PUB. NO. 249

VOL. 1

SIGHT REDUCTION TABLES

FOR

AIR NAVIGATION

(SELECTED STARS)

EPOCH 2010.0

NATIONAL GEOSPATIAL-INTELLIGENCE AGENCY

CORRECTION FOR PRECESSION AND NUTATION

LHA ♈	North latitudes							South latitudes						LHA ♈
	N 80°	N 70°	N 60°	N 50°	N 40°	N 20°	0°	S 20°	S 40°	S 50°	S 60°	S 70°	S 80°	
						2006								
°	′ °	′ °	′ °	′ °	′ °	′ °	′ °	′ °	′ °	′ °	′ °	′ °	′ °	°
0	**1.3** 208	**1.6** 222	**1.9** 232	**2.2** 238	**2.4** 242	**2.8** 246	**2.9** 247	**2.7** 245	**2.3** 239	**2.0** 234	**1.7** 226	**1.4** 214	**1.2** 195	0
30	**1.5** 231	**1.8** 239	**2.2** 244	**2.5** 248	**2.7** 250	**2.9** 251	**2.8** 251	**2.5** 248	**1.9** 240	**1.5** 232	**1.2** 218	**1.0** 195	**1.0** 166	30
60	**1.6** 253	**2.0** 257	**2.3** 259	**2.6** 260	**2.8** 261	**2.9** 261	**2.7** 260	**2.2** 258	**1.4** 251	**1.0** 243	**0.6** 221	**0.5** 168	**0.8** 127	60
90	**1.6** 275	**2.0** 274	**2.4** 274	**2.6** 273	**2.8** 273	**2.9** 273	**2.7** 273	**2.1** 274	**1.3** 276	**0.8** 280	**0.4** 294	**0.2** 051	**0.7** 078	90
120	**1.6** 297	**1.9** 291	**2.3** 288	**2.5** 286	**2.7** 285	**2.9** 284	**2.8** 285	**2.3** 288	**1.6** 296	**1.2** 305	**0.9** 323	**0.7** 357	**0.8** 033	120
150	**1.4** 320	**1.7** 309	**2.0** 302	**2.3** 298	**2.6** 295	**2.9** 292	**2.9** 292	**2.6** 295	**2.1** 302	**1.7** 308	**1.4** 319	**1.2** 336	**1.1** 359	150
180	**1.2** 345	**1.4** 326	**1.7** 314	**2.0** 306	**2.3** 301	**2.7** 295	**2.9** 293	**2.8** 294	**2.4** 298	**2.2** 302	**1.9** 308	**1.6** 318	**1.3** 332	180
210	**1.0** 014	**1.0** 345	**1.2** 322	**1.5** 308	**1.9** 300	**2.5** 292	**2.8** 289	**2.9** 289	**2.7** 290	**2.5** 292	**2.2** 296	**1.8** 301	**1.5** 309	210
240	**0.8** 053	**0.5** 012	**0.6** 319	**1.0** 297	**1.4** 289	**2.2** 282	**2.7** 280	**2.9** 279	**2.8** 279	**2.6** 280	**2.3** 281	**2.0** 283	**1.6** 287	240
270	**0.7** 102	**0.2** 129	**0.4** 246	**0.8** 260	**1.3** 264	**2.1** 266	**2.7** 267	**2.9** 267	**2.8** 267	**2.6** 267	**2.4** 266	**2.0** 266	**1.6** 265	270
300	**0.8** 147	**0.7** 183	**0.9** 217	**1.2** 235	**1.6** 244	**2.3** 252	**2.8** 255	**2.9** 256	**2.7** 255	**2.5** 254	**2.3** 252	**1.9** 249	**1.6** 243	300
330	**1.1** 181	**1.2** 204	**1.4** 221	**1.7** 232	**2.1** 238	**2.6** 245	**2.9** 248	**2.9** 248	**2.6** 245	**2.3** 242	**2.0** 238	**1.7** 231	**1.4** 220	330
360	**1.3** 208	**1.6** 222	**1.9** 232	**2.2** 238	**2.4** 242	**2.8** 246	**2.9** 247	**2.7** 245	**2.3** 239	**2.0** 234	**1.7** 226	**1.4** 214	**1.2** 195	360
						2007								
0	**0.9** 210	**1.1** 223	**1.3** 232	**1.5** 238	**1.7** 242	**1.9** 246	**2.0** 247	**1.8** 245	**1.5** 239	**1.3** 233	**1.1** 225	**0.9** 212	**0.8** 193	0
30	**1.0** 233	**1.3** 241	**1.5** 245	**1.7** 248	**1.8** 250	**2.0** 252	**1.9** 251	**1.7** 248	**1.2** 240	**1.0** 232	**0.8** 217	**0.6** 193	**0.6** 163	30
60	**1.1** 255	**1.4** 258	**1.6** 260	**1.8** 261	**1.9** 262	**2.0** 262	**1.8** 261	**1.5** 259	**1.0** 253	**0.7** 245	**0.4** 223	**0.3** 163	**0.5** 123	60
90	**1.1** 277	**1.4** 276	**1.6** 275	**1.8** 274	**1.9** 274	**2.0** 274	**1.8** 274	**1.4** 275	**0.9** 279	**0.6** 283	**0.3** 301	**0.2** 042	**0.5** 074	90
120	**1.1** 299	**1.3** 293	**1.5** 289	**1.7** 287	**1.9** 286	**2.0** 285	**1.9** 286	**1.6** 289	**1.1** 297	**0.9** 306	**0.6** 324	**0.5** 355	**0.6** 030	120
150	**1.0** 322	**1.2** 310	**1.4** 303	**1.6** 299	**1.7** 296	**2.0** 293	**2.0** 292	**1.8** 295	**1.4** 302	**1.2** 308	**1.0** 318	**0.8** 334	**0.8** 357	150
180	**0.8** 347	**0.9** 328	**1.1** 315	**1.3** 307	**1.5** 301	**1.8** 295	**2.0** 293	**1.9** 294	**1.7** 298	**1.5** 302	**1.3** 308	**1.1** 317	**0.9** 330	180
210	**0.6** 017	**0.6** 347	**0.8** 323	**1.0** 308	**1.2** 300	**1.7** 292	**1.9** 289	**2.0** 288	**1.8** 290	**1.7** 292	**1.5** 295	**1.3** 299	**1.0** 307	210
240	**0.5** 057	**0.3** 017	**0.4** 317	**0.7** 295	**1.0** 287	**1.5** 281	**1.8** 279	**2.0** 278	**1.9** 278	**1.8** 279	**1.6** 280	**1.4** 282	**1.1** 285	240
270	**0.5** 106	**0.2** 138	**0.3** 239	**0.6** 257	**0.9** 261	**1.4** 265	**1.8** 266	**2.0** 266	**1.9** 266	**1.8** 266	**1.6** 265	**1.4** 264	**1.1** 263	270
300	**0.6** 150	**0.5** 185	**0.6** 216	**0.9** 234	**1.1** 243	**1.6** 251	**1.9** 254	**2.0** 255	**1.9** 254	**1.7** 253	**1.5** 251	**1.3** 247	**1.1** 241	300
330	**0.8** 183	**0.8** 206	**1.0** 222	**1.2** 232	**1.4** 238	**1.8** 245	**2.0** 248	**2.0** 247	**1.7** 244	**1.6** 241	**1.4** 237	**1.2** 230	**1.0** 218	330
360	**0.9** 210	**1.1** 223	**1.3** 232	**1.5** 238	**1.7** 242	**1.9** 246	**2.0** 247	**1.8** 245	**1.5** 239	**1.3** 233	**1.1** 225	**0.9** 212	**0.8** 193	360
						2008								
0	**0.5** 213	**0.6** 226	**0.7** 234	**0.8** 239	**0.9** 243	**1.1** 246	**1.1** 247	**1.0** 244	**0.8** 238	**0.7** 232	**0.6** 223	**0.5** 209	**0.4** 189	0
30	**0.6** 236	**0.7** 243	**0.8** 247	**0.9** 250	**1.0** 252	**1.1** 253	**1.0** 252	**0.9** 249	**0.6** 240	**0.5** 231	**0.4** 216	**0.3** 189	**0.3** 157	30
60	**0.6** 258	**0.7** 261	**0.9** 262	**1.0** 263	**1.0** 263	**1.1** 264	**1.0** 263	**0.8** 261	**0.5** 256	**0.3** 249	**0.2** 226	**0.1** 153	**0.3** 116	60
90	**0.6** 280	**0.7** 278	**0.9** 277	**1.0** 276	**1.0** 276	**1.1** 276	**1.0** 276	**0.8** 278	**0.5** 283	**0.3** 289	**0.2** 312	**0.1** 031	**0.3** 067	90
120	**0.6** 302	**0.7** 296	**0.8** 292	**0.9** 289	**1.0** 288	**1.1** 287	**1.0** 287	**0.9** 291	**0.6** 299	**0.5** 308	**0.4** 325	**0.3** 353	**0.3** 025	120
150	**0.5** 326	**0.6** 313	**0.7** 305	**0.8** 300	**0.9** 297	**1.1** 294	**1.1** 293	**1.0** 296	**0.8** 302	**0.7** 308	**0.6** 318	**0.5** 332	**0.4** 353	150
180	**0.4** 351	**0.5** 331	**0.6** 317	**0.7** 308	**0.8** 302	**1.0** 296	**1.1** 293	**1.1** 294	**0.9** 297	**0.8** 301	**0.7** 306	**0.6** 314	**0.5** 327	180
210	**0.3** 023	**0.3** 351	**0.4** 324	**0.5** 309	**0.6** 300	**0.9** 291	**1.0** 288	**1.1** 287	**1.0** 288	**0.9** 290	**0.8** 293	**0.7** 297	**0.6** 304	210
240	**0.3** 064	**0.1** 027	**0.2** 314	**0.3** 291	**0.5** 284	**0.8** 279	**1.0** 277	**1.1** 276	**1.0** 277	**1.0** 277	**0.9** 278	**0.7** 279	**0.6** 282	240
270	**0.3** 113	**0.1** 149	**0.2** 228	**0.3** 251	**0.5** 257	**0.8** 262	**1.0** 264	**1.1** 264	**1.0** 264	**1.0** 264	**0.9** 263	**0.7** 262	**0.6** 260	270
300	**0.3** 155	**0.3** 187	**0.4** 215	**0.5** 232	**0.6** 241	**0.9** 249	**1.0** 253	**1.1** 253	**1.0** 252	**0.9** 251	**0.8** 248	**0.7** 244	**0.6** 238	300
330	**0.4** 187	**0.5** 208	**0.6** 222	**0.7** 232	**0.8** 238	**1.0** 244	**1.1** 247	**1.1** 246	**0.9** 243	**0.8** 240	**0.7** 235	**0.6** 227	**0.5** 214	330
360	**0.5** 213	**0.6** 226	**0.7** 234	**0.8** 239	**0.9** 243	**1.1** 246	**1.1** 247	**1.0** 244	**0.8** 238	**0.7** 232	**0.6** 223	**0.5** 209	**0.4** 189	360

The above table gives the correction to be applied to a position line or a fix for the effects of precession and nutation from the mean equinox of 2010.0. Each entry consists of the distance (in bold type) in nautical miles, and the direction (true bearing) in which the position line or fix is to be moved. The table is entered firstly by the year, then by choosing the column nearest the latitude and finally the entry nearest the LHA ♈ of observation; no interpolation is necessary, though in extreme cases near the beginning or end of a year (but not the end of 2009 or the beginning of 2010 when the corrections are zero) values midway towards those of the previous or following years may be taken.

Example. In 2007 a fix is obtained in latitude N 22° when LHA ♈ is 84°. Entering the table with the year 2007, latitude N 20°, and LHA ♈ 90° gives **2.0**′ 274° which indicates that the fix is to be transferred 2.0 miles in true bearing 274°.

TABLE 6. — Refraction

To be subtracted from sextant altitude

R_0	Height above sea level in thousands of feet												R_0	$R = R_0 \times f$			
	0	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**	**55**		f			
	Sextant Altitude													0.9	1.0	1.1	1.2
′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	′	R			
0	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	0	0	0	0	0
1	63	59	55	51	46	41	36	31	26	20	17	13	1	1	1	1	1
2	33	29	26	22	19	16	14	11	9	7	6	4	2	2	2	2	2
3	21	19	16	14	12	10	8	7	5	4	2 40	1 40	3	3	3	3	4
4	16	14	12	10	8	7	6	5	3 10	2 20	1 30	0 40	4	4	4	4	5
5	12	11	9	8	7	5	4 00	3 10	2 10	1 30	0 39	+0 05	5	5	5	5	6
6	10	9	7	5 50	4 50	3 50	3 10	2 20	1 30	0 49	+0 11	-0 19	6	5	6	7	7
7	8 10	6 50	5 50	4 50	4 00	3 00	2 20	1 50	1 10	0 24	-0 11	-0 38	7	6	7	8	8
8	6 50	5 50	5 00	4 00	3 10	2 30	1 50	1 20	0 38	+0 04	-0 28	-0 54	8	7	8	9	10
9	6 00	5 10	4 10	3 20	2 40	2 00	1 30	1 00	0 19	-0 13	-0 42	-1 08	9	8	9	10	11
10	5 20	4 30	3 40	2 50	2 10	1 40	1 10	0 35	+0 03	-0 27	-0 53	-1 18	10	9	10	11	12
12	4 30	3 40	2 50	2 20	1 40	1 10	0 37	+0 11	-0 16	-0 43	-1 08	-1 31	12	11	12	13	14
14	3 30	2 50	2 10	1 40	1 10	0 34	+0 09	-0 14	-0 37	-1 00	-1 23	-1 44	14	13	14	15	17
16	2 50	2 10	1 40	1 10	0 37	+0 10	-0 13	-0 34	-0 53	-1 14	-1 35	-1 56	16	14	16	18	19
18	2 20	1 40	1 20	0 43	+0 15	-0 08	-0 31	-0 52	-1 08	-1 27	-1 46	-2 05	18	16	18	20	22
20	1 50	1 20	0 49	+0 23	-0 02	-0 26	-0 46	-1 06	-1 22	-1 39	-1 57	-2 14	20	18	20	22	24
25	1 12	0 44	+0 19	-0 06	-0 28	-0 48	-1 09	-1 27	-1 42	-1 58	-2 14	-2 30	25	22	25	28	30
30	0 34	+0 10	-0 13	-0 36	-0 55	-1 14	-1 32	-1 51	-2 06	-2 21	-2 34	-2 49	30	27	30	33	36
35	+0 06	-0 16	-0 37	-0 59	-1 17	-1 33	-1 51	-2 07	-2 23	-2 37	-2 51	-3 04	35	31	35	38	42
40	-0 18	-0 37	-0 58	-1 16	-1 34	-1 49	-2 06	-2 22	-2 35	-2 49	-3 03	-3 16	40	36	40	44	48
45		-0 53	-1 14	-1 31	-1 47	-2 03	-2 18	-2 33	-2 47	-2 59	-3 13	-3 25	45	40	45	50	54
50		-1 10	-1 28	-1 44	-1 59	-2 15	-2 28	-2 43	-2 56	-3 08	-3 22	-3 33	50	45	50	55	60
55			-1 40	-1 53	-2 09	-2 24	-2 38	-2 52	-3 04	-3 17	-3 29	-3 41	55	49	55	60	66
60				-2 03	-2 18	-2 33	-2 46	-3 01	-3 12	-3 25	-3 37	-3 48	60	54	60	66	72
							-2 53	-3 07	-3 19	-3 31	-3 42	-3 53					
	Height above sea level in thousands of feet													0.9	1.0	1.1	1.2
	0	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**	**50**	**55**		f			
f	Temperature in degrees Celsius (centigrade)												f				
0.9	+ 47	+ 36	+ 27	+ 18	+ 10	+ 3	- 5	- 13	For these heights no temperature correction is necessary: use $R = R_0$				0.9	Refraction $R = R_0 \times f$			
1.0	+ 26	+ 16	+ 6	- 4	- 13	- 22	- 31	- 40					1.0				
1.1	+ 5	- 5	- 15	- 25	- 36	- 46	- 57	- 68					1.1				
1.2	- 16	- 25	- 36	- 46	- 58	- 71	- 83	- 95					1.2				
	- 37	- 45	- 56	- 67	- 81	- 95								When R_0 is less than 10′ or the height is more than 35, 000 ft.: use $R = R_0$			

Choose the column appropriate to height, in units of 1,000 feet, and find the range of altitude in which the sextant altitude lies; thus find R_0. This is the refraction corresponding to the sextant altitude unless conditions are extreme. In that case find f from the lower table corresponding to the range of temperature for the appropriate height, and use the table on the right to find R. Example: at a height of 30,000 feet and temperature (-) 60° C, a celestial body is observed at altitude (-) 2° 36′. R_0 is 50′, f is 1.1 and R is 55′. Subtracting this from the sextant altitude gives (-) 3° 31′.

TABLE 7. — Coriolis (*Z*) Correction

Ground speed knots	Latitude										Ground speed knots
	0°	**10°**	**20°**	**30°**	**40°**	**50°**	**60°**	**70°**	**80°**	**90°**	
	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	
50	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	**50**
100	0	0	1	1	2	2	2	2	3	3	**100**
150	0	1	1	2	3	3	3	4	4	4	**150**
200	0	1	2	3	3	4	5	5	5	5	**200**
250	0	1	2	3	4	5	6	6	6	7	**250**
300	0	1	3	4	5	6	7	7	8	8	**300**
350	0	2	3	5	6	7	8	9	9	9	**350**
400	0	2	4	5	7	8	9	10	10	10	**400**
450	0	2	4	6	8	9	10	11	12	12	**450**
500	0	2	4	7	8	10	11	12	13	13	**500**
550	0	3	5	7	9	11	12	14	14	14	**550**
600	0	3	5	8	10	12	14	15	16	16	**600**
650	0	3	6	9	11	13	15	16	17	17	**650**
700	0	3	6	9	12	14	16	17	18	18	**700**
750	0	3	7	10	13	15	17	18	19	20	**750**
800	0	4	7	10	13	16	18	20	21	21	**800**
850	0	4	8	11	14	17	19	21	22	22	**850**
900	0	4	8	12	15	18	20	22	23	24	**900**

To be applied by moving the position line a distance *Z* to starboard (right) of the track in northern latitudes and to port (left) in southern latitudes.

STANDARD DOME REFRACTION

To be *subtracted* from observed altitude when using sextant suspension in a perspex dome.

Alt. °	Refn. ′	Alt. °	Refn. ′
10	8	50	4
20	7	60	4
30	6	70	3
40	5	80	3

This table must not be used if a calibration table is fitted to the dome, or if a flat glass plate is provided, or for non-standard domes.

BUBBLE SEXTANT ERROR

Sextant No.

Alt. °	Corr. ′

TABLE 1. — ALTITUDE CORRECTION FOR CHANGE IN POSITION OF OBSERVER

Correction for 4 Minutes of Time

Rel. Zn	Ground Speed in Knots																		Rel. Zn
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	
°	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	°
000	+3	+7	+10	+13	+17	+20	+23	+27	+30	+33	+37	+40	+43	+47	+50	+53	+57	+60	000
005	3	7	10	13	17	20	23	27	30	33	37	40	43	46	50	53	56	60	355
010	3	7	10	13	16	20	23	26	30	33	36	39	43	46	49	53	56	59	350
015	3	6	10	13	16	19	23	26	29	32	35	39	42	45	48	52	55	58	345
020	3	6	9	13	16	19	22	25	28	31	34	38	41	44	47	50	53	56	340
025	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	335
030	+3	+6	+9	+12	+14	+17	+20	+23	+26	+29	+32	+35	+38	+40	+43	+46	+49	+52	330
035	3	5	8	11	14	16	19	22	25	27	30	33	35	38	41	44	46	49	325
040	3	5	8	10	13	15	18	20	23	26	28	31	33	36	38	41	43	46	320
045	2	5	7	9	12	14	16	19	21	24	26	28	31	33	35	38	40	42	315
050	2	4	6	9	11	13	15	17	19	21	24	26	28	30	32	34	36	39	310
055	2	4	6	8	10	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	34	305
060	+2	+3	+5	+7	+8	+10	+12	+13	+15	+17	+18	+20	+22	+23	+25	+27	+28	+30	300
065	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	15	17	18	20	21	23	24	25	295
070	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	19	21	290
075	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12	13	14	15	16	285
080	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	280
085	+0	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+3	+4	+4	+4	+5	+5	+5	275
090	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	270
095	−0	−1	−1	−1	−1	−2	−2	−2	−3	−3	−3	−3	−4	−4	−4	−5	−5	−5	265
100	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	260
105	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12	13	14	15	16	255
110	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	19	21	250
115	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	15	17	18	20	21	23	24	25	245
120	2	3	5	7	8	10	12	13	15	17	18	20	22	23	25	27	28	30	240
125	−2	−4	−6	−8	−10	−11	−13	−15	−17	−19	−21	−23	−25	−27	−29	−31	−33	−34	235
130	2	4	6	9	11	13	15	17	19	21	24	26	28	30	32	34	36	39	230
135	2	5	7	9	12	14	16	19	21	24	26	28	31	33	35	38	40	42	225
140	3	5	8	10	13	15	18	20	23	26	28	31	33	36	38	41	43	46	220
145	3	5	8	11	14	16	19	22	25	27	30	33	35	38	41	44	46	49	215
150	3	6	9	12	14	17	20	23	26	29	32	35	38	40	43	46	49	52	210
155	−3	−6	−9	−12	−15	−18	−21	−24	−27	−30	−33	−36	−39	−42	−45	−48	−51	−54	205
160	3	6	9	13	16	19	22	25	28	31	34	38	41	44	47	50	53	56	200
165	3	6	10	13	16	19	23	26	29	32	35	39	42	45	48	52	55	58	195
170	3	7	10	13	16	20	23	26	30	33	36	39	43	46	49	53	56	59	190
175	3	7	10	13	17	20	23	27	30	33	37	40	43	46	50	53	56	60	185
180	−3	−7	−10	−13	−17	−20	−23	−27	−30	−33	−37	−40	−43	−47	−50	−53	−57	−60	180

Interpolation for Altitude Correction for Less Than 4 Minutes of Time

Interval of Time	Value from Tables 1 and 2 (For values greater than 60′ see opposite page)																				Interval of Time
	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	
m s	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	m s
0 00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 00
10	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	10
20	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	20
30	0	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	8	30
40	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	40
0 50	1	1	2	3	3	4	4	5	6	6	7	8	8	9	9	10	11	11	12	13	0 50
1 00	1	2	2	3	4	5	5	6	7	8	8	9	10	11	11	12	13	14	14	15	1 00
10	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	10
20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20
30	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20	21	23	30
40	1	3	4	5	6	8	9	10	11	13	14	15	16	18	19	20	21	23	24	25	40
1 50	1	3	4	6	7	8	10	11	12	14	15	17	18	19	21	22	23	25	26	28	1 50
2 00	2	3	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	21	23	24	26	27	29	30	2 00
10	2	3	5	7	8	10	11	13	15	16	18	20	21	23	24	26	28	29	31	33	10
20	2	4	5	7	9	11	12	14	16	18	19	21	23	25	26	28	30	32	33	35	20
30	2	4	6	8	9	11	13	15	17	19	21	23	24	26	28	30	32	34	36	38	30
40	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	40
2 50	2	4	6	9	11	13	15	17	19	21	23	26	28	30	32	34	36	38	40	43	2 50
3 00	2	5	7	9	11	14	16	18	20	23	25	27	29	32	34	36	38	41	43	45	3 00
10	2	5	7	10	12	14	17	19	21	24	26	29	31	33	36	38	40	43	45	48	10
20	3	5	8	10	13	15	18	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	20
30	3	5	8	11	13	16	18	21	24	26	29	32	34	37	39	42	45	47	50	53	30
40	3	6	8	11	14	17	19	22	25	28	30	33	36	39	41	44	47	50	52	55	40
3 50	3	6	9	12	14	17	20	23	26	29	32	35	37	40	43	46	49	52	55	58	3 50
4 00	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	4 00

