

制图用表

苏联中央測繪科学研究所 編

測繪出版社

制 圖 用 表

著 者 苏联中央測繪科学研究所
譯 者 刘 文 庆
出版者 測 繪 出 版 社
北京宣武門外永光寺西街3号

北京市書刊出版登記證出字第081号

發行者 新 華 書 店
印刷者 北 京 市 印 刷 四 厂

印数(京)1—1,800 1958年7月北京第1版
开本 31''×43'' $\frac{1}{16}$ 1958年7月第1次印刷
字数 100,000 印張 8 $\frac{5}{8}$ 插頁 2
定价(10)1.80 元

制 圖 用 表

克拉索夫斯基橢圓體

(1953年增訂本)

蘇聯中央測繪科學研究所 編
劉 文 庚 譯

測 繪 出 版 社

1958·北 京

目 录

原序.....	4
主要符号.....	5

第 一 节

表 1. 子午圈曲率半徑 M 和 $\lg M$	8
表 2. 卯酉圈曲率半徑 N 和 $\lg N$	10
表 3. 平均曲率半徑 R 和 $\lg R$	12
表 4. 平行圈(緯綫)曲率半徑 r 和 $\lg r$	14
表 5. $(1:r)10^{18}$ 值	16

第 二 节

表 6. 由赤道至緯度为 φ 的緯綫間的子午綫弧長 s , 緯差 $30'$ 的經綫弧長, 經差 $30'$ 的緯綫弧長, $N \operatorname{ctg} \varphi$ 值, $\lg N \operatorname{ctg} \varphi$, $1^\circ \sin \varphi$ 值	20
表 7. 子午綫綫段長 D_M (以公尺計) 和 D' (以弧分計)	24
表 8. $\lg U$ 值和 $\lg \lg U$ 值	28
表 9. $S = \int_0^\varphi M r d\varphi$ 值——一弧度經差与緯差 φ (自赤道至緯度为 φ 的緯綫間的緯差) 組成的球面梯形面积; 一度球面梯形面积 $P(1^\circ)$	33
表 10. 1:100000 地圖各圖幅(經差 $30'$ 和緯差 $20'$) 的面积 P ; 1:1000000 地圖各圖幅(經差 6° 和緯差 4°) 的面积	34

第 三 节

表 11. 地球橢圓体面等角(正形)投影至球面的: 球面緯度, 經差 1° 的緯綫弧長, 緯綫半徑及其对数	36
表 12. 地球橢圓体面等积(等量)投影至球面的如同表 11 之各值	38
表 13. 地球橢圓体面等距(沿經綫)投影至球面的如同表 11 之各值	40

第 四 节

表 14. 橫系 (赤道系) 極球面坐标 a (方位角) 和 z (極点距)	45
--	----

第 五 节

表 15. 高斯投影直角坐标由白塞尔椭圓体換算为克拉索夫斯基椭圓体, 以及由 1932 年坐标 系和由 斯沃包宁坐标系換算为 1942 年坐标系的改正数表	98
表 16. 構成 1:1000000 地圖各圖幅制圖網的直角坐标表	101
表 17. 1:1000000 地圖各幅圖廓尺寸表 (及其 1:700000 的印刷原圖圖廓尺寸表)	103

第 六 节 輔助数据

表 18. 地球椭圓体元素的数值。回归綫和極圈緯度	104
表 19. 各国現用或會用的坐标原点之坐标	105
表 20. 某些長度制和角度制的換算关系	107
表 21. 海里換算为公里, 及公里換算为海里	108
表 22. 英里換算为公里, 及公里換算为英里	112
表 23. 英尺換算为公尺, 及公尺換算为英尺	116
表 24. 360° 制之度、分、秒与 400° 制之度、分、秒間之相互換算	120
表 25. 360° 制之度、分、秒与弧度制間之相互換算	122
表 26. 360° 制之分、秒同小数度間之相互換算	124
表 27. 数学量及其对数	125

第 七 节 內 插 法

內插公式	126
表 28. 牛頓內插公式係数	128
表 29. 白塞尔內插公式係数	130
表 30. 史齐尔林格內插公式係数	131
內插示例	133

原 序

一九四五年出版的、由苏联部長會議直屬中央測繪科學研究所編制的制圖用表,是第一批根据克拉索夫斯基橢圓体的地球原子算成的这类用表。这些用表是在中央測繪科學研究所內,在 M. Д. 索洛維也夫教授和高級科學研究員 H. M. 沃尔科夫領導和参加之下編成的,参加这一工作的还有高級科學研究員 T. Д. 沙尔瑪諾娃,并由高級科學研究員 Г. А. 金茲布尔格完成該表付印前的准备工作。

中央測繪科學研究所編制的制圖用表在各方面广泛需要下,其第一版早已銷售一空,并要求予以再版。此版各用表略有修改,并有較多的增訂。这一修訂工作是在中央測繪科學研究所数学制圖学实验室內,由實驗室主任高級科學研究員 Г. А. 金茲布尔格,高級科學研究員 T. Д. 沙尔瑪諾娃和初級科學研究員 И. С. 卡吉尼克共同完成的。以教研室主任、技术科学博士 M. Д. 索洛維也夫教授和地理科学博士 H. M. 沃尔科夫教授为首的莫斯科測繪工程学院数学制圖学教研室积极参加了本用表的修訂工作。

增訂后的制圖用表共分七节。

第一、二节中包括:地球橢圓体面曲率半徑值,經、緯綫弧長,函数 $\lg U$ 和 $\lg \lg U$ 的值,以及球面梯形面积(以緯度 φ 为引数每隔 $30'$ 一載)。这样,此修訂版較之第一版的引数 φ 之間隔縮小了一倍。此外,在第二节还載出一弧度經差的球面梯形之面积及一度球面梯形之面积。

在第三节內載出有关地球橢圓体面等角、等积和等距投影至球面的各数值。

第四节內如同第一版中的一样載出横系(赤道系)極球面坐标 u (方位角)和 z (極点距)。在这一节中增添了按 M. Д. 索洛維也夫教授拟訂的方法利用这些表确定斜系極球面坐标 u 和 z 的說明。

第五节內載出高斯投影直角坐标由白塞尔橢圓体換算为克拉索夫斯基橢圓体,以及由 1932 年坐标系等換算为 1942 年坐标系的改正数表。此外,在这一节內还載出 1:1000000 地圖各圖幅的直角坐标和圖廓尺寸表。

