ПРАКТИЧЕСКІЙ СПОСОБЪ

РАЗБИВКИ КРИВЫХЪ

ДЛЯ

ЖЕЛѢЗНЫХЪ ДОРОГЪ И ШОССЕ

ПО МЕТОДѢ

МОРИЦА МУРАВИЦА

К. Притцъ и Н. Сытенко.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ТИПОГРАФІЯ ТОВАРИЩЕСТВА «ОБЩЕСТВЕННАЯ ПОЛЬЗА»,
ПО МОЙКѢ, № 5.

1871.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 5 м 1871 года.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

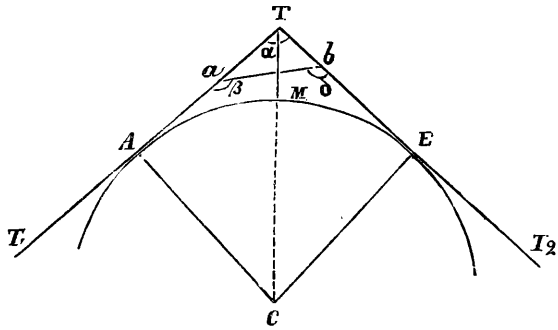
Способъ разбивки кривыхъ на желѣзныхъ дорогахъ и шоссе германскаго инженера Моріцъ Муравица съ помощью составленныхъ имъ же таблицъ, по простотѣ и удобству употребленія превосходитъ всѣ другія, до сего времени извѣстныя у насъ способы разбивки кривыхъ, такъ какъ при способѣ этомъ успѣхъ работъ зависитъ только отъ хорошаго состоянія инструмента и точной работы инженера.

Составленныя Муравицомъ таблицы даютъ одинаково точныя результаты при разбивки кривыхъ, какъ на ровной, такъ и на гористой мѣстности.

РАЗБИВКА КРИВЫХЪ.

I.

ОПРЕДѢЛЕНІЕ ВЕЛИЧИНЪ НЕОБХОДИМЫХЪ ДЛЯ РАЗБИВКИ КРИВОЙ, СООТВѢТСТВЕННО РАЗЛИЧНЫМЪ СЛУЧАЯМЪ ВСТРѢЧАЮЩИМСЯ ВЪ ПРАКТИКѢ.



α. Уголъ, подъ которымъ пересѣкаются касательныя TT_1 и TT_2.
r. Радіусъ разбиваемой кривой.
t. Длина касательныхъ *AT* и *TE*.
d. Разстояніе между точками *T* и *M*.
c. Длина кривой *AME*.

$$\pi = \frac{22}{7} = \frac{333}{106} = \frac{355}{113} = 3.1416.....$$

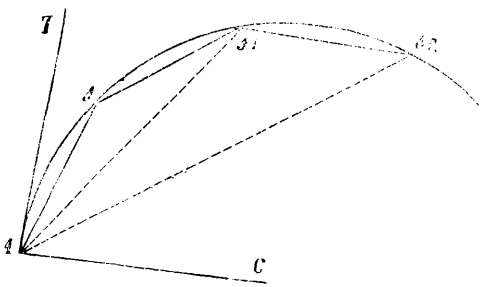
№	Данныя.	искомыя.	Формулы.
1	r, α	t	$t = r.\operatorname{tg}\left(90 - \frac{\alpha}{2}\right) = r.\cot\frac{\alpha}{2}$
2	r, d	t	$t = \sqrt{d\,(d + 2r)}$
3	α, d	t	$t = d\sqrt{\frac{1 + \sin\frac{\alpha}{2}}{1 - \sin\frac{\alpha}{2}}}$
4	r, α	d	$d = \frac{r\left(1 - \sin\frac{\alpha}{2}\right)}{\sin\frac{\alpha}{2}} = \frac{r}{\sin\frac{\alpha}{2}} - r$
5	r, t	d	$d = \left(\frac{1}{r}\sqrt{r^2 - t^2}\right) - 1$
6	t, α	d	$d = \frac{t}{\operatorname{cosin}\frac{\alpha}{2}} - t$
7	r, α	c	$c = \frac{r.\pi(180^0 - \alpha)}{180^0} = 0{,}0174553\,.\,r(180 - \alpha$
8	t, α	r	$r = t\,.\,\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$
9	d, α	r	$r = \frac{d\,.\,\sin\frac{\alpha}{2}}{1 - \sin\frac{\alpha}{2}}$

№	Данныя.	искомыя.	Ф о р м у л ы.
10	t, d	r	$r = \frac{t^2 - d^2}{2d}$
11	r, t	α	$\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} = \frac{r}{t}$
12	t, d	α	$\sin\frac{\alpha}{2} = \frac{t^2 - d^2}{t^2 + d^2}$
13	r, d	α	$\sin\frac{\alpha}{2} = \frac{r}{r + d}$
14	ab, β, δ	aT	$aT = \frac{ab \,.\, \sin\delta}{\sin\alpha}$; $\alpha = \beta + \delta - 180^o$
15	ab, β, δ	bT	$bT = \frac{ab \,.\, \sin\beta}{\sin\alpha}$
16	ab,β,δ,r	Aa	$Aa = r \,.\, \operatorname{cotg}\frac{\alpha}{2} - \frac{ab \,.\, \sin\delta}{\sin\alpha}$
17	ab α,δ.r	Eb	$Eb = r \,.\, \operatorname{cotg}\frac{\alpha}{2} - \frac{ab \,.\, \sin\beta}{\sin\alpha}$

II.

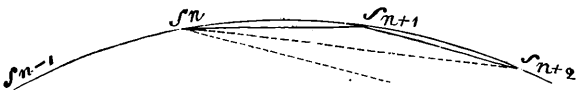
СПОСОБЪ РАЗБИВКИ КРИВЫХЪ МОРИЦА МУРАВИЦЪ.

Для разбивки кривой теодолитомъ, при помощи нижеслѣдующихъ таблицъ, устанавливаютъ инструментъ въ точкѣ A и визируя по касательной AT отсчитываютъ показаніе ноніуса.



Затѣмъ смотря потому, въ какую сторону должна своротить кривая, поворачиваютъ трубу въ эту сторону, отбивая уголъ взятый изъ таблицъ, соотвѣтствующій заданному радіусу AC и хордѣ AS, которую можно выбрать такой величины на какую желаютъ поставить пикеты другъ отъ друга. Слѣдующей точкѣ S_1, будетъ соотвѣтствовать уголъ TAS_1 взятый изъ таблицы и равный суммѣ угловъ AS и SS_1. Для каждой послѣдующей точки S_{n+1}

и т. д. слѣдуетъ прибавлять къ углу TAS_n ве-



личину угла, изъ таблицы, соотвѣтствующую хордѣ S_nS_{n+1}.

Кривыя большой длины полезно разбивать для большей точности отъ обоихъ концевъ.

Въ случаѣ, если препятствія мѣстности, не дозволяютъ разбивку всей длины кривой, ни отъ одной, ни отъ другой конечной точки и разбивку приходится продолжать изъ точки S_n, то перенеся на нее инструментъ, берутъ уголъ $S_{n-1}S_nS_{n+1} = (180 - 2\omega)$ при чемъ ω, соотвѣтствуетъ хордѣ $S_{n-1}S_n = S_nS_{n+1}$. Затѣмъ прибавляя къ имѣющемуся углу по ω получаемъ точки S_{n+2} и S_{n+3} отстоящія другъ отъ друга на равномъ разстояніи.

Для примѣра положимъ, что требуется изъ точки A разбить кривую имѣющую радіусъ 350 саж. (таблицы годны для всевозможныхъ единицъ длины).

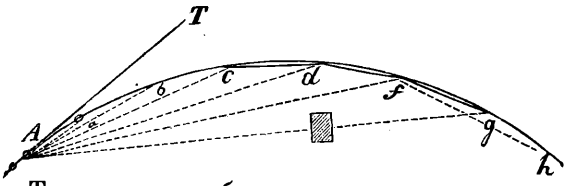
Пикеты линіи отстоятъ другъ отъ друга на 20 саж.

Кривая начинается отъ ближайшаго пикета на прямой въ разстояніи 5,70 саж.

Приведя поставленный въ точкѣ A инструментъ въ горизонтальное положеніе, визи-

руемъ по AT и отсчитываемъ показаніе ноніуса:

$$63^\circ - 21' - 0''.$$



Точка a должна быть поставлена отъ точки A въ разстояніи 14,30 саж. Соотвѣтственно этому берутъ изъ таблицъ для хорды = 14,30 саж. уголъ:

для 10 саж.	0°—49′—	6,9″
для 4 »	0°—19′—	38,7″
и для 0,30 »	0°— 1′—	28,4″
Всего для 14,30 »	1°—10′—	14″
Прибавивъ этотъ уголъ къ первому показанію —	63°—21′—	0″
отыскиваемъ показаніе —	64°—31′—	14″

и, закрѣпивъ на немъ ноніусъ, устанавливаемъ пикетъ въ точкѣ a.

Хордѣ $ab = 20$ саж. соотвѣтствуетъ уголъ. — 1°—38′—13,7″.

Прибавивъ его къ послѣднему показанію . . — 64°—31′—14″

Получимъ — 66°— 9′—(28″),

и соотвѣтственно этому показанію устанавливаемъ точку b, такъ чтобы она отстояла отъ точки a, отъ которой мѣрятъ цѣпью, на 20 саж.

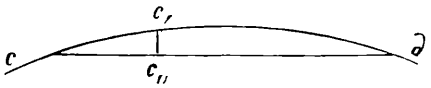
Точки c, d и f опредѣляются подобно точкѣ b.

Положимъ, что изъ точки A нельзя опредѣлить, вслѣдствіе мѣстнаго препятствія, положеніе точки g.

Тогда, перенеся инструментъ на точку f и уставивъ его въ горизонтальномъ положеніи визируютъ назадъ на точку d и имѣютъ напр. показаніе $27°—32'—30,0''$.

Хордѣ $df = 20$ саж. при радіусѣ 350 саж., по таблицѣ, соотвѣтствуетъ
уголъ $\omega = 1°—38'—13,7''$,
$2\ \omega = 3°—16'—27,4$
и $180^{\omega} — 2\ \omega =$ $176°—43'—32,6''$
Поставивъ ноніусъ на $204°—16'—(3'')$
и отмѣривъ отъ f къ g 20 саж. устанавливаютъ, визируя черезъ трубу, на этой точкѣ колъ.

Слѣдующая за тѣмъ точка h опредѣляется подобно тому, какъ были опредѣлены точки c, d и f.



Если между двумя опредѣленными точками

кривой, c и d, требуется поставить промежуточную точку c_1, то для этого достаточно приблизительно будетъ; $c_1 c_2 = \frac{cc_2 \times c_2 d}{2r}$

ТАБЛИЦЫ.

R = 50.				R = 55.				R = 60.			
a	∠ ω			a	∠ ω			a	∠ ω		
	0	'	"		0	'	"		0	'	"
0·1	0	3	26·3	0·1	0	3	7·5	0·1	0	2	51·9
0·2	0	6	52·6	0 2	0	6	15·1	0·2	0	5	43·8
0·3	0	10	18·8	0·3	0	9	26·6	0·3	0	8	35·7
0·4	0	13	45·1	0·4	0	12	30·1	0·4	0	11	27·6
0·5	0	17	11·4	0·5	0	15	37·6	0·5	0	14	19·5
0·6	0	20	37·7	0·6	0	18	45·2	0·6	0	17	11·4
0·7	0	24	4·0	0·7	0	21	52·7	0·7	0	20	3·3
0·8	0	27	30·2	0·8	0	25	0·2	0·8	0	22	55·2
0·9	0	30	56·5	0·9	0	28	7·8	0·9	0	25	47·1
1	0	34	22·8	1	0	31	15·3	1	0	28	39·0
2	1	8	45·6	2	1	2	30·6	2	0	57	18·0
3	1	43	8·4	3	1	33	45·8	3	1	25	57·0
4	2	17	31·2	4	2	5	1·1	4	1	54	36·0
5	2	51	54·0	5	2	36	16·4	5	2	23	15·0
6	3	26	16·8	6	3	7	31·6	6	2	51	54·0
7	4	0	39·6	7	3	38	46·9	7	3	20	33·0
8	4	35	2 4	8	4	10	2·2	8	3	49	12·0
9	5	9	25·2	9	4	41	17·5	9	4	17	51·0
10	5	43	48·0	10	5	12	32·8	10	4	46	30 0
15	8	35	42·0	15	7	48	49·1	15	7	9	45·0
20	11	27	36·0	20	10	25	5·5	20	9	33	0·0
25	14	19	30 0	25	13	1	21·8	25	11	56	15·0
30	17	11	24·0	30	15	37	38·2	30	14	19	30·0
35	20	3	18·0	35	18	13	54·5	35	16	42	45·0
40	22	55	12·0	40	20	50	10·9	40	19	6	0·0
45	25	47	6·0	45	23	26	27·3	45	21	29	15·0
50	28	39	0 0	50	26	2	43·6	50	23	52	30·0
				55	28	39	0·0	55	26	15	45·0
								60	28	39	0·0

R = 65.				R = 70.				R = 75.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	2	38·7	0·1	0	2	27 3	0·1	0	2	17·5
0·2	0	5	17·4	0·2	0	4	54·7	0·2	0	4	35·0
0·3	0	7	56·0	0·3	0	7	22·0	0·3	0	6	52·6
0·4	0	10	34·7	0·4	0	9	49·4	0·4	0	9	10·1
0·5	0	13	13·4	0·5	0	12	16·7	0·5	0	11	27·6
0·6	0	15	52·1	0·6	0	14	44·1	0·6	0	13	45·1
0·7	0	18	30·7	0·7	0	17	11·4	0·7	0	16	2·6
0·8	0	21	9·4	0 8	0	19	38.7	0·8	0	18	20·2
0·9	0	23	48 1	0·9	0	22	6·1	0·9	0	20	37·7
1	0	26	26·8	1	0	24	33·4	1	0	22	55·2
2	0	52	53·5	2	0	49	6·9	2	0	45	50·4
3	1	19	20·3	3	1	13	40·3	3	1	8	45·6
4	1	45	47·1	4	1	38	13·7	4	1	31	40·8
5	2	12	13·9	5	2	2	47·1	5	1	54	36·0
6	2	38	40·6	6	2	27	20·6	6	2	17	31·2
7	3	5	7·4	7	2	51	54·0	7	2	40	26·4
8	3	31	34·2	8	3	16	27·4	8	3	3	21·6
9	3	58	1·0	9	3	41	0·9	9	3	26	16·8
10	4	24	27·7	10	4	5	34.3	10	3	49	12·0
15	6	36	41·5	15	6	8	21·4	15	5	43	48·0
20	8	48	55·4	20	8	11	8·6	20	7	38	24·0
25	11	1	9·2	25	10	13	55·7	25	9	33	0·0
30	13	13	23·1	30	12	16	42 9	30	11	27	36·0
35	15	25	36·9	35	14	19	30·0	35	13	22	12·0
40	17	37	50·8	40	16	22	17.2	40	15	16	48·0
45	19	50	4·6	45	18	25	4·3	45	17	11	24·0
50	22	2	18·5	50	20	27	51·4	50	19	6	0·0
55	24	14	32.3	55	22	30	38·6	55	21	0	36·0
60	26	26	46·2	60	24	33	25·7	60	22	55	12·0
65	28	39	0·0	65	26	36	12·9	65	24	49	48·0
				70	28	39	0·0	70	26	44	24·0
								75	28	39	0·0

