

LAT.	30°		31°		32°		33°		34°		LAT.
H.A.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	H.A.
0	79 00+60	180	78 00+60	180	77 00+60	180	76 00+60	180	75 00+60	180	350
1	78 58 60	175	77 58 60	175	76 58 60	176	75 58 60	176	74 59 60	176	351
2	78 51 59	170	77 52 59	171	76 53 59	172	75 53 60	172	74 54 59	173	352
3	78 40 58	165	77 42 59	167	76 44 58	168	75 45 59	168	74 46 59	169	353
4	78 25 57	161	77 28 58	162	76 31 58	164	75 33 58	165	74 35 59	166	354
5	78 06+56	156	77 11+56	158	76 15+57	160	75 18+58	161	74 21+58	162	355
6	77 44 54	152	76 50 55	154	75 56 55	156	75 01 56	158	74 05 57	159	356
7	77 18 52	148	76 26 54	151	75 34 54	152	74 40 55	154	73 46 55	156	357
8	76 49 51	145	76 00 51	147	75 09 53	149	74 17 54	151	73 24 55	153	358
9	76 18 49	141	75 31 50	144	74 41 52	146	73 51 53	148	73 00 53	150	359
10	75 45+46	138	74 59+48	141	74 12+50	143	73 23+51	145	72 34+52	147	360
11	75 09 45	135	74 25 47	138	73 40 49	140	72 53 50	142	72 05 51	144	361
12	74 32 43	133	73 50 45	135	73 07 47	137	72 22 48	140	71 35 50	142	362
13	73 53 41	130	73 13 44	133	72 31 46	135	71 48 47	137	71 04 48	139	363
14	73 12 40	128	72 34 43	130	71 55 44	133	71 13 46	135	70 30 48	137	364
15	72 30+39	126	71 54+42	128	71 17+43	130	70 37+45	133	69 56+46	135	365
16	71 48 37	123	71 13 40	126	70 37 42	128	69 59 44	130	69 19 46	132	366
17	71 04 36	122	70 31 39	124	69 57 40	126	69 20 43	128	68 42 44	130	367
18	70 19 36	120	69 48 38	122	69 15 40	124	68 40 42	127	68 04 43	129	368
19	69 34 34	118	69 04 37	120	68 33 38	123	67 59 41	125	67 24 42	127	369
20	68 48+33	117	68 20+35	119	67 50+37	121	67 18+39	123	66 44+41	125	370
21	68 01 32	115	67 34 35	117	67 06 36	120	66 35 39	122	66 03 40	123	371
22	67 14 31	114	66 48 34	116	66 21 36	118	65 52 38	120	65 21 40	122	372
23	66 26 31	113	66 02 33	115	65 36 35	117	65 08 37	119	64 39 38	120	373
24	65 38 30	111	65 15 32	113	64 50 35	115	64 24 36	117	63 55 38	119	374
25	64 49+30	110	64 27+32	112	64 04+34	114	63 39+35	116	63 12+37	118	375
26	64 00 29	109	63 40 31	111	63 17 33	113	62 53 35	115	62 27 37	116	376
27	63 11 28	108	62 51 31	110	62 30 33	112	62 07 34	113	61 43 35	115	377
28	62 21 28	107	62 03 30	109	61 43 32	111	61 21 33	112	60 57 36	114	378
29	61 31 28	106	61 14 30	108	60 55 31	109	60 34 33	111	60 12 34	113	379
30	60 41+28	105	60 25+29	107	60 07+31	108	59 47+33	110	59 26+34	112	380
31	59 51 27	104	59 36 28	106	59 18 31	107	59 00 32	109	58 39 34	111	381
32	59 01 26	103	58 46 28	105	58 30 30	107	58 12 32	108	57 53 33	110	382
33	58 10 26	103	57 56 28	104	57 41 29	106	57 24 31	107	57 06 32	109	383
34	57 19 26	102	57 06 28	103	56 52 29	105	56 36 31	106	56 18 33	108	384
35	56 28+26	101	56 16+27	102	56 03+28	104	55 47+31	105	55 31+32	107	385
36	55 37 26	100	55 26 27	102	55 13 29	103	54 59 30	104	54 43 32	106	386
37	54 46 25	100	54 36 26	101	54 23 29	102	54 10 30	104	53 55 31	105	387
38	53 55 25	99	53 45 26	100	53 34 28	102	53 21 30	103	53 07 31	104	388
39	53 04 24	98	52 54 27	99	52 44 28	101	52 32 29	102	52 19 30	103	389
40	52 12+25	98	52 04+26	99	51 54+27	100	51 43+29	101	51 30+31	103	390
41	51 21 24	97	51 13 26	98	51 04 27	99	50 53 29	101	50 42 30	102	391
42	50 29 24	96	50 22 26	97	50 13 28	99	50 04 28	100	49 53 30	101	392
43	49 37 24	96	49 31 25	97	49 23 27	98	49 14 29	99	49 04 30	100	393
44	48 46 24	95	48 40 25	96	48 33 27	97	48 24 29	98	48 15 30	100	394
45	47 54+24	94	47 49+25	96	47 42+27	97	47 35+28	98	47 26+29	99	395

