MANUAL

FOR

VICTORIAN NAVAL FORCES.

1886.

Gunnery Tables

This facsimile edition of the Gunnery Tables from the *1886 Manual for Victorian Naval Forces* was reproduced from a copy held by the *Mitchell Library, State Library of NSW* with their permission.

2011

GUNNERY TABLES.

The folowing tables have been prepared from the results of experiments with the Bashforth Chronograph, and are most useful for the purpose of ballistic calculations :—

The general table of $\frac{d^2}{w}s$ for ogival-headed shot gives values for velocities 100 to 2,900, and in the equation—

$$\frac{d^2}{w}s = S_V - Sv \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (1)$$

V, v, and s are so connected, that any two being given the third can be found from the table.

For example :—

(1) An ogival-headed shot of 100 lbs. in weight, and 6 inches in diameter, has a muzzle velocity of 1,860 feet; required the remaining velocity at a distance of 2,000 yards.

Here V = 1,860, w = 100, d = 6, and s = 6,000.

By equation (1)—

$$Sv = SV - \frac{d^2}{w}s.$$

$$= S_{1860} - \frac{6^2}{100} \times 6{,}000.$$

$$= S_{1860} - 0{\cdot}36 \times 6{,}000.$$

$$= S_{1800} - 2{,}160.$$

But, from the table, $S_{1860} = 44{,}677{\cdot}4$, therefore—

$$Sv = 44{,}677{\cdot}4 - 2{,}160$$

$$= 42{,}517{\cdot}4.$$

Therefore, from table, v = 1,365.

Therefore, the remaining velocity at 2,000 yards will be 1,365.

(2) An ogival-headed shot of 100 lbs., and 6 inches diameter, has a muzzle velocity of 1,860 feet; required the distance at which this velocity would be reduced to 1,598 feet.

Here v = 1,860, $w = 100$, $d = 6$, $\frac{d^2}{w} = 0{\cdot}36$, and $v = 1{,}598$.

By equation (1)—

$$\frac{d^2}{w} s = Sv - Sv$$

or—

$$s = \frac{Sv - Sv}{\frac{d^2}{w}}$$

But, from table, $Sv = 44{,}677{\cdot}4$, and $Sv = 43{,}597{\cdot}9$.

Therefore—

$$s = \frac{44{,}677{\cdot}4 - 43{,}597{\cdot}9}{0{\cdot}36}$$

$$= \frac{1{,}079{\cdot}5}{0{\cdot}36}$$

$$= 2{,}999 \text{ feet or } 1{,}000 \text{ yards.}$$

(3) An ogival-headed shot, of 100 lbs. weight, and 6 inches diameter, is found to have a remaining velocity of 1,725 feet at a distance of 500 yards; required the muzzle velocity.

Here, as before, $\frac{d^2}{w} = 0{\cdot}36$, $s = 1{,}500$, $v = 1{,}725$.

By equation—

$$Sv = Sv + \frac{d^2}{w} s$$

$$= 44{\cdot}136{\cdot}4 + 540{\cdot}1$$

$$= 44{,}676{\cdot}5.$$

Therefore, from table, v = 1860.