R = 80.

a	∠ ω		
	0	′	″
0·1	0	2	8·9
0·2	0	4	17·9
0·3	0	6	26·8
0·4	0	8	35·7
0·5	0	10	44·6
0·6	0	12	53·6
0·7	0	15	2·5
0·8	0	17	11·4
0·9	0	19	20·3
1	0	21	29·3
2	0	42	58·5
3	1	4	27·8
4	1	25	57·0
5	1	47	26·3
6	2	8	55·5
7	2	30	24·8
8	2	51	54·0
9	3	13	23·3
10	3	34	52·5
15	5	22	18·8
20	7	9	45·0
25	8	57	11·3
30	10	44	37·5
35	12	32	3·8
40	14	19	30·0
45	16	6	56·3
50	17	54	22·5
55	19	41	48·8
60	21	29	15·0
65	23	16	41·3
70	25	4	7·5
75	26	51	33·8
80	28	39	0·0

R = 85.

a	∠ ω		
	0	′	″
0·1	0	2	1·3
0·2	0	4	2·7
0·3	0	6	4·0
0·4	0	8	5·4
0·5	0	10	6·7
0·6	0	12	8·0
0·7	0	14	9·4
0·8	0	16	10·7
0·9	0	18	12·1
1	0	20	13·4
2	0	40	26·8
3	1	0	40·2
4	1	20	53·6
5	1	41	7·1
6	2	1	20·5
7	2	21	33·9
8	2	41	47·3
9	3	2	0·7
10	3	22	14·1
15	5	3	21·2
20	6	44	28·3
25	8	25	35·4
30	10	6	42·4
35	11	47	49·5
40	13	28	56·5
45	15	10	3·6
50	16	51	10·6
55	18	32	17·7
60	20	13	24·8
65	21	54	31·8
70	23	35	38·9
75	25	16	45·9
80	26	57	53·0
85	28	39	0·0

R = 90.

a	∠ ω		
	0	′	″
0·1	0	1	54·6
0·2	0	3	49·2
0·3	0	5	43·8
0·4	0	7	38·4
0·5	0	9	33·0
0·6	0	11	27·6
0·7	0	13	22·2
0·8	0	15	16·8
0·9	0	17	11·4
1	0	19	6·0
2	0	38	12·0
3	0	57	18·0
4	1	16	24·0
5	1	35	30·0
6	1	54	36·0
7	2	13	42·0
8	2	32	48·0
9	2	51	54·0
10	3	11	0·0
15	4	46	30·0
20	6	22	0·0
25	7	57	30·0
30	9	33	0·0
35	11	8	30·0
40	12	44	0·0
45	14	19	30·0
50	15	55	0·0
55	17	30	30·0
60	19	6	0·0
65	20	41	30·0
70	22	17	0·0
75	23	52	30·0
80	25	28	0·0
85	27	3	30·0
90	28	39	0·0

R = 95.				R = 100.				R = 105.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	1	48·6	0·1	0	1	43·1	0·1	0	1	38·2
0·2	0	3	37·1	0·2	0	3	26·3	0·2	0	3	16·5
0·3	0	5	25·7	0·3	0	5	9·4	0·3	0	4	54·7
0·4	0	7	14·3	0·4	0	6	52·6	0·4	0	6	32·9
0·5	0	9	2·8	0·5	0	8	35·7	0·5	0	8	11·1
0·6	0	10	51·4	0·6	0	10	18·8	0·6	0	9	49·4
0·7	0	12	40·0	0·7	0	12	2·0	0·7	0	11	27·6
0·8	0	14	28·5	0·8	0	13	45·1	0·8	0	13	5·8
0·9	0	16	17·1	0·9	0	15	28·3	0·9	0	14	44·1
1	0	18	5·7	1	0	17	11·4	1	0	16	22·3
2	0	36	11·4	2	0	34	22·8	2	0	32	44·6
3	0	54	17·1	3	0	51	34·2	3	0	49	6·9
4	1	12	22·7	4	1	8	45·6	4	1	5	29·2
5	1	30	28·4	5	1	25	57·0	5	1	21	51·5
6	1	48	34·1	6	1	43	8·4	6	1	38	13·7
7	2	6	39·8	7	2	0	19·8	7	1	54	36·0
8	2	24	45·5	8	2	17	31·2	8	2	10	58·3
9	2	42	51·2	9	2	34	42·6	9	2	27	20·6
10	3	0	56·8	10	2	51	54·0	10	2	43	42·9
15	4	31	25·3	15	4	17	51·0	15	4	5	34·3
20	6	1	53·7	20	5	43	48·0	20	5	27	25·7
25	7	32	22·1	25	7	9	45·0	25	6	49	17·1
30	9	2	50·5	30	8	35	42·0	30	8	11	8·6
35	10	33	18·9	35	10	1	39·0	35	9	33	0·0
40	12	3	47·4	40	11	27	36·0	40	10	54	51·4
45	13	34	15·8	45	12	53	33·0	45	12	16	42·9
50	15	4	44·2	50	14	19	30·0	50	13	38	34·3
55	16	35	12·6	55	15	45	27·0	55	15	0	25·7
60	18	5	41·1	60	17	11	24·0	60	16	22	17·1
65	19	36	9·5	65	18	37	21·0	65	17	44	8·6
70	21	6	37·9	70	20	3	18·0	70	19	6	0·0
75	22	37	6·3	75	21	29	15·0	75	20	27	51·4
80	24	7	34·7	80	22	55	12·0	80	21	49	42·9
85	25	38	3·2	85	24	21	9·0	85	23	11	34·3
90	27	8	31·6	90	25	47	6·0	90	24	33	25·7
95	28	39	0·0	95	27	13	3·0	95	25	55	17·1
				100	28	39	0·0	100	27	17	8·6

R = 110.				R = 115.				R = 120			
a	∠ ω			a	∠ ω			a	∠ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	1	33·8	0·1	0	1	29·7	0·1	0	1	26·0
0·2	0	3	7·5	0·2	0	2	59·4	0·2	0	2	51·9
0·3	0	4	41·3	0·3	0	4	29·1	0·3	0	4	17·9
0·4	0	6	15·1	0·4	0	5	58·7	0·4	0	5	43·8
0·5	0	7	48·8	0·5	0	7	28·4	0·5	0	7	9·8
0·6	0	9	22·6	0·6	0	8	58·1	0·6	0	8	35·7
0·7	0	10	56·3	0·7	0	10	27·7	0·7	0	10	1·7
0·8	0	12	30·1	0·8	0	11	57·5	0·8	0	11	27·6
0·9	0	14	3·9	0·9	0	13	27·2	0·9	0	12	53·6
1	0	15	37·6	1	0	14	56·9	1	0	14	19·5
2	0	31	15·3	2	0	29	53·7	2	0	28	39·0
3	0	46	52·9	3	0	44	50·6	3	0	42	58·5
4	1	2	30·6	4	0	59	47·5	4	0	57	18·0
5	1	18	8·2	5	1	14	44·4	5	1	11	37·5
6	1	33	45·8	6	1	29	41·2	6	1	25	57·0
7	1	49	23·5	7	1	44	38·1	7	1	40	16·5
8	2	5	1·1	8	1	59	35·0	8	1	54	36.0
9	2	20	38·7	9	2	14	31·8	9	2	8	55·5
10	2	36	16·4	10	2	29	28·7	10	2	23	15·0
15	3	54	24·6	15	3	44	13·1	15	3	34	52·5
20	5	12	32·8	20	4	58	57·4	20	4	46	30·0
25	6	30	40·9	25	6	13	41·8	25	5	58	7·5
30	7	48	49·1	30	7	28	26·1	30	7	9	45·0
35	9	6	57·3	35	8	43	10·5	35	8	21	22·5
40	10	25	5·5	40	9	57	54·8	40	9	33	0·0
45	11	43	13·7	45	11	12	39.2	45	10	44	37·5
50	13	1	21·8	50	12	27	23·5	50	11	56	15·0
55	14	19	30·0	55	13	42	7·9	55	13	7	52·5
60	15	37	38·2	60	14	56	52·2	60	14	19	30·0
65	16	55	46·4	65	16	11	36·6	65	15	31	7·5
70	18	13	54·5	70	17	26	20·9	70	16	42	45·0
75	10	32	2·7	75	18	41	5·3	75	17	54	22 5
80	20	50	10·9	30	19	55	49·6	80	19	6	0·0
85	22	8	19·1	85	21	10	34·0	85	20	17	37·5
90	23	26	27·3	90	22	25	18·3	90	21	29	15·0
95	24	44	35·5	95	23	40	2·7	95	22	40	52·5
100	26	2	43·3	100	24	54	46·9	100	23	52	30·0

R = 125.				R = 130.				R = 135.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	1	22·5	0·1	0	1	19·3	0·1	0	1	16·4
0·2	0	2	45·0	0·2	0	2	38·7	0·2	0	2	32·8
0·3	0	4	7·5	0·3	0	3	58·0	0·3	0	3	49·2
0·4	0	5	30·0	0·4	0	5	17·4	0·4	0	5	5·6
0·5	0	6	52·6	0·5	0	6	36·7	0·5	0	6	22·0
0·6	0	8	15·1	0·6	0	7	56·0	0·6	0	7	38·4
0·7	0	9	37·6	0·7	0	9	15·4	0·7	0	8	54·8
0·8	0	11	0·1	0·8	0	10	34·7	0·8	0	10	11·2
0·9	0	12	22·6	0·9	0	11	54·0	0·9	0	11	27·6
1	0	13	45·1	1	0	13	13·4	1	0	12	44·0
2	0	27	30·2	2	0	26	26·8	2	0	25	28·0
3	0	41	15·4	3	0	39	40·2	3	0	38	12·0
4	0	55	0·5	4	0	52	53·5	4	0	50	56·0
5	1	8	45·6	5	1	6	6·9	5	1	3	40·0
6	1	22	30·7	6	1	19	20·3	6	1	16	24·0
7	1	36	15·8	7	1	32	33·7	7	1	29	8·0
8	1	50	1·0	8	1	45	47·1	8	1	41	52·0
9	2	3	46·1	9	1	59	0·5	9	1	54	36·0
10	2	17	31·2	10	2	12	13·8	10	2	7	20·0
15	3	26	16·8	15	3	18	20·8	15	3	11	0·0
20	4	35	2·4	20	4	24	27·7	20	4	14	40·0
25	5	43	48·0	25	5	30	34·6	25	5	18	20·0
30	6	52	33·6	30	6	36	41·5	30	6	22	0·0
35	8	1	19.2	35	7	42	48·5	35	7	25	40·0
40	9	10	4·8	40	8	48	55·4	40	8	29	20·0
45	10	18	50·4	45	9	55	2·3	45	9	33	0·0
50	11	27	36·0	50	11	1	9·2	50	10	36	40·0
55	12	36	21·6	55	12	7	16·2	55	11	40	20·0
60	13	45	7·2	60	13	13	23·1	60	12	44	0·0
65	14	53	52·8	65	14	19	30·0	65	13	47	40·0
70	16	2	38·4	70	15	25	36·9	70	14	51	20·0
75	17	11	24·0	75	16	31	43·8	75	15	55	0·0
80	18	20	9·6	80	17	37	50·8	80	16	58	40·0
85	19	28	55·2	85	18	43	57·7	85	18	2	20·0
90	20	37	40·8	90	19	59	4·6	90	19	6	0·0
95	21	46	26·4	95	20	56	11·5	95	20	9	40·0
100	22	55	12·0	100	22	2	18·5	100	21	13	20·0

R = 140.				R = 145.				R = 150.			
a	∠ ω			a	∠ ω			a	∠ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	1	13·7	0·1	0	1	11·1	0·1	0	1	8·8
0·2	0	2	27·3	0·2	0	2	22·3	0·2	0	2	17·5
0·3	0	3	41·0	0·3	0	3	33·4	0·3	0	3	26·3
0·4	0	4	54·7	0·4	0	4	44·5	0·4	0	4	35·0
0·5	0	6	8·4	0·5	0	5	55·7	0·5	0	5	43·8
0·6	0	7	22·0	0·6	0	7	6·8	0·6	0	6	52·6
0·7	0	8	35·7	0·7	0	8	17·9	0·7	0	8	1·3
0·8	0	9	49·4	0·8	0	9	29·0	0·8	0	9	10·1
0·9	0	11	3·0	0·9	0	10	40·2	0·9	0	10	18·8
1	0	12	16·7	1	0	11	51·3	1	0	11	27·6
2	0	24	33·4	2	0	23	42·6	2	0	22	55·2
3	0	36	50·1	3	0	35	33·9	3	0	34	22·8
4	0	49	6·9	4	0	47	25·2	4	0	45	50·4
5	1	1	23·6	5	0	59	16·6	5	0	57	18·0
6	1	13	40·3	6	1	11	7·9	6	1	8	45·6
7	1	25	57·0	7	1	22	59·2	7	1	20	13·2
8	1	38	13·7	8	1	34	50·5	8	1	31	40·8
9	1	50	30·4	9	1	46	41·8	9	1	43	8·4
10	2	2	47·1	10	1	58	33·1	10	1	54	36·0
15	3	4	10·7	15	2	57	49·7	15	2	51	54·0
20	4	5	34·3	20	3	57	6·2	20	3	49	12·0
25	5	6	57·9	25	4	56	22·8	25	4	46	30·0
30	6	8	21·4	30	5	55	39·3	30	5	43	48·0
35	7	9	45·0	35	6	54	55·9	35	6	41	6·0
40	8	11	8·6	40	7	54	12·4	40	7	38	24·0
45	9	12	32·1	45	8	53	29·0	45	8	35	42·0
50	10	13	55·7	50	9	52	45·5	50	9	33	0·0
55	11	15	19·3	55	10	52	2·1	55	10	30	18·0
60	12	16	42·9	60	11	51	18·6	60	11	27	36·0
65	13	18	6·4	65	12	50	35·2	65	12	24	54·0
70	14	19	30·0	70	13	49	51·7	70	13	22	12·0
75	15	20	53·6	75	14	49	8·3	75	14	19	30·0
80	16	22	17·2	80	15	48	24·8	80	15	16	48·0
85	17	23	40·7	85	16	47	41·4	85	16	14	6·0
90	18	25	4·3	90	17	46	57·9	90	17	11	24·0
95	19	26	27·9	95	18	46	14·5	95	18	8	42·0
100	20	27	51·4	100	19	45	31·0	100	19	6	0·0