Time of fix (tab 1) or computation (tab 2)	Sign from 4-min. Table	To observed altitude	To tabulated altitude	To intercept
Later than observation	+	Add	Subtract	Toward
	−	Subtract	Add	Away
Earlier than observation	+	Subtract	Add	Away
	−	Add	Subtract	Toward

TABLE 2. — ALTITUDE CORRECTION FOR CHANGE IN POSITION OF BODY

Correction for 4 Minutes of Time

True Zn	Latitude in Degrees																			True Zn
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85		
°	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′		°
090	+ 60	+ 60	+ 59	+ 58	+ 56	+ 54	+ 52	+ 49	+ 46	+ 42	+ 39	+ 34	+ 30	+ 25	+ 21	+ 16	+ 10	+ 5		**090**
095	60	60	59	58	56	54	52	49	46	42	38	34	30	25	20	15	10	5		**085**
100	59	59	58	57	56	54	51	48	45	42	38	34	30	25	20	15	10	5		**080**
105	58	58	57	56	54	53	50	47	44	41	37	33	29	24	20	15	10	5		**075**
110	56	56	56	54	53	51	49	46	43	40	36	32	28	24	19	15	10	5		**070**
115	54	54	54	53	51	49	47	45	42	38	35	31	27	23	19	14	9	5		**065**
120	+ 52	+ 52	+ 51	+ 50	+ 49	+ 47	+ 45	+ 43	+ 40	+ 37	+ 33	+ 30	+ 26	+ 22	+ 18	+ 13	+ 9	+ 5		**060**
125	49	49	48	47	46	45	43	40	38	35	32	28	25	21	17	13	9	4		**055**
130	46	46	45	44	43	42	40	38	35	33	30	26	23	19	16	12	8	4		**050**
135	42	42	42	41	40	38	37	35	33	30	27	24	21	18	15	11	7	4		**045**
140	39	38	38	37	36	35	33	32	30	27	25	22	19	16	13	10	7	3		**040**
145	34	34	34	33	32	31	30	28	26	24	22	20	17	15	12	9	6	3		**035**
150	+ 30	+ 30	+ 30	+ 29	+ 28	+ 27	+ 26	+ 25	+ 23	+ 21	+ 19	+ 17	+ 15	+ 13	+ 10	+ 8	+ 5	+ 3		**030**
155	25	25	25	24	24	23	22	21	19	18	16	15	13	11	9	7	4	2		**025**
160	21	20	20	20	19	19	18	17	16	15	13	12	10	9	7	5	4	2		**020**
165	16	15	15	15	15	14	13	13	12	11	10	9	8	7	5	4	3	1		**015**
170	10	10	10	10	10	9	9	9	8	7	7	6	5	4	4	3	2	1		**010**
175	+ 5	+ 5	+ 5	+ 5	+ 5	+ 5	+ 5	+ 4	+ 4	+ 4	+ 3	+ 3	+ 3	+ 2	+ 2	+ 1	+ 1	+ 0		**005**
180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		**000**
185	− 5	− 5	− 5	− 5	− 5	− 5	− 5	− 4	− 4	− 4	− 3	− 3	− 3	− 2	− 2	− 1	− 1	− 0		**355**
190	10	10	10	10	10	9	9	9	8	7	7	6	5	4	4	3	2	1		**350**
195	16	15	15	15	15	14	13	13	12	11	10	9	8	7	5	4	3	1		**345**
200	21	20	20	20	19	19	18	17	16	15	13	12	10	9	7	5	4	2		**340**
205	25	25	25	24	24	23	22	21	19	18	16	15	13	11	9	7	4	2		**335**
210	30	30	30	29	28	27	26	25	23	21	19	17	15	13	10	8	5	3		**330**
215	− 34	− 34	− 34	− 33	− 32	− 31	− 30	− 28	− 26	− 24	− 22	− 20	− 17	− 15	− 12	− 9	− 6	− 3		**325**
220	39	38	38	37	36	35	33	32	30	27	25	22	19	16	13	10	7	3		**320**
225	42	42	42	41	40	38	37	35	33	30	27	24	21	18	15	11	7	4		**315**
230	46	46	45	44	43	42	40	38	35	33	30	26	23	19	16	12	8	4		**310**
235	49	49	48	47	46	45	43	40	38	35	32	28	25	21	17	13	9	4		**305**
240	52	52	51	50	49	47	45	43	40	37	33	30	26	22	18	13	9	5		**300**
245	− 54	− 54	− 54	− 53	− 51	− 49	− 47	− 45	− 42	− 38	− 35	− 31	− 27	− 23	− 19	− 14	− 9	− 5		**295**
250	56	56	56	54	53	51	49	46	43	40	36	32	28	24	19	15	10	5		**290**
255	58	58	57	56	54	53	50	47	44	41	37	33	29	24	20	15	10	5		**285**
260	59	59	58	57	56	54	51	48	45	42	38	34	30	25	20	15	10	5		**280**
265	60	60	59	58	56	54	52	49	46	42	38	34	30	25	20	15	10	5		**275**
270	− 60	− 60	− 59	− 58	− 56	− 54	− 52	− 49	− 46	− 42	− 39	− 34	− 30	− 25	− 21	− 16	− 10	− 5		**270**

Interpolation for Altitude Correction for Less Than 4 Minutes of Time

Interval of Time	Value from Tables 1 and 2 (For values less than 60′ see opposite page)																				Interval of Time
	63	66	69	72	75	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117	120	
m s	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	m s
0 00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0 00**
10	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	**10**
20	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	**20**
30	8	8	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	14	14	14	15	15	**30**
40	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	**40**
0 50	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	19	20	21	21	22	23	23	24	24	25	**0 50**
1 00	16	17	17	18	19	20	20	21	22	23	23	24	25	26	26	27	28	29	29	30	**1 00**
10	18	19	20	21	22	23	24	25	25	26	27	28	29	30	31	32	32	33	34	35	**10**
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	**20**
30	24	25	26	27	28	29	30	32	33	34	35	36	37	38	39	41	42	43	44	45	**30**
40	26	28	29	30	31	33	34	35	36	38	39	40	41	43	44	45	46	48	49	50	**40**
1 50	29	30	32	33	34	36	37	39	40	41	43	44	45	47	48	50	51	52	54	55	**1 50**
2 00	32	33	35	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	57	59	60	**2 00**
10	34	36	37	39	41	42	44	46	47	49	50	52	54	55	57	59	60	62	63	65	**10**
20	37	39	40	42	44	46	47	49	51	53	54	56	58	60	61	63	65	67	68	70	**20**
30	39	41	43	45	47	49	51	53	54	56	58	60	62	64	66	68	69	71	73	75	**30**
40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	**40**
2 50	45	47	49	51	53	55	57	60	62	64	66	68	70	72	74	77	79	81	83	85	**2 50**
3 00	47	50	52	54	56	59	61	63	65	68	70	72	74	77	79	81	83	86	88	90	**3 00**
10	50	52	55	57	59	62	64	67	69	71	74	76	78	81	83	86	88	90	93	95	**10**
20	53	55	58	60	63	65	68	70	73	75	78	80	83	85	88	90	93	95	98	100	**20**
30	55	58	60	63	66	68	71	74	76	79	81	84	87	89	92	95	97	100	102	105	**30**
40	58	61	63	66	69	72	74	77	80	83	85	88	91	94	96	99	102	105	107	110	**40**
3 50	60	63	66	69	72	75	78	81	83	86	89	92	95	98	101	104	106	109	112	115	**3 50**
4 00	63	66	69	72	75	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117	120	**4 00**

Time of fix (tab 1) or computation (tab 2)	Sign from 4-min. Table	To observed altitude	To tabulated altitude	To intercept
Later than observation	+	Add	Subtract	Toward
	−	Subtract	Add	Away
Earlier than observation	+	Subtract	Add	Away
	−	Add	Subtract	Toward

Correction for 1 Minute of Time

Rel. Zn	Ground Speed in Knots																		Rel. Zn
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	
°	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	°
000	+0.8	+1.7	+2.5	+3.3	+4.2	+5.0	+5.8	+6.7	+7.5	+8.3	+9.2	+10.0	+10.8	+11.7	+12.5	+13.3	+14.2	+15.0	000
002	0.8	1.7	2.5	3.3	4.2	5.0	5.8	6.7	7.5	8.3	9.2	10.0	10.8	11.7	12.5	13.3	14.2	15.0	358
004	0.8	1.7	2.5	3.3	4.2	5.0	5.8	6.7	7.5	8.3	9.1	10.0	10.8	11.6	12.5	13.3	14.1	15.0	356
006	0.8	1.7	2.5	3.3	4.1	5.0	5.8	6.6	7.5	8.3	9.1	9.9	10.8	11.6	12.4	13.3	14.1	14.9	354
008	0.8	1.7	2.5	3.3	4.1	5.0	5.8	6.6	7.4	8.3	9.1	9.9	10.7	11.6	12.4	13.2	14.0	14.9	352
010	+0.8	+1.6	+2.5	+3.3	+4.1	+4.9	+5.7	+6.6	+7.4	+8.2	+9.0	+9.8	+10.7	+11.5	+12.3	+13.1	+14.0	+14.8	350
012	0.8	1.6	2.4	3.3	4.1	4.9	5.7	6.5	7.3	8.2	9.0	9.8	10.6	11.4	12.2	13.0	13.9	14.7	348
014	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.9	5.7	6.5	7.3	8.1	8.9	9.7	10.5	11.3	12.1	12.9	13.7	14.6	346
016	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.8	5.6	6.4	7.2	8.0	8.8	9.6	10.4	11.2	12.0	12.8	13.6	14.4	344
018	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.8	5.5	6.3	7.1	7.9	8.7	9.5	10.3	11.1	11.9	12.7	13.5	14.3	342
020	+0.8	+1.6	+2.3	+3.1	+3.9	+4.7	+5.5	+6.3	+7.0	+7.8	+8.6	+9.4	+10.2	+11.0	+11.7	+12.5	+13.3	+14.1	340
022	0.8	1.5	2.3	3.1	3.9	4.6	5.4	6.2	7.0	7.7	8.5	9.3	10.0	10.8	11.6	12.4	13.1	13.9	338
024	0.8	1.5	2.3	3.0	3.8	4.6	5.3	6.1	6.9	7.6	8.4	9.1	9.9	10.7	11.4	12.2	12.9	13.7	336
026	0.7	1.5	2.2	3.0	3.7	4.5	5.2	6.0	6.7	7.5	8.2	9.0	9.7	10.5	11.2	12.0	12.7	13.5	334
028	0.7	1.5	2.2	2.9	3.7	4.4	5.2	5.9	6.6	7.4	8.1	8.8	9.6	10.3	11.0	11.8	12.5	13.2	332
030	+0.7	+1.4	+2.2	+2.9	+3.6	+4.3	+5.1	+5.8	+6.5	+7.2	+7.9	+8.7	+9.4	+10.1	+10.8	+11.5	+12.3	+13.0	330
032	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.7	6.4	7.1	7.8	8.5	9.2	9.9	10.6	11.3	12.0	12.7	328
034	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5	4.1	4.8	5.5	6.2	6.9	7.6	8.3	9.0	9.7	10.4	11.1	11.7	12.4	326
036	0.7	1.3	2.0	2.7	3.4	4.0	4.7	5.4	6.1	6.7	7.4	8.1	8.8	9.4	10.1	10.8	11.5	12.1	324
038	0.7	1.3	2.0	2.6	3.3	3.9	4.6	5.3	5.9	6.6	7.2	7.9	8.5	9.2	9.9	10.5	11.2	11.8	322
040	+0.6	+1.3	+1.9	+2.6	+3.2	+3.8	+4.5	+5.1	+5.7	+6.4	+7.0	+7.7	+8.3	+8.9	+9.6	+10.2	+10.9	+11.5	320
042	0.6	1.2	1.9	2.5	3.1	3.7	4.3	5.0	5.6	6.2	6.8	7.4	8.1	8.7	9.3	9.9	10.5	11.1	318
044	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6	7.2	7.8	8.4	9.0	9.6	10.2	10.8	316
046	0.6	1.2	1.7	2.3	2.9	3.5	4.1	4.6	5.2	5.8	6.4	6.9	7.5	8.1	8.7	9.3	9.8	10.4	314
048	0.6	1.1	1.7	2.2	2.8	3.3	3.9	4.5	5.0	5.6	6.1	6.7	7.2	7.8	8.4	8.9	9.5	10.0	312
050	+0.5	+1.1	+1.6	+2.1	+2.7	+3.2	+3.7	+4.3	+4.8	+5.4	+5.9	+6.4	+7.0	+7.5	+8.0	+8.6	+9.1	+9.6	310
052	0.5	1.0	1.5	2.1	2.6	3.1	3.6	4.1	4.6	5.1	5.6	6.2	6.7	7.2	7.7	8.2	8.7	9.2	308
054	0.5	1.0	1.5	2.0	2.4	2.9	3.4	3.9	4.4	4.9	5.4	5.9	6.4	6.9	7.3	7.8	8.3	8.8	306
056	0.5	0.9	1.4	1.9	2.3	2.8	3.3	3.7	4.2	4.7	5.1	5.6	6.1	6.5	7.0	7.5	7.9	8.4	304
058	0.4	0.9	1.3	1.8	2.2	2.6	3.1	3.5	4.0	4.4	4.9	5.3	5.7	6.2	6.6	7.1	7.5	7.9	302
060	+0.4	+0.8	+1.3	+1.7	+2.1	+2.5	+2.9	+3.3	+3.8	+4.2	+4.6	+5.0	+5.4	+5.8	+6.3	+6.7	+7.1	+7.5	300
062	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.3	2.7	3.1	3.5	3.9	4.3	4.7	5.1	5.5	5.9	6.3	6.7	7.0	298
064	0.4	0.7	1.1	1.5	1.8	2.2	2.6	2.9	3.3	3.7	4.0	4.4	4.7	5.1	5.5	5.8	6.2	6.6	296
066	0.3	0.7	1.0	1.4	1.7	2.0	2.4	2.7	3.1	3.4	3.7	4.1	4.4	4.7	5.1	5.4	5.8	6.1	294
068	0.3	0.6	0.9	1.2	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	3.1	3.4	3.7	4.1	4.4	4.7	5.0	5.3	5.6	292
070	+0.3	+0.6	+0.9	+1.1	+1.4	+1.7	+2.0	+2.3	+2.6	+2.9	+3.1	+3.4	+3.7	+4.0	+4.3	+4.6	+4.8	+5.1	290
072	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.1	2.3	2.6	2.8	3.1	3.3	3.6	3.9	4.1	4.4	4.6	288
074	0.2	0.5	0.7	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3	2.5	2.8	3.0	3.2	3.4	3.7	3.9	4.1	286
076	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	284
078	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1	282
080	+0.1	+0.3	+0.4	+0.6	+0.7	+0.9	+1.0	+1.2	+1.3	+1.4	+1.6	+1.7	+1.9	+2.0	+2.2	+2.3	+2.5	+2.6	280
082	0.1	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	278
084	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	276
086	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	274
088	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	272
090	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	270
092	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5	268
094	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	266
096	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	264
098	0.1	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	262
100	0.1	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.5	2.6	260
102	-0.2	-0.3	-0.5	-0.7	-0.9	-1.0	-1.2	-1.4	-1.6	-1.7	-1.9	-2.1	-2.3	-2.4	-2.6	-2.8	-2.9	-3.1	258
104	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	256
106	0.2	0.5	0.7	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3	2.5	2.8	3.0	3.2	3.4	3.7	3.9	4.1	254
108	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.1	2.3	2.6	2.8	3.1	3.3	3.6	3.9	4.1	4.4	4.6	252
110	0.3	0.6	0.9	1.1	1.4	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	3.1	3.4	3.7	4.0	4.3	4.6	4.8	5.1	250
112	-0.3	-0.6	-0.9	-1.2	-1.6	-1.9	-2.2	-2.5	-2.8	-3.1	-3.4	-3.7	-4.1	-4.4	-4.7	-5.0	-5.3	-5.6	248
114	0.3	0.7	1.0	1.4	1.7	2.0	2.4	2.7	3.1	3.4	3.7	4.1	4.4	4.7	5.1	5.4	5.8	6.1	246
116	0.4	0.7	1.1	1.5	1.8	2.2	2.6	2.9	3.3	3.7	4.0	4.4	4.7	5.1	5.5	5.8	6.2	6.6	244
118	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.3	2.7	3.1	3.5	3.9	4.3	4.7	5.1	5.5	5.9	6.3	6.7	7.0	242
120	0.4	0.8	1.3	1.7	2.1	2.5	2.9	3.3	3.8	4.2	4.6	5.0	5.4	5.8	6.3	6.7	7.1	7.5	240
122	-0.4	-0.9	-1.3	-1.8	-2.2	-2.6	-3.1	-3.5	-4.0	-4.4	-4.9	-5.3	-5.7	-6.2	-6.6	-7.1	-7.5	-7.9	238
124	0.5	0.9	1.4	1.9	2.3	2.8	3.3	3.7	4.2	4.7	5.1	5.6	6.1	6.5	7.0	7.5	7.9	8.4	236
126	0.5	1.0	1.5	2.0	2.4	2.9	3.4	3.9	4.4	4.9	5.4	5.9	6.4	6.9	7.3	7.8	8.3	8.8	234
128	0.5	1.0	1.5	2.1	2.6	3.1	3.6	4.1	4.6	5.1	5.6	6.2	6.7	7.2	7.7	8.2	8.7	9.2	232
130	0.5	1.1	1.6	2.1	2.7	3.2	3.7	4.3	4.8	5.4	5.9	6.4	7.0	7.5	8.0	8.6	9.1	9.6	230
132	-0.6	-1.1	-1.7	-2.2	-2.8	-3.3	-3.9	-4.5	-5.0	-5.6	-6.1	-6.7	-7.2	-7.8	-8.4	-8.9	-9.5	-10.0	228
134	0.6	1.2	1.7	2.3	2.9	3.5	4.1	4.6	5.2	5.8	6.4	6.9	7.5	8.1	8.7	9.3	9.8	10.4	226
136	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6	7.2	7.8	8.4	9.0	9.6	10.2	10.8	224
138	0.6	1.2	1.9	2.5	3.1	3.7	4.3	5.0	5.6	6.2	6.8	7.4	8.1	8.7	9.3	9.9	10.5	11.1	222
140	0.6	1.3	1.9	2.6	3.2	3.8	4.5	5.1	5.7	6.4	7.0	7.7	8.3	8.9	9.6	10.2	10.9	11.5	220
142	-0.7	-1.3	-2.0	-2.6	-3.3	-3.9	-4.6	-5.3	-5.9	-6.6	-7.2	-7.9	-8.5	-9.2	-9.9	-10.5	-11.2	-11.8	218
144	0.7	1.3	2.0	2.7	3.4	4.0	4.7	5.4	6.1	6.7	7.4	8.1	8.8	9.4	10.1	10.8	11.5	12.1	216
146	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5	4.1	4.8	5.5	6.2	6.9	7.6	8.3	9.0	9.7	10.4	11.1	11.7	12.4	214
148	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.7	6.4	7.1	7.8	8.5	9.2	9.9	10.6	11.3	12.0	12.7	212
150	0.7	1.4	2.2	2.9	3.6	4.3	5.1	5.8	6.5	7.2	7.9	8.7	9.4	10.1	10.8	11.5	12.3	13.0	210
152	-0.7	-1.5	-2.2	-2.9	-3.7	-4.4	-5.2	-5.9	-6.6	-7.4	-8.1	-8.8	-9.6	-10.3	-11.0	-11.8	-12.5	-13.2	208
154	0.7	1.5	2.2	3.0	3.7	4.5	5.2	6.0	6.7	7.5	8.2	9.0	9.7	10.5	11.2	12.0	12.7	13.5	206
156	0.8	1.5	2.3	3.0	3.8	4.6	5.3	6.1	6.9	7.6	8.4	9.1	9.9	10.7	11.4	12.2	12.9	13.7	204
158	0.8	1.5	2.3	3.1	3.9	4.6	5.4	6.2	7.0	7.7	8.5	9.3	10.0	10.8	11.6	12.4	13.1	13.9	202
160	0.8	1.6	2.3	3.1	3.9	4.7	5.5	6.3	7.0	7.8	8.6	9.4	10.2	11.0	11.7	12.5	13.3	14.1	200
162	-0.8	-1.6	-2.4	-3.2	-4.0	-4.8	-5.5	-6.3	-7.1	-7.9	-8.7	-9.5	-10.3	-11.1	-11.9	-12.7	-13.5	-14.3	198
164	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.8	5.6	6.4	7.2	8.0	8.8	9.6	10.4	11.2	12.0	12.8	13.6	14.4	196
166	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.9	5.7	6.5	7.3	8.1	8.9	9.7	10.5	11.3	12.1	12.9	13.7	14.6	194
168	0.8	1.6	2.4	3.3	4.1	4.9	5.7	6.5	7.3	8.2	9.0	9.8	10.6	11.4	12.2	13.0	13.9	14.7	192
170	0.8	1.6	2.5	3.3	4.1	4.9	5.7	6.6	7.4	8.2	9.0	9.8	10.7	11.5	12.3	13.1	14.0	14.8	190
172	-0.8	-1.7	-2.5	-3.3	-4.1	-5.0	-5.8	-6.6	-7.4	-8.3	-9.1	-9.9	-10.7	-11.6	-12.4	-13.2	-14.0	-14.9	188
174	0.8	1.7	2.5	3.3	4.1	5.0	5.8	6.6	7.5	8.3	9.1	9.9	10.8	11.6	12.4	13.3	14.1	14.9	186
176	0.8	1.7	2.5	3.3	4.2	5.0	5.8	6.7	7.5	8.3	9.1	10.0	10.8	11.6	12.5	13.3	14.1	15.0	184
178	0.8	1.7	2.5	3.3	4.2	5.0	5.8	6.7	7.5	8.3	9.2	10.0	10.8	11.7	12.5	13.3	14.2	15.0	182
180	0.8	1.7	2.5	3.3	4.2	5.0	5.8	6.7	7.5	8.3	9.2	10.0	10.8	11.7	12.5	13.3	14.2	15.0	180

To facilitate use of Pub. No. 249, Volume 1, 2, and 3.