In North { For argument H.A. on the left, True Azimuth = 360° - Tabulated Azimuth. } See  
 Latitudes { For argument H.A. on the right, True Azimuth = Tabulated Azimuth. } p. 90.

In South { For  
 Latitudes { For

19°

19°

DECLINATION SAME NAME AS LATITUDE

19°

LAT.	30°		31°		32°		33°		34°		LAT.
H.A.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	H.A.
180	47 54+24	94	47 49+25	96	47 42+27	97	47 35+28	98	47 26+29	99	315
176	47 02 24	94	46 57 26	95	46 52 26	96	46 45 28	97	46 37 29	98	314
173	46 10 24	93	46 06 25	94	46 01 27	95	45 55 28	96	45 48 29	97	313
169	45 18 24	93	45 15 25	94	45 10 27	95	45 05 28	96	44 58 29	97	312
166	44 26 24	92	44 24 25	93	44 20 26	94	44 15 27	95	44 09 29	96	311
162	43 35+23	92	43 32+25	93	43 29+26	94	43 25+27	95	43 19+29	96	310
159	42 43 23	91	42 41 25	92	42 38 26	93	42 34 28	94	42 30 29	95	309
156	41 51 23	91	41 49 25	92	41 47 27	92	41 44 28	93	41 40 29	94	308
153	40 59 23	90	40 58 25	91	40 57 26	92	40 54 27	93	40 51 28	94	307
150	40 07 24	90	40 07 25	91	40 06 26	91	40 04 27	92	40 01 29	93	306
147	39 15+24	89	39 15+25	90	39 15+26	91	39 14+27	92	39 11+29	92	305
144	38 23 24	89	38 24 25	90	38 24 26	90	38 23 28	91	38 22 28	92	304
141	37 31 24	88	37 32 25	89	37 33 26	90	37 33 27	91	37 32 29	91	303
138	36 39 24	88	36 41 25	88	36 42 26	89	36 43 27	90	36 42 29	91	302
137	35 47 24	87	35 50 25	88	35 51 27	89	35 52 28	89	35 53 28	90	301
135	34 55+24	87	34 58+25	88	35 01+26	88	35 02+28	89	35 03+28	90	300
132	34 04 24	86	34 07 25	87	34 10 26	88	34 12 27	88	34 13 29	89	299
130	33 12 24	86	33 16 25	87	33 19 26	87	33 22 27	88	33 24 28	89	298
129	32 20 24	85	32 24 26	86	32 28 27	87	32 31 28	87	32 34 28	88	297
127	31 28 25	85	31 33 26	86	31 38 26	86	31 41 28	87	31 44 29	87	296
125	30 37+24	85	30 42+25	85	30 47+26	86	30 51+28	86	30 55+28	87	295
123	29 45 24	84	29 51 25	85	29 56 27	85	30 01 28	86	30 05 29	86	294
122	28 53 25	84	29 00 25	84	29 05 27	85	29 11 27	85	29 15 29	86	293
120	28 02 24	83	28 09 25	84	28 15 27	84	28 21 27	85	28 26 29	85	292
119	27 10 25	83	27 18 25	83	27 24 27	84	27 31 28	84	27 36 29	85	291
118	26 19+25	82	26 27+26	83	26 34+27	83	26 41+28	84	26 47+29	84	290
116	25 27 25	82	25 36 26	82	25 43 28	83	25 51 28	83	25 57 30	84	289
115	24 36 25	81	24 45 26	82	24 53 27	82	25 01 28	83	25 08 29	83	288
114	23 45 25	81	23 54 26	81	24 03 27	82	24 11 28	82	24 19 29	83	287
113	22 54 25	81	23 03 27	81	23 12 28	81	23 21 29	82	23 30 29	82	286
112	22 02+26	80	22 13+26	80	22 22+28	81	22 31+29	81	22 40+30	82	285
111	21 11 26	80	21 22 27	80	21 32 28	80	21 42 29	81	21 51 30	81	284
110	20 20 26	79	20 31 27	80	20 42 28	80	20 52 29	80	21 02 30	81	283
109	19 29 27	79	19 41 27	79	19 52 28	79	20 03 29	80	20 13 30	80	282
108	18 39 26	78	18 51 27	79	19 02 28	79	19 13 30	79	19 24 31	80	281
107	17 48+26	78	18 00+28	78	18 12+29	79	18 24+30	79	18 36+30	79	280
106	16 57 27	77	17 10 28	78	17 23 28	78	17 35 29	78	17 47 30	79	279
105	16 07 27	77	16 20 28	77	16 33 29	78	16 46 30	78	16 58 31	78	278
104	15 16 27	77	15 30 28	77	15 44 29	77	15 57 30	77	16 10 31	78	277
103	14 26 27	76	14 40 28	76	14 54 29	77	15 08 30	77	15 21 31	77	276
103	13 36+27	76	13 51+28	76	14 05+29	76	14 19+30	76	14 33+31	77	275
102	12 46 27	75	13 01 28	75	13 16 29	76	13 31 30	76	13 45 31	76	274
101	11 56 28	75	12 11 29	75	12 27 29	75	12 42 31	75	12 57 31	76	273
100	11 06 28	74	11 22 29	74	11 38 30	75	11 54 30	75	12 09 32	75	272
100	10 16+29	74	10 33+29	74	10 49 30	74	11 05 31	74	11 21 32	75	271
90	...	...	...	...	10 01+30	74	10 17+31	74	10 34+32	74	270

