 6 17	0	8.1826	+ 10.84	35	+ 2 2	16	10.2196
26	+ 19.50	23	+ 6 17	0	8.2484	+ 10.49	35	+ 1 46	17	10.2853
27	+ 19.27	23	+ 6 17	0	8.3141	+ 10.14	35	+ 1 29	17	10.3510
28	+ 19.04	23	+ 6 17	1	8.3798	+ 9.79	35	+ 1 12	18	10.4167
29	+ 18.81	24	+ 6 15	1	8.4455	+ 9.44	36	+ 0 54	17	10.4825
30	+ 18.57	24	+ 6 14	3	8.5112	+ 9.08	36	+ 0 37	19	10.5482
31	+ 18.33	25	+ 6 11	3	8.5769	+ 8.72	36	+ 0 18	18	10.6139
Promień słońca					Promień słońca					
I	0.2626 ⁰				0.2631 ⁰					
10	0.2626 ⁰				0.2635 ⁰					
20	0.2628 ⁰				0.2639 ⁰					

Data	WRZESIEŃ					PAŹDZIERNIK				
	w południe prawdz.				w połud. średnie	w południe prawdz.				w połud. średnie
	Deklina- cja słońca	△	Równanie czasu	△	Czas gwiazd. △=6 ⁵⁷	Deklina- cja słońca	△	Równanie czasu	△	Czas gwiazd. △=6 ⁵⁷
	stopni		min sek sek		godzin	stopni		min sek sek		godzin
1	+ 8.36	36	— 0 0	39	10.6796	— 3.11	39	— 10 14	19	12.6509
2	+ 8.00	37	— 0 19	19	10.7453	— 3.50	39	— 10 33	19	12.7167
3	+ 7.63	36	— 0 38	30	10.8110	— 3.89	38	— 10 52	19	12.7824
4	+ 7.27	37	— 0 58	20	10.8767	— 4.27	39	— 11 11	18	12.8481
5	+ 6.90	38	— 1 18	20	10.9424	— 4.66	38	— 11 29	18	12.9138
6	+ 6.52	37	— 1 38	20	11.0081	— 5.04	39	— 11 47	17	12.9795
7	+ 6.15	37	— 1 58	20	11.0738	— 5.43	38	— 12 4	17	13.0452
8	+ 5.78	38	— 2 18	21	11.1395	— 5.81	38	— 12 21	17	13.1109
9	+ 5.40	38	— 2 39	21	11.2052	— 6.19	38	— 12 38	16	13.1766
10	+ 5.02	38	— 3 0	20	11.2709	— 6.57	38	— 12 54	16	13.2423
11	+ 4.64	38	— 3 20	21	11.3367	— 6.95	38	— 13 10	15	13.3080
12	+ 4.26	38	— 3 41	21	11.4024	— 7.33	37	— 13 25	14	13.3738
13	+ 3.88	38	— 4 2	22	11.4681	— 7.70	38	— 13 39	15	13.4395
14	+ 3.50	39	— 4 24	21	11.5338	— 8.08	37	— 13 54	13	13.5052
15	+ 3.11	39	— 4 45	21	11.5995	— 8.45	37	— 14 7	13	13.5709
16	+ 2.72	38	— 5 6	21	11.6652	— 8.82	37	— 14 20	13	13.6366
17	+ 2.34	39	— 5 27	21	11.7309	— 9.19	36	— 14 33	11	13.7023
18	+ 1.95	39	— 5 48	22	11.7966	— 9.55	37	— 14 44	12	13.7680
19	+ 1.56	39	— 6 10	21	11.8623	— 9.92	36	— 14 56	10	13.8337
20	+ 1.17	38	— 6 31	21	11.9280	— 10.28	35	— 15 6	10	13.8994
21	+ 0.79	39	— 6 52	21	11.9938	— 10.63	36	— 15 16	9	13.9651
22	+ 0.40	39	— 7 13	20	12.0595	— 10.99	35	— 15 25	9	14.0309
23	+ 0.01	39	— 7 33	21	12.1252	— 11.34	35	— 15 34	8	14.0966
24	+ 0.38	39	— 7 54	21	12.1909	— 11.69	35	— 15 42	7	14.1623
25	+ 0.77	39	— 8 15	20	12.2566	— 12.04	34	— 15 49	6	14.2280
26	+ 1.16	39	— 8 35	20	12.3223	— 12.38	35	— 15 55	6	14.2937
27	+ 1.55	39	— 8 55	20	12.3880	— 12.73	33	— 16 1	5	14.3594
28	+ 1.94	39	— 9 15	20	12.4537	— 13.06	34	— 16 6	4	14.4251
29	+ 2.33	39	— 9 35	20	12.5194	— 13.40	33	— 16 10	4	14.4908
30	+ 2.72	39	— 9 55	19	12.5851	— 13.73	33	— 16 14	3	14.5565
31						— 14.06	32	— 16 17	2	14.6222
Promień słońca					Promień słońca					
I			0.2646 ⁰					0.2668 ⁰		
10			0.2653 ⁰					0.2675 ⁰		
20			0.2660 ⁰					0.2683 ⁰		