R = 155.				R = 160.				R = 165.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	1	6·5	0·1	0	1	4·5	0·1	0	1	2·5
0·2	0	2	13·1	0·2	0	2	8·9	0·2	0	2	5·0
0·3	0	3	19·6	0·3	0	3	13·4	0·3	0	3	7·5
0·4	0	4	26·2	0·4	0	4	17·9	0·4	0	4	10·0
0·5	0	5	32·7	0·5	0	5	22·3	0·5	0	5	12·5
0·6	0	6	39·3	0·6	0	6	26·8	0·6	0	6	15·1
0·7	0	7	45·8	0·7	0	7	31·2	0·7	0	7	17·6
0·8	0	8	52·3	0·8	0	8	35·7	0·8	0	8	20·1
0·9	0	9	58·9	0·9	0	9	40·2	0·9	0	9	22·6
1	0	11	5·4	1	0	10	44·6	1	0	10	25·1
2	0	22	10·8	2	0	21	29·3	2	0	20	50·2
3	0	33	16·3	3	0	32	13·9	3	0	31	15·3
4	0	44	21·8	4	0	42	58·5	4	0	41	40·4
5	0	55	27·1	5	0	53	43·1	5	0	52	5·5
6	1	6	32·5	6	1	4	27·8	6	1	2	30·5
7	1	17	37·9	7	1	15	12·4	7	1	12	55·6
8	1	28	43·4	8	1	25	57·0	8	1	23	20·7
9	1	39	48·8	9	1	36	41·6	9	1	33	45·8
10	1	50	54·2	10	1	47	26·3	10	1	44	10·9
15	2	46	21·3	15	2	41	9·4	15	2	36	16·4
20	3	41	48·4	20	3	34	52·5	20	3	28	21·8
25	4	37	15·5	25	4	28	35·6	25	4	20	27·3
30	5	32	42·6	30	5	22	18·8	30	5	12	32·7
35	6	28	9·7	35	6	16	1·9	35	6	4	38·2
40	7	23	36·8	40	7	9	45·0	40	6	56	43·6
45	8	19	3·9	45	8	3	28·1	45	7	48	49·1
50	9	14	31·0	50	8	57	11·3	50	8	40	54·6
55	10	9	58·1	55	9	50	54·4	55	9	33	0·0
60	11	5	25·2	60	10	44	37·5	60	10	25	5·5
65	12	0	52·2	65	11	38	20·6	65	11	17	10·9
70	12	56	19·3	70	12	32	3·8	70	12	9	16·4
75	13	51	46·4	75	13	25	46·9	75	13	1	21·8
80	14	47	13·5	80	14	19	30·0	80	13	53	27·3
85	15	42	40·6	85	15	13	13·1	85	14	45	32·7
90	16	38	7·7	90	16	6	56·3	90	15	37	38·2
95	17	33	34·8	95	17	0	39·4	95	16	29	43·6
100	18	29	1·9	100	17	54	22·5	100	17	21	49·1

R = 170.				R = 175.				R = 180.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	1	0·7	0·1	0	0	58·9	0·1	0	0	57·3
0·2	0	2	1·3	0·2	0	1	57·9	0·2	0	1	54·6
0·3	0	3	2·0	0·3	0	2	56·8	0·3	0	2	51·9
0·4	0	4	2·7	0·4	0	3	55·7	0·4	0	3	49·2
0·5	0	5	3·4	0·5	0	4	54·7	0·5	0	4	46·5
0·6	0	6	4·0	0·6	0	5	53·6	0·6	0	5	43·8
0·7	0	7	4·7	0·7	0	6	52·6	0·7	0	6	41·1
0·8	0	8	5·4	0·8	0	7	51·5	0·8	0	7	38·4
0·9	0	9	6·0	0·9	0	8	50·4	0·9	0	8	35·7
1	0	10	6·7	1	0	9	49·4	1	0	9	33·0
2	0	20	13·4	2	0	19	38·7	2	0	19	6·0
3	0	30	20·1	3	0	29	28·1	3	0	28	39·0
4	0	40	26·8	4	0	39	17·5	4	0	38	12·0
5	0	50	33·5	5	0	49	6·9	5	0	47	45·0
6	1	0	40·2	6	0	58	56·2	6	0	57	18·0
7	1	10	46·9	7	1	8	45·6	7	1	6	51·0
8	1	20	53·6	8	1	18	35·0	8	1	16	24·0
9	1	31	0·4	9	1	28	24·3	9	1	25	57·0
10	1	41	7·1	10	1	38	13·7	10	1	35	30·0
15	2	31	40·6	15	2	27	20·6	15	2	23	15·0
20	3	22	14·1	20	3	16	27·4	20	3	11	0·0
25	4	12	47·7	25	4	5	34·3	25	3	58	45·0
30	5	3	21·2	30	4	54	41·1	30	4	46	30·0
35	5	53	54·7	35	5	43	48·0	35	5	34	15·0
40	6	44	28·2	40	6	32	54·8	40	6	22	0·0
45	7	35	1·8	45	7	22	1·7	45	7	9	45·0
50	8	25	35·3	50	8	11	8·6	50	7	57	30·0
55	9	16	8·8	55	9	0	15·4	55	8	45	15·0
60	10	6	42·4	60	9	49	22·3	60	9	33	0·0
65	10	57	15·9	65	10	38	29·1	65	10	20	45·0
70	11	47	49·4	70	11	27	36·0	70	11	8	30·0
75	12	38	23·0	75	12	16	42·8	75	11	56	15·0
80	13	28	56·5	80	13	5	49·7	80	12	44	0·0
85	14	19	30·0	85	13	54	56·5	85	13	31	45·0
90	15	10	3·5	90	14	44	3·4	90	14	19	30·0
95	16	0	37·1	95	15	33	10·2	95	15	7	15·0
100	16	51	10·6	100	16	22	17·2	100	15	55	0·0

R = 185.				R = 190.				R = 195.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	55·8	0·1	0	0	54·3	0·1	0	0	52·9
0·2	0	1	51·5	0·2	0	1	48·6	0·2	0	1	45·8
0·3	0	2	47·3	0·3	0	2	42·9	0·3	0	2	38·7
0·4	0	3	43·0	0·4	0	3	37·1	0·4	0	3	31·6
0·5	0	4	38·8	0·5	0	4	31·4	0·5	0	4	24·5
0·6	0	5	34·5	0·6	0	5	25·7	0·6	0	5	17·4
0·7	0	6	30·3	0·7	0	6	20·1	0·7	0	6	10·2
0·8	0	7	26·0	0·8	0	7	14·3	0·8	0	7	3·1
0·9	0	8	21·8	0·9	0	8	8·6	0·9	0	7	56·0
1	0	9	17·5	1	0	9	2·8	1	0	8	48·9
2	0	18	35·0	2	0	18	5·7	2	0	17	37·8
3	0	27	52·5	3	0	27	8·5	3	0	26	26·8
4	0	37	10·1	4	0	36	11·4	4	0	35	15·7
5	0	46	27·6	5	0	45	14·2	5	0	44	4·6
6	0	55	45·1	6	0	54	17·1	6	0	52	53·5
7	1	5	2·6	7	1	3	19·9	7	1	1	42·5
8	1	14	20·1	8	1	12	22·7	8	1	10	31·4
9	1	23	37·6	9	1	21	25·6	9	1	19	20·3
10	1	32	55·1	10	1	30	28·4	10	1	28	9·2
15	2	19	22·7	15	2	15	42·6	15	2	12	13·8
20	3	5	50·3	20	3	0	56·8	20	2	56	18·5
25	3	52	17·8	25	3	46	11·0	25	3	40	23·1
30	4	38	45·4	30	4	31	25·3	30	4	24	27·7
35	5	25	13·0	35	5	16	39·5	35	5	8	32·3
40	6	11	40·5	40	6	1	53·7	40	5	52	36·9
45	6	58	8·1	45	6	47	7·9	45	6	36	41·5
50	7	44	35·7	50	7	32	22·1	50	7	20	46·2
55	8	31	3·2	55	8	17	36·3	55	8	4	50·8
60	9	17	30·8	60	9	2	50·5	60	8	48	55·4
65	10	3	58·4	65	9	48	4·7	65	9	33	0·0
70	10	50	25·9	70	10	33	18·9	70	10	17	4·6
75	11	36	53·5	75	11	18	33·1	75	11	1	9·2
80	12	23	21·1	80	12	3	47·4	80	11	45	13·8
85	13	9	48·7	85	12	49	1·6	85	12	29	18·5
90	13	56	16·2	90	13	34	15·8	90	13	13	23·1
95	14	42	43·7	95	14	19	30·0	95	13	57	27·7
100	15	26	11·3	100	15	4	44·2	100	14	41	32·3

R = 200.				R = 210.				R = 220.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	51·6	0·1	0	0	49·1	0·1	0	0	46·9
0·2	0	1	43·1	0·2	0	1	38·2	0·2	0	1	33·8
0·3	0	2	34·7	0·3	0	2	27·3	0·3	0	2	20·7
0·4	0	3	26·3	0·4	0	3	16·5	0·4	0	3	7·5
0·5	0	4	17·9	0·5	0	4	5·6	0·5	0	3	54·4
0·6	0	5	9·4	0·6	0	4	54·7	0·6	0	4	41·3
0·7	0	6	1·0	0·7	0	5	43·8	0·7	0	5	28·2
0·8	0	6	52·6	0·8	0	6	32·9	0·8	0	6	15·1
0·9	0	7	44·1	0·9	0	7	22·0	0·9	0	7	2·0
1	0	8	35·7	1	0	8	11·1	1	0	7	48·8
2	0	17	11·4	2	0	16	22·3	2	0	15	37·6
3	0	25	47·1	3	0	24	33·4	3	0	23	26·4
4	0	34	22·8	4	0	32	44·6	4	0	31	15·3
5	0	42	58·5	5	0	40	55·7	5	0	39	4·1
6	0	51	34·2	6	0	49	6·9	6	0	46	52·9
7	1	0	9·9	7	0	57	18·0	7	0	54	41·7
8	1	8	45·6	8	1	5	29·2	8	1	2	30·6
9	1	17	21·3	9	1	13	40·3	9	1	10	19·4
10	1	25	57·0	10	1	21	51·5	10	1	18	8·2
15	2	8	55·5	15	2	2	47·2	15	1	57	12·3
20	2	51	54·0	20	2	43	42·9	20	2	36	16·4
25	3	34	52·5	25	3	24	38·6	25	3	15	20·5
30	4	17	51·0	30	4	5	34·3	30	3	54	24·6
35	5	0	49·5	35	4	46	30·0	35	4	33	28·7
40	5	43	48·0	40	5	27	25·7	40	5	12	32·8
45	6	26	46·5	45	6	8	21·4	45	5	51	36·9
50	7	9	45·0	50	6	49	17·1	50	6	30	40·9
55	7	52	43·5	55	7	30	12·8	55	7	9	45·0
60	8	35	42·0	60	8	11	8·6	60	7	48	49·1
65	9	18	40·5	65	8	52	4·3	65	8	27	53·2
70	10	1	39·0	70	9	33	0·0	70	9	6	57·3
75	10	44	37·5	75	10	13	55·7	75	9	46	1·4
80	11	27	36·0	80	10	54	51·4	80	10	25	5·5
85	12	10	34·5	85	11	35	47·1	85	11	4	9·6
90	12	53	33·0	90	12	16	42·9	90	11	43	13·7
95	13	36	31·5	95	12	57	38·6	95	12	22	17·8
100	14	19	30·0	100	13	38	34·3	100	13	1	21·8

R = 230.				R = 240.				R = 250.			
a	∠ ω			a	∠ ω			a	∠ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	44·8	0·1	0	0	43·0	0·1	0	0	41·3
0·2	0	1	29·7	0·2	0	1	26·0	0·2	0	1	22·5
0·3	0	2	14·5	0·3	0	2	9·0	0 3	0	2	3·8
0·4	0	2	59·4	0·4	0	2	51·9	0·4	0	2	45·0
0·5	0	3	44·2	0·5	0	3	34·9	0·5	0	3	26·3
0·6	0	4	29·1	0·6	0	4	17·9	0·6	0	4	7·5
0·7	0	5	13·9	0·7	0	5	0·9	0·7	0	4	48·8
0·8	0	5	58·7	0·8	0	5	43·8	0·8	0	5	30·0
0·9	0	6	43·5	0·9	0	6	26·8	0·9	0	6	11·3
1	0	7	28·4	1	0	7	9·8	1	0	6	52·6
2	0	14	56·9	2	0	14	19·5	2	0	13	45·1
3	0	22	25·3	3	0	21	29·3	3	0	20	37·7
4	0	29	53·7	4	0	28	39·0	4	0	27	30·2
5	0	37	22·1	5	0	35	48·8	5	0	34	22·8
6	0	44	50·6	6	0	42	58·5	6	0	41	15·4
7	0	52	19·0	7	0	50	8·3	7	0	48	8·0
8	0	59	47·5	8	0	57	18·0	8	0	55	0·5
9	1	7	15·9	9	1	4	27·8	9	1	1	53·1
10	1	14	44·3	10	1	11	37·5	10	1	8	45·6
15	1	52	6·5	15	1	47	26·3	15	1	43	8·4
20	2	29	28·7	20	2	23	15·0	20	2	17	31·2
25	3	6	50·8	25	2	59	3 8	25	2	51	54·0
30	3	44	13·0	30	3	34	52·5	30	3	26	16·8
35	4	21	35·2	35	4	10	41·3	35	4	0	39·6
40	4	58	57·4	40	4	46	30·0	40	4	35	2·4
45	5	36	19·6	45	5	22	18·8	45	5	9	25·2
50	6	13	41·7	50	5	58	7·5	50	5	43	48·0
55	6	51	3·9	55	6	33	56·3	55	6	18	10·8
60	7	28	26·1	60	7	9	45·0	60	6	52	33·6
65	8	5	48·3	65	7	45	33·8	65	7	26	56·4
70	8	43	10·5	70	8	21	22·5	70	8	1	19·2
75	9	20	32·6	75	8	57	11·3	75	8	35	42·0
80	9	57	54·8	80	9	33	0·0	80	9	10	4·8
85	10	35	17 0	85	10	8	48·8	85	9	44	27·6
90	11	12	39·2	90	10	44	37·5	90	10	18	50·4
95	11	50	1·3	95	11	20	26·3	95	10	53	13·2
100	12	27	23·5	100	11	56	15·0	100	11	27	36·0

R = 260.				R = 270.				R = 280.			
a	∠ ω			a	∠ ω			a	∠ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	39·7	0·1	0	0	38·2	0·1	0	0	36·8
0·2	0	1	19·3	0·2	0	1	16·4	0·2	0	1	13·7
0·3	0	1	59·0	0·3	0	1	54·6	0·3	0	1	50·0
0·4	0	2	38·7	0·4	0	2	32·8	0·4	0	2	27·3
0·5	0	3	18·4	0·5	0	3	11·0	0·5	0	3	4·2
0·6	0	3	58·0	0·6	0	3	49·2	0·6	0	3	41·0
0·7	0	4	37·7	0·7	0	4	27·4	0·7	0	4	17·8
0·8	0	5	17·4	0·8	0	5	5·6	0·8	0	4	54·7
0·9	0	5	57·1	0·9	0	5	43·8	0·9	0	5	31·5
1	0	6	36·7	1	0	6	22·0	1	0	6	8·4
2	0	13	13·4	2	0	12	44 0	.2	0	12	16·7
3	0	19	50·1	3	0	19	6·0	3	0	18	25·1
4	0	26	26·8	4	0	25	28·0	4	0	24	33·4
5	0	33	3·5	5	0	31	50·0	5	0	30	41·8
6	0	39	40·2	6	0	38	12·0	6	0	36	50·1
7	0	46	16·9	7	0	44	34·0	7	0	42	58·5
8	0	52	53·5	8	0	50	56·0	8	0	49	6·9
9	0	59	30·2	9	0	57	18·0	9	0	55	15·3
10	1	6	6·9	10	1	3	40·0	10	1	1	23·6
15	1	39	10·4	15	1	35	30·0	15	1	32	5·4
20	2	12	13·8	20	2	7	20·0	20	2	2	47·1
25	2	45	17·3	25	2	39	10·0	25	2	33	28·9
30	3	18	20·8	30	3	11	0·0	30	3	4	10·7
35	3	51	24·3	35	3	42	50·0	35	3	34	52·5
40	4	24	27·7	40	4	14	40 0	40	4	5	34·3
45	4	57	31·2	45	4	46	30·0	45	4	36	16·1
50	5	30	34·6	50	5	18	20·0	50	5	6	57·9
55	6	3	38·1	55	5	50	10·0	55	5	37	39·7
60	6	36	41·5	60	6	22	0·0	60	6	8	21·4
65	7	9	45·0	65	6	53	50·0	65	6	39	3·2
70	7	42	48·5	70	7	25	40·0	70	7	9	45·0
75	8	15	52·0	75	7	57	30·0	75	7	40	26·8
80	8	48	55·4	80	8	29	20·0	80	8	11	8·6
85	9	21	58·9	85	9	1	10·0	85	8	41	50·4
90	9	55	2·3	90	9	33	0·0	90	9	12	32·1
95	10	28	5·8	95	10	4	50·0	95	9	43	13·9
100	11	1	9·2	100	10	36	40·0	100	10	13	55·7