A GENERAL TABLE OF VALUES OF $\frac{d^2s}{w}$ FOR OGIVAL-HEADED PROJECTILES. *

v	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Diff.
f.s.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	+
10	1066	1238	1409	1578	1745	1910	2074	2236	2397	2557	166
11	2715	2871	3026	3180	3333	3484	3633	3782	3929	4075	151
12	4220	4363	4506	4647	4787	4926	5064	5200	5336	5471	139
13	5604	5737	5866	5999	6129	6257	6385	6511	6637	6762	129
14	6886	7009	7132	7253	7373	7493	7612	7730	7847	7964	120
15	8079	8194	8309	8422	8535	8647	8758	8868	8978	9087	112
16	9196	9304	9411	9517	9623	9728	9833	9937	10040	10142	105
17	10244	10346	10447	10546	10645	10743	10841	10939	11037	11134	98
18	11230	11326	11421	11516	11610	11704	11797	11890	11982	12074	94
19	12165	12256	12346	12436	12525	12614	12703	12791	12878	12966	89
20	13052	13139	13224	13310	13395	13480	13564	13648	13731	13814	85
21	13896	13979	14060	14142	14223	14303	14384	14463	14543	14622	81
22	14701	14779	14857	14935	15013	15090	15167	15244	15319	15395	77
23	15470	15545	15620	15694	15768	15842	15916	15989	16061	16134	74
24	16206	16278	16350	16421	16492	16563	16633	16703	16773	16843	71
25	1 6912·1	6981·2	7050·0	7118·5	7186·7	7254·7	7322·4	7389·8	7457·0	7523·9	68·0
26	7590·6	7657·0	7723·2	7789·1	7854·7	7920·1	7985·3	8050·2	8114·8	8179·3	65·4
27	8243·5	8307·5	8371·2	8434·7	8498·0	8561·0	8623·9	8686·4	8748·8	8810·9	63·0
28	1 8872·8	8934·5	8996·0	9057·2	9118·3	9179·1	9239·7	9300·1	9360·3	9420·3	60·8
29	9480·0	9539·6	9598·9	9658·1	9717·0	9775·8	9834·3	9892·6	9950·8	*0008·7	58·7
30	2 0066·5	0124·0	0181·4	0238·5	0295·5	0352·3	0409·0	0465·4	0521·7	0577·7	56·8
31	2 0633·6	0689·3	0744·8	0800·1	0855·3	0910·2	0965·0	1019·6	1074·0	1128·3	55·0
32	1182·4	1236·3	1290·0	1343·5	1396·9	1450·2	1503·2	1556·1	1608·8	1661·4	53·2
33	1713·8	1766·0	1818·1	1870·0	1921·7	1973·3	2024·7	2076·0	2127·1	2178·1	51·6
34	2 2228·9	2279·6	2330·0	2380·4	2430·6	2480·6	2530·5	2580·2	2629·7	2679·1	50·0
35	2728·4	2777·5	2826·4	2875·2	2923·8	2972·3	3020·7	3068·8	3116·9	3164·7	48·5
36	3212·5	3260·1	3307·5	3354·8	3402·0	3449·0	3495·9	3542·6	3589·2	3635·6	47·0