第六节內載入一些輔助数据,其中的一些材料在第二版中作了部分修改。

第七节內載有用于求得函数中間值的內插公式及內插係数表,此节內載出的公式和表还可用于解决某些制圖任务,譬如用于建立制圖網內的中間点。

主 要 符 号

a	地球橢圓体長半徑
b	地球橢圓体短半徑
$\alpha = \frac{a-b}{a} = 1 - \sqrt{1-e^2}$	地球橢圓体扁率
$e \quad e^2 = \frac{a^2-b^2}{a^2} = \frac{e'^2}{1+e'^2}$	子午圈橢圓第一偏心率
$e' \quad e'^2 = \frac{a^2-b^2}{b^2} = \frac{e^2}{1-e^2}$	子午圈橢圓第二偏心率
φ	橢圓体上一点的緯度
λ	橢圓体上一点的經度
$W = V \sqrt{1-e^2 \sin^2 \varphi} = \frac{V}{\sqrt{1+e'^2}}$	第一基本橢圓函数
$V = \sqrt{1+e'^2 \cos^2 \varphi} = \frac{W}{\sqrt{1-e^2}}$	第二基本橢圓函数
$M = \frac{a(1-e^2)}{W^3} = \frac{c}{V^3}$	子午圈曲率半徑
$M_{90^\circ} = c = \frac{a^2}{b} = \frac{a}{\sqrt{1-e^2}}$	子午圈在極点处的曲率半徑
$N = \frac{a}{W} = \frac{c}{V}$	卯酉圈(第一垂直圈)曲率半徑(法綫長)
$R = V \overline{MN} = \frac{a \sqrt{1-e^2}}{W^2} = \frac{c}{V^2}$	平均曲率半徑
$N \operatorname{ctg} \varphi$	切綫長
$r = N \cos \varphi$	橢圓体平行圈半徑
s	由赤道至緯度为 φ 的緯綫間子午圈(橢圓)的弧長
$s_{\varphi+1^\circ} - s_\varphi$	緯差一度的經綫弧長
$r \cdot \frac{1^\circ}{\rho^\circ}$	經差一度的緯綫弧長
$U = \frac{\operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right)}{\operatorname{tg}^e\left(45^\circ + \frac{\psi}{2}\right)} = \operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right) \left(\frac{1-e \sin \varphi}{1+e \sin \varphi}\right)^{\frac{e}{2}}; \quad \sin \psi = e \sin \varphi,$	

$$D = \frac{a}{\text{mod}} \lg U$$

$$D' = \frac{\rho'}{\text{mod}} \lg U$$

$$S = \int_0^q M r d\varphi$$

P

z

a

子午綫段長(以直綫長計)

子午綫段長(以弧分計)

地球橢圓體面上的梯形面積，此一梯形的大小為：一弧度經差，緯差由赤道起至緯度為 φ 的緯綫止

地球橢圓體面上由二條經綫和二條緯綫所界的梯形面積

極點距
方位角 } 極球面坐標

地球橢圓體面在球面上的描寫(見35頁)

描 寫 (投 影)	地 球 面 上 一 點 的 緯 度	球 半 徑	球 面 平 行 圈 半 徑	經 差 1° 的 緯 綫 弧 長	長 度 比
1. 等 角 的 (正 形 的)	φ'	R'	$r' = R' \cos \varphi'$	$r' \cdot \frac{1^\circ}{\rho^\circ}$	m
2. 等 積 的 (等 量 的)	φ''	R''	$r'' = R'' \cos \varphi''$	$r'' \cdot \frac{1^\circ}{\rho^\circ}$	
3. 等 距 的 (沿 經 綫)	φ'''	R'''	$r''' = R''' \cos \varphi'''$	$r''' \cdot \frac{1^\circ}{\rho^\circ}$	

第 一 节

表 1 子午圈曲率半徑 M 和 $\lg M$ 。

公式:
$$M = \frac{a(1-e^2)}{W} = \frac{C}{V^3}$$

M 值 φ 为引数每隔 $30'$ 一載, 其尾数凑整至一公尺。 M 的对数值載至七位小数。 $\Delta:30$ 欄的各数值为 $30'$ 之間 M 函数及其对数每增大一緯度分的平均增值。 $\Delta:30$ 欄各值凑整至百分之一公尺, 而其对数值相应地凑整至九位小数 (七位小数的百分之一)。表列 M 和 $\lg M$ 值的綫性內插誤差約一公尺, 因而它对于制圖目的來說, 通常是完全許可的。

例 1: 当 $\varphi = 55^\circ$, $M = 6\,378\,476$ 公尺, $\lg M = 6.804\,7170$ 。

例 2: 試求 $\varphi = 21^\circ 40'$ 时 M 之值。

$$M_{21^\circ 30'} = 6\,344\,107 \text{ 公尺}$$

$$\frac{(\Delta:30) \cdot 10 = 12.77 \times 10 = 128 \text{ 公尺}}{M_{21^\circ 40'} = 6\,344\,235 \text{ 公尺}}$$

表 2 卯酉圈曲率半徑 N 和 $\lg N$ 。

公式:

$$N = \frac{a}{W} = \frac{c}{V} \text{ (参看表 1 的說明)}$$

例子: 当 $\varphi = 55^\circ$, $N = 6\,392\,617$ 公尺, $\lg N = 6.805\,6787$ 。

表 3 平均曲率半徑 R 和 $\lg R$ 。

公式:

$$R = \sqrt{MN} = \frac{a\sqrt{1-e^2}}{W^2} = \frac{c}{V^2} \text{ (参看表 1 的說明)}$$

例子: 当 $\varphi = 55^\circ$, $R = 6\,385\,543$ 公尺, $\lg R = 6.805\,1978$ 。

表 4 平行圈(緯綫)曲率半徑 r 和 $\lg r$ 。

公式:

$$r = N \cos \varphi.$$

例子: 当 $\varphi = 55^\circ$, $r = 3\,666\,654$ 公尺, $\lg r = 6.564\,2700$ 。

表 5 $(1:r)10^{13}$ 值。

$(1:r)10^{13}$ 值載至七位有效数值, 此处 r 以公尺計。

例子: 当 $\varphi = 55^\circ$, $(1:r)10^{13} = 2\,727\,282 \frac{1}{\text{公尺}},$

$$1:r = 0.000\,000\,272\,7282 \frac{1}{\text{公尺}}$$

* M (以公尺計)