19°

20°

21°

22°

23°

24°

25°

26°

27°

28°

In South { For argument H.A. on the left, True Azimuth = 180° + Tabulated Azimuth. } See  
 Latitudes { For argument H.A. on the right, True Azimuth = 180° - Tabulated Azimuth. } p. 91.

19°

DECLINATION CONTRARY NAME TO LATITUDE

19°

19°

DECL.

LAT.	30°		31°		32°		33°		34°		LAT.
H.A.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	H.A.
0	41 01-60	180	40 01-60	180	39 01-60	180	38 01-60	180	37 01-60	180	360
1	41 00 60	179	40 00 60	179	39 00 59	179	38 01 60	179	37 01 60	179	359
2	40 59 60	178	39 59 60	178	38 59 60	178	37 59 60	178	36 59 60	178	358
3	40 56 60	176	39 56 60	176	38 56 60	176	37 56 60	176	36 56 59	176	357
4	40 52 60	175	39 52 60	175	38 52 59	175	37 53 60	175	36 53 60	175	356
5	40 47-60	174	39 47-60	174	38 48-60	174	37 48-60	174	36 48-59	174	355
6	40 41 60	173	39 41 59	173	38 42 60	173	37 42 59	173	36 43 60	173	354
7	40 33 59	171	39 34 59	171	38 35 60	172	37 35 59	172	36 36 59	172	353
8	40 25 59	170	39 26 60	170	38 27 60	170	37 28 60	170	36 28 59	171	352
9	40 15 59	169	39 16 59	169	38 18 60	169	37 19 59	169	36 20 59	169	351
10	40 05-59	168	39 06-59	168	38 07-58	168	37 09-59	168	36 10-59	168	350
11	39 53 59	166	38 55 59	167	37 56 58	167	36 58 59	167	36 00 59	167	349
12	39 40 58	165	38 42 58	165	37 44 58	166	36 46 58	166	35 48 59	166	348
13	39 27 59	164	38 29 58	164	37 31 58	164	36 33 58	165	35 35 58	165	347
14	39 12 58	163	38 14 57	163	37 17 58	163	36 20 59	164	35 22 58	164	346
15	38 56-58	162	37 59-58	162	37 02-58	162	36 05-58	162	35 08-58	163	345
16	38 39 57	161	37 42 57	161	36 46 58	161	35 49 57	161	34 52 57	161	344
17	38 21 57	159	37 25 57	160	36 29 57	160	35 32 57	160	34 36 57	160	343
18	38 02 56	158	37 07 57	159	36 11 57	159	35 15 57	159	34 19 57	159	342
19	37 43 56	157	36 47 56	157	35 52 56	158	34 56 56	158	34 01 57	158	341
20	37 22-56	156	36 27-56	156	35 32-56	157	34 37-56	157	33 42-56	157	340
21	37 00 55	155	36 06 55	155	35 12 56	156	34 17 56	156	33 22 56	156	339
22	36 38 55	154	35 44 55	154	34 50 55	154	33 56 56	155	33 02 56	155	338
23	36 15 55	153	35 21 54	153	34 28 55	153	33 34 55	154	32 40 55	154	337
24	35 50 54	152	34 58 55	152	34 05 55	152	33 11 54	153	32 18 55	153	336