Data	L I S T O P A D					G R U D Z I E Ń				
	w południe prawdz.				w połud. średnie	w południe prawdz.				w połud. średnie
	Deklina- cya słońca	△	Równanie czasu	△	Czas gwiazd. △=657	Deklina- cya słońca	△	Równanie czasu	△	Czas gwiazd. △=657
	stopni	³¹	min sek	sek	godzin	stopni		min sek	sek	godzin
1	— 14.38	³²	— 16 19	¹	14.6878	— 21.79	¹⁵	— 10 55	²³	16.6591
2	— 14.70	³¹	— 16 20	⁰	14.7535	— 21.94	¹⁵	— 10 32	²³	16.7248
3	— 15.01	³¹	— 16 20	⁰	14.8192	— 22.09	¹⁴	— 10 9	²⁴	16.7905
4	— 15.32	²⁷	— 16 20	¹	14.8850	— 22.23	¹³	— 9 45	²⁴	16.8562
5	— 15.63	²⁷	— 16 19	²	14.9507	— 22.36	¹²	— 9 21	²⁵	16.9220
6	— 15.94	²⁹	— 16 17	³	15.0164	— 22.48	¹²	— 8 56	²⁶	16.9877
7	— 16.23	³⁰	— 16 14	⁴	15.0821	— 22.60	¹¹	— 8 30	²⁶	17.0534
8	— 16.53	²⁹	— 16 10	⁴	15.1478	— 22.71	¹⁰	— 8 4	²⁷	17.1191
9	— 16.82	²⁸	— 16 6	⁶	15.2135	— 22.81	¹⁰	— 7 37	²⁷	17.1848
10	— 17.10	²⁸	— 16 0	⁶	15.2792	— 22.91	⁹	— 7 10	²⁷	17.2505
11	— 17.38	²⁸	— 15 54	⁷	15.3449	— 23.00	⁸	— 6 43	²⁸	17.3162
12	— 17.66	²⁷	— 15 47	⁸	15.4106	— 23.08	⁷	— 6 15	²⁸	17.3819
13	— 17.93	²⁶	— 15 39	⁹	15.4763	— 23.15	⁶	— 5 47	²⁹	17.4476
14	— 18.19	²⁶	— 15 30	⁹	15.5421	— 23.21	⁶	— 5 18	²⁹	17.5133
15	— 18.45	²⁵	— 15 21	¹¹	15.6078	— 23.27	⁵	— 4 49	²⁹	17.5791
16	— 18.70	²⁵	— 15 10	¹¹	15.6735	— 23.32	⁴	— 4 20	²⁹	17.6448
17	— 18.95	²⁴	— 14 59	¹³	15.7392	— 23.36	³	— 3 51	³⁰	17.7105
18	— 19.19	²⁴	— 14 46	¹³	15.8049	— 23.39	³	— 3 21	²⁹	17.7762
19	— 19.43	²³	— 14 33	¹⁴	15.8706	— 23.42	³	— 2 52	³⁰	17.8419
20	— 19.66	²³	— 14 19	¹⁴	15.9363	— 23.44	¹	— 2 22	³⁰	17.9076
21	— 19.89	²²	— 14 5	¹⁶	16.0020	— 23.45	⁰	— 1 52	³⁰	17.9733
22	— 20.11	²¹	— 13 49	¹⁶	16.0677	— 23.45	¹	— 1 22	³¹	18.0390
23	— 20.32	²¹	— 13 33	¹⁸	16.1334	— 23.44	¹	— 0 51	³⁰	18.1047
24	— 20.53	²⁰	— 13 15	¹⁸	16.1992	— 23.43	²	— 0 21	³⁰	18.1704
25	— 20.73	¹⁹	— 12 57	¹⁸	16.2649	— 23.41	³	— 0 9	³⁰	18.2362
26	— 20.92	¹⁹	— 12 39	²⁰	16.3306	— 23.38	⁴	— 0 39	²⁹	18.3019
27	— 21.11	¹⁸	— 12 19	²⁰	16.3963	— 23.34	⁴	— 1 8	³⁰	18.3676
28	— 21.29	¹⁷	— 11 59	²⁰	16.4620	— 23.30	⁵	— 1 38	²⁹	18.4333
29	— 21.46	¹⁷	— 11 39	²²	16.5277	— 23.25	⁷	— 2 7	³⁰	18.4990
30	— 21.63	¹⁶	— 11 17	²²	16.5934	— 23.18	⁶	— 2 37	²⁸	18.5647
31						— 23.12	⁸	— 3 5	²⁹	18.6304
Promień słońca					Promień słońca					
1	0.2691 ⁰				0.2709 ⁰					
10	0.2697 ⁰				0.2712 ⁰					
20	0.2703 ⁰				0.2714 ⁰					

90. *Gwiazdy stałe.**Miejsca średnie w r. 1900.0.* α , rektascensya (godzin gwiazd.). δ , deklinacya (stopni), + północna, — południowa. Δ , przyrost roczny (stutysięcznych godziny dla α , stutysięcznych stopnia dla δ). π , parallaksa roczna (milionowych stopnia). T , odległość od ziemi (lat światła).