φ	M	Δ : 30	φ	M	Δ : 30	φ	M	Δ : 30
0° 0'	6 335 553	0,16	30° 0'	6 351 488	16,18	60° 0'	6 383 561	16,14
30	6 335 558	0,48	30	6 351 974	16,33	30	6 384 045	15,98
1 0	6 335 572	0,81	31 0	6 352 464	16,48	61 0	6 384 525	15,81
30	6 335 596	1,13	30	6 352 958	16,63	30	6 384 999	15,63
2 0	6 335 630	1,45	32 0	6 353 457	16,78	62 0	6 385 468	15,45
30	6 335 674	1,78	30	6 353 961	16,93	30	6 385 932	15,26
3 0	6 335 727	2,09	33 0	6 354 468	17,05	63 0	6 386 389	15,08
30	6 335 790	2,41	30	6 354 980	17,19	30	6 386 842	14,88
4 0	6 335 862	2,74	34 0	6 355 495	17,30	64 0	6 387 288	14,68
30	6 335 944	3,05	30	6 356 014	17,43	30	6 387 729	14,47
5 0	6 336 036	3,37	35 0	6 356 537	17,54	65 0	6 388 163	14,27
30	6 336 137	3,69	30	6 357 064	17,64	30	6 388 591	14,05
6 0	6 336 248	4,01	36 0	6 357 593	17,75	66 0	6 389 042	13,84
30	6 336 368	4,32	30	6 358 126	17,84	30	6 389 427	13,61
7 0	6 336 498	4,64	37 0	6 358 661	17,95	67 0	6 389 836	13,39
30	6 336 637	4,95	30	6 359 199	18,02	30	6 390 237	13,15
8 0	6 336 785	5,26	38 0	6 359 740	18,11	68 0	6 390 632	12,92
30	6 336 943	5,56	30	6 360 283	18,18	30	6 391 020	12,69
9 0	6 337 110	5,87	39 0	6 360 829	18,26	69 0	6 391 400	12,44
30	6 337 286	6,18	30	6 361 376	18,31	30	6 391 774	12,20
10 0	6 337 471	6,48	40 0	6 361 926	18,38	70 0	6 392 139	11,94
30	6 337 666	6,79	30	6 362 477	18,43	30	6 392 498	11,69
11 0	6 337 869	7,08	41 0	6 363 030	18,48	71 0	6 392 848	11,44
30	6 338 082	7,39	30	6 363 584	18,52	30	6 393 192	11,17
12 0	6 338 303	7,68	42 0	6 364 140	18,56	72 0	6 393 527	10,92
30	6 338 534	7,97	30	6 364 697	18,59	30	6 393 854	10,62
13 0	6 338 773	8,27	43 0	6 365 254	18,61	73 0	6 394 173	10,38
30	6 339 021	8,55	30	6 365 813	18,64	30	6 394 484	10,10
14 0	6 339 277	8,84	44 0	6 366 372	18,65	74 0	6 394 787	9,82
30	6 339 542	9,12	30	6 366 931	18,66	30	6 395 082	9,54
15 0	6 339 816	9,40	45 0	6 367 491	18,66	75 0	6 395 368	9,25
30	6 340 098	9,68	30	6 368 051	18,66	30	6 395 646	8,97
16 0	6 340 388	9,96	46 0	6 368 611	18,64	76 0	6 395 915	8,68
30	6 340 687	10,23	30	6 369 170	18,64	30	6 396 175	8,40
17 0	6 340 994	10,50	47 0	6 369 729	18,61	77 0	6 396 427	8,09
30	6 341 309	10,76	30	6 370 287	18,59	30	6 396 570	7,80
18 0	6 341 632	11,03	48 0	6 370 845	18,55	78 0	6 396 904	7,50
30	6 341 962	11,28	30	6 371 402	18,52	30	6 397 129	7,20
19 0	6 342 301	11,54	49 0	6 371 957	18,48	79 0	6 397 344	6,93
30	6 342 647	11,79	30	6 372 512	18,43	30	6 397 551	6,58
20 0	6 343 001	12,04	50 0	6 373 065	18,37	80 0	6 397 749	6,28
30	6 343 362	12,29	30	6 373 616	18,31	30	6 397 937	5,97
21 0	6 343 731	12,53	51 0	6 374 165	18,25	81 0	6 398 116	5,66
30	6 344 107	12,77	30	6 374 713	18,18	30	6 398 286	5,34
22 0	6 344 490	13,00	52 0	6 375 258	18,10	82 0	6 398 446	5,02
30	6 344 879	13,23	30	6 375 801	18,03	30	6 398 597	4,71
23 0	6 345 276	13,45	53 0	6 376 342	17,93	83 0	6 398 738	4,40
30	6 345 680	13,68	30	6 376 880	17,84	30	6 398 870	4,07
24 0	6 346 090	13,90	54 0	6 377 415	17,74	84 0	6 398 992	3,75
30	6 346 507	14,11	30	6 377 947	17,64	30	6 399 105	3,43
25 0	6 346 931	14,32	55 0	6 378 476	17,53	85 0	6 399 208	3,11
30	6 347 360	14,53	30	6 379 002	17,42	30	6 399 301	2,78
26 0	6 347 796	14,72	56 0	6 379 525	17,29	86 0	6 399 384	2,46
30	6 348 238	14,92	30	6 380 044	17,17	30	6 399 458	2,13
27 0	6 348 686	15,12	57 0	6 380 559	17,04	87 0	6 399 522	1,81
30	6 349 139	15,31	30	6 381 070	16,90	30	6 399 576	1,47
28 0	6 349 598	15,49	58 0	6 381 577	16,76	88 0	6 399 620	1,15
30	6 350 063	15,66	30	6 382 080	16,61	30	6 399 654	0,82
29 0	6 350 533	15,84	59 0	6 382 578	16,47	89 0	6 399 679	0,49
30	6 351 008	16,01	30	6 383 072	16,30	30	6 399 694	0,17
30° 0'	6 351 488		60° 0'	6 383 561		90° 0'	6 399 699	
φ	M	Δ : 30	φ	M	Δ : 30	φ	M	Δ : 30