Time of fix or computation	Sign from 1-min. Table	To observed altitude	To tabulated altitude	To intercept
Later than observation	+	Add	Subtract	Toward
	-	Subtract	Add	Away
Earlier than observation	+	Subtract	Add	Away
	-	Add	Subtract	Toward

ALTERNATIVE TABLE 2—Altitude Correction for Change in Position of Body

Correction for 1 Minute of Time

TRUE Zn	Latitude in Degrees																		TRUE Zn
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	
°	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	°
090	+15.0	+14.9	+14.8	+14.5	+14.1	+13.6	+13.0	+12.3	+11.5	+10.6	+9.6	+8.6	+7.5	+6.3	+5.1	+3.9	+2.6	+1.3	090
092	15.0	14.9	14.8	14.5	14.1	13.6	13.0	12.3	11.5	10.6	9.6	8.6	7.5	6.3	5.1	3.9	2.6	1.3	088
094	15.0	14.9	14.7	14.5	14.1	13.6	13.0	12.3	11.5	10.6	9.6	8.6	7.5	6.3	5.1	3.9	2.6	1.3	086
096	14.9	14.9	14.7	14.4	14.0	13.5	12.9	12.2	11.4	10.5	9.6	8.6	7.5	6.3	5.1	3.9	2.6	1.3	084
098	14.9	14.8	14.6	14.3	14.0	13.5	12.9	12.2	11.4	10.5	9.5	8.5	7.4	6.3	5.1	3.8	2.6	1.3	082
100	+14.8	+14.7	+14.5	+14.3	+13.9	+13.4	+12.8	+12.1	+11.3	+10.4	+9.5	+8.5	+7.4	+6.2	+5.1	+3.8	+2.6	+1.3	080
102	14.7	14.6	14.4	14.2	13.8	13.3	12.7	12.0	11.2	10.4	9.4	8.4	7.3	6.2	5.0	3.8	2.5	1.3	078
104	14.6	14.5	14.3	14.1	13.7	13.2	12.6	11.9	11.1	10.3	9.4	8.3	7.3	6.2	5.0	3.8	2.5	1.3	076
106	14.4	14.4	14.2	13.9	13.5	13.1	12.5	11.8	11.0	10.2	9.3	8.3	7.2	6.1	4.9	3.7	2.5	1.3	074
108	14.3	14.2	14.0	13.8	13.4	12.9	12.4	11.7	10.9	10.1	9.2	8.2	7.1	6.0	4.9	3.7	2.5	1.2	072
110	+14.1	+14.0	+13.9	+13.6	+13.2	+12.8	+12.2	+11.5	+10.8	+10.0	+9.1	+8.1	+7.0	+6.0	+4.8	+3.6	+2.4	+1.2	070
112	13.9	13.9	13.7	13.4	13.1	12.6	12.0	11.4	10.7	9.8	8.9	8.0	7.0	5.9	4.8	3.6	2.4	1.2	068
114	13.7	13.7	13.5	13.2	12.9	12.4	11.9	11.2	10.5	9.7	8.8	7.9	6.9	5.8	4.7	3.5	2.4	1.2	066
116	13.5	13.4	13.3	13.0	12.7	12.2	11.7	11.0	10.3	9.5	8.7	7.7	6.7	5.7	4.6	3.5	2.3	1.2	064
118	13.2	13.2	13.0	12.8	12.4	12.0	11.5	10.8	10.1	9.4	8.5	7.6	6.6	5.6	4.5	3.4	2.3	1.2	062
120	+13.0	+12.9	+12.8	+12.5	+12.2	+11.8	+11.3	+10.6	+10.0	+9.2	+8.4	+7.5	+6.5	+5.5	+4.4	+3.4	+2.3	+1.1	060
122	12.7	12.7	12.5	12.3	12.0	11.5	11.0	10.4	9.7	9.0	8.2	7.3	6.4	5.4	4.4	3.3	2.2	1.1	058
124	12.4	12.4	12.2	12.0	11.7	11.3	10.8	10.2	9.5	8.8	8.0	7.1	6.2	5.3	4.3	3.2	2.2	1.1	056
126	12.1	12.1	12.0	11.7	11.4	11.0	10.5	9.9	9.3	8.6	7.8	7.0	6.1	5.1	4.2	3.1	2.1	1.1	054
128	11.8	11.8	11.6	11.4	11.1	10.7	10.2	9.7	9.1	8.4	7.6	6.8	5.9	5.0	4.0	3.1	2.1	1.0	052
130	+11.5	+11.4	+11.3	+11.1	+10.8	+10.4	+10.0	+9.4	+8.8	+8.1	+7.4	+6.6	+5.7	+4.9	+3.9	+3.0	+2.0	+1.0	050
132	11.1	11.1	11.0	10.8	10.5	10.1	9.7	9.1	8.5	7.9	7.2	6.4	5.6	4.7	3.8	2.9	1.9	1.0	048
134	10.8	10.8	10.6	10.4	10.1	9.8	9.3	8.8	8.3	7.6	6.9	6.2	5.4	4.6	3.7	2.8	1.9	0.9	046
136	10.4	10.4	10.3	10.1	9.8	9.4	9.0	8.5	8.0	7.4	6.7	6.0	5.2	4.4	3.6	2.7	1.8	0.9	044
138	10.0	10.0	9.9	9.7	9.4	9.1	8.7	8.2	7.7	7.1	6.5	5.8	5.0	4.2	3.4	2.6	1.7	0.9	042
140	+9.6	+9.6	+9.5	+9.3	+9.1	+8.7	+8.4	+7.9	+7.4	+6.8	+6.2	+5.5	+4.8	+4.1	+3.3	+2.5	+1.7	+0.8	040
142	9.2	9.2	9.1	8.9	8.7	8.4	8.0	7.6	7.1	6.5	5.9	5.3	4.6	3.9	3.2	2.4	1.6	0.8	038
144	8.8	8.8	8.7	8.5	8.3	8.0	7.6	7.2	6.8	6.2	5.7	5.1	4.4	3.7	3.0	2.3	1.5	0.8	036
146	8.4	8.4	8.3	8.1	7.9	7.6	7.3	6.9	6.4	5.9	5.4	4.8	4.2	3.5	2.9	2.2	1.5	0.7	034
148	7.9	7.9	7.8	7.7	7.5	7.2	6.9	6.5	6.1	5.6	5.1	4.6	4.0	3.4	2.7	2.1	1.4	0.7	032
150	+7.5	+7.5	+7.4	+7.2	+7.0	+6.8	+6.5	+6.1	+5.7	+5.3	+4.8	+4.3	+3.8	+3.2	+2.6	+1.9	+1.3	+0.7	030
152	7.0	7.0	6.9	6.8	6.6	6.4	6.1	5.8	5.4	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	028
154	6.6	6.6	6.5	6.4	6.2	6.0	5.7	5.4	5.0	4.6	4.2	3.8	3.3	2.8	2.2	1.7	1.1	0.6	026
156	6.1	6.1	6.0	5.9	5.7	5.5	5.3	5.0	4.7	4.3	3.9	3.5	3.1	2.6	2.1	1.6	1.1	0.5	024
158	5.6	5.6	5.5	5.4	5.3	5.1	4.9	4.6	4.3	4.0	3.6	3.2	2.8	2.4	1.9	1.5	1.0	0.5	022
160	+5.1	+5.1	+5.1	+5.0	+4.8	+4.6	+4.4	+4.2	+3.9	+3.6	+3.3	+2.9	+2.6	+2.2	+1.8	+1.3	+0.9	+0.4	020
162	4.6	4.6	4.6	4.5	4.4	4.2	4.0	3.8	3.6	3.3	3.0	2.7	2.3	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	018
164	4.1	4.1	4.1	4.0	3.9	3.7	3.6	3.4	3.2	2.9	2.7	2.4	2.1	1.7	1.4	1.1	0.7	0.4	016
166	3.6	3.6	3.6	3.5	3.4	3.3	3.1	3.0	2.8	2.6	2.3	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9	0.6	0.3	014
168	3.1	3.1	3.1	3.0	2.9	2.8	2.7	2.6	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6	1.3	1.1	0.8	0.5	0.3	012
170	+2.6	+2.6	+2.6	+2.5	+2.4	+2.4	+2.3	+2.1	+2.0	+1.8	+1.7	+1.5	+1.3	+1.1	+0.9	+0.7	+0.5	+0.2	010
172	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.7	0.5	0.4	0.2	008
174	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.1	006
176	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1	004
178	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	002
180	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	000
182	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.0	358
184	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1	356
186	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.1	354
188	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.7	0.5	0.4	0.2	352
190	2.6	2.6	2.6	2.5	2.4	2.4	2.3	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5	0.2	350
192	-3.1	-3.1	-3.1	-3.0	-2.9	-2.8	-2.7	-2.6	-2.4	-2.2	-2.0	-1.8	-1.6	-1.3	-1.1	-0.8	-0.5	-0.3	348
194	3.6	3.6	3.6	3.5	3.4	3.3	3.1	3.0	2.8	2.6	2.3	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9	0.6	0.3	346
196	4.1	4.1	4.1	4.0	3.9	3.7	3.6	3.4	3.2	2.9	2.7	2.4	2.1	1.7	1.4	1.1	0.7	0.4	344
198	4.6	4.6	4.6	4.5	4.4	4.2	4.0	3.8	3.6	3.3	3.0	2.7	2.3	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	342
200	5.1	5.1	5.1	5.0	4.8	4.6	4.4	4.2	3.9	3.6	3.3	2.9	2.6	2.2	1.8	1.3	0.9	0.4	340
202	-5.6	-5.6	-5.5	-5.4	-5.3	-5.1	-4.9	-4.6	-4.3	-4.0	-3.6	-3.2	-2.8	-2.4	-1.9	-1.5	-1.0	-0.5	338
204	6.1	6.1	6.0	5.9	5.7	5.5	5.3	5.0	4.7	4.3	3.9	3.5	3.1	2.6	2.1	1.6	1.1	0.5	336
206	6.6	6.6	6.5	6.4	6.2	6.0	5.7	5.4	5.0	4.6	4.2	3.8	3.3	2.8	2.2	1.7	1.1	0.6	334
208	7.0	7.0	6.9	6.8	6.6	6.4	6.1	5.8	5.4	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	332
210	7.5	7.5	7.4	7.2	7.0	6.8	6.5	6.1	5.7	5.3	4.8	4.3	3.8	3.2	2.6	1.9	1.3	0.7	330
212	-7.9	-7.9	-7.8	-7.7	-7.5	-7.2	-6.9	-6.5	-6.1	-5.6	-5.1	-4.6	-4.0	-3.4	-2.7	-2.1	-1.4	-0.7	328
214	8.4	8.4	8.3	8.1	7.9	7.6	7.3	6.9	6.4	5.9	5.4	4.8	4.2	3.5	2.9	2.2	1.5	0.7	326
216	8.8	8.8	8.7	8.5	8.3	8.0	7.6	7.2	6.8	6.2	5.7	5.1	4.4	3.7	3.0	2.3	1.5	0.8	324
218	9.2	9.2	9.1	8.9	8.7	8.4	8.0	7.6	7.1	6.5	5.9	5.3	4.6	3.9	3.2	2.4	1.6	0.8	322
220	9.6	9.6	9.5	9.3	9.1	8.7	8.4	7.9	7.4	6.8	6.2	5.5	4.8	4.1	3.3	2.5	1.7	0.8	320
222	-10.0	-10.0	-9.9	-9.7	-9.4	-9.1	-8.7	-8.2	-7.7	-7.1	-6.5	-5.8	-5.0	-4.2	-3.4	-2.6	-1.7	-0.9	318
224	10.4	10.4	10.3	10.1	9.8	9.4	9.0	8.5	8.0	7.4	6.7	6.0	5.2	4.4	3.6	2.7	1.8	0.9	316
226	10.8	10.8	10.6	10.4	10.1	9.8	9.3	8.8	8.3	7.6	6.9	6.2	5.4	4.6	3.7	2.8	1.9	0.9	314
228	11.1	11.1	11.0	10.8	10.5	10.1	9.7	9.1	8.5	7.9	7.2	6.4	5.6	4.7	3.8	2.9	1.9	1.0	312
230	11.5	11.4	11.3	11.1	10.8	10.4	10.0	9.4	8.8	8.1	7.4	6.6	5.7	4.9	3.9	3.0	2.0	1.0	310
232	-11.8	-11.8	-11.6	-11.4	-11.1	-10.7	-10.2	-9.7	-9.1	-8.4	-7.6	-6.8	-5.9	-5.0	-4.0	-3.1	-2.1	-1.0	308
234	12.1	12.1	12.0	11.7	11.4	11.0	10.5	9.9	9.3	8.6	7.8	7.0	6.1	5.1	4.2	3.1	2.1	1.1	306
236	12.4	12.4	12.2	12.0	11.7	11.3	10.8	10.2	9.5	8.8	8.0	7.1	6.2	5.3	4.3	3.2	2.2	1.1	304
238	12.7	12.7	12.5	12.3	12.0	11.5	11.0	10.4	9.7	9.0	8.2	7.3	6.4	5.4	4.4	3.3	2.2	1.1	302
240	13.0	12.9	12.8	12.5	12.2	11.8	11.3	10.6	10.0	9.2	8.4	7.5	6.5	5.5	4.4	3.4	2.3	1.1	300
242	-13.2	-13.2	-13.0	-12.8	-12.4	-12.0	-11.5	-10.8	-10.1	-9.4	-8.5	-7.6	-6.6	-5.6	-4.5	-3.4	-2.3	-1.2	298
244	13.5	13.4	13.3	13.0	12.7	12.2	11.7	11.0	10.3	9.5	8.7	7.7	6.7	5.7	4.6	3.5	2.3	1.2	296
246	13.7	13.7	13.5	13.2	12.9	12.4	11.9	11.2	10.5	9.7	8.8	7.9	6.9	5.8	4.7	3.5	2.4	1.2	294
248	13.9	13.9	13.7	13.4	13.1	12.6	12.0	11.4	10.7	9.8	8.9	8.0	7.0	5.9	4.8	3.6	2.4	1.2	292
250	14.1	14.0	13.9	13.6	13.2	12.8	12.2	11.5	10.8	10.0	9.1	8.1	7.0	6.0	4.8	3.6	2.4	1.2	290
252	-14.3	-14.2	-14.0	-13.8	-13.4	-12.9	-12.4	-11.7	-10.9	-10.1	-9.2	-8.2	-7.1	-6.0	-4.9	-3.7	-2.5	-1.2	288
254	14.4	14.4	14.2	13.9	13.5	13.1	12.5	11.8	11.0	10.2	9.3	8.3	7.2	6.1	4.9	3.7	2.5	1.3	286
256	14.6	14.5	14.3	14.1	13.7	13.2	12.6	11.9	11.1	10.3	9.4	8.3	7.3	6.2	5.0	3.8	2.5	1.3	284
258	14.7	14.6	14.4	14.2	13.8	13.3	12.7	12.0	11.2	10.4	9.4	8.4	7.3	6.2	5.0	3.8	2.5	1.3	282
260	14.8	14.7	14.5	14.3	13.9	13.4	12.8	12.1	11.3	10.4	9.5	8.5	7.4	6.2	5.1	3.8	2.6	1.3	280
262	-14.9	-14.8	-14.6	-14.3	-14.0	-13.5	-12.9	-12.2	-11.4	-10.5	-9.5	-8.5	-7.4	-6.3	-5.1	-3.8	-2.6	-1.3	278
264	14.9	14.9	14.7	14.4	14.0	13.5	12.9	12.2	11.4	10.5	9.6	8.6	7.5	6.3	5.1	3.9	2.6	1.3	276
266	15.0	14.9	14.7	14.5	14.1	13.6	13.0	12.3	11.5	10.6	9.6	8.6	7.5	6.3	5.1	3.9	2.6	1.3	274
268	15.0	14.9	14.8	14.5	14.1	13.6	13.0	12.3	11.5	10.6	9.6	8.6	7.5	6.3	5.1	3.9	2.6	1.3	272
270	15.0	14.9	14.8	14.5	14.1	13.6	13.0	12.3	11.5	10.6	9.6	8.6	7.5	6.3	5.1	3.9	2.6	1.3	270

To facilitate use of Pub. No. 249, Volume 1, 2, and 3.

Time of fix or computation	Sign from 1-min. Table	To observed altitude	To tabulated altitude	To intercept
Later than observation	+	Add	Subtract	Toward
	-	Subtract	Add	Away
Earlier than observation	+	Subtract	Add	Away
	-	Add	Subtract	Toward

	0°			1°			2°			3°			4°			5°			6°			7°		
LHA	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z
	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°
0	90 00	-60	90	89 00	-60	0	88 00	-60	0	87 00	-60	0	86 00	-60	0	85 00	-60	0	84 00	-60	0	83 00	-60	0
1	89 00	-25	90	88 35	-49	45	87 46	-56	27	86 50	-57	18	85 53	-59	14	84 54	-59	11	83 55	-59	9	82 56	-60	8
2	88 00	-14	90	87 46	-36	63	87 10	-46	45	86 24	-52	34	85 32	-55	27	84 37	-56	22	83 41	-58	18	82 43	-58	16
3	87 00	-10	90	86 50	-26	72	86 24	-39	56	85 45	-45	45	85 00	-50	37	84 10	-52	31	83 18	-55	26	82 23	-55	23
4	86 00	-07	90	85 53	-21	76	85 32	-32	63	85 00	-39	53	84 21	-45	45	83 36	-48	39	82 48	-51	34	81 57	-53	30
5	85 00	-06	90	84 54	-17	79	84 37	-27	68	84 10	-34	59	83 36	-40	51	82 56	-44	45	82 12	-48	40	81 24	-50	35
6	84 00	-05	90	83 55	-14	81	83 41	-23	72	83 18	-30	63	82 48	-36	56	82 12	-41	50	81 31	-44	45	80 47	-46	40
7	83 00	-04	90	82 56	-13	82	82 43	-20	74	82 23	-26	67	81 57	-33	60	81 24	-37	54	80 47	-40	49	80 07	-44	45
8	82 00	-04	90	81 56	-11	83	81 45	-17	76	81 28	-24	69	81 04	-30	63	80 34	-33	58	80 01	-38	53	79 23	-41	49
9	81 00	-03	90	80 57	-10	84	80 47	-16	77	80 31	-22	71	80 09	-26	66	79 43	-31	61	79 12	-35	56	78 37	-38	52
10	80 00	-03	90	79 57	-09	84	79 48	-14	79	79 34	-20	73	79 14	-24	68	78 50	-29	63	78 21	-32	59	77 49	-36	55
11	79 00	-03	90	78 57	-08	85	78 49	-13	80	78 36	-18	75	78 18	-22	70	77 56	-27	65	77 29	-30	61	76 59	-33	57
12	78 00	-02	90	77 58	-08	85	77 50	-12	80	77 38	-16	76	77 22	-21	71	77 01	-25	67	76 36	-28	63	76 08	-31	59
13	77 00	-02	90	76 58	-07	86	76 51	-11	81	76 40	-15	77	76 25	-20	73	76 05	-23	69	75 42	-26	65	75 16	-30	61
14	76 00	-02	90	75 58	-06	86	75 52	-11	82	75 41	-14	78	75 27	-18	74	75 09	-21	70	74 48	-25	67	74 23	-28	63
15	75 00	-02	90	74 58	-06	86	74 52	-09	82	74 43	-14	79	74 29	-17	75	74 12	-20	71	73 52	-23	68	73 29	-26	65
16	74 00	-02	90	73 58	-05	86	73 53	-09	83	73 44	-13	79	73 31	-16	76	73 15	-19	72	72 56	-22	69	72 34	-25	66
17	73 00	-02	90	72 58	-05	87	72 53	-08	83	72 45	-12	80	72 33	-15	77	72 18	-18	73	72 00	-21	70	71 39	-23	67
18	72 00	-02	90	71 58	-04	87	71 54	-08	84	71 46	-11	80	71 35	-15	77	71 20	-17	74	71 03	-19	71	70 44	-23	68
19	71 00	-02	90	70 58	-04	87	70 54	-08	84	70 46	-10	81	70 36	-13	78	70 23	-16	75	70 07	-19	72	69 48	-21	69
20	70 00	-01	90	69 59	-05	87	69 54	-07	84	69 47	-10	81	69 37	-12	78	69 25	-16	76	69 09	-18	73	68 51	-20	70
21	69 00	-01	90	68 59	-04	87	68 55	-07	84	68 48	-10	82	68 38	-12	79	68 26	-14	76	68 12	-17	74	67 55	-19	71
22	68 00	-01	90	67 59	-04	87	67 55	-07	85	67 48	-09	82	67 39	-11	79	67 28	-14	77	67 14	-16	74	66 58	-18	72
23	67 00	-01	90	66 59	-04	87	66 55	-06	85	66 49	-09	82	66 40	-11	80	66 29	-13	77	66 16	-15	75	66 01	-18	73
24	66 00	-01	90	65 59	-04	88	65 55	-06	85	65 49	-08	83	65 41	-10	80	65 31	-13	78	65 18	-15	76	65 03	-16	73
25	65 00	-01	90	64 59	-03	88	64 56	-06	85	64 50	-08	83	64 42	-10	81	64 32	-12	78	64 20	-14	76	64 06	-16	74
26	64 00	-01	90	63 59	-03	88	63 56	-06	85	63 50	-07	83	63 43	-10	81	63 33	-11	79	63 22	-14	77	63 08	-15	74
27	63 00	-01	90	62 59	-03	88	62 56	-05	86	62 51	-07	83	62 44	-09	81	62 35	-12	79	62 23	-13	77	62 10	-14	75
28	62 00	-01	90	61 59	-03	88	61 56	-05	86	61 51	-07	84	61 44	-08	82	61 36	-11	79	61 25	-13	77	61 12	-14	75
29	61 00	-01	90	60 59	-03	88	60 56	-04	86	60 52	-07	84	60 45	-08	82	60 37	-11	80	60 26	-12	78	60 14	-13	76
30	60 00	-01	90	59 59	-03	88	59 56	-04	86	59 52	-06	84	59 46	-09	82	59 37	-09	80	59 28	-12	78	59 16	-13	76
31	59 00	-01	90	58 59	-02	88	58 57	-05	86	58 52	-06	84	58 46	-08	82	58 38	-09	80	58 29	-11	78	58 18	-13	77
32	58 00	-01	90	57 59	-02	88	57 57	-05	86	57 52	-05	84	57 47	-08	82	57 39	-09	81	57 30	-11	79	57 19	-12	77
33	57 00	-01	90	56 59	-02	88	56 57	-04	86	56 53	-06	85	56 47	-07	83	56 40	-09	81	56 31	-10	79	56 21	-12	77
34	56 00	-01	90	55 59	-02	88	55 57	-04	86	55 53	-05	85	55 48	-07	83	55 41	-09	81	55 32	-10	79	55 22	-11	78
35	55 00	-01	90	54 59	-02	88	54 57	-04	87	54 53	-05	85	54 48	-07	83	54 41	-08	81	54 33	-09	80	54 24	-11	78
36	54 00	-01	90	53 59	-02	88	53 57	-03	87	53 54	-05	85	53 49	-07	83	53 42	-08	82	53 34	-09	80	53 25	-11	78
37	53 00	-01	90	52 59	-02	88	52 57	-03	87	52 54	-05	85	52 49	-06	83	52 43	-08	82	52 35	-09	80	52 26	-10	78
38	52 00	-01	90	51 59	-02	88	51 57	-03	87	51 54	-05	85	51 49	-06	84	51 43	-07	82	51 36	-09	80	51 27	-09	79
39	51 00	-01	90	50 59	-02	88	50 57	-03	87	50 54	-04	85	50 50	-06	84	50 44	-07	82	50 37	-08	81	50 29	-10	79
40	50 00	-01	90	49 59	-01	88	49 58	-04	87	49 54	-04	85	49 50	-06	84	49 44	-06	82	49 38	-08	81	49 30	-10	79
41	49 00	-01	90	48 59	-01	88	48 58	-03	87	48 55	-05	85	48 50	-05	84	48 45	-07	82	48 38	-07	81	48 31	-09	79
42	48 00	-01	90	47 59	-01	89	47 58	-03	87	47 55	-04	86	47 51	-05	84	47 46	-07	83	47 39	-07	81	47 32	-09	80
43	47 00	-01	90	46 59	-01	89	46 58	-03	87	46 55	-04	86	46 51	-05	84	46 46	-06	83	46 40	-07	81	46 33	-09	80
44	46 00	-01	90	45 59	-01	89	45 58	-03	87	45 55	-04	86	45 51	-05	84	45 46	-05	83	45 41	-07	81	45 34	-08	80
45	45 00	-01	90	44 59	-01	89	44 58	-03	87	44 55	-03	86	44 52	-05	84	44 47	-06	83	44 41	-07	82	44 34	-07	80
46	44 00	-01	90	43 59	-01	89	43 58	-03	87	43 55	-03	86	43 52	-05	84	43 47	-05	83	43 42	-07	82	43 35	-07	80
47	43 00	00	90	43 00	-02	89	42 58	-02	87	42 56	-04	86	42 52	-04	85	42 48	-06	83	42 42	-06	82	42 36	-07	80
48	42 00	00	90	42 00	-02	89	41 58	-02	87	41 56	-04	86	41 52	-04	85	41 48	-05	83	41 43	-06	82	41 37	-07	81
49	41 00	00	90	41 00	-02	89	40 58	-02	87	40 56	-03	86	40 53	-04	85	40 49	-05	83	40 44	-06	82	40 38	-07	81
50	40 00	00	90	40 00	-02	89	39 58	-02	87	39 56	-03	86	39 53	-04	85	39 49	-05	83	39 44	-05	82	39 39	-07	81
51	39 00	00	90	39 00	-02	89	38 58	-02	87	38 56	-03	86	38 53	-04	85	38 49	-04	84	38 45	-06	82	38 39	-06	81
52	38 00	00	90	38 00	-02	89	37 58	-02	87	37 56	-03	86	37 53	-03	85	37 50	-05	84	37 45	-05	82	37 40	-06	81
53	37 00	00	90	37 00	-02	89	36 58	-02	87	36 56	-02	86	36 54	-04	85	36 50	-04	84	36 46	-05	83	36 41	-06	81
54	36 00	00	90	36 00	-02	89	35 58	-01	88	35 57	-03	86	35 54	-03	85	35 51	-05	84	35 46	-05	83	35 41	-05	81
55	35 00	00	90	35 00	-01	89	34 59	-02	88	34 57	-03	86	34 54	-03	85	34 51	-04	84	34 47	-05	83	34 42	-05	81
56	34 00	00	90	34 00	-01	89	33 59	-02	88	33 57	-03	86	33 54	-03	85	33 51	-04	84	33 47	-04	83	33 43	-06	82
57	33 00	00	90	33 00	-01	89	32 59	-02	88	32 57	-02	86	32 55	-03	85	32 52	-04	84	32 48	-05	83	32 43	-05	82
58	32 00	00	90	32 00	-01	89	31 59	-02	88	31 57	-02	86	31 55	-03	85	31 52	-04	84	31 48	-04	83	31 44	-05	82
59	31 00	00	90	31 00	-01	89	30 59	-02	88	30 57	-02	87	30 55	-03	85	30 52	-03	84	30 49	-04	83	30 45	-05	82
60	30 00	00	90	30 00	-01	89	29 59	-02	88	29 57	-02	87	29 55	-03	85	29 52	-03	84	29 49	-04	83	29 45	-04	82
61	29 00	00	90	29 00	-01	89	28 59	-02	88	28 57	-02	87	28 55	-02	85	28 53	-03	84	28 50	-04	83	28 46	-05	82
62	28 00	00	90	28 00	-01	89	27 59	-02	88	27 57	-01	87	27 56	-03	85	27 53	-03	84	27 50	-04	83	27 46	-04	82
63	27 00	00	90	27 00	-01	89	26 59	-01	88	26 58	-02	87	26 56	-03	86	26 53	-03	84	26 50	-03	83	26 47	-04	82
64	26 00	00	90	26 00	-01	89	25 59	-01	88	25 58	-02	87	25 56	-02	86	25 54	-03	84	25 51	-03	83	25 48	-04	82
65	25 00	00	90	25 00	-01	89	24 59	-01	88	24 58	-02	87	24 56	-02	86	24 54	-03	84	24 51	-03	83	24 48	-04	82
66	24 00	00	90	24 00	-01	89	23 59	-01	88	23 58	-02	87	23 56	-02	86	23 54	-02	85	23 52	-03	83	23 49	-04	82
67	23 00	00	90	23 00	-01	89	22 59	-01	88	22 58	-02	87	22 56	-02	86	22 54	-02	85	22 52	-03	83	22 49	-03	82
68	22 00	00	90	22 00	-01	89	21 59	-01	88	21 58	-01	87	21 57	-02	86	21 55	-03	85	21 52	-02	84	21 50	-04	82
69	21 00	00	90	21 00	-01	89	20 59	-01	88	20 58	-01	87	20 57	-02	86	20 55	-02	85	20 53	-03	84	20 50	-03	83
	0°			1°			2°			3°			4°			5°			6°			7°		