R = 290.				R = 300.				R = 310.			
a	∠ ω			a	∠ ω			a	∠ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	35·6	0·1	0	0	34·4	0·1	0	0	33·3
0·2	0	1	11·1	0·2	0	1	8·8	0·2	0	1	6·5
0·3	0	1	46·7	0·3	0	1	43·2	0·3	0	1	39·8
0·4	0	2	22·3	0·4	0	2	17·5	0·4	0	2	13·1
0·5	0	2	57·9	0·5	0	2	51·9	0·5	0	2	46·4
0·6	0	3	33·4	0·6	0	3	26·3	0·6	0	3	19·6
0·7	0	4	9·0	0·7	0	4	0·7	0·7	0	3	52·9
0·8	0	4	44·5	0·8	0	4	35·0	0 8	0	4	26·2
0·9	0	5	20·1	0·9	0	5	9·4	0·9	0	4	59·5
1	0	5	55·7	1	0	5	43·8	1	0	5	32·7
2	0	11	51·3	2	0	11	27·6	2	0	11	5·4
3	0	17	47·0	3	0	17	11·4	3	0	16	38·1
4	0	23	42·6	4	0	22	55·2	4	0	22	10·8
5	0	29	28·3	5	0	28	39·0	5	0	27	43·5
6	0	35	33·9	6	0	34	22·8	6	0	33	16·3
7	0	41	29·6	7	0	40	6·6	7	0	38	49·0
8	0	47	25·2	8	0	45	50·4	8	0	44	21·8
9	0	53	20·9	9	0	51	34·2	9	0	49	54·5
10	0	59	16·6	10	0	57	18·0	10	0	55	27·1
15	1	28	54·9	15	1	25	57·0	15	1	23	10·6
20	1	58	33·1	20	1	54	36·0	20	1	50	54·2
25	2	28	11·4	25	2	23	15·0	25	2	18	37·7
30	2	57	49·7	30	2	51	54·0	30	2	46	21·3
35	3	27	28·0	35	3	20	33·0	35	3	14	4·8
40	3	57	6·2	40	3	49	12·0	40	3	41	48·4
45	4	26	44·5	45	4	17	51·0	45	4	9	31·9
50	4	56	22.8	50	4	46	30·0	50	4	37	15·5
55	5	26	1·1	55	5	15	9·0	55	5	4	59·0
60	5	55	39·3	60	5	43	48·0	60	5	32	42·6
65	6	25	17·6	65	6	12	27·0	65	6	0	26·1
70	6	54	55·9	70	6	41	6·0	70	6	28	9·7
75	7	24	34·2	75	7	9	45·0	75	6	55	53·2
80	7	54	12·4	80	7	38	24·0	80	7	23	36·8
85	8	23	50·7	85	8	7	3·0	85	7	51	20·3
90	8	53	29·0	90	8	35	42·0	90	8	19	3·9
95	9	23	7·3	95	9	4	21·0	95	8	46	47·4
100	9	52	45·5	100	9	33	0·0	100	9	14	31·0

R = 3220.				R = 3230.				R = 3240.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	32·3	0·1	0	0	31·3	0·1	0	0	30·3
0·2	0	1	4·5	0·2	0	1	2·5	0·2	0	1	0·7
0·3	0	1	36·7	0·3	0	1	33·8	0·3	0	1	31·0
0·4	0	2	8·9	0·4	0	2	5·0	0·4	0	2	1·3
0·5	0	2	41·1	0·5	0	2	36·3	0·5	0	2	31·6
0·6	0	3	13·4	0·6	0	3	7·5	0·6	0	3	2·0
0·7	0	3	45·6	0·7	0	3	38·8	0·7	0	3	32·3
0·8	0	4	17·9	0·8	0	4	10·0	0·8	0	4	2·7
0·9	0	4	50·1	0·9	0	4	41·3	0·9	0	4	33·0
1	0	5	22·3	1	0	5	12·5	1	0	5	3·4
2	0	10	44·6	2	0	10	25·1	2	0	10	6·7
3	0	16	6·9	3	0	15	37·6	3	0	15	10·1
4	0	21	29·3	4	0	20	50·2	4	0	20	13·4
5	0	26	51·6	5	0	26	2·7	5	0	25	16·8
6	0	32	13·9	6	0	31	15·3	6	0	30	20·1
7	0	37	36·2	7	0	36	27·8	7	0	35	23·5
8	0	42	58·5	8	0	41	40·4	8	0	40	26·8
9	0	48	20·8	9	0	46	52·9	9	0	45	30·2
10	0	53	43·1	10	0	52	5·5	10	0	50	33·5
15	1	20	34·7	15	1	18	8·2	15	1	15	50·3
20	1	47	26·3	20	1	44	10·9	20	1	41	7·1
25	2	14	17·9	25	2	10	13·6	25	2	6	23·9
30	2	41	9·4	30	2	36	16·4	30	2	31	40·6
35	3	8	1·0	35	3	2	19·1	35	2	56	57·4
40	3	34	52·5	40	3	28	21·8	40	3	22	14·1
45	4	1	44·1	45	3	54	24·5	45	3	47	30·9
50	4	28	35·6	50	4	20	27·3	50	4	12	47·7
55	4	55	27·2	55	4	46	30·0	55	4	38	4·5
60	5	22	18·8	60	5	12	32·7	60	5	3	21·2
65	5	49	10·4	65	5	38	35·4	65	5	28	38·0
70	6	16	1·9	70	6	4	38·2	70	5	53	54·7
75	6	42	53·5	75	6	30	40·9	75	6	19	11·5
80	7	9	45·0	80	6	56	43·6	80	6	44	28·2
85	7	36	36·6	85	7	22	46·3	85	7	9	45·0
90	8	3	28·1	90	7	48	49·1	90	7	35	1·8
95	8	30	19·7	95	8	14	51·8	95	8	0	18·6
100	8	57	11·3	100	8	40	54·6	100	8	25	35·3

R = 350.				R = 360.				R = 370.			
a	∠ ω			a	∠ ω			a	∠ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	29·5	0·1	0	0	28·7	0·1	0	0	27·9
0·2	0	0	58·9	0·2	0	0	57·3	0·2	0	0	55·8
0·3	0	1	28·4	0·3	0	1	26·0	0·3	0	1	23·7
0·4	0	1	57·9	0·4	0	1	54·6	0·4	0	1	51·5
0·5	0	2	27·4	0·5	0	2	23·3	0·5	0	2	19·4
0·6	0	2	56·8	0·6	0	2	51·9	0·6	0	2	47·3
0·7	0	3	26·3	0·7	0	3	20·6	0·7	0	3	15·2
0·8	0	3	55·7	0·8	0	3	49·2	0·8	0	3	43·0
0·9	0	4	25·2	0 9	0	4	17·9	0·9	0	4	10·9
1	0	4	54·7	1	0	4	46·5	1	0	4	38·8
2	0	9	49·4	2	0	9	33·0	2	0	9	17·5
3	0	14	44·1	3	0	14	19·5	3	0	13	56·3
4	0	19	38·7	4	0	19	6·0	4	0	18	35·0
5	0	24	33·4	5	0	23	52·5	5	0	23	13·8
6	0	29	28·1	6	0	28	39·0	6	0	27	52·5
7	0	34	22·8	7	0	33	25 5	7	0	32	31·3
8	0	39	17·5	8	0	38	12·0	8	0	37	10·1
9	0	44	12·2	9	0	42	58·5	9	0	41	48 9
10	0	49	6·9	10	0	47	45·0	10	0	46	27·6
15	1	13	40·3	15	1	11	37·5	15	1	9	41·5
20	1	38	13·7	20	1	35	30·0	20	1	32	55·1
25	2	2	47·1	25	1	59	22·5	25	1	56	8·9
30	2	27	20·6	30	2	23	15·0	30	2	19	22·7
35	2	51	54·0	35	2	47	7·5	35	2	42	36·5
40	3	16	27·4	40	3	11	0·0	40	3	5	50·3
45	3	41	0·8	45	3	34	52·5	45	3	29	4·1
50	4	5	34·3	50	3	58	45·0	50	3	52	17·8
55	4	30	7·7	55	4	22	37 5	55	4	15	31·6
60	4	54	41·1	60	4	46	30·0	60	4	38	45·4
65	5	19	14·5	65	5	10	22·5	65	5	1	59·2
70	5	43	48 0	70	5	34	15·0	70	5	25	13·0
75	6	8	21·4	75	5	58	7·4	75	5	48	26·8
80	6	32	54·8	80	6	22	0·0	80	6	11	40·5
85	6	57	28 2	85	6	45	52·5	85	6	34	54·5
90	7	22	1·7	90	7	9	45·0	90	6	58	8·1
95	7	46	35·1	95	7	33	37·5	95	7	21	21·9
100	8	11	8·6	100	7	57	30 0	100	7	44	35·7

R = 380.				R = 390.				R = 400.			
a	∠ ω			a	∠ ω			a	∠ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	27·1	0·1	0	0	26·4	0·1	0	0	25·8
0·2	0	0	54·3	0·2	0	0	52·9	0·2	0	0	51·6
0·3	0	1	21·4	0·3	0	1	19·3	0·3	0	1	17·4
0·4	0	1	48·6	0·4	0	1	45·8	0·4	0	1	43·1
0·5	0	2	15·7	0·5	0	2	12·2	0·5	0	2	8·9
0·6	0	2	42·9	0·6	0	2	38·7	0·6	0	2	34·7
0·7	0	3	10·0	0·7	0	3	5·1	0·7	0	3	0·5
0·8	0	3	37·1	0·8	0	3	31·6	0·8	0	3	26·3
0·9	0	4	4·2	0·9	0	3	58·0	0·9	0	3	52·1
1	0	4	31·4	1	0	4	24·5	1	0	4	17·9
2	0	9	2·8	2	0	8	48·9	2	0	8	35·7
3	0	13	34·2	3	0	13	13·4	3	0	12	53·6
4	0	18	5·7	4	0	17	37·8	4	0	17	11·4
5	0	22	37·1	5	0	22	2·3	5	0	21	29·3
6	0	27	8·5	6	0	26	26·8	6	0	25	47·1
7	0	31	39·9	7	0	30	51·3	7	0	30	5·0
8	0	36	11·4	8	0	35	15·7	8	0	34	22·8
9	0	40	42·8	9	0	39	40·2	9	0	38	40·7
10	0	45	14·2	10	0	44	4·6	10	0	42	58·5
15	1	7	51·3	15	1	6	6·9	15	1	4	27·8
20	1	30	28·4	20	1	28	9·2	20	1	25	57·0
25	1	53	5·5	25	1	50	11·5	25	1	47	26·3
30	2	15	42·6	30	2	12	13·8	30	2	8	55·5
35	2	38	19·7	35	2	34	16·1	35	2	30	24·8
40	3	0	56·8	40	2	56	18·5	40	2	51	54·0
45	3	23	33·9	45	3	18	20·8	45	3	13	23·3
50	3	46	11·0	50	3	40	23·1	50	3	34	52·5
55	4	8	48·1	55	4	2	25·4	55	3	56	21·8
60	4	31	25·3	60	4	24	27·7	60	4	17	51·0
65	4	54	2·4	65	4	46	30·0	65	4	39	20·3
70	5	16	39·5	70	5	8	32·3	70	5	0	49·5
75	5	39	16·6	75	5	30	34·6	75	5	22	18·8
80	6	1	53·7	80	5	52	36·9	80	5	43	48·0
85	6	24	30·8	85	6	14	39·2	85	6	5	17·3
90	6	47	7·9	90	6	36	41·5	90	6	26	46·5
95	7	9	45·0	95	6	58	43·8	95	6	48	15·8
100	7	32	22·1	100	7	20	46·2	100	7	9	45·0

R = 410.				R = 420.				R = 430.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	25·2	0·1	0	0	24·6	0·1	0	0	24·0
0·2	0	0	50·3	0·2	0	0	49·1	0·2	0	0	48·0
0·3	0	1	15·5	0·3	0	1	13·7	0·3	0	1	12·0
0·4	0	1	40·6	0·4	0	1	38·2	0·4	0	1	35·9
0·5	0	2	5·8	0·5	0	2	2·8	0·5	0	1	59·9
0·6	0	2	30·9	0·6	0	2	27·3	0·6	0	2	23·9
0·7	0	2	56·1	0·7	0	2	51·9	0·7	0	2	47·9
0·8	0	3	21·2	0·8	0	3	16·5	0·8	0	3	11·9
0·9	0	3	46·4	0·9	0	3	41·1	0·9	0	3	35·9
1	0	4	11·6	1	0	4	5·6	1	0	3	59·9
2	0	8	23·1	2	0	8	11·1	2	0	7	59·7
3	0	12	34·7	3	0	12	16·7	3	0	11	59·6
4	0	16	46·2	4	0	16	22·3	4	0	15	59·5
5	0	20	57·8	5	0	20	27·9	5	0	19	59·3
6	0	25	9·4	6	0	24	33·4	6	0	23	59·2
7	0	29	20 9	7	0	28	39·0	7	0	27	59·0
8	0	33	32·5	8	0	32	44·6	8	0	31	58·9
9	0	37	44·0	9	0	36	50·2	9	0	35	58·8
10	0	41	55·6	10	0	40	55·7	10	0	39	58·6
15	1	2	53·4	15	1	1	23·6	15	0	59	57·9
20	1	23	51·2	20	1	21	51·5	20	1	19	57·3
25	1	44	49·0	25	1	42	19·4	25	1	39	56·6
30	2	5	46·8	30	2	2	47·2	30	1	59	55·9
35	2	26	44·6	35	2	23	15·1	35	2	19	55·2
40	2	47	42·4	40	2	43	42·9	40	2	39	54·5
45	3	8	40·2	45	3	4	10·8	45	2	59	53·8
50	3	29	38·1	50	3	24	38·6	50	3	19	53·2
55	3	50	35·9	55	3	45	6·5	55	3	39	52·5
60	4	11	33·7	60	4	5	34·3	60	3	59	51·8
65	4	32	31·5	65	4	26	2·2	65	4	19	51·1
70	4	53	29·3	70	4	46	30·0	70	4	39	50·4
75	5	14	27·1	75	5	6	57·9	75	4	59	49·7
80	5	35	24·9	80	5	27	25·7	80	5	19	49·0
85	5	56	22·7	85	5	47	53·6	85	5	39	48·4
90	6	17	20·5	90	6	8	21·4	90	5	59	47·7
95	6	38	18·3	95	6	28	49·3	95	6	19	47·0
100	6	59	16·1	100	6	49	17·1	100	6	39	46·3