φ	lg M	$\Delta:30$	φ	lg M	$\Delta:30$	φ	lg M	$\Delta:30$
0° 0'	6.801 7845	0,11	30° 0'	6.802 8755	11,06	60° 0'	6.805 0630	10,98
30	7848	0,33	30	9087	11,17	30	0960	10,87
1 0	7858	0,55	31 0	9422	11,27	61 0	1286	10,75
30	7875	0,78	30	9760	11,37	30	1608	10,63
2 0	7898	0,99	32 0	6.803 0101	11,47	62 0	1927	10,51
30	7928	1,22	30	0445	11,57	30	2243	10,38
3 0	7965	1,44	33 0	0792	11,65	63 0	2554	10,25
30	8008	1,65	30	1142	11,74	30	2862	10,12
4 0	8057	1,88	34 0	1494	11,83	64 0	3165	9,98
30	6.801 8114	2,09	30	6.803 1849	11,91	30	6.805 3465	9,84
5 0	6.801 8176	2,31	35 0	6.803 2206	11,98	65 0	6.805 3760	9,70
30	8246	2,53	30	2566	12,05	30	4051	9,55
6 0	8322	2,75	36 0	2927	12,13	66 0	4337	9,41
30	8404	2,96	30	3291	12,19	30	4619	9,25
7 0	8493	3,18	37 0	3657	12,25	67 0	4897	9,10
30	8588	3,39	30	4024	12,31	30	5170	8,94
8 0	8690	3,60	38 0	4394	12,37	68 0	5438	8,78
30	8798	3,81	30	4765	12,41	30	5702	8,62
9 0	8912	4,03	39 0	5137	12,46	69 0	5960	8,45
30	6.801 9033	4,23	30	6.803 5511	12,50	30	6.805 6214	8,29
10 0	6.801 9160	4,44	40 0	6.803 5886	12,55	70 0	6.805 6462	8,11
30	9293	4,65	30	6262	12,58	30	6706	7,94
11 0	9433	4,85	41 0	6640	12,61	71 0	6944	7,77
30	9578	5,06	30	7018	12,64	30	7177	7,59
12 0	9730	5,26	42 0	7397	12,66	72 0	7405	7,41
30	9888	5,46	30	7777	12,68	30	7627	7,23
13 0	6.802 0052	5,66	43 0	8158	12,70	73 0	7844	7,05
30	0222	5,86	30	8539	12,71	30	8055	6,86
14 0	0398	6,06	44 0	8920	12,72	74 0	8261	6,67
30	6.802 0579	6,25	30	9302	12,73	30	6.805 8461	6,47
15 0	6.802 0767	6,44	45 0	6.803 9684	12,73	75 0	6.805 8655	6,29
30	0960	6,63	30	6.804 0065	12,72	30	8844	6,09
16 0	1159	6,82	46 0	0447	12,71	76 0	9027	5,89
30	1363	7,00	30	0828	12,71	30	9204	5,70
17 0	1573	7,19	47 0	1210	12,69	77 0	9374	5,50
30	1789	7,37	30	1590	12,67	30	9539	5,29
18 0	2010	7,55	48 0	1970	12,65	78 0	9698	5,09
30	2237	7,73	30	2350	12,62	30	9851	4,89
19 0	2468	7,90	49 0	2729	12,59	79 0	9997	4,68
30	6.802 2706	8,07	30	6.804 3106	12,56	30	6.806 0138	4,47
20 0	6.802 2948	8,24	50 0	6.804 3483	12,52	80 0	6.806 0272	4,26
30	3195	8,41	30	3859	12,48	30	0400	4,05
21 0	3447	8,58	51 0	4233	12,43	81 0	0521	3,84
30	3705	8,74	30	4606	12,38	30	0636	3,63
22 0	3967	8,90	52 0	4978	12,33	82 0	0745	3,41
30	6.802 4234	9,06	30	5348	12,28	30	0848	3,20
23 0	4506	9,21	53 0	5716	12,21	83 0	0943	2,98
30	4782	9,36	30	6082	12,15	30	1033	2,76
24 0	5063	9,51	54 0	6447	12,08	84 0	1116	2,54
30	6.802 5348	9,66	30	6.804 6809	12,01	30	6.806 1192	2,33
25 0	6.802 5638	9,80	55 0	6.804 7170	11,93	85 0	6.806 1262	2,11
30	5932	9,94	30	7528	11,86	30	1325	1,89
26 0	6230	10,07	56 0	7883	11,77	86 0	1382	1,67
30	6532	10,21	30	8236	11,69	30	1432	1,44
27 0	6838	10,34	57 0	8587	11,60	87 0	1475	1,23
30	7149	10,47	30	8935	11,50	30	1512	1,00
28 0	7463	10,61	58 0	9280	11,40	88 0	1542	0,78
30	7780	10,71	30	9622	11,31	30	1565	0,56
29 0	8102	10,83	59 0	9961	11,20	89 0	1582	0,33
30	6.802 8427	10,95	30	6.805 0297	11,09	30	1592	0,11
30° 0'	6.802 8755		60° 0'	6.805 0630		90° 0'	6.806 1595	
φ	lg M	$\Delta:30$	φ	lg M	$\Delta:30$	φ	lg M	$\Delta:30$

φ	N	Δ:30	φ	N	Δ:30	φ	N	Δ:30
0° 0'	6 378 245	0,05	30° 0'	6 383 588	5,42	60° 0'	6 394 315	5,40
30	6 378 247	0,17	30	6 383 751	5,47	30	6 394 477	5,34
1 0	6 378 252	0,27	31 0	6 383 915	5,52	61 0	6 394 637	5,27
30	6 378 260	0,38	30	6 384 081	5,57	30	6 394 795	5,22
2 0	6 378 271	0,49	32 0	6 384 248	5,62	62 0	6 394 952	5,16
30	6 378 286	0,60	30	6 384 416	5,67	30	6 395 106	5,10
3 0	6 378 304	0,70	33 0	6 384 586	5,71	63 0	6 395 259	5,03
30	6 378 325	0,81	30	6 384 758	5,76	30	6 395 410	4,97
4 0	6 378 349	0,92	34 0	6 384 930	5,80	64 0	6 395 559	4,90
30	6 378 376	1,03	30	6 385 104	5,83	30	6 395 706	4,83
5 0	6 378 407	1,13	35 0	6 385 279	5,88	65 0	6 395 851	4,76
30	6 378 441	1,24	30	6 385 455	5,91	30	6 395 994	4,69
6 0	6 378 478	1,34	36 0	6 385 633	5,95	66 0	6 396 135	4,62
30	6 378 519	1,45	30	6 385 811	5,98	30	6 396 273	4,55
7 0	6 378 562	1,56	37 0	6 385 990	6,00	67 0	6 396 410	4,47
30	6 378 609	1,66	30	6 386 170	6,03	30	6 396 544	4,39
8 0	6 378 658	1,76	38 0	6 386 351	6,06	68 0	6 396 675	4,31
30	6 378 711	1,87	30	6 386 533	6,08	30	6 396 805	4,23
9 0	6 378 767	1,97	39 0	6 386 716	6,11	69 0	6 396 932	4,15
30	6 378 826	2,08	30	6 386 899	6,13	30	6 397 056	4,07
10 0	6 378 889	2,17	40 0	6 387 083	6,15	70 0	6 397 178	3,98
30	6 378 954	2,28	30	6 387 267	6,17	30	6 397 298	3,90
11 0	6 379 022	2,37	41 0	6 387 452	6,19	71 0	6 397 415	3,81
30	6 379 094	2,48	30	6 387 638	6,20	30	6 397 529	3,73
12 0	6 379 168	2,58	42 0	6 387 824	6,22	72 0	6 397 641	3,64
30	6 379 245	2,68	30	6 388 010	6,22	30	6 397 750	3,54
13 0	6 379 325	2,78	43 0	6 388 197	6,23	73 0	6 397 856	3,46
30	6 379 409	2,87	30	6 388 384	6,24	30	6 397 960	3,37
14 0	6 379 495	2,96	44 0	6 388 571	6,24	74 0	6 398 061	3,28
30	6 379 584	3,06	30	6 388 758	6,24	30	6 398 160	3,18
15 0	6 379 675	3,16	45 0	6 388 945	6,24	75 0	6 398 255	3,09
30	6 379 770	3,25	30	6 389 132	6,24	30	6 398 348	2,99
16 0	6 379 867	3,34	46 0	6 389 319	6,24	76 0	6 398 437	2,90
30	6 379 968	3,42	30	6 389 506	6,22	30	6 398 524	2,80
17 0	6 380 070	3,52	47 0	6 389 693	6,23	77 0	6 398 608	2,70
30	6 380 176	3,61	30	6 389 880	6,21	30	6 398 689	2,60
18 0	6 380 284	3,70	48 0	6 390 066	6,20	78 0	6 398 767	2,50
30	6 380 395	3,79	30	6 390 252	6,20	30	6 398 842	2,40
19 0	6 380 509	3,87	49 0	6 390 438	6,17	79 0	6 398 914	2,30
30	6 380 625	3,95	30	6 390 624	6,16	30	6 398 983	2,19
20 0	6 380 743	4,04	50 0	6 390 808	6,14	80 0	6 399 049	2,09
30	6 380 865	4,12	30	6 390 993	6,12	30	6 399 111	1,99
21 0	6 380 988	4,20	51 0	6 391 176	6,10	81 0	6 399 171	1,89
30	6 381 114	4,28	30	6 391 359	6,08	30	6 399 228	1,78
22 0	6 381 242	4,36	52 0	6 391 542	6,05	82 0	6 399 281	1,67
30	6 381 373	4,44	30	6 391 723	6,02	30	6 399 331	1,57
23 0	6 381 506	4,51	53 0	6 391 904	5,99	83 0	6 399 379	1,47
30	6 381 642	4,58	30	6 392 083	5,96	30	6 399 423	1,36
24 0	6 381 779	4,66	54 0	6 392 262	5,93	84 0	6 399 463	1,25
30	6 381 919	4,73	30	6 392 440	5,90	30	6 399 501	1,14
25 0	6 382 061	4,80	55 0	6 392 617	5,85	85 0	6 399 535	1,04
30	6 382 205	4,87	30	6 392 793	5,82	30	6 399 566	0,93
26 0	6 382 351	4,94	56 0	6 392 967	5,77	86 0	6 399 594	0,81
30	6 382 499	5,00	30	6 393 140	5,73	30	6 399 618	0,71
27 0	6 382 649	5,06	57 0	6 393 312	5,69	87 0	6 399 640	0,60
30	6 382 801	5,13	30	6 393 483	5,64	30	6 399 658	0,50
28 0	6 382 955	5,19	58 0	6 393 652	5,55	88 0	6 399 673	0,38
30	6 383 111	5,25	30	6 393 820	5,50	30	6 399 684	0,27
29 0	6 383 268	5,31	59 0	6 393 987	5,44	89 0	6 399 692	0,17
30	6 383 427	5,36	30	6 394 152	5,44	30	6 399 697	0,05
30° 0'	6 383 588		60° 0'	6 394 315		90° 0'	6 399 699	
φ	N	Δ:30	φ	N	Δ:30	φ	N	Δ:30