25	35 25-53	151	34 33-54	151	33 41-55	151	32 48-55	152	31 55-55	152	335
26	35 00 54	150	34 08 54	150	33 16 54	150	32 24 54	151	31 31 54	151	334
27	34 33 53	149	33 42 53	149	32 50 53	149	31 59 54	150	31 07 54	150	333
28	34 05 52	148	33 15 53	148	32 24 53	148	31 33 54	149	30 41 53	149	332
29	33 37 52	147	32 47 52	147	31 57 53	147	31 06 53	148	30 15 53	148	331
30	33 08-51	146	32 19-52	146	31 29-52	146	30 39-53	147	29 49-53	147	330
31	32 39 51	145	31 50 52	145	31 00 51	145	30 11 52	146	29 21 52	146	329
32	32 08 50	144	31 20 51	144	30 31 51	144	29 42 51	145	28 53 52	145	328
33	31 37 50	143	30 49 50	143	30 01 51	144	29 13 51	144	28 24 51	144	327
34	31 05 49	142	30 18 50	142	29 31 51	143	28 43 51	143	27 55 51	143	326
35	30 33-49	141	29 46-49	141	28 59-49	142	28 12-50	142	27 25-51	142	325
36	30 00 48	140	29 14 49	140	28 28 50	141	27 41 50	141	26 54 50	141	324
37	29 27 49	139	28 41 49	140	27 55 49	140	27 09 49	140	26 23 50	141	323
38	28 52 47	138	28 07 48	139	27 22 48	139	26 37 49	139	25 51 49	140	322
39	28 18 48	138	27 33 47	138	26 49 48	138	26 04 49	139	25 19 49	139	321
40	27 42-47	137	26 58-47	137	26 14-47	137	25 30-48	138	24 46-49	138	320
41	27 06 46	136	26 23 47	136	25 40 47	137	24 56 48	137	24 12 48	137	319
42	26 30 46	135	25 47 46	135	25 05 47	136	24 22 48	136	23 38 47	136	318
43	25 53 45	134	25 11 46	135	24 29 47	135	23 46 46	135	23 04 48	136	317
44	25 15 44	133	24 34 45	134	23 53 46	134	23 11 47	134	22 29 47	135	316
45	24 38-45	133	23 57-45	133	23 16-46	133	22 35-46	134	21 53-46	134	315

LAT.	30°		LAT.
H.A.	Alt.	Az.	H.A.
45	24 38-45	133	315
46	23 59 44	132	314
47	23 20 43	131	313
48	22 41 43	130	312
49	22 01 42	129	311
50	21 21-42	128	310
51	20 41 42	127	309
52	20 00 42	126	308
53	19 18 40	125	307
54	18 37 41	124	306
55	17 55-40	123	305
56	17 12 39	122	304
57	16 30 39	121	303
58	15 47 39	120	302
59	15 03 38	119	301
60	14 20-38	118	300
61	13 36 37	117	299
62	12 52 37	116	298
63	12 07 37	115	297
64	11 23 36	114	296
65	10 38-36	113	295

In North { For argument H.A. on the left, True Azimuth = 360° - Tabulated Azimuth. } See  
 Latitudes { For argument H.A. on the right, True Azimuth = Tabulated Azimuth. } p. 90.