37	2 3682·0	3728·1	3774·2	3820·0	3865·8	3911·4	3956·9	4002·2	4047·4	4092·5	45·6
38	4137·4	4182·2	4226·8	4271·4	4315·7	4360·0	4404·1	4448·1	4491·9	4535·7	44·3
39	4579·2	4622·7	4666·0	4709·2	4752·3	4795·2	4838·1	4880·8	4923·3	4965·7	42·9
40	2 5008·0	5050·2	5092·3	5134·2	5176·0	5217·6	5259·2	5300·6	5341·9	5383·0	41·7
41	5424·0	5464·9	5505·7	5546·4	5586·9	5627·3	5667·6	5707·8	5747·8	5787·8	40·4
42	5827·6	5867·3	5906·9	5946·4	5985·8	6025·0	6064·2	6103·3	6142·2	6181·0	39·3
43	2 6219·8	6258·4	6296·9	6335·3	6373·6	6411·8	6449·9	6487·9	6525·8	6563·6	38·2
44	6601·3	6638·9	6676·4	6713·7	6751·0	6788·2	6825·3	6862·3	6899·3	6936·1	37·2
45	6972·8	7009·4	7046·0	7082·4	7118·8	7155·0	7191·2	7227·3	7263·3	7299·2	36·3
46	2 7335·1	7370·8	7406·5	7442·1	7477·6	7513·0	7548·3	7583·6	7618·8	7653·9	35·4
47	7688·9	7723·8	7758·7	7793·5	7828·2	7862·8	7897·3	7931·8	7966·2	8000·5	34·6
48	8034·7	8068·9	8103·0	8137·0	8170·9	8204·8	8238·6	8272·3	8305·9	8339·5	33·9
49	2 8373·0	8406·5	8439·8	8473·1	8506·4	8539·5	8572·6	8605·6	8638·6	8671·5	33·2
50	8704·3	8737·1	8769·8	8802·4	8835·0	8867·5	8900·0	8932·3	8964·7	8996·9	32·5
51	9029·1	9061·2	9093·2	9125·2	9157·1	9189·0	9220·8	9252·5	9284·2	9315·8	31·9
52	2 9347·3	9378·8	9410·3	9441·6	9472·9	9504·2	9535·4	9566·5	9597·6	9628·7	31·3
53	9659·6	9690·6	9721·4	9752·2	9783·0	9813·7	9844·3	9874·9	9905·4	9935·9	30·7
54	9966·3	9996·7	*0027·0	*0057·3	*0087·5	*0117·7	*0147·8	*0177·8	*0207·8	*0237·8	30·2
55	3 0267·6	0297·5	0327·3	0357·0	0386·7	0416·3	0445·9	0475·4	0504·9	0534·3	29·6
56	0563·6	0592·9	0622·2	0651·4	0680·6	0709·7	0738·7	0767·7	0796·7	0825·6	29·1
57	0854·5	0883·3	0912·1	0940·9	0969·6	0998·2	1026·8	1055·4	1083·9	1112·4	28·6
58	3 1140·8	1169·2	1197·6	1226·0	1254·3	1282·5	1310·8	1339·0	1367·1	1395·2	28·3
59	1423·3	1451·3	1479·3	1507·3	1535·2	1563·0	1590·9	1618·7	1646·4	1674·2	27·9
60	1701·8	1729·5	1757·1	1784·6	1812·2	1839·6	1867·1	1894·5	1921·9	1949·2	27·5
61	3 1976·5	2003·7	2031·0	2058·1	2085·3	2112·4	2139·4	2166·4	2193·4	2220·4	27·1
62	2247·3	2274·2	2301·0	2327·8	2354·5	2381·3	2407·9	2434·6	2461·2	2487·7	26·7
63	2514·3	2540·8	2567·2	2593·6	2620·0	2646·3	2672·6	2698·9	2725·1	2751·3	26·3
64	3 2777·5	2803·6	2829·7	2855·7	2881·7	2907·7	2933·7	2959·6	2985·4	3011·2	26·0
65	3037·0	3062·8	3088·5	3114·2	3139·8	3165·4	3191·0	3216·5	3242·0	3267·4	25·6
66	3292·8	3318·2	3343·5	3368·8	3394·1	3419·3	3444·5	3469·6	3494·7	3519·8	25·2
67	3 3544·8	3569·8	3594·8	3619·8	3644·7	3669·5	3694·3	3719·1	3743·9	3768·6	24·8
68	3793·3	3818·0	3842·6	3867·2	3891·7	3916·2	3940·7	3965·2	3989·6	4014·0	24·5
69	4038·4	4062·7	4087·0	4111·3	4135·6	4159·8	4184·0	4208·1	4232·2	4256·3	24·2
70	3 4280·4	4304·5	4328·5	4352·4	4376·4	4400·3	4424·1	4448·0	4471·8	4495·5	23·9

* Extracted from the Official Final Report on experiments made with the Bashforth Chronograph, 1878-80.