R = 440.				R = 450.				R = 460.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	23·4	0·1	0	0	22·9	0·1	0	0	22·4
0·2	0	0	46·9	0·2	0	0	45·8	0·2	0	0	44·8
0·3	0	1	10·3	0·3	0	1	8·8	0·3	0	1	7·2
0·4	0	1	33·8	0·4	0	1	31·7	0·4	0	1	29·7
0·5	0	1	57·2	0·5	0	1	54·6	0·5	0	1	52·1
0·6	0	2	20·7	0·6	0	2	17·5	0·6	0	2	14·5
0·7	0	2	44·1	0·7	0	2	40·4	0·7	0	2	36·9
0·8	0	3	7·5	0·8	0	3	3·3	0·8	0	2	59·4
0·9	0	3	30·9	0·9	0	3	26·3	0·9	0	3	21·8
1	0	3	54·4	1	0	3	49·2	1	0	3	44·2
2	0	7	48·8	2	0	7	38·4	2	0	7	28·4
3	0	11	43·2	3	0	11	27·6	3	0	11	12·6
4	0	15	37·6	4	0	15	16·8	4	0	14	56·9
5	0	19	32·0	5	0	19	6·0	5	0	18	41·1
6	0	23	26·4	6	0	22	55·2	6	0	22	25·3
7	0	27	20·8	7	0	26	44·4	7	0	26	9·5
8	0	31	15·3	8	0	30	33·6	8	0	29	53·7
9	0	35	9·7	9	0	34	22·8	9	0	33	37·9
10	0	39	4·1	10	0	38	12·0	10	0	37	22·1
15	0	58	36·1	15	0	57	18·0	15	0	56	3·2
20	1	18	8·2	20	1	16	24·0	20	1	14	44·3
25	1	37	40·2	25	1	35	30.0	25	1	33	25·4
30	1	57	12·3	30	1	54	36·0	30	1	52	6·5
35	2	16	44·3	35	2	13	42·0	35	2	10	47·6
40	2	36	16·4	40	2	32	48·0	40	2	29	28·7
45	2	55	48·4	45	2	51	54·0	45	2	48	9·8
50	3	15	20·5	50	3	11	0·0	50	3	6	50·8
55	3	34	52.5	55	3	30	6·0	55	3	25	31·9
60	3	54	24·6	60	3	49	12·0	60	3	44	13·0
65	4	13	56·6	65	4	8	18·0	65	4	2	54·1
70	4	33	28·7	70	4	27	24·0	70	4	21	35·2
75	4	53	0·7	75	4	46	30·0	75	4	40	16·3
80	5	12	32·8	80	5	5	36·0	80	4	58	57·4
85	5	32	4·8	85	5	24	42·0	85	5	17	38·5
90	5	51	36·9	90	5	43	48·0	90	5	36	19·6
95	6	11	8.9	95	6	2	54·0	95	5	55	0·7
100	6	30	40·9	100	6	22	0.0	100	6	13	41·7

R = 470.				R = 480.				R = 490.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	21·9	0·1	0	0	21·5	0·1	0	0	21·0
0·2	0	0	43·9	0·2	0	0	43·0	0·2	0	0	42·1
0·3	0	1	5·8	0·3	0	1	4·5	0·3	0	1	3·1
0·4	0	1	27·8	0·4	0	1	26·0	0·4	0	1	24·2
0·5	0	1	49·7	0·5	0	1	47·5	0·5	0	1	45·2
0·6	0	2	11·7	0·6	0	2	9·0	0·6	0	2	6·3
0·7	0	2	33·6	0·7	0	2	30·5	0·7	0	2	27·3
0·8	0	2	55·6	0·8	0	2	51·9	0·8	0	2	48·4
0·9	0	3	17·5	0·9	0	3	13·4	0·9	0	3	9·4
1	0	3	39·4	1	0	3	34·9	1	0	3	30·5
2	0	7	18.9	2	0	7	9·8	2	0	7	1·0
3	0	10	58·3	3	0	10	44·7	3	0	10	31·5
4	0	14	37·8	4	0	14	19·5	4	0	14	2·0
5	0	18	17·2	5	0	17	54·4	5	0	17	32·5
6	0	21	56·7	6	0	21	29·3	6	0	21	2·9
7	0	25	36·1	7	0	25	4·2	7	0	24	33·4
8	0	29	15·6	8	0	28	39·0	8	0	28	3·9
9	0	32	55·0	9	0	32	13·9	9	0	31	34·4
10	0	36	34.5	10	0	35	48·8	10	0	35	4·9
15	0	54	51·7	15	0	53	43.2	15	0	52	37·4
20	1	13	8·9	20	1	11	37.5	20	1	10	9·8
25	1	31	26·2	25	1	29	31.9	25	1	27	42·3
30	1	49	43·4	30	1	47	26.3	30	1	45	14·7
35	2	8	0·6	35	2	5	20.7	35	2	2	47·2
40	2	26	17·9	40	2	23	15.0	40	2	20	19·6
45	2	44	35·1	45	2	41	9.4	45	2	37	52·1
50	3	2	52·3	50	2	59	3.8	50	2	55	24·5
55	3	21	9·6	55	3	16	58.2	55	3	12	57·0
60	3	39	26·8	60	3	34	52.5	60	3	30	29·4
65	3	57	44·1	65	3	52	46.9	65	3	48	1·9
70	4	16	1.3	70	4	10	41.3	70	4	5	34·3
75	4	34	18·5	75	4	28	35.7	75	4	23	6·8
80	4	52	35·8	80	4	46	30.0	80	4	40	39·2
85	5	10	53.0	85	5	4	24·4	85	4	58	11·7
90	5	29	10·2	90	5	22	18.8	90	5	15	44·1
95	5	47	27·5	95	5	40	13.2	95	5	33	16·6
100	6	5	44·7	100	5	58	7.5	100	5	50	49·0

R = 500.				R = 510.				R = 520.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	20·6	0·1	0	0	20·2	0·1	0	0	19·8
0·2	0	0	41·3	0·2	0	0	40·4	0·2	0	0	39·7
0·3	0	1	1·9	0·3	0	1	0·7	0·3	0	0	59 5
0·4	0	1	22·5	0·4	0	1	20 9	0·4	0	1	19·3
0·5	0	1	43·1	0 5	0	1	41·1	0·5	0	1	39·1
0 6	0	2	3·8	0·6	0	2	1·3	0·6	0	1	59·0
0·7	0	2	24·4	0·7	0	2	21·5	0·7	0	2	18 8
0·8	0	2	45·0	0·8	0	2	41·7	0 8	0	2	38 7
0·9	0	3	5·6	0·9	0	3	2·0	0·9	0	2	58 5
1	0	3	26·3	1	0	3	22·2	1	0	3	18·3
2	0	6	52·6	2	0	6	44·4	2	0	6	36·7
3	0	10	18·9	3	0	10	6·7	3	0	9	55·0
4	0	13	45 1	4	0	13	28·9	4	0	13	13·4
5	0	17	11·4	5	0	16	51·2	5	0	16	31·7
6	0	20	37·7	6	0	20	13 4	6	0	19	50·1
7	0	24	4·0	7	0	23	35·6	7	0	23	8·4
8	0	27	30·2	8	0	26	57·8	8	0	26	26 8
9	0	30	56·5	9	0	30	20·1	9	0	29	45·1
10	0	34	22 8	10	0	33	42·3	10	0	33	3·5
15	0	51	34·2	15	0	50	33·5	15	0	49	35·2
20	1	8	45 6	20	1	7	24·7	20	1	6	6·9
25	1	25	57·0	25	1	24	15·9	25	1	22	38 6
30	1	43	8·4	30	1	41	7·1	30	1	39	10·4
35	2	0	19 8	35	1	57	58·3	35	1	55	42·1
40	2	17	31·2	40	2	14	49·5	40	2	12	13·8
45	2	34	42·6	45	2	31	40·6	45	2	28	45 5
50	2	51	54 0	50	2	48	31·8	50	2	45	17·3
55	3	9	5·4	55	3	5	23·0	55	3	1	49 0
60	3	26	16·8	60	3	22	14·1	60	3	18	20·8
65	3	43	28·2	65	3	39	5·3	65	3	34	52·5
70	4	0	39·6	70	3	55	56·5	70	3	51	24·3
75	4	17	51 0	75	4	12	47·7	75	4	7	56 0
80	4	35	2·4	80	4	29	38·9	80	4	24	27·7
85	4	52	13·8	85	4	46	30·1	85	4	40	59·4
90	5	9	25·2	90	5	3	21·2	90	4	57	31·2
95	5	26	36·6	95	5	20	12·4	95	5	14	2·9
100	5	43	48 0	100	5	37	3 5	100	5	30	34·6

R = 530.				R = 540.				R = 550.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	19·5	0·1	0	0	19·1	0·1	0	0	18·8
0·2	0	0	38·9	0·2	0	0	38·2	0·2	0	0	37·5
0·3	0	0	58·4	0·3	0	0	57·3	0·3	0	0	56·3
0·4	0	1	17·8	0·4	0	1	16·4	0·4	0	1	15·0
0·5	0	1	37·3	0·5	0	1	35·5	0·5	0	1	33·8
0·6	0	1	56·8	0·6	0	1	54·6	0·6	0	1	52·5
0·7	0	2	16·2	0·7	0	2	13·7	0·7	0	2	11·3
0·8	0	2	35·7	0·8	0	2	32·8	0·8	0	2	30·0
0·9	0	2	55·1	0·9	0	2	51·9	0·9	0	2	48·8
1	0	3	14·6	1	0	3	11·0	1	0	3	7·5
2	0	6	29·2	2	0	6	22·0	2	0	6	15·1
3	0	9	43·8	3	0	9	33·0	3	0	9	22·6
4	0	12	58·4	4	0	12	44·0	4	0	12	30·1
5	0	16	13·0	5	0	15	55·0	5	0	15	37·6
6	0	19	27·6	6	0	19	6·0	6	0	18	45·2
7	0	22	42·2	7	0	22	17·0	7	0	21	52·7
8	0	25	56·8	8	0	25	28·0	8	0	25	0·2
9	0	29	11·4	9	0	28	39·0	9	0	28	7·7
10	0	32	26·0	10	0	31	50·0	10	0	31	15·3
15	0	48	39·1	15	0	47	45·0	15	0	46	52·9
20	1	4	52·1	20	1	3	40·0	20	1	2	30·5
25	1	21	5·1	25	1	19	35·0,	25	1	18	8·2
30	1	37	18·1	30	1	35	30·0	30	1	33	45·8
35	1	53	31·1	35	1	51	25·0	35	1	49	23·4
40	2	9	44·2	40	2	7	20·0	40	2	5	1·1
45	2	25	57·2	45	2	23	15·0	45	2	20	38·7
50	2	42	10·2	50	2	39	10·0	50	2	36	16·4
55	2	58	23·2	55	2	55	5·0	55	2	51	54·0
60	3	14	36·2	60	3	11	0	60	3	7	31·6
65	3	30	49·3	65	3	26	55·0	65	3	23	9·3
70	3	47	2·3	70	3	42	50·0	70	3	38	46·9
75	4	3	15·3	75	3	58	45·0	75	3	54	24·5
80	4	19	28·3	80	4	14	40·0	80	4	10	2·2
85	4	35	41·3	85	4	30	35·0	85	4	25	39·8
90	4	51	54·4	90	4	46	30·0	90	4	41	17·4
95	5	8	7·4	95	5	2	25·0	95	4	56	55·1
100	5	24	20·4	100	5	18	20·0	100	5	12	32·7

R = 560.				R = 570.				R = 580.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	18·4	0·1	0	0	18·1	0·1	0	0	17·8
0·2	0	0	36·8	0·2	0	0	36·2	0·2	0	0	35·6
0·3	0	0	55·2	0·3	0	0	54·3	0·3	0	0	53·4
0·4	0	1	13·7	0·4	0	1	12·4	0·4	0	1	11·1
0·5	0	1	32·1	0·5	0	1	30·5	0·5	0	1	28·9
0·6	0	1	50·5	0·6	0	1	48·6	0·6	0	1	46·7
0·7	0	2	8·9	0·7	0	2	6·7	0·7	0	2	4·5
0·8	0	2	27·3	0·8	0	2	24·8	0·8	0	2	22·3
0·9	0	2	45·7	0 9	0	2	42·9	0·9	0	2	40·1
1	0	3	4·2	1	0	3	0·9	1	0	2	57·8
2	0	6	8·4	2	0	6	1·9	2	0	5	55·7
3	0	9	12·6	3	0	9	2·8	3	0	8	53·5
4	0	12	16·7	4	0	12	3·8	4	0	11	51·3
5	0	15	20·9	5	0	15	4·7	5	0	14	49·1
6	0	18	25·1	6	0	18	5·7	6	0	17	47·0
7	0	21	29·3	7	0	21	6·7	7	0	20	44·8
8	0	24	33·4	8	0	24	7·6	8	0	23	42·6
9	0	27	37·6	9	0	27	8·6	9	0	26	40·4
10	0	30	41·8	10	0	30	9·5	10	0	29	38·3
15	0	46	2·7	15	0	45	14·2	15	0	44	27·4
20	1	1	23·6	20	1	0	18·9	20	0	59	16·6
25	1	16	44·5	25	1	15	23·7	25	1	14	5·7
30	1	32	5·4	30	1	30	28·4	30	1	28	54·8
35	1	47	26·3	35	1	45	33·2	35	1	43	44·0
40	2	2	47·1	40	2	0	37·9	40	1	58	33·1
45	2	18	8·0	45	2	15	42·6	45	2	13	22·3
50	2	33	28·9	50	2	30	47·4	50	2	28	11·4
55	2	48	49·8	55	2	45	52·1	55	2	43	0·5
60	3	4	10·7	60	3	0	56·9	60	2	57	49·7
65	3	19	31·6	65	3	16	1·6	65	3	12	38·8
70	3	34	52 5	70	3	31	6·3	70	3	27	28·0
75	3	50	13·4	75	3	46	11 1	75	3	42	17·1
80	4	5	34·3	80	4	1	15·8	80	3	57	6·2
85	4	20	55 2	85	4	16	20·5	85	4	11	55·4
90	4	36	16·1	90	4	31	25·3	90	4	26	44·5
95	4	51	37·0	95	4	46	30·0	95	4	41	33·7
100	5	6	57·9	100	5	1	34·7	100	4	56	22·8