φ	lg N	$\Delta: 30$	φ	lg N	$\Delta: 30$	φ	lg N	$\Delta: 30$
0° 0'	6.804 7012	0,04	30° 0'	6.805 0649	3,69	60° 0'	6.805 7940	3,66
30	7013	0,11	30	0759	3,72	30	8050	3,62
1 0	7016	0,18	31 0	0871	3,76	61 0	8159	3,58
30	7022	0,26	30	0984	3,79	30	8266	3,54
2 0	7030	0,33	32 0	1097	3,82	62 0	8373	3,50
30	7040	0,41	30	1212	3,85	30	8478	3,46
3 0	7052	0,48	33 0	1328	3,89	63 0	8582	3,42
30	7066	0,55	30	1444	3,91	30	8684	3,37
4 0	7083	0,62	34 0	1562	3,94	64 0	8785	3,33
30	6.804 7101	0,70	30	6.805 1680	3,97	30	6.805 8885	3,28
5 0	6.804 7122	0,77	35 0	6.805 1799	4,00	65 0	6.805 8984	3,23
30	7145	0,84	30	1919	4,02	30	9081	3,18
6 0	7171	0,91	36 0	2039	4,04	66 0	9176	3,13
30	7198	0,99	30	2161	4,06	30	9270	3,09
7 0	7228	1,06	37 0	2283	4,08	67 0	9363	3,03
30	7260	1,13	30	2405	4,10	30	0.805 9454	2,98
8 0	7294	1,20	38 0	2528	4,12	68 0	9543	2,93
30	7330	1,27	30	2652	4,14	30	9631	2,87
9 0	7368	1,34	39 0	2776	4,15	69 0	9717	2,82
30	6.804 7408	1,41	30	6.805 2901	4,17	30	6.805 9802	2,76
10 0	6.804 7450	1,48	40 0	6.805 3026	4,18	70 0	6.805 9884	2,70
30	7495	1,55	30	3151	4,19	30	9966	2,65
11 0	7541	1,62	41 0	3277	4,21	71 0	6.806 0045	2,59
30	7590	1,69	30	3403	4,21	30	0123	2,53
12 0	7640	1,75	42 0	3529	4,22	72 0	0199	2,47
30	7693	1,82	30	3656	4,23	30	0273	2,41
13 0	7748	1,89	43 0	3783	4,23	73 0	0345	2,35
30	7804	1,95	30	3910	4,23	30	0415	2,28
14 0	7863	2,02	44 0	4037	4,23	74 0	0484	2,22
30	6.804 7923	2,08	30	4164	4,24	30	6.806 0551	2,16
15 0	6.804 7986	2,15	45 0	6.805 4291	4,24	75 0	6.806 0615	2,10
30	8050	2,21	30	4419	4,24	30	0678	2,03
16 0	8117	2,27	46 0	4546	4,24	76 0	0739	1,96
30	8185	2,33	30	4673	4,23	30	0798	1,90
17 0	8255	2,40	47 0	4800	4,23	77 0	0855	1,83
30	8327	2,46	30	4927	4,22	30	0910	1,77
18 0	8400	2,52	48 0	5054	4,22	78 0	0963	1,70
30	8476	2,58	30	5180	4,21	30	1014	1,63
19 0	8553	2,63	49 0	5306	4,20	79 0	1063	1,56
30	6.804 8632	2,69	30	6.805 5432	4,19	30	6.806 1110	1,49
20 0	6.804 8713	2,75	50 0	6.805 5558	4,17	80 0	6.806 1154	1,42
30	8795	2,80	30	5683	4,16	30	1197	1,35
21 0	8879	2,86	51 0	5808	4,14	81 0	1237	1,28
30	8965	2,92	30	5932	4,13	30	1276	1,21
22 0	9053	2,97	52 0	6056	4,11	82 0	1312	1,14
30	9142	3,02	30	6180	4,09	30	1346	1,07
23 0	9232	3,07	53 0	6302	4,07	83 0	1378	0,99
30	9324	3,12	30	6424	4,05	30	1408	0,92
24 0	9418	3,17	54 0	6546	4,03	84 0	1436	0,85
30	6.804 9513	3,22	30	6.805 6667	4,00	30	6.806 1461	0,77
25 0	6.804 9609	3,26	55 0	6.805 6787	3,98	85 0	6.806 1484	0,70
30	9707	3,31	30	6906	3,95	30	1505	0,63
26 0	9807	3,36	56 0	7025	3,92	86 0	1524	0,55
30	9908	3,40	30	7142	3,89	30	1541	0,48
27 0	6.805 0010	3,45	57 0	7259	3,87	87 0	1555	0,41
30	0113	3,49	30	7375	3,83	30	1568	0,34
28 0	0218	3,53	58 0	7490	3,80	88 0	1578	0,26
30	0324	3,57	30	7604	3,77	30	1585	0,18
29 0	0431	3,61	59 0	7717	3,73	89 0	1591	0,11
30	6.805 0539	3,65	30	6.805 7829	3,70	30	1594	0,04
30° 0'	6.805 0649		60° 0'	6.805 7940		90° 0'	6.806 1595	
φ	lg N	$\Delta: 30$	φ	lg N	$\Delta: 30$	φ	lg N	$\Delta: 30$