	8°			9°			10°			11°			12°			13°			14°			
LHA	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	LHA
	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	
0	82 00	-60	0	81 00	-60	0	80 00	-60	0	79 00	-60	0	78 00	-60	0	77 00	-60	0	76 00	-60	0	360
1	81 56	-59	7	80 57	-60	6	79 57	-60	6	78 57	-59	5	77 58	-60	5	76 58	-60	4	75 58	-60	4	359
2	81 45	-58	14	80 47	-59	12	79 48	-59	11	78 49	-59	10	77 50	-59	9	76 51	-59	9	75 52	-60	8	358
3	81 28	-57	20	80 31	-57	18	79 34	-58	17	78 36	-58	15	77 38	-58	14	76 40	-59	13	75 41	-58	12	357
4	81 04	-55	26	80 09	-55	24	79 14	-56	22	78 18	-56	20	77 22	-57	18	76 25	-58	17	75 27	-58	16	356
5	80 34	-51	32	79 43	-53	29	78 50	-54	26	77 56	-55	24	77 01	-56	22	76 05	-56	21	75 09	-57	19	355
6	80 01	-49	37	79 12	-51	33	78 21	-52	31	77 29	-53	28	76 36	-54	26	75 42	-54	24	74 48	-56	23	354
7	79 23	-46	41	78 37	-48	38	77 49	-50	35	76 59	-51	32	76 08	-52	30	75 16	-53	28	74 23	-54	26	353
8	78 42	-43	45	77 59	-46	41	77 13	-47	38	76 26	-49	36	75 37	-51	33	74 46	-51	31	73 55	-52	29	352
9	77 59	-41	48	77 18	-43	45	76 35	-46	42	75 49	-47	39	75 02	-48	36	74 14	-50	34	73 24	-50	32	351
10	77 13	-38	51	76 35	-41	48	75 54	-43	45	75 11	-45	42	74 26	-47	39	73 39	-48	37	72 51	-49	35	350
11	76 26	-37	54	75 49	-38	50	75 11	-41	47	74 30	-43	44	73 47	-45	42	73 02	-46	40	72 16	-48	37	349
12	75 37	-35	56	75 02	-36	53	74 26	-39	50	73 47	-41	47	73 06	-43	44	72 23	-45	42	71 38	-45	40	348
13	74 46	-32	58	74 14	-35	55	73 39	-37	52	73 02	-39	49	72 23	-41	47	71 42	-43	44	70 59	-44	42	347
14	73 55	-31	60	73 24	-33	57	72 51	-35	54	72 16	-38	51	71 38	-39	49	70 59	-41	46	70 18	-42	44	346
15	73 03	-29	61	72 34	-32	59	72 02	-34	56	71 28	-35	53	70 53	-38	51	70 15	-39	48	69 36	-41	46	345
16	72 09	-27	63	71 42	-30	60	71 12	-32	57	70 40	-34	55	70 06	-36	52	69 30	-38	50	68 52	-40	48	344
17	71 16	-26	64	70 50	-29	62	70 21	-31	59	69 50	-32	56	69 18	-35	54	68 43	-36	52	68 07	-38	50	343
18	70 21	-24	66	69 57	-28	63	69 29	-29	60	69 00	-31	58	68 29	-34	55	67 55	-35	53	67 20	-36	51	342
19	69 27	-24	67	69 03	-26	64	68 37	-28	62	68 09	-30	59	67 39	-32	57	67 07	-34	55	66 33	-35	53	341
20	68 31	-22	68	68 09	-25	65	67 44	-27	63	67 17	-29	60	66 48	-30	58	66 18	-33	56	65 45	-34	54	340
21	67 36	-22	69	67 14	-24	66	66 50	-25	64	66 25	-28	62	65 57	-30	59	65 27	-31	57	64 56	-33	55	339
22	66 40	-21	69	66 19	-23	67	65 56	-24	65	65 32	-27	63	65 05	-28	60	64 37	-30	58	64 07	-32	56	338
23	65 43	-20	70	65 23	-21	68	65 02	-24	66	64 38	-25	64	64 13	-28	61	63 45	-29	59	63 16	-30	57	337
24	64 47	-19	71	64 28	-21	69	64 07	-23	67	63 44	-24	64	63 20	-27	62	62 53	-27	60	62 26	-30	58	336
25	63 50	-18	72	63 32	-20	69	63 12	-22	67	62 50	-24	65	62 26	-25	63	62 01	-27	61	61 34	-28	59	335
26	62 53	-18	72	62 35	-19	70	62 16	-21	68	61 55	-23	66	61 32	-24	64	61 08	-26	62	60 42	-27	60	334
27	61 56	-17	73	61 39	-19	71	61 20	-20	69	61 00	-22	67	60 38	-23	65	60 15	-25	63	59 50	-27	61	333
28	60 58	-16	73	60 42	-18	71	60 24	-19	69	60 05	-21	68	59 44	-23	66	59 21	-24	64	58 57	-26	62	332
29	60 01	-16	74	59 45	-17	72	59 28	-19	70	59 09	-20	68	58 49	-22	66	58 27	-23	65	58 04	-25	63	331
30	59 03	-15	74	58 48	-16	72	58 32	-19	71	58 13	-19	69	57 54	-21	67	57 33	-23	65	57 10	-24	63	330
31	58 05	-14	75	57 51	-16	73	57 35	-18	71	57 17	-18	69	56 59	-21	68	56 38	-22	66	56 16	-23	64	329
32	57 07	-14	75	56 53	-15	73	56 38	-17	72	56 21	-18	70	56 03	-20	68	55 43	-21	66	55 22	-22	65	328
33	56 09	-13	76	55 56	-15	74	55 41	-16	72	55 25	-18	70	55 07	-19	69	54 48	-20	67	54 28	-22	65	327
34	55 11	-13	76	54 58	-14	74	54 44	-16	72	54 28	-17	71	54 11	-18	69	53 53	-20	68	53 33	-21	66	326
35	54 13	-13	76	54 00	-13	75	53 47	-16	73	53 31	-16	71	53 15	-18	70	52 57	-19	68	52 38	-20	67	325
36	53 14	-12	77	53 02	-13	75	52 49	-14	73	52 35	-16	72	52 19	-17	70	52 02	-19	69	51 43	-19	67	324
37	52 16	-12	77	52 04	-12	75	51 52	-15	74	51 37	-15	72	51 22	-16	71	51 06	-18	69	50 48	-19	67	323
38	51 18	-12	77	51 06	-12	76	50 54	-14	74	50 40	-15	72	50 25	-16	71	50 09	-17	69	49 52	-18	68	322
39	50 19	-11	77	50 08	-12	76	49 56	-13	74	49 43	-14	73	49 29	-16	71	49 13	-16	70	48 57	-18	68	321
40	49 20	-10	78	49 10	-12	76	48 58	-12	75	48 46	-14	73	48 32	-15	72	48 17	-16	70	48 01	-17	69	320
41	48 22	-10	78	48 12	-11	76	48 01	-13	75	47 48	-13	73	47 35	-15	72	47 20	-15	71	47 05	-17	69	319
42	47 23	-10	78	47 13	-10	77	47 03	-12	75	46 51	-13	74	46 38	-14	72	46 24	-15	71	46 09	-16	70	318
43	46 24	-09	78	46 15	-11	77	46 04	-11	76	45 53	-13	74	45 40	-13	73	45 27	-15	71	45 12	-15	70	317
44	45 26	-10	79	45 16	-10	77	45 06	-11	76	44 55	-12	74	44 43	-13	73	44 30	-14	72	44 16	-15	70	316
45	44 27	-09	79	44 18	-10	77	44 08	-11	76	43 57	-11	75	43 46	-13	73	43 33	-14	72	43 19	-14	71	315
46	43 28	-09	79	43 19	-09	78	43 10	-10	76	43 00	-12	75	42 48	-12	74	42 36	-13	72	42 23	-14	71	314
47	42 29	-08	79	42 21	-09	78	42 12	-10	76	42 02	-11	75	41 51	-12	74	41 39	-13	72	41 26	-14	71	313
48	41 30	-08	79	41 22	-09	78	41 13	-09	77	41 04	-11	75	40 53	-12	74	40 41	-12	73	40 29	-13	71	312
49	40 31	-08	79	40 23	-08	78	40 15	-10	77	40 05	-10	76	39 55	-11	74	39 44	-12	73	39 32	-13	72	311
50	39 32	-07	80	39 25	-09	78	39 16	-09	77	39 07	-10	76	38 57	-10	74	38 47	-12	73	38 35	-12	72	310
51	38 33	-07	80	38 26	-08	78	38 18	-09	77	38 09	-09	76	38 00	-11	75	37 49	-11	73	37 38	-12	72	309
52	37 34	-07	80	37 27	-08	79	37 19	-08	77	37 11	-09	76	37 02	-10	75	36 52	-11	74	36 41	-12	72	308
53	36 35	-07	80	36 28	-07	79	36 21	-08	78	36 13	-09	76	36 04	-10	75	35 54	-10	74	35 44	-11	73	307
54	35 36	-07	80	35 29	-07	79	35 22	-08	78	35 14	-08	76	35 06	-10	75	34 56	-10	74	34 46	-10	73	306
55	34 37	-07	80	34 30	-06	79	34 24	-08	78	34 16	-08	77	34 08	-09	75	33 59	-10	74	33 49	-10	73	305
56	33 37	-05	80	33 32	-07	79	33 25	-07	78	33 18	-08	77	33 10	-09	76	33 01	-09	74	32 52	-10	73	304
57	32 38	-05	80	32 33	-07	79	32 26	-07	78	32 19	-08	77	32 11	-08	76	32 03	-09	75	31 54	-10	73	303
58	31 39	-05	81	31 34	-07	79	31 27	-06	78	31 21	-08	77	31 13	-08	76	31 05	-08	75	30 57	-10	74	302
59	30 40	-05	81	30 35	-06	80	30 29	-07	78	30 22	-07	77	30 15	-08	76	30 07	-08	75	29 59	-09	74	301
60	29 41	-05	81	29 36	-06	80	29 30	-06	78	29 24	-07	77	29 17	-08	76	29 09	-08	75	29 01	-08	74	300
61	28 41	-04	81	28 37	-06	80	28 31	-06	79	28 25	-07	77	28 18	-07	76	28 11	-07	75	28 04	-09	74	299
62	27 42	-04	81	27 38	-06	80	27 32	-05	79	27 27	-07	78	27 20	-07	76	27 13	-07	75	27 06	-08	74	298
63	26 43	-05	81	26 38	-05	80	26 33	-05	79	26 28	-06	78	26 22	-07	77	26 15	-07	75	26 08	-07	74	297
64	25 44	-05	81	25 39	-04	80	25 35	-06	79	25 29	-06	78	25 23	-06	77	25 17	-07	76	25 10	-07	74	296
65	24 44	-04	81	24 40	-04	80	24 36	-05	79	24 31	-06	78	24 25	-06	77	24 19	-06	76	24 13	-07	75	295
66	23 45	-04	81	23 41	-04	80	23 37	-05	79	23 32	-05	78	23 27	-06	77	23 21	-06	76	23 15	-07	75	294
67	22 46	-04	81	22 42	-04	80	22 38	-05	79	22 33	-05	78	22 28	-05	77	22 23	-06	76	22 17	-07	75	293
68	21 46	-03	81	21 43	-04	80	21 39	-04	79	21 35	-05	78	21 30	-06	77	21 24	-05	76	21 19	-06	75	292
69	20 47	-03	81	20 44	-04	80	20 40	-04	79	20 36	-05	78	20 31	-05	77	20 26	-05	76	20 21	-06	75	291
	8°			9°			10°			11°			12°			13°			14°			

DECLINATION (0° – 14°) NORTH {L.H.A. greater than 180° .....Zn=Z; L.H.A. less than 180°............Zn=360°–Z} OR SOUTH {L.H.A. greater than 180° ....Zn=180°–Z; L.H.A. less than 180°...........Zn=180°+Z}

LAT 0°

LHA	0° Hc	d	Z	1° Hc	d	Z	2° Hc	d	Z	3° Hc	d	Z	4° Hc	d	Z	5° Hc	d	Z	6° Hc	d	Z
	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°
0	30 00	60	180	31 00	60	180	32 00	60	180	33 00	60	180	34 00	60	180	35 00	60	180	36 00	60	180
1	30 00	60	179	31 00	60	179	32 00	60	179	33 00	60	179	34 00	60	179	35 00	60	179	36 00	60	179
2	29 59	60	178	30 59	60	178	31 59	60	178	32 59	60	178	33 59	60	178	34 59	60	178	35 59	60	178
3	29 57	60	177	30 57	60	177	31 57	60	176	32 57	60	176	33 57	60	176	34 57	60	176	35 57	60	176
4	29 55	60	175	30 55	60	175	31 55	60	175	32 55	60	175	33 55	60	175	34 55	60	175	35 55	60	175
5	29 52	60	174	30 52	60	174	31 52	60	174	32 52	60	174	33 52	60	174	34 52	60	174	35 52	60	174
6	29 49	60	173	30 49	60	173	31 49	60	173	32 49	60	173	33 49	60	173	34 49	59	173	35 48	60	173
7	29 45	60	172	30 45	60	172	31 45	60	172	32 45	60	172	33 45	59	172	34 44	60	172	35 44	60	171
8	29 41	60	171	30 41	59	171	31 40	60	171	32 40	60	170	33 40	60	170	34 40	59	170	35 39	60	170
9	29 36	59	170	30 35	60	170	31 35	60	169	32 35	60	169	33 35	59	169	34 34	60	169	35 34	60	169
10	29 30	60	168	30 30	59	168	31 29	60	168	32 29	60	168	33 29	59	168	34 28	60	168	35 28	60	168
11	29 24	59	167	30 23	60	167	31 23	60	167	32 23	59	167	33 22	60	167	34 22	59	167	35 21	60	167
12	29 17	59	166	30 16	60	166	31 16	59	166	32 15	60	166	33 15	60	166	34 15	59	165	35 14	60	165
13	29 09	60	165	30 09	59	165	31 08	60	165	32 08	59	165	33 07	60	164	34 07	59	164	35 06	60	164
14	29 01	60	164	30 01	59	164	31 00	60	164	32 00	59	163	32 59	59	163	33 58	60	163	34 58	59	163
15	28 53	59	163	29 52	59	163	30 51	60	162	31 51	59	162	32 50	59	162	33 49	60	162	34 49	59	162
16	28 44	59	162	29 43	59	161	30 42	59	161	31 41	59	161	32 40	60	161	33 40	59	161	34 39	59	161
17	28 34	59	161	29 33	59	160	30 32	59	160	31 31	59	160	32 30	59	160	33 29	60	160	34 29	59	159
18	28 24	59	159	29 23	59	159	30 22	59	159	31 21	59	159	32 20	59	159	33 19	59	158	34 18	59	158
19	28 13	59	158	29 12	59	158	30 11	59	158	31 10	59	158	32 09	58	157	33 07	59	157	34 06	59	157
20	28 01	59	157	29 00	59	157	29 59	59	157	30 58	59	157	31 57	58	156	32 55	59	156	33 54	59	156
21	27 50	58	156	28 48	59	156	29 47	59	156	30 46	58	155	31 44	59	155	32 43	59	155	33 42	58	155
22	27 37	59	155	28 36	58	155	29 34	59	155	30 33	59	154	31 32	58	154	32 30	59	154	33 29	58	153
23	27 24	59	154	28 23	58	154	29 21	59	153	30 20	58	153	31 18	58	153	32 16	59	153	33 15	58	152
24	27 11	58	153	28 09	59	153	29 08	58	152	30 06	58	152	31 04	58	152	32 02	59	151	33 01	58	151
25	26 57	58	152	27 55	58	151	28 53	58	151	29 51	59	151	30 50	58	151	31 48	58	150	32 46	58	150
26	26 42	58	151	27 40	59	150	28 39	58	150	29 37	58	150	30 35	58	149	31 33	58	149	32 31	58	149
27	26 27	58	150	27 25	58	149	28 23	58	149	29 21	58	149	30 19	58	148	31 17	58	148	32 15	58	148
28	26 12	58	148	27 10	58	148	28 08	57	148	29 05	58	148	30 03	58	147	31 01	58	147	31 59	57	147
29	25 56	58	147	26 54	57	147	27 51	58	147	28 49	58	146	29 47	57	146	30 44	58	146	31 42	57	145
30	25 40	57	146	26 37	58	146	27 35	57	146	28 32	58	145	29 30	57	145	30 27	58	145	31 25	57	144
31	25 23	57	145	26 20	58	145	27 18	57	145	28 15	57	144	29 12	58	144	30 10	57	144	31 07	57	143
32	25 05	58	144	26 03	57	144	27 00	57	144	27 57	57	143	28 54	58	143	29 52	57	143	30 49	57	142
33	24 48	57	143	25 45	57	143	26 42	57	142	27 39	57	142	28 36	57	142	29 33	57	141	30 30	57	141
34	24 29	57	142	25 26	57	142	26 23	57	141	27 20	57	141	28 17	57	141	29 14	57	140	30 11	57	140
35	24 11	57	141	25 08	57	141	26 05	56	140	27 01	57	140	27 58	57	140	28 55	56	139	29 51	57	139
36	23 52	56	140	24 48	57	140	25 45	57	139	26 42	56	139	27 38	57	139	28 35	57	138	29 32	56	138
37	23 32	57	139	24 29	56	139	25 25	57	138	26 22	56	138	27 18	57	137	28 15	56	137	29 11	56	137
38	23 12	57	138	24 09	56	138	25 05	57	137	26 02	56	137	26 58	56	136	27 54	56	136	28 50	57	136
39	22 52	56	137	23 48	57	137	24 45	56	136	25 41	56	136	26 37	56	135	27 33	56	135	28 29	56	135
40	22 31	56	136	23 27	57	136	24 24	56	135	25 20	56	135	26 16	56	134	27 12	56	134	28 08	56	134
41	22 10	56	135	23 06	56	135	24 02	56	134	24 58	56	134	25 54	56	133	26 50	56	133	27 46	55	132
42	21 49	56	134	22 45	56	133	23 41	55	133	24 36	56	133	25 32	56	132	26 28	55	132	27 23	56	131
43	21 27	56	133	22 23	55	132	23 18	56	132	24 14	56	132	25 10	55	131	26 05	56	131	27 01	55	130
44	21 05	55	132	22 00	56	131	22 56	56	131	23 52	55	131	24 47	55	130	25 42	56	130	26 38	55	129
45	20 42	56	131	21 38	55	130	22 33	56	130	23 29	55	130	24 24	55	129	25 19	55	129	26 14	56	128
46	20 19	56	130	21 15	55	129	22 10	55	129	23 05	56	129	24 01	55	128	24 56	55	128	25 51	55	127
47	19 56	56	129	20 52	55	129	21 47	55	128	22 42	55	128	23 37	55	127	24 32	55	127	25 27	55	126
48	19 33	55	128	20 28	55	128	21 23	55	127	22 18	55	127	23 13	55	126	24 08	54	126	25 02	55	125
49	19 09	55	127	20 04	55	127	20 59	55	126	21 54	54	126	22 48	55	125	23 43	55	125	24 38	54	124
50	18 45	55	126	19 40	54	126	20 34	55	125	21 29	55	125	22 24	54	124	23 18	55	124	24 13	54	123
51	18 20	55	125	19 15	55	125	20 10	54	124	21 04	55	124	21 59	54	123	22 53	55	123	23 48	54	122
52	17 56	54	124	18 50	55	124	19 45	54	123	20 39	55	123	21 34	54	122	22 28	54	122	23 22	54	121
53	17 31	54	123	18 25	55	123	19 20	54	122	20 14	54	122	21 08	54	121	22 02	54	121	22 56	54	120
54	17 05	55	122	18 00	54	122	18 54	54	121	19 48	54	121	20 42	54	120	21 36	54	120	22 30	54	119
55	16 40	54	121	17 34	54	121	18 28	54	120	19 22	54	120	20 16	54	119	21 10	54	119	22 04	54	118
56	16 14	54	120	17 08	54	120	18 02	54	119	18 56	54	119	19 50	54	118	20 44	54	118	21 38	53	118
57	15 48	54	119	16 42	54	119	17 36	54	118	18 30	54	118	19 24	53	118	20 17	54	117	21 11	54	117
58	15 22	54	118	16 16	54	118	17 10	53	117	18 03	54	117	18 57	54	117	19 51	53	116	20 44	53	116
59	14 55	54	117	15 49	54	117	16 43	53	117	17 36	54	116	18 30	53	116	19 23	54	115	20 17	53	115
60	14 29	53	117	15 22	54	116	16 16	53	116	17 09	54	115	18 03	53	115	18 56	54	114	19 50	53	114
61	14 02	53	116	14 55	54	115	15 49	53	115	16 42	53	114	17 35	54	114	18 29	53	113	19 22	53	113
62	13 35	53	115	14 28	53	114	15 21	54	114	16 15	53	113	17 08	53	113	18 01	53	112	18 54	53	112
63	13 07	54	114	14 01	53	113	14 54	53	113	15 47	53	112	16 40	53	112	17 33	53	111	18 26	53	111
64	12 40	53	113	13 33	53	112	14 26	53	112	15 19	53	111	16 12	53	111	17 05	53	110	17 58	53	110
65	12 12	53	112	13 05	53	112	13 58	53	111	14 51	53	111	15 44	53	110	16 37	53	110	17 30	53	109
66	11 44	53	111	12 37	53	111	13 30	53	110	14 23	53	110	15 16	53	109	16 09	52	109	17 01	53	108
67	11 16	53	110	12 09	53	110	13 02	53	109	13 55	52	109	14 47	53	108	15 40	53	108	16 33	52	107
68	10 48	53	109	11 41	52	109	12 33	53	108	13 26	53	108	14 19	53	107	15 12	52	107	16 04	53	106
69	10 19	53	108	11 12	53	108	12 05	53	107	12 58	52	107	13 50	53	106	14 43	52	106	15 35	53	105
	0°			1°			2°			3°			4°			5°			6°		