R = 590.				R = 600.				R = 610.			
a	∠ ω			a	∠ ω			a	∠ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	17·5	0·1	0	0	17·2	0·1	0	0	16·9
0·2	0	0	35·0	0·2	0	0	34·4	0·2	0	0	33·8
0·3	0	0	52·4	0·3	0	0	51·6	0·3	0	0	50·7
0·4	0	1	9·9	0·4	0	1	8·8	0·4	0	1	7·6
0·5	0	1	27·4	0·5	0	1	26·0	0·5	0	1	24·5
0·6	0	1	44·9	0·6	0	1	43·2	0·6	0	1	41·4
0·7	0	2	2·4	0·7	0	2	0·4	0·7	0	1	58·4
0 8	0	2	19·8	0·8	0	2	17·5	0 8	0	2	15·3
0·9	0	2	37·3	0·9	0	2	34·7	0·9	0	2	32·2
1	0	2	54·8	1	0	2	51·9	1	0	2	49·1
2	0	5	49·6	2	0	5	43·8	2	0	5	38·2
3	0	8	44·4	3	0	8	35·7	3	0	8	27·2
4	0	11	39·3	4	0	11	27·6	4	0	11	16·3
5	0	14	34·1	5	0	14	19 5	5	0	14	5·4
6	0	17	28·9	6	0	17	11·4	6	0	16	54·5
7	0	20	23·7	7	0	20	3·3	7	0	19	43·6
8	0	23	18·5	8	0	22	55·2	8	0	22	32·7
9	0	26	13·3	9	0	25	47·1	9	0	25	21·7
10	0	29	8·1	10	0	28	39·0	10	0	28	10·8
15	0	43	42·2	15	0	42	58·5	15	0	42	16·2
20	0	58	16·3	20	0	57	18·0	20	0	56	21·6
25	1	12	50·3	25	1	11	37 5	25	1	10	27·1
30	1	27	24·4	30	1	25	57·0	30	1	24	32·5
35	1	41	58·5	35	1	40	16·5	35	1	38	37·9
40	1	56	32·5	40	1	54	36·0	40	1	52	43·3
45	2	11	6·6	45	2	8	55·5	45	2	6	48·7
50	2	25	40·7	50	2	23	15·0	50	2	20	54·1
55	2	40	14·7	55	2	37	34·5	55	2	34	59·5
60	2	54	48·8	60	2	51	54·0	60	2	49	4·9
65	3	9	22·9	65	3	6	13·5	65	3	3	10·3
70	3	23	57·0	70	3	20	33·0	70	3	17	15·7
75	3	38	31·0	75	3	34	52·5	75	3	31	21·2
80	3	53	5·1	80	3	49	12·0	80	3	45	26·6
85	4	7	39·2	85	4	3	31·5	85	3	59	32·0
90	4	22	13·2	90	4	17	51·0	90	4	13	37·4
95	4	36	47·3	95	4	32	10·5	95	4	27	42·8
100	4	51	21·4	100	4	46	30·0	100	4	41	48·2

R = 620.				R = 630.				R = 640.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	16·6	0·1	0	0	16·4	0·1	0	0	16·1
0·2	0	0	33·3	0·2	0	0	32·7	0·2	0	0	32·2
0·3	0	0	49·9	0·3	0	0	49·1	0·3	0	0	48·3
0·4	0	1	6·5	0·4	0	1	5·5	0·4	0	1	4·5
0·5	0	1	23·1	0·5	0	1	21·9	0·5	0	1	20·6
0·6	0	1	39·8	0·6	0	1	38·2	0·6	0	1	36·7
0·7	0	1	56·4	0·7	0	1	54·6	0·7	0	1	52·8
0·8	0	2	13·1	0·8	0	2	11·0	0·8	0	2	8·9
0·9	0	2	29·7	0·9	0	2	27·3	0·9	0	2	25·0
1	0	2	46·4	1	0	2	43·7	1	0	2	41·2
2	0	5	32·7	2	0	5	27·4	2	0	5	22·3
3	0	8	19·1	3	0	8	11·1	3	0	8	3·5
4	0	11	5·4	4	0	10	54 9	4	0	10	44·6
5	0	13	51·8	5	0	13	38·6	5	0	13	25·8
6	0	16	38·1	6	0	16	22·3	6	0	16	6·9
7	0	19	24·5	7	0	19	6·0	7	0	18	48·1
8	0	22	10·8	8	0	21	49·7	8	0	21	29·3
9	0	24	57·2	9	0	24	33·4	9	0	24	10·5
10	0	27	43.5	10	0	27	17·1	10	0	26	51·6
15	0	41	35·3	15	0	40	55·7	15	0	40	17·4
20	0	55	27·1	20	0	54	34·3	20	0	53	43·1
25	1	9	18·9	25	1	8	12·9	25	1	7	8·9
30	1	23	10·6	30	1	21	51·4	30	1	20	34·7
35	1	37	2·4	35	1	35	30·0	35	1	34	0·5
40	1	50	54·2	40	1	49	8·6	40	1	47	26·3
45	2	4	46·0	45	2	2	47·1	45	2	0	52·1
50	2	18	37·7	50	2	16	25·7	50	2	14	17·9
55	2	32	29·5	55	2	30	4·3	55	2	27	43·7
60	2	46	21·3	60	2	43	42·8	60	2	41	9·4
65	3	0	13·1	65	2	57	21·4	65	2	54	35·2
70	3	14	4·8	70	3	11	0·0	70	3	8	1·0
75	3	27	56·6	75	3	24	38·6	75	3	21	26·8
80	3	41	48·4	80	3	38	17·1	80	3	34	52·5
85	3	55	40·2	85	3	51	55·7	85	3	48	18·3
90	4	9	31·9	90	4	5	34·3	90	4	1	44·1
95	4	23	23.7	95	4	19	12·8	95	4	15	9·9
100	4	37	15.5	100	4	32	51·4	100	4	28	35·6

R = 650.				R = 660.				R = 670.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	15·9	0·1	0	0	15·6	0·1	0	0	15·4
0·2	0	0	31·7	0·2	0	0	31·3	0·2	0	0	30·8
0·3	0	0	47·6	0·3	0	0	46·9	0 3	0	0	46·2
0·4	0	1	3·5	0·4	0	1	2·5	0·4	0	1	1·6
0·5	0	1	19·3	0·5	0	1	18·1	0·5	0	1	17·0
0·6	0	1	35·2	0·6	0	1	33·8	0·6	0	1	32·4
0·7	0	1	51·1	0·7	0	1	49·4	0·7	0	1	47·8
0·8	0	2	6·9	0·8	0	2	5·0	0·8	0	2	3·2
0·9	0	2	22·8	0·9	0	2	20·6	0·9	0	2	18·5
1	0	2	38·7	1	0	2	36·3	1	0	2	33·9
2	0	5	17·4	2	0	5	12·5	2	0	5	7·9
3	0	7	56·0	3	0	7	48·8	3	0	7	41·8
4	0	10	34·7	4	0	10	25·1	4	0	10	15·8
5	0	13	13·4	5	0	13	1·4	5	0	12	49·7
6	0	15	52·1	6	0	15	37·6	6	0	15	23·6
7	0	18	30·7	7	0	18	13·9	7	0	17	57·6
8	0	21	9·4	8	0	20	50·2	8	0	20	31·5
9	0	23	48·1	9	0	23	26·5	9	0	23	5·5
10	0	26	26·8	10	0	26	2 7	10	0	25	39·4
15	0	39	40·2	15	0	39	4·1	15	0	38	29·1
20	0	52	53·5	20	0	52	5·5	20	0	51	18·8
25	1	6	6·9	25	1	5	6·9	25	1	4	8·5
30	1	19	20·3	30	1	18	8·2	30	1	16	58·2
35	1	32	33·7	35	1	31	9·6	35	1	29	47·9
40	1	45	47·1	40	1	44	10·9	40	1	42	37·6
45	1	59	0·5	45	1	57	12·3	45	1	55	27·3
50	2	12	13·9	50	2	10	13·6	50	2	8	17·0
55	2	25	27·2	55	2	23	15·0	55	2	21	6·7
60	2	38	40·6	60	2	36	16·4	60	2	33	56·4
65	2	51	54·0	65	2	49	17·8	65	2	46	46·1
70	3	5	7·4	70	3	2	19·1	70	2	59	35·8
75	3	18	20·8	75	3	15	20·5	75	3	12	25·5
80	3	31	34·2	80	3	28	21·8	80	3	25	15 2
85	3	44	47·5	85	3	41	23·2	85	3	38	4·9
90	3	58	0·9	90	3	54	24·5	90	3	50	54·6
95	4	11	14·3	95	4	7	25·9	95	4	3	44·3
100	4	24	27·7	100	4	20	27·3	100	4	16	34·0

R = 680.				R = 690.				R = 700.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	15·2	0·1	0	0	14·9	0·1	0	0	14·7
0·2	0	0	30·3	0·2	0	0	29·9	0·2	0	0	29·5
0·3	0	0	45·5	0·3	0	0	44·8	0·3	0	0	44·2
0·4	0	1	0·7	0·4	0	0	59·8	0·4	0	0	58·9
0·5	0	1	15·9	0·5	0	1	14·7	0·5	0	1	13·7
0·6	0	1	31·0	0·6	0	1	29·7	0·6	0	1	28·4
0·7	0	1	46·2	0·7	0	1	44·6	0·7	0	1	43·1
0·8	0	2	1·3	0·8	0	1	59·6	0·8	0	1	57·9
0·9	0	2	16·5	0·9	0	2	14·5	0·9	0	2	12·6
1	0	2	31·7	1	0	2	29·5	1	0	2	27·3
2	0	5	3·4	2	0	4	59·0	2	0	4	54·7
3	0	7	35·1	3	0	7	28·4	3	0	7	22·0
4	0	10	6·7	4	0	9	57·9	4	0	9	49·4
5	0	12	38·4	5	0	12	27·4	5	0	12	16·7
6	0	15	10·1	6	0	14	56·9	6	0	14	44·1
7	0	17	41·8	7	0	17	26·4	7	0	17	11·4
8	0	20	13·4	8	0	19	55·9	8	0	19	38·7
9	0	22	45·1	9	0	22	25·3	9	0	22	6·1
10	0	25	16·8	10	0	24	54·8	10	0	24	33·4
15	0	37	55·2	15	0	37	22·1	15	0	36	50·1
20	0	50	33·5	20	0	49	49·5	20	0	49	6·9
25	1	3	11·9	25	1	2	16·9	25	1	1	23·6
30	1	15	50·3	30	1	14	44·3	30	1	13	40·3
35	1	28	28·7	35	1	27	11·7	35	1	25	57·0
40	1	41	7·1	40	1	39	39·1	40	1	38	13·7
45	1	53	45·5	45	1	52	6·5	45	1	50	30·4
50	2	6	23·8	50	2	4	33·9	50	2	2	47·1
55	2	19	2·3	55	2	17	1·3	55	2	15	3·8
60	2	31	40·6	60	2	29	28·7	60	2	27	20·6
65	2	44	19·0	65	2	41	56·1	65	2	39	37·3
70	2	56	57·4	70	2	54	23·5	70	2	51	54·0
75	3	9	35·8	75	3	6	50·8	75	3	4	10·7
80	3	22	14·1	80	3	19	18·2	80	3	16	27·4
85	3	34	52·5	85	3	31	45·6	85	3	28	44·1
90	3	47	30·9	90	3	44	13·0	90	3	41	0·8
95	4	0	9 3	95	3	56	40·4	95	3	53	17·5
100	4	12	47·6	100	4	9	7·8	100	4	5	34·3

R = 710.				R = 720.				R = 730.			
a	∠ ω			a	∠ ω			a	∠ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	14·5	0·1	0	0	14·3	0·1	0	0	14·1
0·2	0	0	29·1	0·2	0	0	28·7	0·2	0	0	28·3
0·3	0	0	43·6	0·3	0	0	43·0	0·3	0	0	42·4
0·4	0	0	58·1	0·4	0	0	57·3	0·4	0	0	56·5
0·5	0	1	12·6	0·5	0	1	11·6	0·5	0	1	10·6
0·6	0	1	27·2	0·6	0	1	26·0	0·6	0	1	24·8
0·7	0	1	41·7	0·7	0	1	40·3	0·7	0	1	38·9
0·8	0	1	56·2	0·8	0	1	54·6	0·8	0	1	53·0
0·9	0	2	10·7	0·9	0	2	9·0	0·9	0	2	7·2
1	0	2	25·3	1	0	2	23·3	1	0	2	21·3
2	0	4	50·5	2	0	4	46·5	2	0	4	42·6
3	0	7	15·8	3	0	7	9·8	3	0	7	3·9
4	0	9	41·1	4	0	9	33·0	4	0	9	25·2
5	0	12	6·3	5	0	11	56·3	5	0	11	46·4
6	0	14	31·6	6	0	14	19·5	6	0	14	7·7
7	0	16	56·9	7	0	16	42·8	7	0	16	29·0
8	0	19	22·1	8	0	19	6·0	8	0	18	50·3
9	0	21	47·4	9	0	21	29·3	9	0	21	11·6
10	0	24	12·7	10	0	23	52·5	10	0	23	32·9
15	0	36	19·0	15	0	35	48·8	15	0	35	19·3
20	0	48	25·4	20	0	47	45·0	20	0	47	5·8
25	1	0	31·7	25	0	59	41·3	25	0	58	52·2
30	1	12	38·0	30	1	11	37·5	30	1	10	38·6
35	1	24	44·4	35	1	23	33.8	35	1	22	25·1
40	1	36	50·7	40	1	35	30 0	40	1	34	11·5
45	1	48	57·0	45	1	47	26·3	45	1	45	57·9
50	2	1	3·4	50	1	59	22·5	50	1	57	44·4
55	2	13	9·7	55	2	11	18 8	55	2	9	30·8
60	2	25	16·1	60	2	23	15 0	60	2	21	17·3
65	2	37	22·4	65	2	35	11·3	65	2	33	3·7
70	2	49	28·7	70	2	47	7·5	70	2	44	50·1
75	3	1	35·1	75	2	59	3·8	75	2	56	36·6
80	3	13	41·4	38	3	11	0·0	80	3	8	23·0
85	3	25	47·7	85	3	22	56·3	85	3	20	9·4
90	3	37	54·1	90	3	34	52·5	90	3	31	55·9
95	3	50	0·4	95	3	46	48·8	95	3	43	42·3
100	4	2	6·8	100	3	58	45·0	100	3	55	28·8