φ	R	Δ:30	φ	R	Δ:30	φ	R	Δ:30
0° 0'	6 356 863	0,11	30° 0'	6 367 518	10,82	60° 0'	6 388 936	10,78
30	6 356 866	0,32	30	6 367 843	10,91	30	6 389 259	10,66
1 0	6 356 876	0,54	31 0	6 368 170	11,01	61 0	6 389 579	10,54
30	6 356 892	0,75	30	6 368 500	11,12	30	6 389 895	10,43
2 0	6 356 915	0,97	32 0	6 368 834	11,22	62 0	6 390 208	10,31
30	6 356 944	1,19	30	6 369 170	11,30	30	6 390 517	10,18
3 0	6 356 980	1,40	33 0	6 369 510	11,40	63 0	6 390 823	10,06
30	6 357 022	1,61	30	6 369 851	11,48	30	6 391 125	9,92
4 0	6 357 070	1,83	34 0	6 370 196	11,57	64 0	6 391 422	9,79
30	6 357 125	2,05	30	6 370 543	11,64	30	6 391 716	9,65
5 0	6 357 186	2,25	35 0	6 370 892	11,72	65 0	6 392 006	9,52
30	6 357 254	2,47	30	6 371 244	11,79	30	6 392 291	9,37
6 0	6 357 328	2,68	36 0	6 371 597	11,85	66 0	6 392 572	9,23
30	6 357 408	2,89	30	6 371 953	11,93	30	6 392 849	9,08
7 0	6 357 495	3,10	37 0	6 372 311	11,99	67 0	6 393 122	8,93
30	6 357 588	3,31	30	6 372 671	12,04	30	6 393 390	8,78
8 0	6 357 687	3,52	38 0	6 373 032	12,10	68 0	6 393 653	8,62
30	6 357 793	3,72	30	6 373 395	12,14	30	6 393 911	8,46
9 0	6 357 904	3,93	39 0	6 373 759	12,20	69 0	6 394 165	8,30
30	6 358 022	4,13	30	6 374 125	12,23	30	6 394 414	8,13
10 0	6 358 146	4,33	40 0	6 374 492	12,28	70 0	6 394 658	7,96
30	6 358 276	4,54	30	6 374 860	12,31	30	6 394 897	7,80
11 0	6 358 412	4,74	41 0	6 375 230	12,35	71 0	6 395 131	7,62
30	6 358 555	4,93	30	6 375 600	12,37	30	6 395 360	7,46
12 0	6 358 703	5,14	42 0	6 375 971	12,39	72 0	6 395 584	7,27
30	6 358 857	5,34	30	6 376 343	12,41	30	6 395 802	7,08
13 0	6 359 017	5,52	43 0	6 376 715	12,44	73 0	6 396 014	6,92
30	6 359 183	5,72	30	6 377 088	12,45	30	6 396 222	6,73
14 0	6 359 354	5,91	44 0	6 377 462	12,45	74 0	6 396 424	6,55
30	6 359 532	6,10	30	6 377 835	12,46	30	6 396 621	6,36
15 0	6 359 714	6,29	45 0	6 378 209	12,46	75 0	6 396 811	6,18
30	6 359 903	6,47	30	6 378 583	12,46	30	6 396 997	5,98
16 0	6 360 097	6,66	46 0	6 378 957	12,45	76 0	6 397 176	5,79
30	6 360 297	6,83	30	6 379 330	12,44	30	6 397 350	5,60
17 0	6 360 502	7,03	47 0	6 379 703	12,43	77 0	6 397 518	5,40
30	6 360 713	7,19	30	6 380 076	12,41	30	6 397 679	5,20
18 0	6 360 929	7,38	48 0	6 380 449	12,39	78 0	6 397 835	5,00
30	6 361 150	7,54	30	6 380 820	12,36	30	6 397 985	4,80
19 0	6 361 376	7,71	49 0	6 381 191	12,33	79 0	6 398 129	4,59
30	6 361 608	7,88	30	6 381 561	12,31	30	6 398 267	4,39
20 0	6 361 844	8,06	50 0	6 381 930	12,27	80 0	6 398 399	4,19
30	6 362 086	8,21	30	6 382 298	12,22	30	6 398 524	3,97
21 0	6 362 332	8,37	51 0	6 382 665	12,19	81 0	6 398 644	3,77
30	6 362 583	8,54	30	6 383 031	12,13	30	6 398 757	3,56
22 0	6 362 840	8,69	52 0	6 383 395	12,08	82 0	6 398 864	3,36
30	6 363 100	8,85	30	6 383 757	12,03	30	6 398 964	3,14
23 0	6 363 366	9,00	53 0	6 384 118	11,97	83 0	6 399 058	2,93
30	6 363 636	9,14	30	6 384 477	11,90	30	6 399 146	2,71
24 0	6 363 910	9,29	54 0	6 384 834	11,85	84 0	6 399 228	2,50
30	6 364 189	9,44	30	6 385 190	11,77	30	6 399 303	2,28
25 0	6 364 472	9,57	55 0	6 385 543	11,70	85 0	6 399 371	2,07
30	6 364 759	9,71	30	6 385 894	11,62	30	6 399 433	1,85
26 0	6 365 050	9,85	56 0	6 386 242	11,54	86 0	6 399 489	1,63
30	6 365 346	9,97	30	6 386 589	11,46	30	6 399 538	1,42
27 0	6 365 645	10,11	57 0	6 386 932	11,38	87 0	6 399 581	1,20
30	6 365 948	10,23	30	6 387 273	11,28	30	6 399 617	0,99
28 0	6 366 255	10,36	58 0	6 387 612	11,19	88 0	6 399 646	0,77
30	6 366 566	10,47	30	6 387 947	11,09	30	6 399 669	0,54
29 0	6 366 879	10,59	59 0	6 388 280	10,98	89 0	6 399 686	0,33
30	6 367 197	10,69	30	6 388 609	10,88	30	6 399 696	0,11
30° 0'	6 367 518		60° 0'	6 388 936		90° 0'	6 399 699	
φ	R	Δ:30	φ	R	Δ:30	φ	R	Δ:30