7° Hc	d	Z	8° Hc	d	Z	9° Hc	d	Z	10° Hc	d	Z	11° Hc	d	Z	12° Hc	d	Z	13° Hc	d	Z	14° Hc	d	Z	LHA
° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	
37 00	60	180	38 00	60	180	39 00	60	180	40 00	60	180	41 00	60	180	42 00	60	180	43 00	60	180	44 00	60	180	360
37 00	60	179	38 00	60	179	39 00	60	179	40 00	60	179	41 00	60	179	42 00	60	179	43 00	60	179	44 00	60	179	359
36 59	60	178	37 59	60	177	38 59	60	177	39 59	60	177	40 59	60	177	41 59	60	177	42 59	60	177	43 59	60	177	358
36 57	60	176	37 57	60	176	38 57	60	176	39 57	60	176	40 57	60	176	41 57	60	176	42 57	60	176	43 57	60	176	357
36 55	60	175	37 55	60	175	38 55	60	175	39 55	60	175	40 55	59	175	41 54	60	175	42 54	60	175	43 54	60	175	356
36 52	60	174	37 52	60	174	38 52	60	174	39 52	60	174	40 52	59	174	41 51	60	173	42 51	60	173	43 51	60	173	355
36 48	60	173	37 48	60	172	38 48	60	172	39 48	60	172	40 48	60	172	41 48	59	172	42 47	60	172	43 47	60	172	354
36 44	60	171	37 44	60	171	38 44	60	171	39 44	59	171	40 43	60	171	41 43	60	171	42 43	60	171	43 43	60	171	353
36 39	60	170	37 39	60	170	38 39	60	170	39 39	59	170	40 38	60	170	41 38	60	170	42 38	60	169	43 38	59	169	352
36 34	59	169	37 33	60	169	38 33	60	169	39 33	60	168	40 33	59	168	41 32	60	168	42 32	60	168	43 32	59	168	351
36 28	59	168	37 27	60	167	38 27	60	167	39 27	59	167	40 26	60	167	41 26	59	167	42 25	60	167	43 25	60	167	350
36 21	59	166	37 20	60	166	38 20	60	166	39 20	59	166	40 19	60	166	41 19	59	166	42 18	60	165	43 18	59	165	349
36 14	59	165	37 13	60	165	38 13	59	165	39 12	59	165	40 11	60	165	41 11	59	164	42 10	60	164	43 10	59	164	348
36 06	59	164	37 05	59	164	38 04	60	164	39 04	59	163	40 03	59	163	41 02	60	163	42 02	59	163	43 01	59	163	347
35 57	59	163	36 56	60	163	37 56	59	162	38 55	59	162	39 54	59	162	40 53	60	162	41 53	59	162	42 52	59	161	346
35 48	59	162	36 47	59	161	37 46	59	161	38 45	60	161	39 45	59	161	40 44	59	160	41 43	59	160	42 42	59	160	345
35 38	59	160	36 37	59	160	37 36	59	160	38 35	59	160	39 34	59	159	40 33	59	159	41 32	59	159	42 31	59	159	344
35 28	59	159	36 27	59	159	37 26	59	159	38 25	58	158	39 23	59	158	40 22	59	158	41 21	59	158	42 20	59	157	343
35 17	59	158	36 16	58	158	37 14	59	157	38 13	59	157	39 12	59	157	40 11	59	157	41 10	58	156	42 08	59	156	342
35 05	59	157	36 04	59	156	37 03	58	156	38 01	59	156	39 00	59	156	39 59	58	155	40 57	59	155	41 56	58	155	341
34 53	59	156	35 52	58	155	36 50	59	155	37 49	58	155	38 47	59	154	39 46	58	154	40 44	59	154	41 43	58	154	340
34 40	59	154	35 39	58	154	36 37	59	154	37 36	58	154	38 34	59	153	39 33	58	153	40 31	58	153	41 29	58	152	339
34 27	58	153	35 25	59	153	36 24	58	153	37 22	58	152	38 20	59	152	39 19	58	152	40 17	58	151	41 15	58	151	338
34 13	58	152	35 11	59	152	36 10	58	151	37 08	58	151	38 06	58	151	39 04	58	151	40 02	58	150	41 00	58	150	337
33 59	58	151	34 57	58	151	35 55	58	150	36 53	58	150	37 51	58	150	38 49	58	149	39 47	58	149	40 45	58	149	336
33 44	58	150	34 42	58	149	35 40	58	149	36 38	58	149	37 36	57	148	38 33	58	148	39 31	58	148	40 29	57	147	335
33 29	57	149	34 26	58	148	35 24	58	148	36 22	58	148	37 20	57	147	38 17	58	147	39 15	57	147	40 12	58	146	334
33 13	57	147	34 10	58	147	35 08	58	147	36 06	57	146	37 03	58	146	38 01	57	146	38 58	57	145	39 55	58	145	333
32 56	58	146	33 54	57	146	34 51	58	146	35 49	57	145	36 46	58	145	37 44	57	145	38 41	57	144	39 38	57	144	332
32 39	58	145	33 37	57	145	34 34	57	144	35 31	58	144	36 29	57	144	37 26	57	143	38 23	57	143	39 20	57	143	331
32 22	57	144	33 19	57	144	34 16	58	143	35 14	57	143	36 11	57	143	37 08	57	142	38 05	57	142	39 02	56	141	330
32 04	57	143	33 01	57	143	33 58	57	142	34 55	57	142	35 52	57	141	36 49	57	141	37 46	57	141	38 43	56	140	329
31 46	57	142	32 43	57	141	33 40	57	141	34 37	56	141	35 33	57	140	36 30	57	140	37 27	56	139	38 23	57	139	328
31 27	57	141	32 24	57	140	33 21	56	140	34 17	57	140	35 14	56	139	36 10	57	139	37 07	56	138	38 03	56	138	327
31 08	56	140	32 04	57	139	33 01	57	139	33 58	56	138	34 54	56	138	35 50	57	138	36 47	56	137	37 43	56	137	326
30 48	57	138	31 45	56	138	32 41	56	138	33 37	57	137	34 34	56	137	35 30	56	136	36 26	56	136	37 22	56	136	325
30 28	56	137	31 24	57	137	32 21	56	137	33 17	56	136	34 13	56	136	35 09	56	135	36 05	56	135	37 01	56	134	324
30 07	57	136	31 04	56	136	32 00	56	136	32 56	56	135	33 52	56	135	34 48	56	134	35 44	55	134	36 39	56	133	323
29 47	56	135	30 43	56	135	31 39	56	134	32 35	55	134	33 30	56	134	34 26	56	133	35 22	55	133	36 17	56	132	322
29 25	56	134	30 21	56	134	31 17	56	133	32 13	55	133	33 08	56	132	34 04	55	132	34 59	56	132	35 55	55	131	321
29 04	55	133	29 59	56	133	30 55	56	132	31 51	55	132	32 46	55	131	33 41	56	131	34 37	55	130	35 32	55	130	320
28 41	56	132	29 37	56	132	30 33	55	131	31 28	55	131	32 23	56	130	33 19	55	130	34 14	55	129	35 09	55	129	319
28 19	55	131	29 14	56	131	30 10	55	130	31 05	55	130	32 00	55	129	32 55	55	129	33 50	55	128	34 45	55	128	318
27 56	55	130	28 51	56	130	29 47	55	129	30 42	55	129	31 37	55	128	32 32	55	128	33 27	54	127	34 21	55	127	317
27 33	55	129	28 28	55	129	29 23	55	128	30 18	55	128	31 13	55	127	32 08	55	127	33 03	54	126	33 57	55	126	316
27 10	55	128	28 05	54	127	28 59	55	127	29 54	55	127	30 49	55	126	31 44	54	126	32 38	55	125	33 33	54	125	315
26 46	55	127	27 41	54	126	28 35	55	126	29 30	55	126	30 25	54	125	31 19	54	125	32 13	55	124	33 08	54	124	314
26 22	54	126	27 16	55	125	28 11	54	125	29 05	55	124	30 00	54	124	30 54	54	124	31 48	55	123	32 43	54	123	313
25 57	55	125	26 52	54	124	27 46	55	124	28 41	54	123	29 35	54	123	30 29	54	122	31 23	54	122	32 17	54	121	312
25 32	55	124	26 27	54	123	27 21	54	123	28 15	55	122	29 10	54	122	30 04	54	121	30 58	53	121	31 51	54	120	311
25 07	55	123	26 02	54	122	26 56	54	122	27 50	54	121	28 44	54	121	29 38	54	120	30 32	53	120	31 25	54	119	310
24 42	54	122	25 36	54	121	26 30	54	121	27 24	54	120	28 18	54	120	29 12	54	119	30 06	53	119	30 59	54	118	309
24 16	54	121	25 10	54	120	26 04	54	120	26 58	54	119	27 52	54	119	28 46	53	118	29 39	54	118	30 33	53	117	308
23 50	54	120	24 44	54	119	25 38	54	119	26 32	54	118	27 26	53	118	28 19	54	117	29 13	53	117	30 06	53	116	307
23 24	54	119	24 18	54	118	25 12	54	118	26 06	53	117	26 59	53	117	27 52	54	116	28 46	53	116	29 39	53	115	306
22 58	54	118	23 52	53	118	24 45	54	117	25 39	53	117	26 32	53	116	27 25	54	115	28 19	53	115	29 12	53	114	305
22 31	54	117	23 25	53	117	24 18	54	116	25 12	53	116	26 05	53	115	26 58	53	115	27 51	53	114	28 44	53	113	304
22 05	53	116	22 58	53	116	23 51	54	115	24 45	53	115	25 38	53	114	26 31	53	114	27 24	53	113	28 17	52	112	303
21 37	54	115	22 31	53	115	23 24	53	114	24 17	53	114	25 10	53	113	26 03	53	113	26 56	53	112	27 49	52	112	302
21 10	53	114	22 03	54	114	22 57	53	113	23 50	53	113	24 43	52	112	25 35	53	112	26 28	53	111	27 21	52	111	301
20 43	53	113	21 36	53	113	22 29	53	112	23 22	53	112	24 15	52	111	25 07	53	111	26 00	53	110	26 53	52	110	300
20 15	53	112	21 08	53	112	22 01	53	111	22 54	53	111	23 47	52	110	24 39	53	110	25 32	52	109	26 24	53	109	299
19 47	53	111	20 40	53	111	21 33	53	110	22 26	52	110	23 18	53	109	24 11	52	109	25 03	53	108	25 56	52	108	298
19 19	53	110	20 12	53	110	21 05	52	109	21 57	53	109	22 50	53	108	23 43	52	108	24 35	52	107	25 27	52	107	297
18 51	53	109	19 44	52	109	20 36	53	108	21 29	53	108	22 22	52	107	23 14	52	107	24 06	52	106	24 58	52	106	296
18 23	52	109	19 15	53	108	20 08	52	108	21 00	53	107	21 53	52	107	22 45	52	106	23 37	52	105	24 29	52	105	295
17 54	53	108	18 47	52	107	19 39	53	107	20 32	52	106	21 24	52	106	22 16	52	105	23 08	52	105	24 00	52	104	294
17 25	53	107	18 18	52	106	19 10	53	106	20 03	52	105	20 55	52	105	21 47	52	104	22 39	52	104	23 31	52	103	293
16 57	52	106	17 49	52	105	18 41	53	105	19 34	52	104	20 26	52	104	21 18	52	103	22 10	52	103	23 02	52	102	292
16 28	52	105	17 20	52	104	18 12	53	104	19 05	52	103	19 57	52	103	20 49	52	102	21 41	52	102	22 33	51	101	291
7°			8°			9°			10°			11°			12°			13°			14°			

N. Lat. { L.H.A. greater than 180° .....Zn=Z
L.H.A. less than 180°.....Zn=360°–Z

DECLINATION (0° – 14°) SAME NAME AS LATITUDE

LHA	0° Hc	d	Z	1° Hc	d	Z	2° Hc	d	Z	3° Hc	d	Z	4° Hc	d	Z	5° Hc	d	Z	6° Hc	d	Z	7° Hc	d	Z	8° Hc	d	Z	9° Hc	d	Z	10° Hc	d	Z	11° Hc	d	Z	12° Hc	d	Z	13° Hc	d	Z	14° Hc	d	Z	LHA
	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	° ′	′	°	
70	09 51	53	107	10 44	52	107	11 36	53	107	12 29	52	106	13 21	53	106	14 14	52	105	15 06	53	105	15 59	52	104	16 51	52	104	17 43	52	103	18 35	52	102	19 27	52	102	20 19	52	101	21 11	52	101	22 03	52	100	290
71	09 22	53	107	10 15	52	106	11 07	53	106	12 00	52	105	12 52	53	105	13 45	52	104	14 37	53	104	15 30	52	103	16 22	52	103	17 14	52	102	18 06	52	102	18 58	52	101	19 50	52	101	20 42	52	100	21 34	51	99	289
72	08 53	53	106	09 46	52	105	10 38	53	105	11 31	52	104	12 23	53	104	13 16	52	103	14 08	52	103	15 00	52	102	15 52	53	102	16 45	52	101	17 37	52	101	18 29	51	100	19 20	52	100	20 12	52	99	21 04	51	99	288
73	08 24	53	105	09 17	52	104	10 09	53	104	11 02	52	103	11 54	52	103	12 46	53	102	13 39	52	102	14 31	52	101	15 23	52	101	16 15	52	100	17 07	52	100	17 59	52	99	18 51	52	99	19 43	51	98	20 34	52	98	287
74	07 55	53	104	08 48	52	103	09 40	53	103	10 33	52	102	11 25	52	102	12 17	52	101	13 09	52	101	14 01	53	100	14 54	52	100	15 46	52	99	16 38	51	99	17 29	52	98	18 21	52	98	19 13	51	97	20 04	52	97	286
75	07 26	53	103	08 19	52	103	09 11	52	102	10 03	52	102	10 55	53	101	11 48	52	101	12 40	52	100	13 32	52	100	14 24	52	99	15 16	52	99	16 08	52	98	17 00	51	97	17 51	52	97	18 43	52	96	19 35	51	96	285
76	06 57	52	102	07 49	52	102	08 41	53	101	09 34	52	101	10 26	52	100	11 18	52	100	12 10	52	99	13 02	52	99	13 54	52	98	14 46	52	98	15 38	52	97	16 30	52	97	17 22	51	96	18 13	52	96	19 05	51	95	284
77	06 27	53	101	07 20	52	101	08 12	52	100	09 04	52	100	09 56	53	99	10 49	52	99	11 41	52	98	12 33	52	98	13 25	51	97	14 16	52	97	15 08	52	96	16 00	52	96	16 52	51	95	17 43	52	95	18 35	51	94	283
78	05 58	52	100	06 50	52	100	07 42	53	99	08 35	52	99	09 27	52	98	10 19	52	98	11 11	52	97	12 03	52	97	12 55	52	96	13 47	51	96	14 38	52	95	15 30	52	95	16 22	51	94	17 13	52	94	18 05	51	93	282
79	05 28	53	100	06 21	52	99	07 13	52	99	08 05	52	98	08 57	52	98	09 49	52	97	10 41	52	97	11 33	52	96	12 25	52	96	13 17	52	95	14 09	51	94	15 00	52	94	15 52	51	93	16 43	52	93	17 35	51	92	281
80	04 59	52	99	05 51	52	98	06 43	52	98	07 35	52	97	08 27	52	97	09 19	52	96	10 11	52	96	11 03	52	95	11 55	52	95	12 47	52	94	13 39	51	94	14 30	52	93	15 22	52	93	16 14	51	92	17 05	51	91	280
81	04 29	52	98	05 21	52	97	06 13	52	97	07 05	52	96	07 57	52	96	08 49	52	95	09 41	52	95	10 33	52	94	11 25	52	94	12 17	52	93	13 09	51	93	14 00	52	92	14 52	52	92	15 44	51	91	16 35	51	91	279
82	03 59	52	97	04 51	53	96	05 44	52	96	06 36	52	95	07 28	52	95	08 20	51	94	09 11	52	94	10 03	52	93	10 55	52	93	11 47	52	92	12 39	51	92	13 30	52	91	14 22	52	91	15 14	51	90	16 05	51	90	278
83	03 30	52	96	04 22	52	96	05 14	52	95	06 06	52	95	06 58	52	94	07 50	52	94	08 42	51	93	09 33	52	93	10 25	52	92	11 17	52	92	12 09	51	91	13 00	52	90	13 52	52	90	14 44	51	89	15 35	51	89	277
84	03 00	52	95	03 52	52	95	04 44	52	94	05 36	52	94	06 28	52	93	07 20	52	93	08 12	51	92	09 03	52	92	09 55	52	91	10 47	52	91	11 39	51	90	12 30	52	90	13 22	52	89	14 14	51	89	15 05	51	88	276
85	02 30	52	94	03 22	52	94	04 14	52	93	05 06	52	93	05 58	52	92	06 50	52	92	07 42	51	91	08 33	52	91	09 25	52	90	10 17	52	90	11 09	51	89	12 00	52	89	12 52	52	88	13 44	51	88	14 35	51	87	275
86	02 00	52	93	02 52	52	93	03 44	52	92	04 36	52	92	05 28	52	91	06 20	52	91	07 12	51	90	08 03	52	90	08 55	52	89	09 47	52	89	10 39	51	88	11 30	52	88	12 22	52	87	13 14	51	87	14 05	51	86	274
87	01 30	52	93	02 22	52	92	03 14	52	92	04 06	52	91	04 58	52	91	05 50	52	90	06 42	51	90	07 33	52	89	08 25	52	89	09 17	52	88	10 09	51	88	11 00	52	87	11 52	52	87	12 44	51	86	13 35	52	85	273
88	01 00	52	92	01 52	52	91	02 44	52	91	03 36	52	90	04 28	52	90	05 20	52	89	06 12	51	89	07 03	52	88	07 55	52	88	08 47	52	87	09 39	51	87	10 30	52	86	11 22	52	86	12 14	51	85	13 05	52	85	272
89	00 30	52	91	01 22	52	90	02 14	52	90	03 06	52	89	03 58	52	89	04 50	52	88	05 42	51	88	06 33	52	87	07 25	52	87	08 17	52	86	09 09	52	86	10 01	51	85	10 52	52	85	11 44	51	84	12 35	52	84	271
90	00 00	52	90	00 52	52	89	01 44	52	89	02 36	52	88	03 28	52	88	04 20	52	87	05 12	52	87	06 04	51	86	06 55	52	86	07 47	52	85	08 39	52	85	09 31	51	84	10 22	52	84	11 14	52	83	12 06	51	83	270
91	– 0 30	52	89	00 22	52	89	01 14	52	88	02 06	52	88	02 58	52	87	03 50	52	87	04 42	52	86	05 34	51	86	06 25	52	85	07 17	52	85	08 09	52	84	09 01	52	84	09 53	51	83	10 44	52	83	11 36	51	82	269
92	– 1 00	52	88	– 0 08	52	88	00 44	52	87	01 36	52	87	02 28	52	86	03 20	52	86	04 12	52	85	05 04	52	85	05 56	51	84	06 47	52	84	07 39	52	83	08 31	52	83	09 23	52	82	10 15	51	82	11 06	52	81	268
93	– 1 30	52	87	– 0 38	52	87	00 14	52	86	01 06	52	86	01 58	52	85	02 50	52	85	03 42	52	84	04 34	52	84	05 26	52	83	06 18	52	83	07 10	51	82	08 01	52	82	08 53	52	81	09 45	52	81	10 37	51	80	267
94	– 2 00	52	87	– 1 08	52	86	– 0 16	52	86	00 36	52	85	01 28	52	85	02 20	52	84	03 12	52	84	04 04	52	83	04 56	52	83	05 48	52	82	06 40	52	82	07 32	52	81	08 24	51	81	09 15	52	80	10 07	52	79	266
95	– 2 30	52	86	– 1 38	52	85	– 0 46	52	85	00 06	52	84	00 58	52	84	01 50	52	83	02 42	52	83	03 34	52	82	04 26	52	82	05 18	52	81	06 10	52	81	07 02	52	80	07 54	52	80	08 46	52	79	09 38	51	79	265
96	– 3 00	52	85	– 2 08	52	84	– 1 16	52	84	– 0 24	52	83	00 28	52	83	01 20	53	82	02 13	52	82	03 05	52	81	03 57	52	81	04 49	52	80	05 41	52	80	06 33	51	79	07 24	52	79	08 16	52	78	09 08	52	78	264
97	– 3 30	52	84	– 2 38	53	83	– 1 45	52	83	– 0 53	52	82	– 0 01	52	82	00 51	52	81	01 43	52	81	02 35	52	80	03 27	52	80	04 19	52	79	05 11	52	79	06 03	52	78	06 55	52	78	07 47	52	77	08 39	52	77	263
98	– 3 59	52	83	– 3 07	52	83	– 2 15	52	82	– 1 23	52	82	– 0 31	52	81	00 21	52	81	01 13	52	80	02 05	53	80	02 58	52	79	03 50	52	79	04 42	52	78	05 34	52	78	06 26	52	77	07 18	52	77	08 10	52	76	262
99	– 4 29	52	82	– 3 37	52	82	– 2 45	52	81	– 1 53	52	81	– 1 01	53	80	– 0 08	52	80	00 44	52	79	01 36	52	79	02 28	52	78	03 20	52	78	04 12	53	77	05 05	52	77	05 57	52	76	06 49	52	76	07 41	52	75	261
100	– 4 59	52	81	– 4 07	53	81	– 3 14	52	80	– 2 22	52	80	– 1 30	52	79	– 0 38	52	79	00 14	53	78	01 07	52	78	01 59	52	77	02 51	52	77	03 43	52	76	04 35	53	76	05 28	52	75	06 20	52	75	07 12	52	74	260
101	– 5 28	52	80	– 4 36	52	80	– 3 44	52	79	– 2 52	52	79	– 2 00	53	78	– 1 07	52	78	– 0 15	52	77	00 37	53	77	01 30	52	77	02 22	52	76	03 14	52	76	04 06	53	75	04 59	52	75	05 51	52	74	06 43	52	74	259
102	– 5 58	52	80	– 5 06	53	79	– 4 13	52	79	– 3 21	52	78	– 2 29	52	78	– 1 37	53	77	– 0 44	52	77	00 08	52	76	01 00	53	76	01 53	52	75	02 45	52	75	03 37	53	74	04 30	52	74	05 22	52	73	06 14	52	73	258
			103	– 5 35	52	78	– 4 43	53	78	– 3 50	52	77	– 2 58	52	77	– 2 06	53	76	– 1 13	52	76	– 0 21	52	75	00 31	53	75	01 24	52	74	02 16	53	74	03 09	52	73	04 01	52	73	04 53	53	72	05 46	52	72	257
						104	– 5 12	52	77	– 4 20	53	76	– 3 27	52	76	– 2 35	53	75	– 1 42	52	75	– 0 50	53	74	00 03	52	74	00 55	52	73	01 47	53	73	02 40	52	72	03 32	53	72	04 25	52	71	05 17	53	71	256
									105	– 5 41	52	76	– 4 49	53	75	– 3 56	52	75	– 3 04	53	74	– 2 11	52	74	– 1 19	53	74	– 0 26	52	73	00 26	53	73	01 19	52	72	02 11	53	72	03 04	52	71	03 56	53	71	04 49	52	70	255
												106	– 5 18	53	75	– 4 25	52	74	– 3 33	53	74	– 2 40	53	73	– 1 47	52	73	– 0 55	53	72	– 0 02	52	72	00 50	53	71	01 43	53	71	02 36	52	70	03 28	53	70	04 21	52	69	254
												107	– 5 47	53	74	– 4 54	53	73	– 4 01	52	73	– 3 09	53	72	– 2 16	53	72	– 1 23	52	71	– 0 31	53	71	00 22	53	70	01 15	52	70	02 07	53	69	03 00	53	69	03 53	52	68	253
															108	– 5 23	53	72	– 4 30	53	72	– 3 37	53	71	– 2 44	52	71	– 1 52	53	70	– 0 59	53	70	– 0 06	53	69	00 47	52	69	01 39	53	69	02 32	53	68	03 25	53	68	252
															109	– 5 51	53	71	– 4 58	52	71	– 4 06	53	71	– 3 13	53	70	– 2 20	53	70	– 1 27	53	69	– 0 34	53	69	00 19	53	68	01 12	52	68	02 04	53	67	02 57	53	67	251
																					110	– 5 27	53	70	– 4 34	53	70	– 3 41	53	69	– 2 48	53	69	– 1 55	53	68	– 1 02	53	68	– 0 09	53	67	00 44	53	67	01 37	53	66	02 30	53	66	250
																					111	– 5 55	53	69	– 5 02	53	69	– 4 09	53	68	– 3 16	53	68	– 2 23	53	67	– 1 30	53	67	– 0 37	53	66	00 16	54	66	01 10	53	65	02 03	53	65	249
																									112	– 5 30	53	68	– 4 37	54	67	– 3 43	53	67	– 2 50	53	66	– 1 57	53	66	– 1 04	53	66	– 0 11	53	65	00 42	53	65	01 35	54	64	248
																												113	– 5 04	53	67	– 4 11	53	66	– 3 18	54	66	– 2 24	53	65	– 1 31	53	65	– 0 38	53	64	00 15	54	64	01 09	53	63	247
																												114	– 5 32	54	66	– 4 38	53	65	– 3 45	53	65	– 2 52	54	64	– 1 58	53	64	– 1 05	54	63	– 0 11	53	63	00 42	53	62	246
																																		115	– 5 05	53	64	– 4 12	53	64	– 3 19	54	63	– 2 25	53	63	– 1 32	54	62	– 0 38	53	62	00 15	54	62	245
																																		116	– 5 32	53	63	– 4 39	54	63	– 3 45	53	63	– 2 52	54	62	– 1 58	54	62	– 1 04	53	61	– 0 11	54	61	244
																																				117	– 5 05	53	62	– 4 12	54	62	– 3 18	54	61	– 2 24	53	61	– 1 31	54	60	– 0 37	54	60	243
																																					118	– 5 32	54	61	– 4 38	54	61	– 3 44	54	60	– 2 50	53	60	– 1 57	54	59	– 1 03	54	59	242
																																							119	– 5 04	54	60	– 4 10	54	59	– 3 16	54	59	– 2 22	54	59	– 1 28	54	58	241
																																									120	– 5 30	54	59	– 4 36	54	59	– 3 42	54	58	– 2 48	54	58	– 1 54	54	57	240
																																											121	– 5 01	54	58	– 4 07	54	57	– 3 13	54	57	– 2 19	54	56	239
																																											122	– 5 27	55	57	– 4 32	54	56	– 3 38	54	56	– 2 44	55	55	238
																																													123	– 4 57	54	55	– 4 03	55	55	– 3 08	54	55	237
																																													124	– 5 22	55	55	– 4 27	54	54	– 3 33	55	54	236
																																													125	– 5 46	55	54	– 4 51	54	53	– 3 57	55	53	235
																																															126	– 5 15	55	52	– 4 20	55	52	234
																																															127	– 5 39	55	51	– 4 44	55	51	233
																																																	128	– 5 07	55	50	232
																																																	129	– 5 30	55	49	231