**, gwiazdy podwójne.

N A Z W A	Rzęd wielkości	Rektascen- zya godzin	$10^5 \Delta$	Deklina- cya stopni	$10^5 \Delta$	π	T
α Andromedy	2.1	0.0536	+ 86	+ 28.5384	+ 553		
β Kassyopei	2.4	0.0640	+ 88	+ 58.5982	+ 552	44	20.4
α Kassyopei zm. 2.2 do	2.8	0.5805	+ 94	+ 55.9887	+ 549		
β Wieloryba	2.1	0.6428	+ 84	+ 18.5356	+ 550		
γ Kassyopei	2.3	0.8445	+ 99	+ 60.1751	+ 543		
β Andromedy	2.2	1.0688	+ 93	+ 35.0905	+ 533		
α M. Niedźwiedzicy (G. biegu- nowa	2.2	1.3759	+ 703	+ 88.7741	+ 521	19	46.5
α Barana	2.0	2.0256	+ 94	+ 22.9896	+ 477		
β Perseusza (Algol) zm. 2.2 do okres 2 d. 21 godz.	3.7	3.0276	+ 108	+ 40.5707	+ 391		
α Perseusza	1.9	3.2863	+ 119	+ 49.5052	+ 362		
α Byka (Aldebaran)	1.0	4.5030	+ 95	+ 16.3083	+ 208	42	21.7
α Woźnicy (Capella)	0.2	5.1550	+ 123	+ 45.8963	+ 110	58	15.5
β Oryona (Rigel)	0.3	5.1622	+ 80	+ 8.3170	+ 121		
γ Oryona	1.9	5.3294	+ 89	+ 6.2590	+ 97		
β Byka	1.9	5.3328	+ 705	+ 28.5232	+ 92		
δ Oryona zm. 2.2 do	2.7	5.4483	+ 85	+ 0.3732	+ 80		
ϵ Oryona	1.8	5.5190	+ 84	+ 1.2657	+ 70		
ζ Oryona	2.0	5.5952	+ 84	+ 1.9954	+ 60		
α Oryona (Betelgeza) zm. 1.0 do	1.4	5.8293	+ 90	+ 7.3885	+ 26		
β Woźnicy	2.1	5.8699	+ 94	+ 44.9373	+ 18		
β W. Psa	2.0	6.3049	+ 73	+ 17.9064	+ 44		
γ Bliźniąt	2.0	6.5322	+ 96	+ 16.4847	+ 78		
α W. Psa (Sirysz) **	1.4	6.6790	+ 73	+ 16.5787	+ 132	103	8.8
ϵ W. Psa	1.5	6.9116	+ 65	+ 28.8356	+ 131		
δ W. Psa	1.9	7.0721	+ 68	+ 26.2341	+ 154		
α_2 Bliźniąt (Kastor) **	2.0	7.4703	+ 106	+ 32.1080	+ 211		
α M. Psa (Procyon) **	0.5	7.5678	+ 87	+ 5.4812	+ 251	75	11.6
β Bliźniąt (Polluks)	1.1	7.6533	+ 102	+ 28.2677	+ 235		
α Hydry	2.0	9.3779	+ 82	+ 8.2250	+ 429		
α Lwa (Regulus)	1.4	10.0508	+ 89	+ 12.4560	+ 487		
β W. Niedźwiedzicy	2.6	10.9301	+ 101	+ 56.9185	+ 534		
α W. Niedźwiedzicy	2.0	10.9593	+ 104	+ 62.2907	+ 538		