In South Latitudes

TO LATITUDE

19°

19°

DECLINATION **CONTRARY** NAME TO LATITUDE

19°

33°		34°		LAT.	
Az.	Alt.	Az.	Alt.	H.A.	
d	°	°	d	°	
60	180	37 01	60	180	360
60	179	37 01	60	179	359
60	178	36 59	60	178	358
60	176	36 56	59	176	357
60	175	36 53	60	175	356
60	174	36 48	59	174	355
59	173	36 43	60	173	354
59	172	36 36	59	172	353
60	170	36 28	59	171	352
59	169	36 20	59	169	351
59	168	36 10	59	168	350
59	167	36 00	59	167	349
58	166	35 48	59	166	348
58	165	35 35	58	165	347
59	164	35 22	58	164	346
58	162	35 08	58	163	345
57	161	34 52	57	161	344
57	160	34 36	57	160	343
57	159	34 19	57	159	342
56	158	34 01	57	158	341
56	157	33 42	56	157	340
56	156	33 22	56	156	339
56	155	33 02	56	155	338
55	154	32 40	55	154	337
54	153	32 18	55	153	336
55	152	31 55	55	152	335
54	151	31 31	54	151	334
54	150	31 07	54	150	333
54	149	30 41	53	149	332
53	148	30 15	53	148	331
53	147	29 49	53	147	330
52	146	29 21	52	146	329
52	145	28 53	52	145	328
52	144	28 24	51	144	327
52	143	27 55	51	143	326
52	142	27 25	51	142	325
51	141	26 54	50	141	324
51	140	26 23	50	141	323
51	139	25 51	49	140	322
51	139	25 19	49	139	321
51	138	24 46	49	138	320
51	137	24 12	48	137	319
51	136	23 38	47	136	318
51	135	23 04	48	136	317
51	134	22 29	47	135	316
51	134	21 53	46	134	315

LAT.	30°		31°		32°		33°		34°		LAT.					
H.A.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	Alt.	Az.	H.A.					
°	°	d	°	°	d	°	°	d	°	°	°					
45	24 38	45	133	23 57	45	133	23 16	46	133	22 35	46	134	21 53	46	134	315
46	23 59	44	132	23 19	44	132	22 39	45	133	21 58	46	133	21 17	46	133	314
47	23 20	43	131	22 41	44	131	22 01	45	132	21 21	45	132	20 41	46	132	313
48	22 41	43	130	22 02	44	131	21 23	44	131	20 43	44	131	20 04	45	132	312
49	22 01	42	130	21 23	43	130	20 44	43	130	20 06	45	131	19 26	44	131	311
50	21 21	42	129	20 43	42	129	20 05	43	130	19 27	44	130	18 49	45	130	310
51	20 41	42	128	20 03	42	129	19 26	43	129	18 48	43	129	18 11	45	129	309
52	20 00	42	128	19 23	42	128	18 46	42	128	18 09	43	128	17 32	44	129	308
53	19 18	40	127	18 42	41	127	18 06	42	127	17 30	43	128	16 53	43	128	307
54	18 37	41	126	18 01	41	126	17 26	42	127	16 50	42	127	16 14	43	127	306
55	17 55	40	126	17 20	41	126	16 45	41	126	16 10	42	126	15 34	42	126	305
56	17 12	39	125	16 38	40	125	16 04	41	125	15 29	42	126	14 54	42	126	304
57	16 30	39	124	15 56	40	124	15 22	40	125	14 48	41	125	14 14	42	125	303
58	15 47	39	124	15 14	40	124	14 40	40	124	14 07	41	124	13 33	41	124	302
59	15 03	38	123	14 31	39	123	13 58	40	123	13 25	40	124	12 52	41	124	301
60	14 20	38	122	13 48	39	123	13 16	40	123	12 43	40	123	12 11	41	123	300
61	13 36	37	122	13 05	39	122	12 33	39	122	12 01	39	122	11 29	40	122	299
62	12 52	37	121	12 21	38	122	11 50	39	121	11 19	40	122	10 47	40	122	298
63	12 07	36	121	11 37	37	121	11 07	39	121	10 36	39	121	10 05	39	121	297
64	11 23	36	120	10 53	37	120	10 23	38	120	...	...	...	...	...	...	296
65	10 38	36	119	10 09	37	120	...	...	...	...	...	...	...	...	...	295

Tabulated Azimuth. } See  
 ted Azimuth. } p. 90.