153

LAT 60°

S. Lat. { L.H.A. greater than 180° ....Zn=180°–Z
L.H.A. less than 180°.....Zn=180°+Z

DECLINATION (0° – 14°) SAME NAME AS LATITUDE

LAT 60°

LAT 0°

LHA ♈	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn
	Alpheratz		♦Mirfak		ALDEBARAN		♦ACHERNAR		FOMALHAUT		♦ALTAIR		DENEB	
0	60 47	004	23 46	033	19 59	072	29 32	165	56 58	205	27 27	280	27 08	323
1	60 50	002	24 19	033	20 56	072	29 48	166	56 32	207	26 28	280	26 32	323
2	60 51	000	24 52	033	21 53	072	30 02	166	56 04	208	25 29	280	25 56	322
3	60 51	359	25 24	032	22 50	072	30 16	167	55 36	209	24 30	280	25 19	322
4	60 48	357	25 55	032	23 47	072	30 30	167	55 06	210	23 31	280	24 41	321
5	60 44	355	26 27	031	24 44	072	30 43	168	54 35	212	22 32	280	24 04	321
6	60 38	353	26 58	031	25 41	072	30 55	168	54 03	213	21 33	280	23 26	321
7	60 30	352	27 28	030	26 38	071	31 07	169	53 30	214	20 33	280	22 48	320
8	60 20	350	27 59	030	27 35	071	31 18	170	52 56	215	19 34	279	22 10	320
9	60 09	348	28 28	030	28 32	071	31 29	170	52 21	216	18 35	279	21 31	320
10	59 55	346	28 58	029	29 28	071	31 38	171	51 45	217	17 36	279	20 52	320
11	59 40	345	29 27	029	30 25	071	31 48	171	51 09	218	16 37	279	20 13	319
12	59 24	343	29 55	028	31 22	071	31 56	172	50 31	219	15 37	279	19 34	319
13	59 06	341	30 23	028	32 18	070	32 04	173	49 53	220	14 38	279	18 55	319
14	58 46	340	30 51	027	33 15	070	32 12	173	49 14	221	13 39	279	18 15	318
	CAPELLA		ALDEBARAN		♦RIGEL		ACHERNAR		♦FOMALHAUT		Enif		♦Alpheratz	
15	17 30	041	34 11	070	25 57	099	32 18	174	48 34	222	40 25	283	58 24	338
16	18 09	041	35 07	070	26 57	099	32 24	175	47 54	223	39 27	283	58 01	337
17	18 48	041	36 03	069	27 56	099	32 30	175	47 13	223	38 28	283	57 37	335
18	19 27	040	37 00	069	28 55	099	32 35	176	46 32	224	37 30	283	57 12	334
19	20 06	040	37 56	069	29 54	099	32 39	176	45 50	225	36 31	282	56 45	333
20	20 44	040	38 51	069	30 53	100	32 42	177	45 07	226	35 33	282	56 16	331
21	21 22	039	39 47	068	31 53	100	32 45	178	44 24	226	34 34	282	55 47	330
22	22 00	039	40 43	068	32 52	100	32 47	178	43 40	227	33 35	282	55 16	329
23	22 38	039	41 38	068	33 51	100	32 48	179	42 56	228	32 37	282	54 45	328
24	23 15	038	42 34	067	34 50	100	32 49	180	42 12	228	31 38	282	54 12	326
25	23 53	038	43 29	067	35 49	100	32 49	180	41 27	229	30 39	282	53 38	325
26	24 29	038	44 24	067	36 48	100	32 48	181	40 41	229	29 40	281	53 04	324
27	25 06	037	45 19	066	37 47	100	32 47	182	39 55	230	28 42	281	52 28	323
28	25 42	037	46 14	066	38 46	101	32 45	182	39 09	230	27 43	281	51 52	322
29	26 18	037	47 09	065	39 45	101	32 42	183	38 23	231	26 44	281	51 14	321
	Mirfak		CAPELLA		♦ALDEBARAN		RIGEL		♦ACHERNAR		FOMALHAUT		♦Alpheratz	
30	36 54	017	26 54	036	48 03	065	40 44	101	32 39	184	37 36	231	50 36	320
31	37 11	016	27 29	036	48 57	064	41 43	101	32 35	184	36 49	232	49 57	319
32	37 27	016	28 04	035	49 51	064	42 42	101	32 30	185	36 02	232	49 18	318
33	37 43	015	28 39	035	50 45	063	43 41	101	32 25	185	35 14	233	48 38	317
34	37 58	014	29 13	034	51 38	063	44 40	102	32 19	186	34 26	233	47 57	317
35	38 12	013	29 47	034	52 32	062	45 38	102	32 12	187	33 38	234	47 15	316
36	38 25	012	30 20	034	53 24	061	46 37	102	32 05	187	32 49	234	46 33	315
37	38 38	012	30 53	033	54 17	061	47 36	102	31 57	188	32 01	234	45 50	314
38	38 50	011	31 25	033	55 09	060	48 34	102	31 48	189	31 12	235	45 07	314
39	39 01	010	31 57	032	56 01	059	49 33	103	31 39	189	30 23	235	44 24	313
40	39 11	009	32 29	031	56 52	059	50 31	103	31 29	190	29 33	235	43 40	312
41	39 20	009	33 00	031	57 43	058	51 30	103	31 19	190	28 44	236	42 55	312
42	39 29	008	33 31	030	58 34	057	52 28	104	31 07	191	27 54	236	42 10	311
43	39 36	007	34 01	030	59 24	056	53 26	104	30 56	192	27 04	236	41 24	310
44	39 43	006	34 30	029	60 13	055	54 25	104	30 43	192	26 14	237	40 39	310
	CAPELLA		♦PROCYON		SIRIUS		CANOPUS		♦ACHERNAR		Diphda		♦Hamal	
45	34 59	029	19 57	084	32 00	110	22 24	149	30 31	193	52 05	240	63 17	333
46	35 28	028	20 57	084	32 57	110	22 54	150	30 17	193	51 13	241	62 49	331
47	35 55	027	21 57	084	33 53	110	23 24	150	30 03	194	50 21	241	62 19	329
48	36 23	027	22 57	084	34 49	111	23 54	150	29 48	194	49 28	242	61 47	328
49	36 49	026	23 56	084	35 45	111	24 23	151	29 33	195	48 35	242	61 14	326
50	37 15	025	24 56	084	36 42	111	24 52	151	29 17	196	47 42	243	60 40	325
51	37 41	025	25 56	084	37 37	111	25 21	152	29 01	196	46 49	243	60 05	323
52	38 05	024	26 55	084	38 33	112	25 49	152	28 44	197	45 55	244	59 28	322
53	38 29	023	27 55	084	39 29	112	26 17	153	28 27	197	45 01	244	58 50	320
54	38 53	022	28 55	084	40 25	112	26 45	153	28 09	198	44 07	245	58 12	319
55	39 15	022	29 54	084	41 20	113	27 12	153	27 50	198	43 13	245	57 32	318
56	39 37	021	30 54	084	42 15	113	27 38	154	27 32	199	42 18	245	56 51	317
57	39 58	020	31 54	084	43 11	113	28 05	154	27 12	199	41 23	246	56 10	316
58	40 18	019	32 53	084	44 06	114	28 30	155	26 52	200	40 29	246	55 28	315
59	40 38	019	33 53	084	45 01	114	28 56	155	26 32	200	39 34	246	54 45	314
	CAPELLA		♦PROCYON		SIRIUS		CANOPUS		♦ACHERNAR		Diphda		♦Hamal	
60	40 57	018	34 53	084	45 55	114	29 20	156	26 11	201	38 39	247	54 01	313
61	41 14	017	35 52	084	46 50	115	29 45	156	25 50	201	37 43	247	53 17	312
62	41 31	016	36 52	083	47 44	115	30 08	157	25 28	201	36 48	247	52 32	311
63	41 48	015	37 52	083	48 38	116	30 32	157	25 06	202	35 53	248	51 46	310
64	42 03	014	38 51	083	49 32	116	30 54	158	24 44	202	34 57	248	51 00	309
65	42 17	013	39 51	083	50 26	117	31 17	159	24 21	203	34 01	248	50 13	309
66	42 31	013	40 50	083	51 19	117	31 38	159	23 57	203	33 06	248	49 26	308
67	42 43	012	41 50	083	52 12	118	31 59	160	23 33	204	32 10	249	48 38	307
68	42 55	011	42 49	083	53 05	119	32 20	160	23 09	204	31 14	249	47 50	306
69	43 06	010	43 49	083	53 58	119	32 40	161	22 45	204	30 18	249	47 02	306
70	43 16	009	44 48	083	54 50	120	32 59	162	22 20	205	29 22	249	46 13	305
71	43 24	008	45 48	083	55 42	121	33 18	162	21 55	205	28 26	250	45 24	305
72	43 32	007	46 47	082	56 33	121	33 36	163	21 29	205	27 29	250	44 34	304
73	43 39	006	47 47	082	57 24	122	33 53	163	21 03	206	26 33	250	43 44	304
74	43 45	005	48 46	082	58 14	123	34 10	164	20 37	206	25 37	250	42 54	303
	CAPELLA		♦POLLUX		PROCYON		SIRIUS		♦CANOPUS		Acamar		♦Hamal	
75	43 50	004	41 25	051	49 46	082	59 04	124	34 26	165	41 11	211	42 04	302
76	43 54	003	42 11	051	50 45	082	59 54	125	34 42	165	40 40	212	41 13	302
77	43 57	002	42 58	050	51 45	082	60 43	126	34 57	166	40 09	212	40 22	302
78	43 59	001	43 43	049	52 44	081	61 31	127	35 11	167	39 36	213	39 31	301
79	44 00	000	44 29	049	53 43	081	62 18	128	35 24	167	39 03	214	38 39	301
80	43 59	359	45 14	048	54 42	081	63 05	129	35 37	168	38 30	214	37 48	300
81	43 58	358	45 58	048	55 42	081	63 51	131	35 49	169	37 56	215	36 56	300
82	43 56	357	46 42	047	56 41	081	64 36	132	36 00	170	37 21	216	36 04	300
83	43 53	356	47 26	046	57 40	080	65 20	134	36 11	170	36 46	216	35 11	299
84	43 49	356	48 09	045	58 39	080	66 03	135	36 21	171	36 10	217	34 19	299
85	43 44	355	48 51	044	59 38	080	66 44	137	36 30	172	35 34	217	33 26	299
86	43 37	354	49 33	044	60 37	079	67 25	139	36 38	172	34 57	218	32 33	298
87	43 30	353	50 14	043	61 36	079	68 04	140	36 45	173	34 20	218	31 41	298
88	43 22	352	50 54	042	62 35	079	68 41	142	36 52	174	33 43	219	30 47	298
89	43 13	351	51 34	041	63 34	078	69 17	144	36 58	175	33 05	220	29 54	297

LAT 0°

LHA ♈	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn
	POLLUX		♦REGULUS		Suhail		♦CANOPUS		Acamar		♦ALDEBARAN		CAPELLA	
90	52 13	040	27 08	077	29 37	142	37 03	175	32 26	220	63 36	310	43 03	350
91	52 51	039	28 06	076	30 13	143	37 08	176	31 47	221	62 50	309	42 52	349
92	53 28	038	29 04	076	30 49	143	37 11	177	31 08	221	62 02	307	42 40	348
93	54 05	037	30 02	076	31 25	144	37 14	178	30 29	221	61 14	306	42 27	347
94	54 40	036	31 01	076	32 00	144	37 16	178	29 49	222	60 26	305	42 13	346
95	55 15	035	31 59	076	32 35	145	37 17	179	29 09	222	59 36	304	41 59	345
96	55 48	033	32 57	076	33 09	145	37 18	180	28 28	223	58 46	303	41 43	345
97	56 21	032	33 55	076	33 43	146	37 18	181	27 47	223	57 56	302	41 27	344
98	56 52	031	34 53	075	34 17	146	37 16	181	27 06	223	57 05	302	41 09	343
99	57 22	029	35 51	075	34 50	147	37 14	182	26 25	224	56 14	301	40 51	342
100	57 51	028	36 49	075	35 22	148	37 12	183	25 43	224	55 22	300	40 32	341
101	58 19	027	37 47	075	35 54	148	37 08	184	25 01	224	54 30	299	40 13	340
102	58 45	025	38 45	075	36 26	149	37 04	185	24 19	225	53 37	299	39 52	340
103	59 10	024	39 43	074	36 56	149	36 59	185	23 37	225	52 45	298	39 31	339
104	59 33	022	40 41	074	37 27	150	36 53	186	22 54	225	51 52	297	39 09	338
	POLLUX		♦REGULUS		Suhail		♦CANOPUS		RIGEL		♦ALDEBARAN		CAPELLA	
105	59 55	021	41 39	074	37 56	151	36 46	187	62 36	252	50 58	297	38 46	337
106	60 15	019	42 36	074	38 25	151	36 39	188	61 38	253	50 04	296	38 23	337
107	60 34	017	43 34	073	38 54	152	36 30	188	60 41	253	49 11	296	37 58	336
108	60 51	016	44 31	073	39 21	153	36 21	189	59 44	254	48 16	295	37 34	335
109	61 06	014	45 29	073	39 48	154	36 12	190	58 46	254	47 22	295	37 08	334
110	61 19	012	46 26	073	40 15	154	36 01	190	57 48	254	46 28	294	36 42	334
111	61 31	010	47 23	072	40 40	155	35 50	191	56 50	255	45 33	294	36 15	333
112	61 40	008	48 20	072	41 05	156	35 38	192	55 52	255	44 38	294	35 48	332
113	61 48	007	49 17	072	41 29	157	35 25	193	54 54	256	43 43	293	35 20	332
114	61 54	005	50 14	071	41 53	158	35 12	193	53 56	256	42 48	293	34 51	331
115	61 58	003	51 11	071	42 15	158	34 58	194	52 58	256	41 52	292	34 22	331
116	62 00	001	52 07	070	42 37	159	34 43	195	52 00	257	40 57	292	33 52	330
117	62 00	359	53 04	070	42 58	160	34 28	195	51 01	257	40 01	292	33 22	329
118	61 58	357	54 00	069	43 18	161	34 12	196	50 03	257	39 05	292	32 51	329
119	61 54	355	54 56	069	43 37	162	33 55	197	49 04	257	38 09	291	32 20	328
	Dubhe		♦REGULUS		Suhail		♦CANOPUS		SIRIUS		BETELGEUSE		♦CAPELLA	
120	19 12	021	55 52	068	43 55	163	33 38	197	65 11	227	58 09	284	31 48	328
121	19 34	021	56 48	068	44 12	164	33 20	198	64 27	228	57 10	284	31 16	327
122	19 55	021	57 43	067	44 29	165	33 01	198	63 41	229	56 12	283	30 44	327
123	20 16	020	58 38	067	44 44	166	32 42	199	62 55	231	55 14	283	30 10	326
124	20 36	020	59 33	066	44 59	167	32 22	200	62 09	232	54 15	283	29 37	326
125	20 56	019	60 28	065	45 12	168	32 01	200	61 21	233	53 17	282	29 03	325
126	21 16	019	61 22	064	45 25	169	31 40	201	60 33	234	52 18	282	28 29	325
127	21 36	019	62 16	064	45 36	170	31 19	201	59 44	235	51 19	282	27 54	324
128	21 55	018	63 10	063	45 46	171	30 56	202	58 54	236	50 21	282	27 19	324
129	22 13	018	64 03	062	45 56	172	30 34	203	58 04	237	49 22	281	26 44	324
130	22 32	018	64 55	061	46 04	173	30 10	203	57 13	238	48 23	281	26 08	323
131	22 50	017	65 48	060	46 11	174	29 47	204	56 22	239	47 24	281	25 32	323
132	23 07	017	66 39	059	46 17	175	29 22	204	55 31	239	46 25	281	24 56	322
133	23 24	016	67 30	057	46 22	176	28 58	205	54 39	240	45 26	281	24 19	322
134	23 41	016	68 20	056	46 26	177	28 32	205	53 47	241	44 27	280	23 42	322
	Dubhe		♦SPICA		ACRUX		♦CANOPUS		SIRIUS		BETELGEUSE		♦POLLUX	
135	23 57	016	23 06	102	16 13	158	28 07	206	52 54	241	43 28	280	56 51	329
136	24 13	015	24 04	102	16 35	159	27 41	206	52 01	242	42 29	280	56 20	328
137	24 29	015	25 03	102	16 57	159	27 14	207	51 08	243	41 30	280	55 47	327
138	24 44	014	26 01	102	17 19	159	26 47	207	50 15	243	40 31	280	55 13	325
139	24 58	014	27 00	103	17 40	159	26 20	207	49 21	244	39 32	280	54 39	324
140	25 12	013	27 59	103	18 01	160	25 52	208	48 27	244	38 33	279	54 03	323
141	25 26	013	28 57	103	18 21	160	25 24	208	47 33	245	37 33	279	53 27	322
142	25 39	012	29 56	103	18 42	160	24 55	209	46 39	245	36 34	279	52 50	321
143	25 52	012	30 54	103	19 02	161	24 26	209	45 44	246	35 35	279	52 11	320
144	26 04	011	31 52	103	19 21	161	23 57	209	44 49	246	34 36	279	51 32	319
145	26 15	011	32 51	103	19 41	161	23 27	210	43 54	246	33 36	279	50 53	318
146	26 27	010	33 49	104	20 00	162	22 57	210	42 59	247	32 37	279	50 12	317
147	26 37	010	34 47	104	20 18	162	22 26	211	42 04	247	31 38	279	49 31	316
148	26 47	009	35 46	104	20 37	162	21 56	211	41 09	248	30 39	279	48 49	315
149	26 57	009	36 44	104	20 54	163	21 25	211	40 13	248	29 39	279	48 07	315
	♦Dubhe		ARCTURUS		♦SPICA		ACRUX		♦SIRIUS		PROCYON		POLLUX	
150	27 06	008	24 26	069	37 42	104	21 12	163	39 18	248	54 37	279	47 24	314
151	27 15	008	25 22	069	38 40	104	21 29	164	38 22	248	53 38	279	46 41	313
152	27 23	007	26 18	069	39 38	105	21 46	164	37 26	249	52 39	279	45 57	312
153	27 30	007	27 14	068	40 36	105	22 03	164	36 30	249	51 39	278	45 12	312
154	27 37	006	28 10	068	41 34	105	22 19	165	35 34	249	50 40	278	44 27	311
155	27 44	006	29 05	068	42 32	105	22 34	165	34 38	250	49 41	278	43 42	310
156	27 50	005	30 01	068	43 30	106	22 50	165	33 41	250	48 41	278	42 56	310
157	27 55	005	30 56	068	44 28	106	23 04	166	32 45	250	47 42	278	42 10	309
158	28 00	004	31 52	067	45 26	106	23 19	166	31 49	250	46 42	278	41 23	309
159	28 04	004	32 47	067	46 23	106	23 33	167	30 52	250	45 43	277	40 36	308
160	28 08	003	33 42	067	47 21	107	23 46	167	29 56	251	44 43	277	39 49	308
161	28 11	003	34 37	067	48 18	107	24 00	168	28 59	251	43 44	277	39 01	307
162	28 13	002	35 32	066	49 15	107	24 12	168	28 02	251	42 44	277	38 13	307
163	28 16	002	36 27	066	50 13	108	24 24	168	27 06	251	41 45	277	37 25	306
164	28 17	001	37 22	066	51 10	108	24 36	169	26 09	251	40 45	277	36 36	306
	Dubhe		♦ARCTURUS		SPICA		♦ACRUX		Suhail		PROCYON		♦POLLUX	
165	28 18	001	38 17	065	52 07	108	24 48	169	39 53	206	39 46	277	35 47	305
166	28 18	000	39 11	065	53 04	109	24 58	170	39 26	207	38 46	277	34 58	305
167	28 18	000	40 05	065	54 00	109	25 09	170	38 59	208	37 46	277	34 09	305
168	28 17	359	40 59	064	54 57	110	25 19	171	38 31	208	36 47	276	33 20	304
169	28 16	358	41 53	064	55 53	110	25 28	171	38 02	209	35 47	276	32 30	304
170	28 14	358	42 47	063	56 49	111	25 37	172	37 32	210	34 47	276	31 40	303
171	28 11	357	43 41	063	57 45	111	25 45	172	37 02	210	33 48	276	30 50	303
172	28 08	357	44 34	063	58 41	112	25 53	173	36 31	211	32 48	276	29 59	303
173	28 05	356	45 27	062	59 37	113	26 01	173	36 00	212	31 49	276	29 09	303
174	28 01	356	46 20	062	60 32	113	26 08	174	35 28	212	30 49	276	28 18	302
175	27 56	355	47 13	061	61 27	114	26 14	174	34 56	213	29 49	276	27 27	302
176	27 51	355	48 05	061	62 22	115	26 20	175	34 23	214	28 50	276	26 36	302
177	27 45	354	48 58	060	63 16	116	26 25	175	33 49	214	27 50	276	25 45	301
178	27 38	354	49 49	059	64 10	116	26 30	176	33 16	215	26 50	276	24 54	301
179	27 32	353	50 41	059	65 03	117	26 35	176	32 41	215	25 50	276	24 03	301