N A Z W A	Rzęd wielkości	Rektascen- sya godzin	$10^3 \Delta$	Deklina- cya stopni	$10^5 \Delta$	π^*	T
β Lwa (Denebola)	2.2	11.7326	+ 85	+ 15.1310	- 558		
γ W. Niedźwiedzicy	2.6	11.8095	+ 88	+ 54.2507	- 556		
ϵ W. Niedźwiedzicy	1.8	12.8272	+ 74	+ 56.5025	- 544		
ζ_1 W. Niedźwiedzicy	2.6	13.3317	+ 67	+ 55.4476	- 524		
α Panny (Kłos)	1.2	13.3320	+ 88	+ 10.6395	- 524		
η W. Niedźwiedzicy	2.0	13.7267	+ 66	+ 49.8122	- 501		
α Bootis (Arktur)	0.0	14.1850	+ 76	+ 19.7030	- 523		
α_2 Centauri **	1.0	14.5469	+ 112	+ 60.4196	- 475	200	4.5
β M. Niedźwiedzicy	2.1	14.8499	- 6	+ 74.5642	- 409		
α Korony (Gemma)	2.4	15.5075	+ 70	+ 27.0511	- 347		
α Niedźwiadka (Antares).	1.1	16.3879	+ 102	+ 26.2101	- 229		
τ Niedźwiadka	2.9	16.4942	+ 103	+ 28.0086	- 214		
α Ophiuchi	2.2	17.5049	+ 77	+ 12.6327	- 78		
γ Smoka	2.4	17.9047	+ 39	+ 51.5005	- 15		
ϵ Strzelca	2.1	18.2922	+ 111	+ 34.4318	+ 39		
α Liry (Wega)	0.2	18.5592	+ 56	+ 38.6905	+ 89	42	21.7
σ Strzelca	2.3	18.8177	+ 103	+ 26.4207	+ 117		
α Orła (Altair)	1.0	19.7651	+ 81	+ 8.6039	+ 259	56	16.3
γ Łabędzia	2.3	20.3106	+ 60	+ 39.9366	+ 327		
α Łabędzia (Deneb)	1.5	20.6337	+ 57	+ 44.9228	+ 354		
δ_1 Łabędzia **	5.5	21.0402	+ 74	+ 38.2573	+ 488	122	7.4
ϵ Pegaza	2.4	21.6546	+ 82	+ 9.4163	+ 456		
α Ryby połud. (Fomalhot)	1.3	22.8687	+ 92	+ 30.1521	+ 528		
β Pegaza zm. 2.2 do	2.7	22.9821	+ 81	+ 27.5403	+ 547		
α Pegaza	2.6	22.9963	+ 83	+ 14.6672	+ 537		

Zodyak: Baran 0° do 30° długości, Byk do 60° , Bliźnięta do 90° , Rak do 120° , Lew do 150° , Panna do 180° , Waga do 210° , Niedźwiadek do 240° , Strzelec do 270° , Koziorożec do 300° , Wodnik do 330° , Ryby do 360° .

91. Gwiazda bieżunowa.

Miejsca średnie w latach 1900—1920.

Rok	Rektascen- sya godzin	Deklinacya stopni	Rok	Rektascen- sya godzin	Deklinacya stopni
1900.0	1.3759	+ 88.7741	1911.0	1.4564	+ 88.8312
1901.0	1.3829	88.7793	1912.0	1.4641	88.8364
1902.0	1.3900	88.7845	1913.0	1.4718	88.8415
1903.0	1.3971	88.7897	1914.0	1.4796	88.8467
1904.0	1.4043	88.7949	1915.0	1.4875	88.8518
1905.0	1.4116	88.8001	1916.0	1.4954	88.8570
1906.0	1.4189	88.8053	1917.0	1.5034	88.8621
1907.0	1.4263	88.8105	1918.0	1.5115	88.8673
1908.0	1.4337	88.8157	1919.0	1.5196	88.8724
1909.0	1.4412	88.8208	1920.0	1.5278	88.8775
1910.0	1.4488	88.8260			

92. Szerokość i długość geograf.

φ , szerokość (stopni), + północna.

L , długość od Greenwich (godzin, minut, sekund *), + wschodnia.

l , " " " " (w ułamkach doby).