In South { For argument H.A. on the left, True Azimuth = 180° + Tabulated Azimuth. } See  
 Latitudes { For argument H.A. on the right, True Azimuth = 180° - Tabulated Azimuth. } p. 91.

20°

21°

22°

23°

24°

25°

26°

27°

28°

**VI.—ADJUSTMENT TO REFRACTION  
IN SPECIAL CONDITIONS**

Height in feet	Observed Altitude						Height in metres
	10°	15°	20°	30°	45°	60°	
0	-1	0	0	0	0	0	0
5000	0	0	0	0	0	0	1500
10000	+1	0	0	0	0	0	3000
15000	1	+1	+1	0	0	0	4600
20000	2	1	1	+1	0	0	6100
25000	2	1	1	1	0	0	7600
30000	3	2	1	1	0	0	9100
35000	3	2	1	1	+1	0	10700
40000	+3	+2	+2	+1	+1	0	12200

This table gives the additional correction for refraction to be applied to the *observed* altitude beyond that already included in the altitude tabulated in the main tables. It is only intended for use by an observer at great heights when special accuracy is required.

**VII.—TRUE AZIMUTH OF  
THE POLE STAR**

1940-1960		1960-1980		1980-2000	
L.H.A. φ	True Azi- muth	L.H.A. φ	True Azi- muth	L.H.A. φ	True Azi- muth
0	0	0	0	0	0
0	001	0	001	0	001
1	000	1	000	2	000
53	359	59	359	68	359
181	000	181	000	182	000
233	001	239	001	248	001
360		360		360	

These tables give the True Azimuth of the Pole Star, over various periods of time, for an observer between latitudes N. 30° and N. 34°. The argument L.H.A.φ is obtained from G.H.A.φ by *subtracting west* longitude or *adding east* longitude.

**VIII.—DIP OF THE SEA HORIZON**

Height in feet	Dip	Height in metres	Height in feet	Dip	Height in metres	Height in feet	Dip	Height in metres	Height in feet	Dip	Height in metres
0	1	0	437	21	133	1700	41	520	3810	61	1160
2	2		481	22	146	1790	42	546	3930	62	1200
6	3	1	527	23	160	1880	43	573	4060	63	1230
12	4	3	575	24	175	1970	44	600	4190	64	1270
21	5	6	625	25	190	2060	45	628	4330	65	1320
31	6	9	677	26	206	2150	46	657	4460	66	1360
43	7	13	731	27	222	2250	47	686	4600	67	1400
58	8	17	787	28	240	2340	48	716	4740	68	1440
75	9	22	845	29	257	2440	49	746	4880	69	1480
93	10	28	906	30	276	2550	50	777	5020	70	1530
114	11	34	968	31	295	2650	51	809	5170	71	1570
137	12	41	1030	32	314	2760	52	841	5320	72	1620
162	13	49	1090	33	335	2860	53	874	5470	73	1660
189	14	57	1160	34	356	2980	54	908	5620	74	1710
218	15	66	1230	35	377	3090	55	942	5770	75	1760
250	16	76	1310	36	399	3200	56	977	5930	76	1800
283	17	86	1380	37	422	3320	57	1010	6090	77	1850
318	18	97	1460	38	446	3440	58	1040	6250	78	1900
356	19	108	1540	39	470	3560	59	1080	6410	79	1950
395	20	120	1620	40	495	3680	60	1120	6580	80	2000
437		133	1700		520	3810		1160	6740		2050

This table gives the dip of the sea horizon, in minutes of arc, with argument height of eye of the observer in feet or in metres. It is only required when the altitude is measured from the sea horizon. The dip is to be *subtracted* from the observed altitude.

IX.

Height in feet	Dist.	Height in metres
0	1	0
1	2	1
4	3	2
9	4	4
15	5	6
22	6	9
31	7	12
42	8	16
54	9	20
68	10	25
83	11	30
100	12	36
118	13	42
137	14	49
158	15	56
181	16	64
205	17	72
231	18	81
258	19	90
287		

Height in feet	Dist.	H
0	1	0
1	2	1
3	3	3
6	4	6
11	5	11
17	6	17
24	7	24
32	8	32
41	9	41
51	10	51
62	11	62
75	12	75
89	13	89
103	14	103
119	15	119
137	16	137
155	17	155
174	18	174
195	19	195
216		216
239		239
263		263
288		288

miles

over  
its h