LAT 0°

LHA ♈	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn
	♦ARCTURUS		ANTARES		RIGIL KENT		♦ACRUX		Suhail		♦REGULUS		Dubhe	
180	51 32	058	20 02	118	21 52	160	26 39	177	32 07	216	59 58	294	27 24	353
181	52 23	058	20 55	118	22 12	161	26 42	177	31 31	216	59 03	294	27 16	352
182	53 13	057	21 47	119	22 32	161	26 45	178	30 56	217	58 08	293	27 08	352
183	54 03	056	22 40	119	22 51	161	26 47	178	30 20	217	57 13	292	26 59	351
184	54 53	055	23 32	119	23 10	162	26 49	179	29 43	218	56 17	292	26 49	351
185	55 42	054	24 25	119	23 28	162	26 50	179	29 06	218	55 21	291	26 39	350
186	56 30	054	25 17	120	23 47	163	26 51	180	28 29	218	54 25	291	26 28	350
187	57 18	053	26 09	120	24 04	163	26 51	180	27 52	219	53 29	290	26 17	349
188	58 06	052	27 01	120	24 21	164	26 50	181	27 14	219	52 33	290	26 06	349
189	58 53	051	27 53	120	24 38	164	26 49	181	26 36	220	51 36	289	25 54	348
190	59 39	050	28 45	121	24 55	164	26 48	182	25 57	220	50 40	289	25 41	348
191	60 24	048	29 37	121	25 10	165	26 46	182	25 18	220	49 43	289	25 28	347
192	61 08	047	30 28	121	25 26	165	26 44	183	24 39	221	48 46	288	25 15	347
193	61 52	046	31 19	121	25 41	166	26 41	183	24 00	221	47 49	288	25 01	346
194	62 35	045	32 10	122	25 55	166	26 37	184	23 20	221	46 52	288	24 46	346
	♦Alphecca		Rasalhague		ANTARES		♦RIGIL KENT		ACRUX		♦REGULUS		Dubhe	
195	44 09	051	20 37	077	33 01	122	26 09	167	26 33	184	45 54	287	24 31	345
196	44 56	051	21 36	076	33 52	122	26 23	167	26 28	185	44 57	287	24 16	345
197	45 42	050	22 34	076	34 43	123	26 36	168	26 23	185	44 00	287	24 00	345
198	46 28	049	23 32	076	35 33	123	26 49	168	26 18	186	43 02	286	23 44	344
199	47 13	049	24 31	076	36 23	124	27 01	169	26 11	186	42 05	286	23 27	344
200	47 58	048	25 29	076	37 13	124	27 12	169	26 05	187	41 07	286	23 10	343
201	48 42	047	26 27	076	38 02	124	27 23	170	25 58	187	40 09	286	22 53	343
202	49 26	046	27 25	076	38 52	125	27 34	170	25 50	188	39 11	285	22 35	342
203	50 09	046	28 23	076	39 41	125	27 44	171	25 42	188	38 13	285	22 17	342
204	50 51	045	29 21	076	40 30	126	27 53	171	25 33	189	37 16	285	21 58	342
205	51 33	044	30 20	075	41 18	126	28 02	172	25 24	189	36 18	285	21 39	341
206	52 14	043	31 18	075	42 06	127	28 10	172	25 15	189	35 20	285	21 20	341
207	52 55	042	32 16	075	42 54	127	28 18	173	25 04	190	34 22	284	21 00	341
208	53 34	041	33 14	075	43 42	128	28 25	173	24 54	190	33 23	284	20 40	340
209	54 13	040	34 11	075	44 29	129	28 32	174	24 43	191	32 25	284	20 19	340
	♦VEGA		Rasalhague		ANTARES		♦RIGIL KENT		ACRUX		♦REGULUS		Dubhe	
210	15 59	049	35 09	075	45 15	129	28 38	174	24 31	191	31 27	284	19 58	340
211	16 44	049	36 07	074	46 01	130	28 44	175	24 19	192	30 29	284	19 37	339
212	17 29	049	37 05	074	46 47	131	28 48	176	24 07	192	29 31	284	19 16	339
213	18 15	049	38 03	074	47 33	131	28 53	176	23 54	193	28 32	284	18 54	339
214	19 00	049	39 00	074	48 17	132	28 57	177	23 41	193	27 34	283	18 32	338
215	19 44	048	39 58	074	49 02	133	29 00	177	23 27	193	26 36	283	18 09	338
216	20 29	048	40 55	073	49 45	134	29 03	178	23 13	194	25 37	283	17 47	338
217	21 14	048	41 53	073	50 29	134	29 05	178	22 58	194	24 39	283	17 24	337
218	21 58	048	42 50	073	51 11	135	29 06	179	22 43	195	23 40	283	17 00	337
219	22 42	047	43 47	072	51 53	136	29 07	179	22 28	195	22 42	283	16 37	337
220	23 26	047	44 45	072	52 34	137	29 07	180	22 12	195	21 43	283	16 13	336
221	24 10	047	45 42	072	53 15	138	29 07	181	21 56	196	20 45	283	15 49	336
222	24 53	046	46 39	072	53 54	139	29 06	181	21 39	196	19 46	283	15 25	336
223	25 37	046	47 35	071	54 33	140	29 05	182	21 22	197	18 48	283	15 00	336
224	26 20	046	48 32	071	55 11	141	29 03	182	21 05	197	17 49	283	14 35	335
	VEGA		♦ALTAIR		Nunki		ANTARES		♦RIGIL KENT		SPICA		♦ARCTURUS	
225	27 02	045	16 58	081	27 32	120	55 48	142	29 00	183	64 02	244	68 03	331
226	27 45	045	17 57	081	28 24	120	56 24	144	28 57	183	63 08	245	67 33	329
227	28 27	045	18 57	081	29 15	121	56 59	145	28 53	184	62 14	245	67 01	327
228	29 09	044	19 56	081	30 07	121	57 33	146	28 49	184	61 19	246	66 28	325
229	29 51	044	20 55	080	30 58	121	58 06	147	28 44	185	60 24	247	65 53	323
230	30 32	043	21 54	080	31 50	121	58 38	149	28 39	185	59 29	247	65 16	322
231	31 13	043	22 53	080	32 41	122	59 08	150	28 33	186	58 33	248	64 38	320
232	31 54	042	23 52	080	33 32	122	59 37	152	28 26	187	57 38	249	63 59	318
233	32 34	042	24 52	080	34 23	122	60 05	153	28 19	187	56 42	249	63 19	317
234	33 14	041	25 51	080	35 13	123	60 31	155	28 11	188	55 45	250	62 37	315
235	33 54	041	26 50	080	36 03	123	60 56	156	28 03	188	54 49	250	61 55	314
236	34 33	040	27 49	080	36 53	124	61 19	158	27 54	189	53 52	251	61 11	313
237	35 11	040	28 48	080	37 43	124	61 41	160	27 45	189	52 56	251	60 27	312
238	35 50	039	29 47	080	38 33	124	62 00	162	27 35	190	51 59	252	59 41	310
239	36 28	039	30 46	080	39 22	125	62 18	163	27 25	190	51 02	252	58 55	309
	VEGA		♦ALTAIR		Nunki		♦ANTARES		SPICA		♦ARCTURUS		Alkaid	
240	37 05	038	31 45	080	40 11	125	62 35	165	50 05	252	58 09	308	33 10	335
241	37 42	038	32 44	079	41 00	126	62 49	167	49 07	253	57 21	307	32 45	334
242	38 18	037	33 43	079	41 48	126	63 01	169	48 10	253	56 33	306	32 18	334
243	38 54	036	34 42	079	42 36	127	63 12	171	47 13	253	55 45	306	31 52	333
244	39 29	036	35 41	079	43 24	128	63 20	173	46 15	254	54 56	305	31 24	333
245	40 04	035	36 40	079	44 12	128	63 26	175	45 18	254	54 06	304	30 56	332
246	40 38	034	37 39	079	44 59	129	63 30	177	44 20	254	53 16	303	30 28	332
247	41 12	034	38 37	079	45 45	129	63 33	179	43 22	254	52 26	303	29 59	331
248	41 45	033	39 36	078	46 31	130	63 33	181	42 24	255	51 35	302	29 30	331
249	42 17	032	40 35	078	47 17	131	63 30	183	41 26	255	50 44	301	29 00	330
250	42 49	031	41 34	078	48 02	131	63 26	185	40 28	255	49 52	301	28 30	330
251	43 19	031	42 32	078	48 47	132	63 20	187	39 30	255	49 01	300	27 59	329
252	43 50	030	43 31	078	49 31	133	63 12	189	38 32	256	48 08	299	27 28	329
253	44 19	029	44 30	077	50 15	134	63 01	191	37 34	256	47 16	299	26 57	328
254	44 48	028	45 28	077	50 58	135	62 49	193	36 36	256	46 23	298	26 25	328
	♦VEGA		ALTAIR		♦Nunki		ANTARES		♦SPICA		ARCTURUS		Alkaid	
255	45 15	027	46 27	077	51 40	136	62 35	195	35 38	256	45 30	298	25 53	327
256	45 42	026	47 25	077	52 22	136	62 19	197	34 39	256	44 37	297	25 20	327
257	46 08	025	48 23	077	53 03	137	62 01	198	33 41	256	43 44	297	24 48	327
258	46 33	024	49 22	076	53 43	138	61 41	200	32 43	257	42 50	297	24 14	326
259	46 58	023	50 20	076	54 22	139	61 19	202	31 44	257	41 57	296	23 41	326
260	47 21	022	51 18	076	55 01	141	60 56	203	30 46	257	41 03	296	23 07	325
261	47 43	021	52 16	075	55 38	142	60 32	205	29 47	257	40 09	295	22 33	325
262	48 05	020	53 14	075	56 15	143	60 05	207	28 49	257	39 14	295	21 58	325
263	48 25	019	54 12	075	56 51	144	59 38	208	27 50	257	38 20	295	21 24	324
264	48 44	018	55 10	074	57 26	145	59 09	210	26 52	257	37 25	294	20 49	324
265	49 03	017	56 08	074	57 59	147	58 38	211	25 53	258	36 31	294	20 13	324
266	49 20	016	57 05	073	58 32	148	58 07	213	24 55	258	35 36	294	19 38	324
267	49 36	015	58 03	073	59 03	149	57 34	214	23 56	258	34 41	293	19 02	323
268	49 50	014	59 00	073	59 33	151	57 00	215	22 57	258	33 46	293	18 26	323
269	50 04	013	59 57	072	60 01	152	56 25	216	21 59	258	32 50	293	17 50	323

LAT 0°

LHA ♈	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn
	VEGA		♦DENEB		FOMALHAUT		♦Peacock		Shaula		ANTARES		♦ARCTURUS	
270	50 17	011	32 21	033	13 24	120	26 09	159	52 25	188	55 49	218	31 55	293
271	50 28	010	32 53	032	14 15	121	26 31	159	52 16	190	55 12	219	31 00	292
272	50 38	009	33 25	032	15 07	121	26 52	160	52 05	191	54 34	220	30 04	292
273	50 47	008	33 56	031	15 59	121	27 12	160	51 53	192	53 55	221	29 09	292
274	50 54	007	34 27	030	16 50	121	27 33	161	51 39	193	53 15	222	28 13	292
275	51 00	005	34 57	030	17 41	121	27 53	161	51 25	195	52 35	223	27 17	292
276	51 05	004	35 27	029	18 33	121	28 12	162	51 09	196	51 53	224	26 21	291
277	51 09	003	35 56	029	19 24	122	28 31	162	50 52	197	51 12	225	25 26	291
278	51 11	002	36 24	028	20 15	122	28 49	163	50 34	198	50 29	226	24 30	291
279	51 12	000	36 52	027	21 06	122	29 07	163	50 14	199	49 46	226	23 34	291
280	51 12	359	37 19	027	21 57	122	29 24	164	49 54	200	49 02	227	22 38	291
281	51 11	358	37 46	026	22 48	122	29 40	164	49 32	202	48 18	228	21 41	291
282	51 08	357	38 12	025	23 38	123	29 57	165	49 10	203	47 33	229	20 45	291
283	51 04	355	38 37	025	24 29	123	30 12	165	48 46	204	46 48	229	19 49	290
284	50 58	354	39 01	024	25 19	123	30 27	166	48 22	205	46 02	230	18 53	290
	DENEB		Alpheratz		♦FOMALHAUT		Peacock		♦ANTARES		Rasalhague		♦VEGA	
285	39 25	023	11 08	060	26 09	123	30 41	166	45 16	231	65 33	302	50 51	353
286	39 48	022	12 00	060	26 59	124	30 55	167	44 29	231	64 42	301	50 44	352
287	40 11	021	12 52	060	27 49	124	31 08	168	43 42	232	63 50	300	50 34	351
288	40 32	021	13 44	060	28 39	124	31 21	168	42 55	233	62 57	299	50 24	349
289	40 53	020	14 36	060	29 28	125	31 33	169	42 07	233	62 04	298	50 12	348
290	41 13	019	15 28	060	30 18	125	31 44	169	41 19	234	61 11	297	49 59	347
291	41 32	018	16 19	060	31 07	125	31 55	170	40 30	234	60 17	296	49 45	346
292	41 50	017	17 11	059	31 56	126	32 05	171	39 41	235	59 23	295	49 30	345
293	42 08	017	18 03	059	32 44	126	32 15	171	38 52	235	58 29	295	49 14	344
294	42 25	016	18 54	059	33 33	126	32 24	172	38 03	236	57 34	294	48 56	343
295	42 40	015	19 46	059	34 21	127	32 32	172	37 13	236	56 39	293	48 38	341
296	42 55	014	20 37	059	35 09	127	32 39	173	36 24	236	55 44	293	48 18	340
297	43 09	013	21 28	058	35 57	128	32 46	174	35 33	237	54 48	292	47 57	339
298	43 22	012	22 19	058	36 44	128	32 52	174	34 43	237	53 53	292	47 35	338
299	43 34	011	23 10	058	37 31	128	32 58	175	33 53	238	52 57	291	47 13	337
	♦DENEB		Alpheratz		♦FOMALHAUT		Peacock		♦ANTARES		Rasalhague		VEGA	
300	43 45	010	24 01	058	38 18	129	33 03	176	33 02	238	52 01	291	46 49	336
301	43 55	009	24 52	058	39 05	129	33 07	176	32 11	238	51 05	290	46 25	335
302	44 04	008	25 42	057	39 51	130	33 11	177	31 20	239	50 08	290	45 59	334
303	44 12	007	26 33	057	40 37	131	33 13	178	30 29	239	49 12	289	45 33	333
304	44 20	006	27 23	057	41 22	131	33 16	178	29 37	239	48 15	289	45 05	333
305	44 26	005	28 13	056	42 07	132	33 17	179	28 45	239	47 18	289	44 37	332
306	44 31	004	29 03	056	42 52	132	33 18	180	27 54	240	46 21	288	44 08	331
307	44 35	003	29 53	056	43 36	133	33 18	180	27 02	240	45 24	288	43 39	330
308	44 38	002	30 42	055	44 19	134	33 17	181	26 10	240	44 27	288	43 08	329
309	44 40	001	31 31	055	45 03	134	33 16	182	25 18	240	43 30	287	42 37	328
310	44 41	000	32 21	055	45 45	135	33 14	182	24 25	241	42 33	287	42 05	328
311	44 41	359	33 09	054	46 27	136	33 11	183	23 33	241	41 36	287	41 33	327
312	44 40	358	33 58	054	47 09	137	33 08	184	22 41	241	40 38	287	41 00	326
313	44 38	357	34 47	054	47 50	137	33 04	184	21 48	241	39 41	286	40 26	325
314	44 34	356	35 35	053	48 30	138	32 59	185	20 55	242	38 43	286	39 52	325
	♦Alpheratz		♦FOMALHAUT		Peacock		Nunki		♦Rasalhague		VEGA		DENEB	
315	36 23	053	49 10	139	32 54	185	50 12	226	37 45	286	39 17	324	44 30	356
316	37 10	052	49 49	140	32 48	186	49 29	227	36 48	286	38 41	323	44 25	355
317	37 58	052	50 27	141	32 41	187	48 44	228	35 50	286	38 05	323	44 19	354
318	38 45	051	51 05	142	32 34	187	48 00	229	34 52	285	37 29	322	44 12	353
319	39 31	051	51 42	143	32 26	188	47 14	229	33 54	285	36 52	322	44 03	352
320	40 18	050	52 17	144	32 17	189	46 29	230	32 56	285	36 14	321	43 54	351
321	41 04	050	52 52	145	32 07	189	45 43	231	31 58	285	35 36	320	43 44	350
322	41 49	049	53 27	146	31 57	190	44 56	231	31 00	285	34 57	320	43 33	349
323	42 35	049	54 00	147	31 47	191	44 09	232	30 02	285	34 19	319	43 21	348
324	43 19	048	54 32	148	31 36	191	43 21	232	29 04	284	33 39	319	43 08	347
325	44 04	047	55 03	149	31 24	192	42 34	233	28 06	284	33 00	318	42 54	346
326	44 48	047	55 33	151	31 11	192	41 46	234	27 08	284	32 20	318	42 39	345
327	45 31	046	56 01	152	30 58	193	40 57	234	26 10	284	31 39	317	42 23	344
328	46 14	045	56 29	153	30 45	193	40 08	235	25 11	284	30 58	317	42 06	343
329	46 56	044	56 55	155	30 30	194	39 19	235	24 13	284	30 17	317	41 48	343
	♦Alpheratz		Diphda		♦FOMALHAUT		Peacock		♦ALTAIR		VEGA		DENEB	
330	47 38	044	45 52	116	57 20	156	30 15	195	56 44	286	29 36	316	41 30	342
331	48 19	043	46 46	117	57 44	158	30 00	195	55 47	286	28 54	316	41 11	341
332	49 00	042	47 40	117	58 06	159	29 44	196	54 49	286	28 12	315	40 51	340
333	49 40	041	48 33	118	58 27	161	29 27	196	53 51	285	27 30	315	40 30	339
334	50 19	040	49 26	118	58 46	162	29 10	197	52 53	285	26 47	315	40 08	338
335	50 57	039	50 19	119	59 04	164	28 53	197	51 55	285	26 04	314	39 46	338
336	51 35	038	51 11	119	59 20	165	28 35	198	50 57	284	25 21	314	39 22	337
337	52 12	037	52 03	120	59 34	167	28 16	198	49 59	284	24 38	314	38 59	336
338	52 48	036	52 55	121	59 47	169	27 57	199	49 01	284	23 54	313	38 34	335
339	53 23	035	53 46	121	59 58	170	27 37	199	48 02	283	23 10	313	38 09	335
340	53 57	034	54 37	122	60 07	172	27 17	200	47 04	283	22 26	313	37 43	334
341	54 30	033	55 28	123	60 14	174	26 56	200	46 05	283	21 42	312	37 16	333
342	55 02	032	56 18	124	60 20	176	26 35	201	45 07	283	20 58	312	36 49	333
343	55 33	031	57 08	125	60 24	177	26 14	201	44 08	282	20 13	312	36 21	332
344	56 03	029	57 57	125	60 26	179	25 52	202	43 10	282	19 28	312	35 52	331
	Alpheratz		♦Hamal		Acamar		♦ACHERNAR		FOMALHAUT		♦ALTAIR		DENEB	
345	56 32	028	38 46	059	22 40	134	24 43	158	60 26	181	42 11	282	35 23	331
346	57 00	027	39 37	059	23 23	135	25 05	158	60 24	183	41 12	282	34 54	330
347	57 26	025	40 29	058	24 05	135	25 27	159	60 20	184	40 14	282	34 24	329
348	57 51	024	41 20	058	24 48	135	25 49	159	60 15	186	39 15	282	33 53	329
349	58 14	022	42 10	057	25 30	136	26 10	159	60 08	188	38 16	281	33 22	328
350	58 36	021	43 01	057	26 11	136	26 31	160	59 59	190	37 17	281	32 50	328
351	58 57	019	43 51	056	26 53	136	26 51	160	59 48	191	36 18	281	32 18	327
352	59 16	018	44 41	056	27 34	137	27 11	161	59 35	193	35 19	281	31 45	327
353	59 33	016	45 30	055	28 15	137	27 31	161	59 21	195	34 20	281	31 12	326
354	59 49	014	46 19	055	28 56	138	27 50	162	59 05	196	33 21	281	30 38	326
355	60 03	013	47 08	054	29 36	138	28 08	162	58 48	198	32 22	281	30 04	325
356	60 15	011	47 57	053	30 16	138	28 26	163	58 29	199	31 23	280	29 30	325
357	60 26	009	48 45	053	30 56	139	28 43	163	58 08	201	30 24	280	28 55	324
358	60 35	008	49 32	052	31 35	139	29 00	164	57 46	202	29 25	280	28 20	324
359	60 42	006	50 19	051	32 14	140	29 17	164	57 23	204	28 26	280	27 44	323