MIEJSCE	Szerokość stopni	Długość		MIEJSCE	Szerokość stopni	Długość	
		L	l			L	l
		g.	m. s.			g.	m. s.
			dni				dni
Augustowo . . .	53.83	1 31 56	064	Kamionka Str. . .	50.12	1 37 24	068
Bełz . . .	50.39	1 36 4	067	Kęty . . .	49.88	1 16 56	053
Berdyczów . . .	49.90	1 54 32	079	Kielce . . .	50.87	1 22 28	057
Biała . . .	49.83	1 16 15	053	Kijów . . .	50.45	2 2 1	085
Biała Cerkiew . .	49.75	2 0 36	084	Kołomyja . . .	48.48	1 40 24	070
Białystok . . .	53.12	1 32 56	064	Konin . . .	52.20	1 13 4	051
Bochnia . . .	49.97	1 21 44	057	Kowno . . .	54.90	1 35 36	066
Bolechów . . .	49.05	1 35 36	066	Kossów . . .	48.32	1 40 24	070
Brześć lit. . .	52.08	1 34 32	066	Kraków . . .	50.06	1 19 50	055
Brody . . .	50.07	1 40 35	070	Królewiec . . .	54.72	1 22 1	037
Brzezany . . .	49.45	1 39 44	069	Krynica . . .	49.40	1 23 51	058
Buczacz . . .	49.07	1 41 36	071	Kuty . . .	48.27	1 40 44	070
Bydgoszcz . . .	53.13	1 12 4	050	Kwidzyn . . .	53.73	1 15 40	053
Chełm . . .	51.13	1 33 56	065	Leszno . . .	51.85	1 6 20	046
Chełmno . . .	53.35	1 13 44	051	Lublin . . .	51.23	1 30 20	063
Chyrów . . .	49.53	1 31 36	064	Lwów . . .	49.83	1 36 4	067
Cieszyn . . .	49.75	1 14 32	052	Łódź . . .	51.78	1 18 0	054
Częstochowa . .	50.83	1 16 24	053	Łomża . . .	53.17	1 28 32	061
Czortków . . .	49.02	1 43 12	072	Malborg . . .	54.03	1 16 4	053
Czernichów . . .	51.48	2 5 16	087	Miedzyrzecz . .	52.45	1 2 20	043
Czernichów n. W.	49.98	1 18 44	055	Mińsk lit. . .	53.90	1 50 16	077
Dolina . . .	48.97	1 36 4	067	Mogilno . . .	52.65	1 11 52	050
Drohobycz . . .	49.35	1 34 16	065	Mohylew . . .	53.88	2 1 20	084
Dublan . . .	49.91	1 36 22	067	Nadwórna . . .	48.63	1 38 16	068
Dukla . . .	49.56	1 26 44	060	Nisa . . .	50.47	1 9 20	048
Dynaburg . . .	55.90	1 46 0	074	Nowogródek . .	53.58	1 43 20	072
Gdańsk . . .	54.36	1 14 44	052	Nowy Sącz . . .	49.62	1 22 48	057
Gliwice . . .	50.30	1 14 40	052	Nowy Targ . . .	49.48	1 20 8	056
Gniezno . . .	52.53	1 10 16	049	Olkusz . . .	50.28	1 18 8	054
Gorlice (krak.) .	49.66	1 24 38	059	Ostrawa mor. . .	49.83	1 13 8	051
Greenwich . . .	51.48	0 0 0	000	Ostrolęka . . .	53.08	1 26 36	060
Grodno . . .	53.68	1 35 20	066	Oszmiana . . .	54.43	1 43 44	072
Husiatyn . . .	49.07	1 44 50	073	Paryż . . .	48.84	0 9 21	000
Hrubieszów . . .	50.80	1 35 28	066	Pińsk . . .	52.12	1 44 28	076
Inowrocław . . .	52.78	1 13 4	051	Piotrków . . .	51.40	1 18 48	055
Jarosław . . .	50.02	1 30 44	063	Płock . . .	52.53	1 19 4	055
Jasło . . .	49.74	1 25 54	060	Polaga . . .	55.93	1 24 16	058
Kalisz . . .	51.75	1 12 24	050	Poznań . . .	52.42	1 7 40	047
Kamieniec pod. .	48.68	1 46 16	074	Przemysł . . .	49.78	1 31 8	063

*) Zegar środkowej Europy wskazuje (L — 1 godz.) mniej od miejscowego.
Różnica zegarów w dwu miejscach = $L_1 - L_2$; wschodni wskazuje więcej.

MIEJSCE	Szerokość stopni	Długość		MIEJSCE	Szerokość stopni	Długość	
		L	l			L	l
		g. m. s.	dni			g. m. s.	dni
			o.				o.
Przeworsk	50.07	1 30 0	062	Suwałki	54.08	1 31 44	064
Puławy	51.45	1 27 48	061	Święciany	55.15	1 44 36	073
Pultusk	52.70	1 24 52	059	Śrem	52.10	1 8 4	047
Raciborz	50.10	1 12 52	051	Tarnopol	49.56	1 42 25	071
Radom	51.40	1 24 36	059	Tarnów	50.01	1 23 59	058
Radymno	49.94	1 31 20	063	Toruń	53.02	1 14 32	052
Równe	50.62	1 44 48	073	Trębowła	49.30	1 42 48	071
Ryga	56.95	1 36 32	067	Troki	54.65	1 39 44	069
Rymanów	49.62	1 27 32	061	Wadowice	49.68	1 16 40	053
Rzeszów	50.05	1 28 0	061	Warszawa	52.22	1 24 7	058
Sambor	49.52	1 32 44	064	Wieliczka	49.98	1 20 16	056
Sandomierz	50.68	1 27 4	061	Wilno	54.68	1 41 8	070
Sanok	49.55	1 28 52	062	Witebsk	55.20	2 0 48	084
Siedlce	52.15	1 29 16	062	Włocławek	52.65	1 16 32	053
Sieradz	51.60	1 15 4	052	Wrocław	51.12	1 8 9	047
Skole	49.03	1 34 16	065	Września	52.33	1 10 16	049
Śluck	53.02	1 50 24	077	Wschowa	51.82	1 5 16	045
Smoleńsk	54.78	2 8 8	089	Zakopane	49.30	1 19 51	055
Śniatyn	48.42	1 42 20	071	Zaleszczyki	48.65	1 42 56	071
Sokal	50.47	1 37 4	067	Zamość	50.72	1 32 48	064
Sosnowiec	50.27	1 16 28	059	Złoczów	49.79	1 39 36	069
Środa	52.22	1 9 4	048	Żółkiew	50.05	1 35 52	067
Stanisławów	48.90	1 39 0	069	Żytomierz	50.27	1 54 44	079
Stryj	49.25	1 35 32	066	Żywiec	49.68	1 16 48	053

Spis alfabetyczny.