R = 740.				R = 750.				R = 760.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	13·9	0·1	0	0	13·8	0·1	0	0	13·6
0·2	0	0	27·9	0·2	0	0	27·5	0·2	0	0	27·1
0·3	0	0	41·8	0·3	0	0	41·3	0·3	0	0	40.7
0·4	0	0	55·8	0·4	0	0	55·0	0·4	0	0	54·3
0·5	0	1	9·7	0·5	0	1	8·8	0·5	0	1	7·9
0·6	0	1	23·7	0·6	0	1	22·5	0·6	0	1	21·4
0·7	0	1	37·6	0·7	0	1	36·3	0·7	0	1	35·0
0·8	0	1	51·5	0·8	0	1	50·0	0·8	0	1	48·6
0·9	0	2	5·4	0·9	0	2	3·8	0·9	0	2	2·2
1	0	2	19·4	1	0	2	17·5	1	0	2	15·7
2	0	4	38·8	2	0	4	35·0	2	0	4	41·4
3	0	6	58·1	3	0	6	52·6	3	0	6	37·1
4	0	9	17·5	4	0	9	10·1	4	0	9	2·8
5	0	11	36.9	5	0	11	27·6	5	0	11	18·5
6	0	13	56·2	6	0	13	45·1	6	0	13	34·2
7	0	16	15·6	7	0	16	2·6	7	0	15	49·9
8	0	18	35·0	8	0	18	20·1	8	0	18	5·7
9	0	20	54·4	9	0	20	37·7	9	0	20	21·4
10	0	23	13·8	10	0	22	55·2	10	0	22	37·1
15	0	34	50·7	15	0	34	22·8	15	0	33	55·6
20	0	46	27·6	20	0	45	50·4	20	0	45	14·2
25	0	58	4·5	25	0	57	18·0	25	0	56	32·7
30	1	9	41·4	30	1	8	45·6	30	1	7	51·3
35	1	21	18·3	35	1	20	13·2	35	1	19	9·8
40	1	32	55·1	40	1	31	40·8	40	1	30	28·4
45	1	44	32·0	45	1	43	8·4	45	1	41	46·9
50	1	56	8·9	50	1	54	36·0	50	1	53	5·5
55	2	7	45·8	55	2	6	3·6	55	2	4	24·0
60	2	19	22·7	60	2	17	31·2	60	2	15	42·6
65	2	30	59·6	65	2	28	58·8	65	2	27	1·1
70	2	42	36·5	70	2	40	26·4	70	2	38	19·7
75	2	54	13·4	75	2	51	54·0	75	2	49	38·2
80	3	5	50·3	80	3	3	21·6	80	3	0	56·8
85	3	17	27·2	85	3	14	49·2	85	3	12	15·3
90	3	29	4·1	90	3	26	16·8	90	3	23	33·9
95	3	40	41·0	95	3	37	44·4	95	3	34	52·5
100	3	52	17·8	100	3	49	12·0	100	3	46	11·1

R = 770.				R = 780.				R = 790.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	13·4	0·1	0	0	13·2	0·1	0	0	13·1
0·2	0	0	26·8	0·2	0	0	26·4	0·2	0	0	26·1
0·3	0	0	40·2	0·3	0	0	39·7	0·3	0	0	39·2
0·4	0	0	53·6	0·4	0	0	52·9	0·4	0	0	52·2
0·5	0	1	7·0	0·5	0	1	6·1	0·5	0	1	5·3
0·6	0	1	20·4	0·6	0	1	19·3	0·6	0	1	18·3
0·7	0	1	33·8	0·7	0	1	32·5	0·7	0	1	31·4
0·8	0	1	47·2	0·8	0	1	45·8	0·8	0	1	44·4
0·9	0	2	0·6	0·9	0	1	59·0	0·9	0	1	57·5
1	0	2	14·0	1	0	2	12·2	1	0	2	10·6
2	0	4	27·9	2	0	4	24·5	2	0	4	21·1
3	0	6	41·8	3	0	6	36·7	3	0	6	31·7
4	0	8	55·8	4	0	8	48·9	4	0	8	42·2
5	0	11	9·7	5	0	11	1·2	5	0	10	52·8
6	0	13	23·7	6	0	13	13·4	6	0	13	3·3
7	0	15	37·6	7	0	15	25·6	7	0	15	13·9
8	0	17	51·6	8	0	17	37·8	8	0	17	24·5
9	0	20	5·5	9	0	19	50·1	9	0	19	35·0
10	0	22	19·5	10	0	22	2·3	10	0	21	45·6
15	0	33	29·2	15	0	33	3·5	15	0	32	38·4
20	0	44	39·0	20	0	44	4·6	20	0	43	31·1
25	0	55	48·7	25	0	55	5·8	25	0	54	23·9
30	1	6	58·4	30	1	6	6·9	30	1	5	16·7
35	1	18	8·2	35	1	17	8·1	35	1	16	9.5
40	1	29	17·9	40	1	28	9·2	40	1	27	2·3
45	1	40	27·7	45	1	39	10·4	45	1	37	55.1
50	1	51	37·4	50	1	50	11·5	50	1	48	47·9
55	2	2	47·1	55	2	1	12·7	55	1	59	40·6
60	2	13	56·9	60	2	12	13·8	60	2	10	33·4
65	2	25	6·6	65	2	23	15·0	65	2	21	26·2
70	2	36	16·4	70	2	34	16·1	70	2	32	19·0
75	2	47	26·1	75	2	45	17·3	75	2	43	11·8
80	2	58	35·8	80	2	56	18·5	80	2	54	4·6
85	3	9	45·6	85	3	7	19·7	85	3	4	57·3
90	3	20	55·3	90	3	1	20·8	90	3	15	50·1
95	3	32	5·1	95	3	29	22·0	95	3	26	42·9
100	3	43	14·8	100	3	40	23·1	100	3	37	35·7

R = 800.				R = 810.				R = 820.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	12·9	0·1	0	0	12·7	0·1	0	0	12·6
0·2	0	0	25·8	0·2	0	0	25·4	0·2	0	0	25·2
0·3	0	0	38·7	0·3	0	0	38·2	0·3	0	0	37·8
0·4	0	0	51·6	0·4	0	0	50·9	0·4	0	0	50·3
0·5	0	1	4·5	0·5	0	1	3·6	0·5	0	1	2·9
0·6	0	1	17·4	0·6	0	1	16·4	0·6	0	1	15·5
0·7	0	1	30·3	0·7	0	1	29·1	0·7	0	1	28·1
0·8	0	1	43·1	0·8	0	1	41·8	0·8	0	1	40·6
0·9	0	1	56·0	0·9	0	1	54·6	0·9	0	1	53·2
1	0	2	8·9	1	0	2	7·3	1	0	2	5·8
2	0	4	17·9	2	0	4	14·7	2	0	4	11·6
3	0	6	26·8	3	0	6	22·0	3	0	6	17·4
4	0	8	35·7	4	0	8	29·3	4	0	8	23·1
5	0	10	44·6	5	0	10	36·7	5	0	10	28·9
6	0	12	53·6	6	0	12	44·0	6	0	12	34·7
7	0	15	2·5	7	0	14	51·3	7	0	14	40·5
8	0	17	11·4	8	0	16	58·7	8	0	16	46·2
9	0	19	20·3	9	0	19	6·0	9	0	18	52·0
10	0	21	29·3	10	0	21	13·3	10	0	20	57·8
15	0	32	13·9	15	0	31	50·0	15	0	31	26·7
20	0	42	58·5	20	0	42	26·7	20	0	41	55·6
25	0	53	43·1	25	0	53	3·3	25	0	52	24·5
30	1	4	27·8	30	1	3	40·0	30	1	2	53·4
35	1	15	12·4	35	1	14	16·7	35	1	13	22·3
40	1	25	57·0	40	1	24	53·3	40	1	23	51·2
45	1	36	41·6	45	1	35	30·0	45	1	34	20·1
50	1	47	26·3	50	1	46	6·7	50	1	44	49·0
55	1	58	10·9	55	1	56	43·3	55	1	55	17·9
60	2	8	55·5	60	2	7	20·0	60	2	5	46·8
65	2	19	40·1	65	2	17	56·7	65	2	16	15·7
70	2	30	24·8	70	2	28	33·3	70	2	26	44·6
75	2	41	9·4	75	2	39	10·0	75	2	37	13·5
80	2	51	54·0	80	2	49	46·7	80	2	47	42·4
85	3	2	38·6	85	3	0	23·3	85	2	58	11·3
90	3	13	23·3	90	3	11	0·0	90	3	98	40·2
95	3	24	7·9	95	3	21	36·7	95	3	19	9·1
100	3	34	52·5	100	3	32	13·3	100	3	29	38·0

R = 830.				R = 840.				R = 850.			
a	∠ ω			a	∠ ω			a	∠ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	12·4	0·1	0	0	12 3	0·1	0	0	12·1
0·2	0	0	24·9	0·2	0	0	24·6	0·2	0	0	24·3
0·3	0	0	37·3	0·3	0	0	36·8	0·3	0	0	36·4
0·4	0	0	49·7	0·4	0	0	49·1	0·4	0	0	48·5
0·5	0	1	2·1	0·5	0	1	1·4	0·5	0	1	0·7
0·6	0	1	14·6	0·6	0	1	13.7	0·6	0	1	12·8
0·7	0	1	27·0	0·7	0	1	26·0	0·7	0	1	24·9
0·8	0	1	39·4	0 8	0	1	38·2	0·8	0	1	37·1
0·9	0	1	51 8	0·9	0	1	50·5	0·9	0	1	49·2
1	0	2	4·3	1	0	2	2·8	1	0	2	1·3
2	0	4	8·5	2	0	4	5·6	2	0	4	2·7
3	0	6	12·8	3	0	6	8·4	3	0	6	4·0
4	0	8	17·1	4	0	8	11·1	4	0	8	5·4
5	0	10	21·3	5	0	10	13·9	5	0	10	6·7
6	0	12	25·6	6	0	12	16·7	6	0	12	8·0
7	0	14	29·9	7	0	14	19·5	7	0	14	9·4
8	0	16	34·1	8	0	16	22·3	8	0	16	10·7
9	0	18	38·4	9	0	18	25·1	9	0	18	12·1
10	0	20	42·7	10	0	20	27·9	10	0	20	13·4
15	0	31	4·0	15	0	30	41.8	15	0	30	20·1
20	0	41	25·3	20	0	40	55·7	20	0	40	26·8
25	0	51	46·6	25	0	51	9·6	25	0	50	33·5
30	1	2	8·0	30	1	1	23·6	30	1	0	40·2
35	1	12	29·3	35	1	11	37·5	35	1	10	46·9
40	1	22	50·6	40	1	21	51.5	40	1	20	53·6
45	1	33	11·9	45	1	32	5·4	45	1	31	0·4
50	1	43	33.3	50	1	42	19·4	50	1	41	7·1
55	1	53	54·6	55	1	52	33·3	55	1	51	13·8
60	2	4	15·9	60	2	2	47·2	60	2	1	20·5
65	2	14	37·2	65	2	13	1·1	65	2	11	27·2
70	2	24	58·6	70	2	23	15·1	70	2	21	33·9
75	2	35	19·9	75	2	33	28·9	75	2	31	40·6
80	2	45	41·2	80	2	43	42·9	80	2	41	47·3
85	2	56	2·5	85	2	53	56·8	85	2	51	54·0
90	3	6	23·9	90	3	4	10·8	90	3	2	0·7
95	3	16	45·2	95	3	14	24·7	95	3	12	7·4
100	3	27	6·5	100	3	24	38·6	100	3	22	14·1

R = 860.				R = 870.				R = 880.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″			′	″
0·1	0	0	12·0	0·1	0	0	11·9	0·1	0	0	11·7
0·2	0	0	24·0	0·2	0	0	23·7	0·2	0	0	23·4
0·3	0	0	36·0	0·3	0	0	35·6	0·3	0	0	35·1
0·4	0	0	48·0	0·4	0	0	47·4	0·4	0	0	46·9
0·5	0	1	0·0	0·5	0	0	59·3	0·5	0	0	58·6
0·6	0	1	12·0	0·6	0	1	11·1	0·6	0	1	10·3
0·7	0	1	24·0	0·7	0	1	23·0	0·7	0	1	22·0
0·8	0	1	35·9	0·8	0	1	34·8	0·8	0	1	33·8
0·9	0	1	47·9	0·9	0	1	46·7	0·9	0	1	45·5
1	0	1	59·9	1	0	1	58·6	1	0	1	57·2
2	0	3	59·9	2	0	3	57·1	2	0	3	54·4
3	0	5	59·8	3	0	5	55·7	3	0	5	51·6
4	0	7	59·7	4	0	7	54·2	4	0	7	48·8
5	0	9	59 7	5	0	9	52·8	5	0	9	46·0
6	0	11	59·6	6	0	11	51·3	6	0	11	43·2
7	0	13	59·5	7	0	13	49·9	7	0	13	40·4
8	0	15	59·5	8	0	15	48·4	8	0	15	37·6
9	0	17	59·4	9	0	17	47·0	9	0	17	34·8
10	0	19	59·3	10	0	19	45·5	10	0	19	32·0
15	0	29	59·0	15	0	29	38·3	15	0	29	18·1
20	0	39	58·6	20	0	39	31·0	20	0	39	4·1
25	0	49	58·3	25	0	49	23·8	25	0	48	50·1
30	0	59	57·9	30	0	59	16·6	30	0	58	36·1
35	1	9	57·6	35	1	9	9·3	35	1	8	22·2
40	1	19	57·3	40	1	19	2·1	40	1	18	8·2
45	1	29	57·0	45	1	28	54·8	45	1	27	54·2
50	1	39	56·6	50	1	38	47·6	50	1	37	40·2
55	1	49	56·3	55	1	48	40·3	55	1	47	26·2
60	1	59	55·9	60	1	58	33·1	60	1	57	12·3
65	2	9	55·6	65	2	8	25·9	65	2	6	58·3
70	2	19	55·2	70	2	18	18·6	70	2	16	44·3
75	2	29	54·9	75	2	28	11·4	75	2	26	30·3
80	2	39	54·5	80	2	38	4·1	80	2	36	16·4
85	2	49	54·2	85	2	47	56·9	85	2	46	2·4
90	2	59	53·8	90	2	57	49·7	90	2	55	48·4
95	3	9	53·4	95	3	7	42·4	95	3	5	34·4
100	3	19	53 0	100	3	17	35·2	100	3	15	20·5

R = 890.				R = 900.				R = 910.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	11·6	0·1	0	0	11 5	0·1	0	0	11·3
0·2	0	0	23·2	0·2	0	0	22·9	0·2	0	0	22·7
0·3	0	0	34·8	0·3	0	0	34·4	0·3	0	0	34·0
0·4	0	0	46·4	0·4	0	0	45·8	0·4	0	0	45·3
0·5	0	0	57·9	0·5	0	0	57·3	0·5	0	0	56·7
0·6	0	1	9·5	0·6	0	1	8·8	0·6	0	1	8·0
0·7	0	1	21·1	0·7	0	1	20·3	0·7	0	1	19·3
0·8	0	1	32·7	0 8	0	1	31·7	0·8	0	1	30·7
0·9	0	1	44 3	0·9	0	1	43·2	0·9	0	1	42·0
1	0	1	55·9	1	0	1	54·6	1	0	1	53·3
2	0	3	51·8	2	0	3	49·2	2	0	3	46·7
3	0	5	47·7	3	0	5	43·8	3	0	5	40·0
4	0	7	43·6	4	0	7	38·4	4	0	7	33·4
5	0	9	39·4	5	0	9	33·0	5	0	19	26·7
6	0	11	35·3	6	0	11	27·6	6	0	11	20·0
7	0	13	31·2	7	0	13	22 2	7	0	13	13·4
8	0	15	27·1	8	0	15	16·8	8	0	15	6·7
9	0	17	23·0	9	0	17	11·4	9	0	17	0·1
10	0	19	18·9	10	0	19	6·0	10	0	18	53·4
15	0	28	58·3	15	0	28	39.0	15	0	28	20·1
20	0	38	37·8	20	0	38	12·0	20	0	37	46·8
25	0	48	17·2	25	0	47	45·0	25	0	47	13·5
30	0	57	56·6	30	0	57	18·0	30	0	56	40·2
35	1	7	36·1	35	1	6	51·0	35	1	6	6·9
40	1	17	15·5	40	1	16	24·0	40	1	15	33·6
45	1	26	54·9	45	1	25	57·0	45	1	25	0·3
50	1	36	34·4	50	1	35	30·0	50	1	34	27·0
55	1	46	13·8	55	1	45	3·0	55	1	43	53·7
60	1	55	53.3	60	1	54	36·0	60	1	53	20·4
65	2	5	32·7	65	2	4	9·0	65	2	2	47·1
70	2	15	12·1	70	2	13	42·0	70	2	12	13·8
75	2	24	51·6	75	2	23	15·0	75	2	21	40·5
80	2	34	31·0	80	2	32	48·0	80	2	31	7·2
85	2	44	10·4	85	2	42	21·0	85	2	40	34·0
90	2	53	49·9	90	2	51	54·0	90	2	50	0·7
95	3	3	29·3	95	3	1	27·0	95	2	59	27·3
100	3	13	8·8	100	3	11	0·0	100	3	8	54·1