φ	lg R	$\Delta:30$	φ	lg R	$\Delta:30$	φ	lg R	$\Delta:30$
0° 0'	6.803 2428	0,07	30° 0'	6.803 9702	7,38	60° 0'	6.805 4285	7,33
30	2431	0,22	30	9923	7,44	30	4505	7,24
1 0	2437	0,37	31 0	6.804 0146	7,51	61 0	4722	7,17
30	2448	0,51	30	0372	7,58	30	4937	7,09
2 0	2464	0,66	32 0	0599	7,65	62 0	5150	7,01
30	2484	0,81	30	0829	7,71	30	5360	6,92
3 0	2508	0,96	33 0	1060	7,77	63 0	5568	6,83
30	2537	1,10	30	1293	7,83	30	5773	6,74
4 0	2570	1,25	34 0	1528	7,89	64 0	5975	6,65
30	6.803 2607	1,40	30	6.804 1764	7,95	30	6.805 6175	6,56
5 0	6.803 2649	1,54	35 0	6.804 2003	7,98	65 0	6.805 6372	6,47
30	2696	1,68	30	2242	8,03	30	6566	6,37
6 0	2746	1,83	36 0	2483	8,09	66 0	6757	6,27
30	2801	1,97	30	2726	8,13	30	6945	6,17
7 0	2860	2,12	37 0	2970	8,17	67 0	7130	6,07
30	2924	2,26	30	3215	8,20	30	6.805 7312	5,96
8 0	2992	2,40	38 0	3461	8,25	68 0	7491	5,85
30	3064	2,54	30	3708	8,27	30	7666	5,75
9 0	3140	2,69	39 0	3956	8,31	69 0	7839	5,64
30	6.803 3220	2,82	30	6.804 4206	8,34	30	6.805 8008	5,52
10 0	6.803 3305	2,96	40 0	6.804 4456	8,36	70 0	6.805 8173	5,41
30	3394	3,10	30	4707	8,39	30	8336	5,30
11 0	3487	3,24	41 0	4958	8,41	71 0	8495	5,18
30	3584	3,37	30	5211	8,43	30	8650	5,06
12 0	3685	3,52	42 0	5463	8,44	72 0	8802	4,94
30	3791	3,63	30	5717	8,45	30	8950	4,82
13 0	3900	3,77	43 0	5970	8,47	73 0	9095	4,68
30	4013	3,91	30	6224	8,48	30	9235	4,58
14 0	4130	4,04	44 0	6479	8,48	74 0	9373	4,45
30	6.803 4251	4,16	30	6733	8,48	30	6.805 9506	4,32
15 0	6.803 4376	4,29	45 0	6.804 6987	8,49	75 0	6.805 9635	4,19
30	4505	4,42	30	7242	8,48	30	9761	4,06
16 0	4638	4,55	46 0	7496	8,48	76 0	9883	3,93
30	4774	4,67	30	7751	8,47	30	6.806 0001	3,80
17 0	4914	4,80	47 0	8005	8,46	77 0	0115	3,66
30	5058	4,91	30	8259	8,45	30	0225	3,53
18 0	5205	5,04	48 0	8512	8,43	78 0	0331	3,39
30	5356	5,15	30	8765	8,42	30	0432	3,25
19 0	5511	5,27	49 0	9018	8,39	79 0	0530	3,12
30	6.803 5669	5,38	30	6.804 9269	8,37	30	6.806 0624	2,98
20 0	6.803 5830	5,50	50 0	6.804 9521	8,35	80 0	6.806 0713	2,84
30	5995	5,61	30	9771	8,32	30	0798	2,70
21 0	6163	5,72	51 0	6.805 0021	8,29	81 0	0879	2,56
30	6335	5,83	30	0269	8,26	30	0956	2,42
22 0	6510	5,93	52 0	0517	8,22	82 0	1029	2,28
30	6688	6,04	30	0764	8,18	30	1097	2,13
23 0	6869	6,14	53 0	1009	8,15	83 0	1161	1,99
30	7053	6,24	30	1253	8,10	30	1220	1,84
24 0	7240	6,34	54 0	1496	8,06	84 0	1276	1,70
30	6.803 7430	6,44	30	6.805 1738	8,01	30	6.806 1327	1,55
25 0	6.803 7624	6,53	55 0	6.805 1978	7,96	85 0	6.806 1373	1,40
30	7820	6,63	30	2217	7,90	30	1415	1,26
26 0	8018	6,72	56 0	2454	7,85	86 0	1453	1,11
30	8220	6,81	30	2689	7,79	30	1486	0,96
27 0	8424	6,89	57 0	2923	7,73	87 0	1515	0,82
30	8631	6,98	30	3155	7,67	30	1540	0,67
28 0	8840	7,06	58 0	3385	7,61	88 0	1560	0,52
30	9052	7,14	30	3613	7,54	30	1575	0,38
29 0	9266	7,22	59 0	3839	7,47	89 0	1587	0,21
30	6.803 9483	7,29	30	6.805 4063	7,39	30	1593	0,07
30° 0'	6.803 9702		60° 0'	6.805 4285		90° 0'	6.806 1595	
φ	lg R	$\Delta:30$	φ	lg R	$\Delta:30$	φ	lg R	$\Delta:30$

φ	r
0° 0'	6 378 245
30	6 378 004
1 0	6 377 280
30	6 376 074
2 0	6 374 385
30	6 372 215
3 0	6 369 562
30	6 366 428
4 0	6 362 812
30	6 358 714
5 0	6 354 135
30	6 349 076
6 0	6 343 536
30	6 337 516
7 0	6 331 017
30	6 324 039
8 0	6 316 582
30	6 308 647
9 0	6 300 224
30	6 291 345
10 0	6 281 979
30	6 272 138
11 0	6 261 822
30	6 251 031
12 0	6 239 768
30	6 228 032
13 0	6 215 824
30	6 203 145
14 0	6 189 996
30	6 176 379
15 0	6 162 293
30	6 147 740
16 0	6 132 722
30	6 117 239
17 0	6 101 292
30	6 084 882
18 0	6 068 011
30	6 050 680
19 0	6 032 890
30	6 014 642
20 0	5 995 938
30	5 978 778
21 0	5 957 166
30	5 937 101
22 0	5 916 585
30	5 895 620
23 0	5 874 208
30	5 852 349
24 0	5 830 046
30	5 807 299
25 0	5 784 112
30	5 760 484
26 0	5 736 419
30	5 711 918
27 0	5 686 982
30	5 661 614
28 0	5 635 815
30	5 609 587
29 0	5 582 932
30	5 555 852
30° 0'	5 528 349
φ	r