(Liczby oznaczają stronicę).

- Aberracya światła gwiazd, 126
 Absorbeyca metaliczna, 129
 Akumulator (siła el. m.), 137
 Albedo księżycy, 140
 — planet, 141
 Amper, 133
 Atmosfera (ciśnienie), 95
 Barometr (redukcyja do 0^0), 102
 — pomiar wysokości, 104
 Barwy interferencyjne (Newtona), 130
 — płytek krystalicznych, 131
 Barwy widmowe (granice), 126
 Baume (skala gęstości), 99
 Bessela funkcyja rzędu 0, 84
 — — rzędu 1, 87
 Bunsen (s. e. m. ogniwa), 137
 Całka eliptyczna zup. 1-go rodz., 80
 — — 2-go rodz., 82
 — prawdopodobieństw, 92
 Carcel, lampy, 126
 Ciepły łuków koła, 69
 Ciepło, jednostki, 115
 — przewodzenie, 123
 — spalenia, 125
 — reakcyi chemicznych, 124
 Ciepło właściwe ciał stałych, 115
 — cieczy, 116
 — gazów, 116
 — wody, 115
 Ciepło utajone parowania, 117
 — parow. wody, 119
 — topnienia, 117
 Ciężar, miary, 95
 Ciężar atomowy, 124
 — bezwzględny, 124
 Ciężar właściwy ciał stałych, 96
 — płynów, 98
 — gazów, 99
 — roztworów, 98
 — pary wodnej, 119
 Ciężkość, napięcie, 95
 Ciśnienie atmosfery, 95
 — miary, 95
 — krytyczne, 122
 Clarck, s. e. m. ogniwa, 137
 Cwierćalówka, 131
 Czas, miary, 142
 Czas obiegu księżycy, 140
 — planet, 141
 — ziemi, 142
 Czas obrotu ziemi, 140
 — słońca, 140
 — księżycy, 140
 — planet, 141
 Czas, gwiazdowy w średn. południe, 143
 — różnice, 152
 — środkowej Europy, 142
 Częsteczka gramowa, objętość w st. gazowym, 99
 Częsteczka gramowa, ciepło reakcyi, 124
 Daniell, s. e. m. ogniwa, 137
 De la Rue, s. e. m. ogniwa, 137
 Deklinacya gwiazd, 150
 — gwiazdy biegunowej, 151
 — słońca, 143
 — magnetyczna, 139
 Dielektryczna stała, 134
 Długość, miary, 94
 — średnia planet, 141
 — stopnia na ziemi, 140
 — geograficzna, 152
 Drgania głosowe, częstość, 108
 Dyfuzya, 123
 Dyna, 95
 Dynamiczny równoważnik ciepła, 115
 Dzielnosc, miary, 96
 — elektryczna, miary, 96, 133
 Dzień gwiazdowy, 142
 — średni, 142
 Elektryczność, jednostki, 132
 Elektrochemiczne równoważniki, 136
 Elektron, 136
 Elektrolity, przewodnictwo, 135
 Elipsa, obwód, 83
 Energia, miary, 96
 — elektryczna, miary, 133
 Erg, 96
 Farad, 133
 Faradaya stała, 136
 Fraunhofera linie, 126
 Funkcyje Bessela rzędu 0, 84
 — — rzędu 1, 87
 Funkcyje goniometryczne, logarytmy 4-cyfrowe, 4
 Funkcyje goniometryczne, logarytmy 5-cyfrowe, 30
 Funkcyje goniometryczne, styczna, 60