R = 920.				R = 930.				R = 940.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	11·2	0·1	0	0	11·1	0·1	0	0	11·0
0·2	0	0	22·4	0·2	0	0	22·2	0·2	0	0	21·9
0·3	0	0	33·6	0·3	0	0	33·3	0·3	0	0	32·9
0·4	0	0	44·8	0·4	0	0	44·4	0·4	0	0	43·9
0·5	0	0	56·0	0·5	0	0	55·5	0·5	0	0	54·9
0·6	0	1	7·2	0·6	0	1	6·5	0·6	0	1	5·8
0·7	0	1	18·5	0·7	0	1	17·6	0·7	0	1	16·8
0·8	0	1	29·7	0·8	0	1	28·7	0·8	0	1	27·8
0·9	0	1	40·9	0·9	0	1	39·8	0·9	0	1	38·8
1	0	1	52·1	1	0	1	50·9	1	0	1	49·7
2	0	3	44·2	2	0	3	41·8	2	0	3	39·4
3	0	5	36·3	3	0	5	32·7	3	0	5	29·2
4	0	7	28·4	4	0	7	23·6	4	0	7	18·9
5	0	9	20·5	5	0	9	14·5	5	0	9	8·6
6	0	11	12·6	6	0	11	5·4	6	0	10	58·3
7	0	13	4·8	7	0	12	56·3	7	0	12	48·1
8	0	14	56·9	8	0	14	47·2	8	0	14	37·8
9	0	16	49·0	9	0	16	38·1	9	0	16	27·5
10	0	18	41·1	10	0	18	29·0	10	0	18	17·2
15	0	28	1.6	15	0	27	43·5	15	0	27	25·9
20	0	37	22·1	20	0	36	58·1	20	0	36	34·5
25	0	46	42·7	25	0	46	12·6	25	0	45	43·1
30	0	56	3·2	30	0	55	27·1	30	0	54	51·7
35	1	5	23·8	35	1	4	41·6	35	1	4	0·3
40	1	14	44·3	40	1	13	56·1	40	1	13	8·9
45	1	24	4·9	45	1	23	10·6	45	1	22	17·6
50	1	33	25·4	50	1	32	25·2	50	1	31	26·2
55	1	42	46·0	55	1	41	39·7	55	1	40	34·8
60	1	52	6·5	60	1	50	54·2	60	1	49	43·4
65	2	1	27·1	65	2	0	8·7	65	1	58	52·0
70	2	10	47·6	70	2	9	23·2	70	2	8	0·6
75	2	20	8·2	75	2	18	37·7	75	2	17	9·3
80	2	29	28·7	80	2	27	52·3	80	2	26	17·9
85	2	38	49·3	85	2	37	6·8	85	2	35	26·5
90	2	48	9·8	90	2	46	21·3	90	2	44	35·1
95	2	57	30·4	95	2	55	35·8	95	2	53	43·7
100	3	6	50·9	100	3	4	50·3	100	3	2	52·3

R = 950.				R = 960.				R = 970.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	10·9	0·1	0	0	10·7	0·1	0	0	10·6
0·2	0	0	21·7	0·2	0	0	21·5	0·2	0	0	21·3
0·3	0	0	32·6	0·3	0	0	32·2	0·3	0	0	31·9
0·4	0	0	43·4	0·4	0	0	43·0	0·4	0	0	42·5
0·5	0	0	54·3	0·5	0	0	53·7	0·5	0	0	53.2
0·6	0	1	5·1	0·6	0	1	4·5	0·6	0	1	3·8
0·7	0	1	16·0	0·7	0	1	15·2	0·7	0	1	14·4
0·8	0	1	26·9	0·8	0	1	26·0	0·8	0	1	25·1
0·9	0	1	37·7	0·9	0	1	36·7	0·9	0	1	35·7
1	0	1	48·6	1	0	1	47·4	1	0	1	46·3
2	0	3	37·1	2	0	3	34·9	2	0	3	32·7
3	0	5	25·7	3	0	5	22·3	3	0	5	19·0
4	0	7	14·3	4	0	7	9·8	4	0	7	5·3
5	0	9	2·8	5	0	8	57·2	5	0	8	51·7
6	0	10	51·4	6	0	10	44·6	6	0	10	38·0
7	0	12	40·0	7	0	12	32·1	7	0	12	24·3
8	0	14	28·5	8	0	14	19·5	8	0	14	10·6
9	0	16	17·1	9	0	16	6·9	9	0	15	57·0
10	0	18	5·7	10	0	17	54·4	10	0	17	43·3
15	0	27	8·5	15	0	26	51·6	15	0	26	35·0
20	0	36	11·4	20	0	35	48·8	20	0	35	26·6
25	0	45	14·2	25	0	44	45·9	25	0	44	18·3
30	0	54	17·1	30	0	53	43·1	30	0	53	9.9
35	1	3	19·9	35	1	2	40·3	35	1	2	1·6
40	1	12	22·7	40	1	11	37·5	40	1	10	53·2
45	1	21	25·6	45	1	20	34·7	45	1	19	44·9
50	1	30	28·4	50	1	29	31·9	50	1	28	36·5
55	1	39	31·3	55	1	38	29·1	55	1	37	28·2
60	1	48	34·1	60	1	47	26·3	60	1	46	19·8
65	1	57	36·9	65	1	56	23·4	65	1	55	11·5
70	2	6	39.8	70	2	5	20·6	70	2	4	3.1
75	2	15	42·6	75	2	14	17·8	75	2	12	54·8
80	2	24	45·5	80	2	23	15·0	80	2	21	46·4
85	2	33	48·3	85	2	32	12·2	85	2	30	38·1
90	2	42	51·2	90	2	41	9·4	90	2	39	29·7
95	2	51	54·0	95	2	50	6·6	95	2	48	21·4
100	3	0	56·8	100	2	59	3·8	100	2	57	13·0

R = 980.				R = 990.				R = 1000.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	10·5	0·1	0	0	10·4	0·1	0	0	10·3
0·2	0	0	21·0	0·2	0	0	20·8	0·2	0	0	20·6
0·3	0	0	31·5	0·3	0	0	31·3	0·3	0	0	30·9
0·4	0	0	42·1	0·4	0	0	41·7	0·4	0	0	41·3
0·5	0	0	52·6	0·5	0	0	52·1	0·5	0	0	51·6
0·6	0	1	3·1	0·6	0	1	2·5	0·6	0	1	1·9
0·7	0	1	13·6	0·7	0	1	12·9	0·7	0	1	12·2
0·8	0	1	24·2	0·8	0	1	23·3	0·8	0	1	22·5
0·9	0	1	34·7	0·9	0	1	33·8	0·9	0	1	32·8
1	0	1	45·2	1	0	1	44·2	1	0	1	43·1
2	0	3	30·5	2	0	3	28·4	2	0	3	26·3
3	0	5	15·7	3	0	5	12·5	3	0	5	9·4
4	0	7	1·0	4	0	6	56·7	4	0	6	52·6
5	0	8	46·2	5	0	8	41·0	5	0	8	35·7
6	0	10	31·5	6	0	10	25·1	6	0	10	18·9
7	0	12	16·7	7	0	12	9·3	7	0	12	2·0
8	0	14	2·0	8	0	13	53·5	8	0	13	45·1
9	0	15	47·2	9	0	15	37·6	9	0	15	28·2
10	0	17	32·5	10	0	17	21·8	10	0	17	11·4
15	0	26	18·7	15	0	26	2·7	15	0	25	47·1
20	0	35	4·9	20	0	34	43·6	20	0	34	22·8
25	0	43	51·1	25	0	43	24·5	25	0	42	58·5
30	0	52	37·3	30	0	52	5·5	30	0	51	34·2
35	1	1	23·6	35	1	0	46·4	35	1	0	9·9
40	1	10	9·8	40	1	9	27·3	40	1	8	45·6
45	1	18	56·0	45	1	18	8·2	45	1	17	21·3
50	1	27	42·3	50	1	26	49·1	50	1	25	57·0
55	1	36	28·5	55	1	35	30·0	55	1	34	32·7
60	1	45	14·7	60	1	44	10·9	60	1	43	8·4
65	1	54	0·9	65	1	52	51·8	65	1	51	44·1
70	2	2	47·2	70	2	1	32·7	70	2	0	19·8
75	2	11	33·4	75	2	10	13·6	75	2	8	55·5
80	2	20	19·6	80	2	18	54·5	80	2	17	31·2
85	2	29	5·8	85	2	27	35·5	85	2	26	6·9
90	2	37	52·1	90	2	36	16·4	90	2	34	42·6
95	2	46	38·3	95	2	44	57·3	95	2	43	18·3
100	2	55	24·5	100	2	53	38·2	100	2	51	54·0

R = Í100. R = 1200. R = 1500.

a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	9·4	0·1	0	0	8·6	0·1	0	0	6·9
0·2	0	0	18·8	0·2	0	0	17·2	0·2	0	0	13·8
0·3	0	0	28·1	0·3	0	0	25·8	0·3	0	0	20·6
0·4	0	0	37·5	0·4	0	0	34·4	0·4	0	0	27·5
0·5	0	0	46·9	0·5	0	0	43·0	0·5	0	0	34·4
0·6	0	0	56·3	0·6	0	0	51·6	0·6	0	0	41·3
0·7	0	1	5·6	0·7	0	1	0·2	0·7	0	0	48·1
0·8	0	1	15·0	0·8	0	1	8·8	0·8	0	0	55·0
0·9	0	1	24·4	0 9	0	1	17·4	0·9	0	1	1·9
1	0	1	33·8	1	0	1	26·0	1	0	1	8·8
2	0	3	7·5	2	0	2	51·9	2	0	2	17·5
3	0	4	41·3	3	0	4	17·9	3	0	3	26·3
4	0	6	15·1	4	0	5	43·8	4	0	4	35·0
5	0	7	48·8	5	0	7	9·8	5	0	5	43·8
6	0	9	22·6	6	0	8	35·7	6	0	6	52·6
7	0	10	56·3	7	0	10	1·7	7	0	8	1.3
8	0	12	30·1	8	0	11	27·6	8	0	9	10·1
9	0	14	3·9	9	0	12	53·6	9	0	10	18·9
10	0	15	37·6	10	0	14	19·5	10	0	11	27·6
15	0	23	26·4	15	0	21	29·3	15	0	17	11·4
20	0	31	15·3	20	0	28	39·0	20	0	22	55·2
25	0	39	4·1	25	0	35	48·8	25	0	28	39·0
30	0	46	52·9	30	0	42	58·5	30	0	34	22·8
35	0	54	41·7	35	0	50	8·3	35	0	40	6·6
40	1	2	30·5	40	0	57	18·0	40	0	45	50·4
45	1	10	19·4	45	1	4	27·8	45	0	51	34·2
50	1	18	8·2	50	1	11	37·5	50	0	57	18·0
55	1	25	57·0	55	1	18	47·3	55	1	3	1·8
60	1	33	45·8	60	1	25	57·0	60	1	8	45·6
65	1	41	34·6	65	1	33	6·8	65	1	14	29·4
70	1	49	23·4	70	1	40	16·5	70	1	20	13·2
75	1	57	12·3	75	1	47	26·3	75	1	25	57·0
80	2	5	1·1	80	1	54	36·0	80	1	31	40.8
85	2	12	49·9	85	2	1	45·8	85	1	37	24·6
90	2	20	38·7	90	2	8	55·5	90	1	43	8·4
95	2	28	27·5	95	2	16	5·3	95	1	48	52·2
100	2	36	16·4	100	2	23	15·0	100	1	54	36·0

R = 1600.				R = 1700.				R = 2000.			
a	∢ ω			a	∢ ω			a	∢ ω		
	0	′	″		0	′	″		0	′	″
0·1	0	0	6·4	0·1	0	0	5·7	0·1	0	0	5·2
0·2	0	0	12·9	0·2	0	0	11·5	0·2	0	0	10·3
0·3	0	0	19·3	0·3	0	0	17·2	0 3	0	0	15.5
0·4	0	0	25·8	0·4	0	0	22·9	0·4	0	0	20·6
0·5	0	0	32·2	0·5	0	0	28·7	0·5	0	0	25·8
0·6	0	0	38·7	0·6	0	0	34·4	0·6	0	0	30·9
0·7	0	0	45·1	0·7	0	0	40·1	0·7	0	0	36·1
0·8	0	0	51·6	0·8	0	0	45·8	0·8	0	0	41·3
0·9	0	0	58·0	0·9	0	0	51·6	0·9	0	0	46·4
1	0	1	4·4	1	0	0	57·3	1	0	0	51·6
2	0	2	8·9	2	0	1	54·6	2	0	1	43·1
3	0	3	13·4	3	0	2	51·9	3	0	2	34·7
4	0	4	17·8	4	0	3	49·2	4	0	3	26·3
5	0	5	22·3	5	0	4	46·5	5	0	4	17·9
6	0	6	26·8	6	0	5	43·8	6	0	5	9·4
7	0	7	31·2	7	0	6	41·1	7	0	6	1·0
8	0	8	35·7	8	0	7	38·4	8	0	6	52·6
9	0	9	40·1	9	0	8	35·7	9	0	7	44·1
10	0	10	44·6	10	0	9	33·0	10	0	8	35·7
15	0	16	6·9	15	0	14	6·5	15	0	12	53·6
20	0	21	29·2	20	0	19	19·0	20	0	17	11·4
25	0	26	51·5	25	0	23	52·5	25	0	21	29·3
30	0	32	13·9	30	0	28	39·0	30	0	25	47·1
35	0	37	36·2	35	0	33	25·5	35	0	30	5·0
40	0	42	58·5	40	0	38	12·0	40	0	34	22·8
45	0	48	20·8	45	0	42	58·5	45	0	38	40·7
50	0	53	43·1	50	0	47	45·0	50	0	42	58·5
55	0	59	5·4	55	0	52	31·5	55	0	47	16·4
60	1	4	27·7	60	0	57	18·0	60	0	51	34·2
65	1	9	50·0	65	1	2	4·5	65	0	55	52·1
70	1	15	12·4	70	1	6	51·0	70	1	0	9·9
75	1	20	34·7	75	1	11	37·5	75	1	4	27·8
80	1	25	57·0	80	1	16	24·0	80	1	8	45·6
85	1	31	19·3	85	1	21	10·5	85	1	13	3·5
90	1	36	41·6	90	1	25	57·0	90	1	17	21·3
95	1	42	3·9	95	1	30	43·5	95	1	21	39·2
100	1	47	26.3	100	1	35	30·0	100	1	25	57·0