LAT 60°N

LHA ♈	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn
	Dubhe		♦CAPELLA		ALDEBARAN		Hamal		♦Alpheratz		ALTAIR		♦VEGA	
0	32 10	008	43 24	070	24 39	100	47 16	134	59 07	176	21 22	250	37 17	285
1	32 14	008	43 53	071	25 09	101	47 37	136	59 08	178	20 54	251	36 48	286
2	32 19	009	44 21	071	25 38	102	47 58	137	59 09	180	20 26	252	36 19	286
3	32 23	009	44 50	072	26 08	102	48 18	138	59 08	181	19 57	253	35 50	287
4	32 28	010	45 18	073	26 37	103	48 38	139	59 07	183	19 29	253	35 22	288
5	32 34	011	45 47	074	27 06	104	48 57	141	59 05	185	19 00	254	34 53	289
6	32 39	011	46 16	074	27 35	105	49 16	142	59 02	186	18 31	255	34 25	289
7	32 45	012	46 45	075	28 04	106	49 34	143	58 59	188	18 02	256	33 57	290
8	32 51	012	47 14	076	28 33	107	49 52	145	58 54	190	17 32	257	33 28	291
9	32 58	013	47 43	076	29 01	108	50 09	146	58 48	191	17 03	258	33 00	292
10	33 05	013	48 12	077	29 30	109	50 25	147	58 42	193	16 34	259	32 33	292
11	33 12	014	48 41	078	29 58	110	50 41	149	58 35	195	16 04	260	32 05	293
12	33 19	014	49 11	079	30 26	111	50 56	150	58 27	196	15 35	261	31 37	294
13	33 27	015	49 40	079	30 54	112	51 11	152	58 18	198	15 05	262	31 10	295
14	33 34	015	50 10	080	31 22	113	51 25	153	58 08	200	14 35	262	30 43	295
	Dubhe		♦CAPELLA		ALDEBARAN		Hamal		♦Alpheratz		DENEB		♦VEGA	
15	33 43	016	50 39	081	31 49	114	51 38	155	57 58	201	50 04	278	30 16	296
16	33 51	017	51 09	082	32 17	115	51 51	156	57 46	203	49 34	279	29 49	297
17	34 00	017	51 39	083	32 44	116	52 03	157	57 34	205	49 05	280	29 22	298
18	34 09	018	52 08	083	33 11	117	52 14	159	57 21	206	48 35	281	28 56	298
19	34 18	018	52 38	084	33 37	118	52 24	160	57 08	208	48 06	281	28 30	299
20	34 27	019	53 08	085	34 04	119	52 34	162	56 53	209	47 36	282	28 03	300
21	34 37	019	53 38	086	34 30	120	52 43	163	56 38	211	47 07	283	27 37	301
22	34 47	020	54 08	087	34 56	121	52 51	165	56 23	212	46 38	284	27 12	301
23	34 57	020	54 38	087	35 21	122	52 59	166	56 06	214	46 09	284	26 46	302
24	35 08	021	55 08	088	35 46	123	53 05	168	55 49	215	45 40	285	26 21	303
25	35 19	021	55 38	089	36 11	124	53 11	169	55 32	217	45 11	286	25 56	303
26	35 30	022	56 08	090	36 36	125	53 16	171	55 14	218	44 42	287	25 31	304
27	35 41	022	56 38	091	37 00	126	53 21	172	54 55	220	44 14	287	25 06	305
28	35 53	023	57 08	092	37 24	127	53 24	174	54 35	221	43 45	288	24 42	306
29	36 05	024	57 38	093	37 48	129	53 27	175	54 15	222	43 17	289	24 17	306
	Dubhe		♦CAPELLA		ALDEBARAN		Hamal		♦Alpheratz		DENEB		♦VEGA	
30	36 17	024	58 08	093	38 11	130	53 29	177	53 55	224	42 48	290	23 53	307
31	36 29	025	58 38	094	38 34	131	53 30	179	53 34	225	42 20	290	23 29	308
32	36 42	025	59 08	095	38 57	132	53 31	180	53 13	226	41 52	291	23 06	309
33	36 55	026	59 37	096	39 19	133	53 30	182	52 51	228	41 24	292	22 43	309
34	37 08	026	60 07	097	39 41	134	53 29	183	52 28	229	40 56	292	22 19	310
35	37 21	027	60 37	098	40 02	135	53 27	185	52 05	230	40 28	293	21 57	311
36	37 35	027	61 07	099	40 23	137	53 24	186	51 42	232	40 01	294	21 34	312
37	37 49	028	61 36	100	40 43	138	53 20	188	51 18	233	39 33	294	21 12	312
38	38 03	028	62 06	101	41 03	139	53 16	189	50 54	234	39 06	295	20 50	313
39	38 17	029	62 35	102	41 22	140	53 11	191	50 30	235	38 39	296	20 28	314
40	38 32	029	63 04	103	41 41	141	53 04	192	50 05	236	38 12	297	20 06	314
41	38 46	030	63 33	105	42 00	143	52 58	194	49 40	238	37 45	297	19 45	315
42	39 01	030	64 02	106	42 18	144	52 50	195	49 14	239	37 19	298	19 24	316
43	39 17	031	64 31	107	42 35	145	52 42	197	48 48	240	36 52	299	19 03	317
44	39 32	031	65 00	108	42 52	146	52 33	198	48 22	241	36 26	299	18 43	317
	♦Dubhe		POLLUX		BETELGEUSE		♦ALDEBARAN		Hamal		Alpheratz		♦DENEB	
45	39 48	032	33 09	091	27 57	129	43 09	148	52 23	200	47 56	242	36 00	300
46	40 04	032	33 39	091	28 20	130	43 25	149	52 12	201	47 29	243	35 34	301
47	40 20	033	34 09	092	28 43	131	43 40	150	52 01	203	47 02	244	35 08	301
48	40 37	033	34 39	093	29 06	132	43 55	151	51 49	204	46 35	246	34 43	302
49	40 53	034	35 09	094	29 28	133	44 09	153	51 36	206	46 08	247	34 18	303
50	41 10	034	35 39	095	29 50	134	44 22	154	51 23	207	45 40	248	33 52	303
51	41 27	035	36 09	096	30 11	135	44 35	155	51 09	209	45 12	249	33 27	304
52	41 44	035	36 38	097	30 32	136	44 47	157	50 54	210	44 44	250	33 03	305
53	42 02	036	37 08	098	30 52	137	44 59	158	50 39	211	44 16	251	32 38	305
54	42 20	036	37 38	099	31 13	138	45 10	159	50 23	213	43 47	252	32 14	306
55	42 38	037	38 07	100	31 32	140	45 20	161	50 07	214	43 19	253	31 50	307
56	42 56	037	38 37	100	31 52	141	45 30	162	49 50	215	42 50	254	31 26	307
57	43 14	038	39 06	101	32 10	142	45 39	163	49 32	217	42 21	255	31 02	308
58	43 33	038	39 36	102	32 29	143	45 47	165	49 14	218	41 52	256	30 39	309
59	43 51	039	40 05	103	32 47	144	45 55	166	48 55	219	41 23	257	30 15	309
	♦Dubhe		POLLUX		BETELGEUSE		♦ALDEBARAN		Hamal		Alpheratz		♦DENEB	
60	44 10	039	40 34	104	33 04	145	46 02	167	48 36	221	40 54	258	29 52	310
61	44 29	040	41 03	105	33 21	146	46 08	169	48 16	222	40 24	259	29 29	311
62	44 49	040	41 32	106	33 37	147	46 13	170	47 55	223	39 55	260	29 07	312
63	45 08	041	42 01	107	33 53	149	46 18	171	47 35	225	39 25	261	28 45	312
64	45 28	041	42 29	108	34 09	150	46 22	173	47 13	226	38 56	262	28 22	313
65	45 48	042	42 58	109	34 24	151	46 26	174	46 52	227	38 26	262	28 01	314
66	46 08	042	43 26	110	34 38	152	46 28	176	46 30	228	37 56	263	27 39	314
67	46 28	043	43 54	111	34 52	153	46 30	177	46 07	229	37 26	264	27 18	315
68	46 49	043	44 22	112	35 05	154	46 31	178	45 44	231	36 56	265	26 57	316
69	47 10	044	44 50	113	35 18	156	46 32	180	45 21	232	36 26	266	26 36	316
70	47 30	044	45 17	114	35 30	157	46 31	181	44 57	233	35 57	267	26 15	317
71	47 51	045	45 44	116	35 41	158	46 30	183	44 33	234	35 27	268	25 55	318
72	48 13	045	46 11	117	35 52	159	46 29	184	44 08	235	34 57	269	25 35	318
73	48 34	046	46 38	118	36 03	160	46 26	185	43 43	236	34 27	270	25 15	319
74	48 56	046	47 04	119	36 13	162	46 23	187	43 18	238	33 57	270	24 55	320
	♦Dubhe		REGULUS		PROCYON		♦BETELGEUSE		ALDEBARAN		♦Alpheratz		DENEB	
75	49 17	047	16 41	095	27 24	134	36 22	163	46 19	188	33 27	271	24 36	320
76	49 39	047	17 11	096	27 45	135	36 30	164	46 15	190	32 57	272	24 17	321
77	50 01	048	17 40	097	28 06	136	36 38	165	46 09	191	32 27	273	23 58	322
78	50 23	048	18 10	098	28 27	137	36 46	166	46 03	192	31 57	274	23 40	323
79	50 46	048	18 40	099	28 47	138	36 52	168	45 56	194	31 27	275	23 22	323
80	51 08	049	19 10	099	29 07	139	36 59	169	45 49	195	30 57	276	23 04	324
81	51 31	049	19 39	100	29 26	140	37 04	170	45 41	196	30 27	276	22 47	325
82	51 54	050	20 09	101	29 45	141	37 09	171	45 32	198	29 57	277	22 29	325
83	52 17	050	20 38	102	30 04	142	37 13	173	45 23	199	29 28	278	22 12	326
84	52 40	051	21 07	103	30 22	144	37 17	174	45 12	200	28 58	279	21 56	327
85	53 03	051	21 36	104	30 39	145	37 19	175	45 02	202	28 28	280	21 39	327
86	53 27	052	22 05	105	30 57	146	37 22	176	44 50	203	27 59	281	21 23	328
87	53 50	052	22 34	106	31 13	147	37 23	178	44 38	204	27 29	281	21 08	329
88	54 14	053	23 03	107	31 29	148	37 24	179	44 25	206	27 00	282	20 52	329
89	54 38	053	23 32	108	31 45	149	37 24	180	44 12	207	26 31	283	20 37	330

LAT 60°N

LHA ♈	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn
	Dubhe		♦REGULUS		PROCYON		BETELGEUSE		♦ALDEBARAN		Mirfak		♦DENEB	
90	55 02	053	24 00	109	32 00	150	37 24	181	43 58	208	66 01	263	20 23	331
91	55 26	054	24 29	110	32 15	151	37 23	183	43 44	210	65 31	264	20 08	332
92	55 51	054	24 57	110	32 29	153	37 21	184	43 28	211	65 01	265	19 54	332
93	56 15	055	25 25	111	32 42	154	37 19	185	43 13	212	64 31	265	19 40	333
94	56 40	055	25 53	112	32 55	155	37 16	186	42 56	213	64 01	266	19 27	334
95	57 04	056	26 20	113	33 08	156	37 12	188	42 40	215	63 31	267	19 14	334
96	57 29	056	26 48	114	33 20	157	37 08	189	42 22	216	63 01	268	19 01	335
97	57 54	056	27 15	115	33 31	158	37 03	190	42 04	217	62 31	269	18 48	336
98	58 19	057	27 42	116	33 42	160	36 58	191	41 46	218	62 01	270	18 36	337
99	58 44	057	28 09	117	33 52	161	36 52	193	41 27	220	61 31	271	18 24	337
100	59 10	058	28 35	118	34 01	162	36 45	194	41 08	221	61 01	272	18 13	338
101	59 35	058	29 02	119	34 10	163	36 37	195	40 48	222	60 31	273	18 02	339
102	60 01	059	29 28	120	34 19	164	36 29	196	40 28	223	60 01	273	17 51	339
103	60 26	059	29 53	121	34 27	166	36 21	197	40 07	224	59 32	274	17 41	340
104	60 52	059	30 19	122	34 34	167	36 11	199	39 46	225	59 02	275	17 31	341
	Alioth		♦REGULUS		PROCYON		BETELGEUSE		♦ALDEBARAN		Mirfak		♦DENEB	
105	46 23	054	30 44	123	34 40	168	36 01	200	39 24	227	58 32	276	17 21	342
106	46 47	055	31 09	124	34 46	169	35 51	201	39 02	228	58 02	277	17 12	342
107	47 12	055	31 34	125	34 52	170	35 40	202	38 40	229	57 32	277	17 03	343
108	47 37	056	31 58	126	34 57	172	35 28	203	38 17	230	57 02	278	16 54	344
109	48 02	057	32 22	127	35 01	173	35 16	205	37 54	231	56 33	279	16 46	344
110	48 27	057	32 46	129	35 04	174	35 03	206	37 30	232	56 03	280	16 38	345
111	48 52	058	33 09	130	35 07	175	34 50	207	37 06	233	55 34	280	16 31	346
112	49 17	058	33 32	131	35 09	176	34 36	208	36 42	234	55 04	281	16 24	347
113	49 43	059	33 54	132	35 11	178	34 22	209	36 18	236	54 35	282	16 17	347
114	50 09	059	34 17	133	35 12	179	34 07	210	35 53	237	54 05	282	16 10	348
115	50 35	060	34 38	134	35 12	180	33 51	212	35 27	238	53 36	283	16 04	349
116	51 01	060	35 00	135	35 12	181	33 35	213	35 02	239	53 07	284	15 59	349
117	51 27	061	35 21	136	35 11	182	33 19	214	34 36	240	52 38	285	15 53	350
118	51 53	062	35 41	137	35 09	184	33 02	215	34 10	241	52 09	285	15 48	351
119	52 20	062	36 01	138	35 07	185	32 44	216	33 44	242	51 40	286	15 44	352
120	♦VEGA		ARCTURUS		♦REGULUS		PROCYON		BETELGEUSE		♦CAPELLA		DENEB	
	10 15	016	14 31	077	36 21	140	35 04	186	32 26	217	62 27	258	15 40	352
121	10 24	017	15 00	078	36 40	141	35 00	187	32 08	218	61 57	259	15 36	353
122	10 33	018	15 29	078	36 59	142	34 56	189	31 49	220	61 28	260	15 33	354
123	10 42	019	15 59	079	37 17	143	34 51	190	31 29	221	60 58	261	15 30	355
124	10 52	019	16 28	080	37 35	144	34 46	191	31 10	222	60 28	262	15 27	355
125	11 02	020	16 58	081	37 52	145	34 40	192	30 50	223	59 59	263	15 25	356
126	11 12	021	17 28	082	38 09	147	34 33	193	30 29	224	59 29	264	15 23	357
127	11 23	022	17 57	083	38 25	148	34 26	195	30 08	225	58 59	265	15 21	357
128	11 35	022	18 27	084	38 41	149	34 18	196	29 47	226	58 29	266	15 20	358
129	11 46	023	18 57	084	38 56	150	34 10	197	29 25	227	57 59	267	15 19	359
130	11 58	024	19 27	085	39 11	151	34 01	198	29 03	228	57 29	268	15 19	000
131	12 11	025	19 57	086	39 25	153	33 51	199	28 40	229	56 59	269	15 19	000
132	12 23	026	20 27	087	39 38	154	33 41	201	28 17	230	56 29	269	15 19	001
133	12 37	026	20 57	088	39 51	155	33 30	202	27 54	231	55 59	270	15 20	002
134	12 50	027	21 27	089	40 03	156	33 19	203	27 30	232	55 29	271	15 21	003
135	DENEB		♦VEGA		ARCTURUS		♦REGULUS		PROCYON		BETELGEUSE		♦CAPELLA	
	15 23	003	13 04	028	21 57	089	40 15	158	33 07	204	27 06	233	54 59	272
136	15 25	004	13 18	029	22 27	090	40 26	159	32 54	205	26 42	234	54 29	273
137	15 27	005	13 33	029	22 57	091	40 37	160	32 41	206	26 18	235	53 59	274
138	15 30	006	13 47	030	23 27	092	40 46	161	32 27	208	25 53	236	53 29	275
139	15 33	006	14 03	031	23 57	093	40 56	163	32 13	209	25 28	237	53 00	275
140	15 36	007	14 18	032	24 27	094	41 04	164	31 59	210	25 02	238	52 30	276
141	15 40	008	14 34	032	24 57	095	41 12	165	31 44	211	24 37	239	52 00	277
142	15 44	008	14 50	033	25 26	096	41 19	167	31 28	212	24 11	240	51 30	278
143	15 49	009	15 07	034	25 56	097	41 26	168	31 12	213	23 44	241	51 00	278
144	15 54	010	15 24	035	26 26	097	41 32	169	30 55	214	23 18	242	50 31	279
145	15 59	011	15 41	035	26 56	098	41 37	171	30 38	215	22 51	243	50 01	280
146	16 05	011	15 58	036	27 25	099	41 42	172	30 20	217	22 24	244	49 32	281
147	16 11	012	16 16	037	27 55	100	41 46	173	30 02	218	21 57	245	49 02	282
148	16 18	013	16 35	038	28 24	101	41 49	174	29 44	219	21 30	246	48 33	282
149	16 24	013	16 53	038	28 54	102	41 51	176	29 25	220	21 02	247	48 04	283
150	DENEB		♦VEGA		ARCTURUS		Denebola		♦REGULUS		POLLUX		♦CAPELLA	
	16 31	014	17 12	039	29 23	103	40 18	144	41 53	177	50 46	230	47 34	284
151	16 39	015	17 31	040	29 52	104	40 35	145	41 55	178	50 23	232	47 05	284
152	16 47	016	17 50	041	30 21	105	40 52	147	41 55	180	49 59	233	46 36	285
153	16 55	016	18 10	041	30 50	106	41 08	148	41 55	181	49 35	234	46 07	286
154	17 04	017	18 30	042	31 19	107	41 24	149	41 54	182	49 11	235	45 39	287
155	17 13	018	18 50	043	31 48	108	41 39	150	41 52	184	48 46	237	45 10	287
156	17 22	019	19 11	044	32 16	109	41 54	152	41 50	185	48 21	238	44 41	288
157	17 32	019	19 32	044	32 45	110	42 08	153	41 47	186	47 55	239	44 13	289
158	17 42	020	19 53	045	33 13	111	42 21	154	41 44	188	47 29	240	43 45	290
159	17 52	021	20 14	046	33 41	112	42 34	155	41 39	189	47 03	241	43 16	290
160	18 03	021	20 36	047	34 09	113	42 46	157	41 34	190	46 37	242	42 48	291
161	18 14	022	20 58	047	34 36	114	42 57	158	41 29	191	46 10	243	42 20	292
162	18 26	023	21 20	048	35 04	115	43 08	159	41 22	193	45 43	244	41 53	292
163	18 38	024	21 42	049	35 31	116	43 18	161	41 15	194	45 16	246	41 25	293
164	18 50	024	22 05	049	35 58	117	43 28	162	41 08	195	44 49	247	40 57	294
165	♦DENEB		VEGA		ARCTURUS		♦SPICA		REGULUS		♦POLLUX		CAPELLA	
	19 02	025	22 28	050	36 25	118	13 04	143	41 00	197	44 21	248	40 30	294
166	19 15	026	22 51	051	36 51	119	13 22	144	40 51	198	43 53	249	40 03	295
167	19 28	026	23 14	052	37 17	120	13 39	145	40 41	199	43 25	250	39 36	296
168	19 42	027	23 38	052	37 43	121	13 56	146	40 31	200	42 57	251	39 09	296
169	19 56	028	24 02	053	38 09	122	14 13	147	40 20	202	42 28	252	38 42	297
170	20 10	028	24 26	054	38 34	123	14 29	148	40 09	203	42 00	253	38 15	298
171	20 24	029	24 50	055	38 59	124	14 45	149	39 57	204	41 31	254	37 49	298
172	20 39	030	25 15	055	39 24	125	15 00	150	39 44	205	41 02	255	37 23	299
173	20 54	031	25 40	056	39 48	126	15 15	151	39 31	207	40 33	256	36 56	300
174	21 10	031	26 05	057	40 12	127	15 29	152	39 17	208	40 04	257	36 30	301
175	21 25	032	26 30	058	40 36	128	15 43	153	39 03	209	39 35	258	36 05	301
176	21 41	033	26 55	058	40 59	130	15 56	154	38 48	210	39 05	259	35 39	302
177	21 58	033	27 21	059	41 22	131	16 09	155	38 32	212	38 36	260	35 14	303
178	22 14	034	27 47	060	41 45	132	16 21	156	38 16	213	38 06	260	34 49	303
179	22 31	035	28 13	060	42 07	133	16 33	157	38 00	214	37 37	261	34 24	304