Funkcye kuliste strefowe, 90
 — wykładnica, logarytmy, 28 —
 Gazy, ciepło właściwe, 116
 — gęstość, 99
 — redukcya objętości, 110
 — rozszerzalność, 110
 — zciślność, 101
 Gęstość ciał stałych, 96
 — gazów, 99
 — płynów, 98
 — pary wodnej, 119
 — roztworów, 98
 — ziemi, 140
 — słońca, 140
 — księżyca, 140
 — planet, 141
 Głos, prędkość, 108
 Godzina gwiazdowa, 142
 — średnia, 142
 Grawitacya, 95
 Grove, s. e. m. ogniwa, 137
 Gwiazda biegunowa, 151
 Gwiazdy stałe, 150
 — podwójne, 150
 — zmienne, 150
 Hefner-Alteneck, lampa, 126
 Henry, 133
 Histereza, 138
 Ilość elektryczności, miary, 132
 Indukcya elektrodynamiczn., spółcz.,
 133
 Inklinacya magnet., 139
 Iskry elektr. dalekość bicia, 139
 Izolatory, przewodnictwo, 136
 Jednostki ciepła, 115
 — dynamiczne, 95
 — elektryczne i magnet. 132
 — światła, 126
 Jony, 136
 Joule, 96
 Jowisz, 141
 Kalorya, 115
 Kilogram, 95
 Kilogrammetr, 96
 Kilometr, 94
 Kilowatt, 96
 Koło, obwód, 72
 — powierzchnia, 74
 Koń parowy, 96
 Księżyc, 140
 Kula, powierzchnia, 74
 Kulomb, 132
 Kwadrant, 133
 Kwadraty liczb, 76
 Leclanché s. e. m. ogniwa, 137
 Le Chatelier, ogniwo termoel., 137
 Lepkość cieczy i gazów, 107
 Liczba π , 70
 — — wielokrotności, 72
 Liczba e , 28
 Linie widmowe, 126, 127
 Logarytmy całki elipt. zup. 1-go rodz.,
 80

Logarytmy całki elipt. zup. 2-go rodz.,
 82
 Logarytmy funkcji goniometr. 4-cy-
 frowe, 4
 Logarytmy funkcji goniometr. 5-cy-
 frowe, 30
 Logarytmy funkcji wykładniczej, 28
 Logarytmy liczb 4-cyfrowe, 2
 — — 5-cyfrowe, 8
 — — 7-cyfrowe, 26
 Logarytmy naturalne (tablica do obli-
 czania, 28
 Logarytmy współczynników w szere-
 gach, 92
 Łuki koła, 69
 Magnetyzm ziemski, 139
 — żelaza i stali, 138
 Magnetyczne skrócenie, 129
 Mars, 141
 Masa, miary, 95
 Masa ziemi, 140
 — słońca, 140
 — księżyca, 140
 — planet, 141
 Maxima i minima funkcji Bessela,
 85, 88
 Megohm, 133
 Merkury, 141
 Metr, 94
 Miary czasu, 142
 — ciepła, 115
 — ciężaru i masy, 95
 — długości, 94
 — dynamiczne, 95
 — elektryczne i magnet., 132
 — objętości i pojemności, 94
 — pól, 94
 — światła, 126
 Miejsca średnie gwiazd, 150
 — gwiazdy biegunowej, 151
 Miesiąc księżycowy, 140
 Mikrofarad, 133
 Mikron, 94
 Mikrokulomb, 132
 Mikroohm, 133
 Mila, 94
 Milliamper, 133
 Milliolt, 133
 Mimosród elipsy, 82
 — orbit planetarnych, 141
 Moduł logarytmów dziesiętnych, 28
 Nachylenie magnetyczne, 139
 Napięcie powierzchniowe, 124
 Natężenie ciężkości, 95
 — namagnesowania, 138
 Neptun, 141
 Newton, skala barw interf., 130
 Niwellacya barometryczna, 104
 Objętość księżyca, 140
 — krytyczna, 122
 Objętość, miary, 94
 — słońca, 140