φ	r
30° 0'	5 528 349
30	5 500 426
31 0	5 472 083
30	5 443 324
32 0	5 414 149
30	5 384 562
33 0	5 354 565
30	5 324 159
34 0	5 293 347
30	5 262 132
35 0	5 230 514
30	5 198 498
36 0	5 166 085
30	5 133 278
37 0	5 100 079
30	5 066 490
38 0	5 032 514
30	4 998 153
39 0	4 963 410
30	4 928 288
40 0	4 892 790
30	4 856 916
41 0	4 820 671
30	4 784 058
42 0	4 747 078
30	4 709 735
43 0	4 672 031
30	4 633 970
44 0	4 595 553
30	4 556 784
45 0	4 517 666
30	4 478 202
46 0	4 438 394
30	4 398 246
47 0	4 357 760
30	4 316 940
48 0	4 275 789
30	4 234 309
49 0	4 192 505
30	4 150 378
50 0	4 107 933
30	4 065 171
51 0	4 022 098
30	3 978 715
52 0	3 935 026
20	3 891 034
53 0	3 846 744
30	3 802 157
54 0	3 757 278
30	3 712 109
55 0	3 666 654
30	3 620 918
56 0	3 574 902
30	3 528 611
57 0	3 482 047
30	3 435 216
58 0	3 388 120
30	3 340 762
59 0	3 293 147
30	3 245 277
60° 0'	3 197 158
φ	r

φ	r
60° 0'	3 197 158
30	3 148 791
61 0	3 100 182
30	3 051 333
62 0	3 002 248
30	2 952 932
63 0	2 903 387
30	2 853 618
64 0	2 803 629
30	2 753 423
65 0	2 703 003
30	2 652 376
66 0	2 601 542
30	2 550 508
67 0	2 499 276
30	2 447 851
68 0	2 396 237
30	2 344 437
69 0	2 292 455
30	2 240 296
70 0	2 187 964
30	2 135 462
71 0	2 082 794
30	2 029 966
72 0	1 976 980
30	1 923 841
73 0	1 870 552
30	1 817 119
74 0	1 763 545
30	1 709 834
75 0	1 655 990
30	1 602 018
76 0	1 547 922
30	1 493 706
77 0	1 439 374
30	1 384 930
78 0	1 330 378
30	1 275 724
79 0	1 220 970
30	1 166 122
80 0	1 111 183
30	1 056 158
81 0	1 001 051
30	945 866
82 0	890 608
30	835 280
83 0	779 888
30	724 435
84 0	668 926
30	613 365
85 0	557 756
30	502 104
86 0	446 413
30	390 687
87 0	334 931
30	279 149
88 0	223 345
30	167 524
89 0	111 690
30	55 847
90° 0'	0
φ	r

φ	lg r
0° 0'	6.804 7012
30	6.804 6848
1 0	6.804 6355
30	6.804 5533
2 0	6.804 4333
30	6.804 2904
3 0	6.804 1096
30	6.803 8958
4 0	6.803 6491
30	6.803 3693
5 0	6.803 0565
30	6.802 7105
6 0	6.802 3314
30	6.801 9191
7 0	6.801 4735
30	6.800 9945
8 0	6.800 4821
30	6.799 9362
9 0	6.799 3567
30	6.798 7435
10 0	6.798 0965
30	6.797 4156
11 0	6.796 7007
30	6.795 9517
12 0	6.795 1684
30	6.794 3508
13 0	6.793 4987
30	6.792 6119
14 0	6.791 6904
30	6.790 7339
15 0	6.789 7424
30	6.788 7155
16 0	6.787 6533
30	6.786 5554
17 0	6.785 4218
30	6.784 2522
18 0	6.783 0464
30	6.781 8042
19 0	6.780 5254
30	6.779 2098
20 0	6.777 8571
30	6.776 4672
21 0	6.775 0397
30	6.773 5744
22 0	6.772 0711
30	6.770 5295
23 0	6.768 9493
30	6.767 3302
24 0	6.765 6719
30	6.763 9742
25 0	6.762 2367
30	6.760 4590
26 0	6.758 6409
30	6.756 7819
27 0	6.754 8818
30	6.752 9402
28 0	6.750 9567
30	6.748 9309
29 0	6.746 8623
30	6.744 7507
30° 0'	6.742 5955
φ	lg r

φ	lg r
30° 0'	6.742 5955
30	6.740 3963
31 0	6.738 1527
30	6.735 8642
32 0	6.733 5302
30	6.731 1504
33 0	6.728 7242
30	6.726 2510
34 0	6.723 7304
30	6.721 1617
35 0	6.718 5444
30	6.715 8779
36 0	6.713 1616
30	6.710 3948
37 0	6.707 5769
30	6.704 7072
38 0	6.701 7850
30	6.698 8096
39 0	6.695 7802
30	6.692 6961
40 0	6.689 5565
30	6.686 3606
41 0	6.683 1075
30	6.679 7964
42 0	6.676 4264
30	6.672 9965
43 0	6.669 5057
30	6.665 9532
44 0	6.662 3378
30	6.658 6585
45 0	6.654 9141
30	6.651 1037
46 0	6.647 2259
30	6.643 2795
47 0	6.639 2633
30	6.635 1760
48 0	6.631 0163
30	6.626 7826
49 0	6.622 4736
30	6.618 0877
50 0	6.613 6233
30	6.609 0788
51 0	6.604 4526
30	6.599 7428
52 0	6.594 9476
30	6.590 0651
53 0	6.585 0932
30	6.580 0300
54 0	6.574 8733
30	6.569 6207
55 0	6.564 2700
30	6.558 8186
56 0	6.553 2641
30	6.547 6037
57 0	6.541 8347
30	6.535 9540
58 0	6.529 9587
30	6.523 8455
59 0	6.517 6111
30	6.511 2518
60° 0'	6.504 7640
φ	lg r

φ	lg r
60° 0'	6.504 7640
30	6.498 1438
61 0	6.491 3871
30	6.484 4895
62 0	6.477 4466
30	6.470 2534
63 0	6.462 9049
30	6.455 3958
64 0	6.447 7205
30	6.439 8729
65 0	6.431 8466
30	6.423 6350
66 0	6.415 2309
30	6.406 6267
67 0	6.397 8143
30	6.388 7850
68 0	6.379 5297
30	6.370 0385
69 0	6.360 3009
30	6.350 3055
70 0	6.340 0401
30	6.329 4918
71 0	6.318 6464
30	6.307 4887
72 0	6.296 0022
30	6.284 1691
73 0	6.271 9698
30	6.259 3833
74 0	6.246 3865
30	6.232 9539
75 0	6.219 0578
30	6.204 6675
76 0	6.189 7491
30	6.174 2651
77 0	6.158 1735
30	6.141 4278
78 0	6.123 9752
30	6.105 7567
79 0	6.086 7051
30	6.066 7440
80 0	6.045 7856
30	6.023 7289
81 0	6.000 4562
30	5.975 8297
82 0	5.949 6865
30	5.921 8323
83 0	5.892 0323
30	5.859 9996
84 0	5.825 3731
30	5.787 7190
85 0	5.746 4444
30	5.700 7938
86 0	5.649 7369
30	5.591 8294
87 0	5.524 9557
30	5.445 8363
88 0	5.348 9769
30	5.224 0776
89 0	5.048 0144
30	4.747 0013
90° 0'	-
φ	lg r