- Objętość właściwa pary wodnej, 119
 — ziemi, 140
 Obwód koła, 72
 — elipsy, 83
 — ziemi, 140
 Odległość gwiazd, 150
 — księżycy, 140
 — planet, 141
 — słońca, 141
 Ohm, 133
 Okres wahań wahadła (redukcy), 81
 Opał (ciepło spalania), 125
 Opór elektryczny, miary, 133
 Opór elektryczny ciał stałych, 134
 Palenie, ciepło, 125
 Parowanie, ciepło utajone, 117, 119
 Pary nasycone, prężność, 121
 Para wodna (tablica własności), 119
 Parallaksa gwiazd, 150
 — słońca, 140
 Perihelium, długość, 141
 Pierwiastki chemiczne cięż. atom., 124
 Pierwiastki chemiczne, równoważniki, 136
 Pierwiastki funkcji Bessla, 84, 87
 Planety (elementy i własności), 141
 Pochylenie ekliptyki, 140
 — orbit planetarnych, 141
 — osi słońca, 140
 — osi księżycy, 140
 Podwójne załamanie, 128
 Poggendorf, s. e. m. ogniwa, 137
 Południk ziemski, długość, 140
 Pojemność, miary, 94
 Pomiar wysokości, barometryczny, 104
 Potencjał elektryczny, miary, 133
 Powierzchnia koła, 74
 — kuli, 74
 — ziemi, 140
 Praca, miary, 96
 Prąd elektryczny, miary, 133
 Prędkość, miary, 95
 — głosu, 108
 — katowa, 72
 — światła, 126
 Prężność par, 119, 121
 Promienie ziemi, 140
 Promieniowanie słońca, 140
 — księżycy, 140
 Przewodnictwo elektr. metali, 134
 — elektrolitów, 135
 — izolatorów, 136
 — cieplne, 123
 Przyspieszenie, miary, 95
 — ziemskie, 95
 Reakcje chemiczne (ciepło), 124
 Redukcja barometru, 102
 — objętości gazów, 110
 — okresu wahadła, 81
 Refrakcja astronomiczna, 142
 Rektascensja gwiazd, 150
 Rektascensja gwiazdy biegunowej, 151
 Rok gwiazdowy, 142
 — przestępny, 143
 — zwrotnikowy, 142
 Równanie czasu, 143
 Równik ziemski, pochylenie, 140
 — obwód, 140
 Równoważnik dynamiczny ciepła, 115
 Równoważniki chemiczne, 136
 — elektrochemiczne, 136
 Rozpuszczalność ciał stałych, 122
 — gazów, 123
 Rozszczepienie światła, 128
 Rozszerzalność ciał stałych, 109
 — gazów, 110
 — płynów, 109
 Roztwory, ciężar właściwy, 98
 Ruch dzienny księżycy, 140
 — planet, 141
 Rurki włoskowate, 124
 Sacharymetria, 129
 Saturn, 141
 Ścisłość cieczy i ciał st., 101
 — gazów, 101
 Siła, miary, 95
 — elektromotoryczna, miary, 133
 — koercyjna, 138
 — magnesująca, 138
 Siły elektromotoryczne ogniwi, 137
 — termoelektryczne, 137
 Skala gęstości Beaume'go, 99
 — temperatur, 108
 — tonów, 108
 — barw interfer., 130
 Skrócenie pł. polaryzacji, 129
 Słońce, czas obrotu, 140
 — gęstość, 140
 — masa, 140
 — objętość, 140
 — odległość od ziemi, 140
 — parallaksa, 140
 — promień pozorny, 144 i n.
 — promieniowanie, 140
 — średnica, 140
 Słoneczne tablice, 143
 Spalenie, ciepło, 125
 Spłaszczenie ziemi, 140
 Spółczynniki dyfuzji, 123
 — indukcji (miary), 133
 — prężności gazów, 110
 — magnetyczne, 138
 Spółczynniki rozszerzalności ciał stałych, 109
 Spółczynniki rozszerzalności gazów, 110
 Spółczynniki rozszerzalności płynów, 109
 Spółczynniki sprężystości (miary), 95
 Spółczynniki sprężystości ciał stałych, 100
 Spółczynniki tarcia, 107
 — wytrzymałości, 100
 — załamania światła, 128

Średnica księżycy, 140
 — planet, 141
 — słońca, 140
 Stała aberracji, 126
 — dielektryczna, 134
 — Faradaya, 136
 — grawitacji, 95
 Stan krytyczny, 122
 Strzałki łuków koła, 69
 — stosunek do cięciw, 69
 Styczna gon., 66
 Światło, jednostki, 126
 — prędkość, 126
 Świeca, 126
 Szerokość geograf., 152
 Sześciiany liczb, 78
 Tarcie ciał stałych, 107
 — wewn. cieczy i gazów, 107
 Temperatura, skale, 108
 — krytyczna, 122
 — topnienia, 117
 — wrzenia, 117
 — wrzenia wody, 118
 Temperatury niskie, pomiar, 137
 — wysokie, pomiar, 137
 Tony, skala, 108
 Topnienie, temperatura, 117
 Uran (planeta), 141
 Violle, jednostka światła, 126
 Watt, 96
 Wenus, 141
 Weston, s. e. m. ogniwa, 137
 Widmo słoneczne, 126
 Widma emisyjne, 127
 Włoskowatość, 124
 Woda, temperatura wrzenia, 118

Woda ciepło parowania, 119
 — gęstość, 98
 Wrzenie, temperatura, 117, 118
 Wykładniki absorbcyi światła, 129
 Wymiary wielkości elektr. i magn., 122
 Wysokość tonów, 108
 Wytrzymałość, miary, 95
 — spólczynniki, 100
 Wzniesienie, włoskowate, 124
 Załamanie światła, 128
 — podwójne, 128
 Zamiana godzin na min. i sek., 68
 — godzin na dnie, 68
 — godzin gw. na średnie, 142
 — godzin śr. na gwiazd., 142
 — łuków na stopnie, 68
 — min. i sek. na godzin., 68
 — min. i sek. łukowych na stopnie, 68
 — stopni na godziny, 68
 — stopni na łuki, 68, 69
 — stopni, na min. i sek., 68
 Zasada logarytmów naturalnych, 28
 Zboczenie magnetyczne, 139
 Zdolność elektryczna, 132
 — magnetyczna, 132
 — termoelektryczna, 137
 Zegary, różnica, 152
 Ziemia czas obrotu, 140
 — czas obiegu, 141, 142
 — gęstość, 140
 — masa, 140
 — objętość, 140
 — powierzchnia, 140
 — rozmiary, 140
 Zodyak, 151