A General Table of Values, &c.—*continued.*

v	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Diff.
f.s.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	+
71	4519·3	4543·0	4566·6	4590·2	4613·8	4637·4	4660·9	4684·4	4707·8	4731·3	23·5
72	4754·7	4777·9	4801·3	4824·6	4847·9	4871·1	4894·2	4917·4	4940·5	4963·6	23·2
73	*3* 4986·6	5009·6	5032·6	5005·5	5078·4	5101·3	5124·1	4146·9	5169·6	5192·4	22·8
74	5215·1	5237·7	5260·3	5282·9	5305·5	5328·0	5350·5	5373·0	5395·4	5417·8	22·5
75	5440·2	5462·5	5484·8	5507·1	5529·3	5551·5	5573·7	5595·8	5617·9	5640·0	22·2
76	*3* 5662·1	5684·1	5706·0	5728·0	5749·9	5771·7	5793·5	5815·3	5837·0	5858·7	21·8
77	5880·4	5902·0	5923·6	5945·1	5966·6	5988·1	6009·5	6030·9	6052·2	6073·6	21·5
78	6094·8	6116·1	6137·3	6158·4	6179·6	6200·7	6221·7	6242·7	6263·7	6284·6	21·1
79	*3* 6305·5	6326·4	6347·2	6368·0	6388·8	6409·5	6430·2	6450·8	6471·4	6492·0	20·7
80	6512·6	6533·1	6553·6	6574·0	6594·4	6614·8	6635·1	6655·4	6675·7	6695·9	20·4
81	6716·1	6736·3	6756·4	6776·5	6796·5	6816·5	6836·5	6856·4	6876·3	6896·1	20·0
82	*3* 6916·0	6935·7	6955·5	6975·1	6994·8	7014·4	7033·9	7053·4	7072·9	7092·3	19·6
83	7111·7	7131·0	7150·3	7169·6	7188·8	7207·9	7227·1	7246·1	7265·2	7284·1	19·1
84	7303·1	7322·0	7340·8	7359·6	7378·4	7397·1	7415·8	7434·4	7453·0	7471·5	18·7
85	*3* 7490·0	7508·5	7526·9	7545·3	7563·6	7581·8	7600·0	7618·2	7636·3	7654·4	18·2
86	7672·4	7690·5	7708·4	7726·4	7744·2	7762·0	7779·9	7797·6	7815·4	7833·0	17·8
87	7850·6	7868·2	7885·8	7903·3	7920·8	7938·2	7955·6	7973·0	7990·3	8007·6	17·4
88	*3* 8024·8	8042·0	8059·2	8076·3	8093·4	8110·4	8127·4	8144·4	8161·3	8178·2	17·0
89	8195·0	8211·9	8228·6	8245·4	8262·1	8278·7	8295·4	8312·0	8328·5	8345·0	16·6
90	8361·5	8377·9	8394·3	8410·7	8427·0	8443·3	8459·6	8475·8	8492·0	8508·2	16·3
91	*3* 8524·3	8540·4	8556·4	8572·4	8588·4	8604·3	8620·3	8636·1	8652·0	8667·8	15·9
92	8683·5	8699·3	8715·0	8730·7	8746·3	8761·9	8777·5	8793·0	8808·5	8824·0	15·6
93	8839·4	8854·8	8870·2	8885·5	8900·8	8916·1	8931·3	8946·5	8961·7	8976·8	15·3
94	*3* 8991·9	9007·0	9022·0	9037·0	9052·0	9066·9	9081·9	9096·7	9111·6	9126·4	15·0
95	9141·2	9156·0	9170·7	9185·4	9200·1	9214·7	9229·3	9243·9	9258·4	9272·9	14·6
96	9287·4	9301·9	9316·3	9330·7	9345·0	9359·4	9373·7	9387·9	9402·2	9416·4	14·3
97	*3* 9430·6	9444·7	9458·9	9473·0	9487·0	9501·1	9515·1	9529·1	9543·0	9557·0	14·0
98	9570·8	9584·7	9598·6	9612·4	9626·1	9639·9	9653·6	9667·3	9681·0	9694·6	13·7
99	9708·3	9721·9	9735·4	9749·0	976·25	9775·9	9789·4	9802·8	9816·2	9829·6	13·5

100	*3* 9842·9	9856·3	9869·6	9882·9	9896·1	9909·3	9922·5	9935·3	9948·8	9961·9	13·2
101	9975·0	9988·1	*0001·1	*0014·1	*0027·1	*0040·0	*0052·9	*0065·8	*0078·7	*0091·5	12·9
102	*4* 0104·3	0117·1	0129·8	0142·5	0155·2	0167·8	0180·4	0192·9	0205·4	0217·8	12·6
103	*4* 0230·1	0242·4	0254·6	0266·8	0278·8	0290·8	0302·7	0314·5	0326·2	0337·8	11·9
104	0349·4	0360·8	0372·2	0383·4	0394·5	0405·6	0416·5	0427·3	0438·1	0448·7	11·0
105	0459·2	0469·6	0479·9	0490·0	0500·1	0510·1	0520·0	0529·8	0539·5	0549·2	9·9
106	*4* 0558·7	0568·2	0577·6	0586·9	0596·2	0605·4	0614·5	0623·6	0632·6	0641·6	9·2
107	0650·5	0659·3	0668·1	0676·9	0685·6	0694·2	0702·8	0711·4	0719·9	0728·4	8·6
108	0736·8	0745·2	0753·6	0761·9	0770·2	0778·4	0786·6	0794·8	0802·9	0811·0	8·2
109	*4* 0819·0	0827·1	0835·0	0843·0	0850·9	0858·9	0866·7	0874.6	0882·4	0890·2	7·9
110	0897·9	0905·7	0913·4	0921·1	0928·7	0936·4	0944·0	0951·5	0959·1	0966·6	7·6
111	0974·2	0981·6	0989·1	0996·6	1004·0	1011·4	1018·8	1026·2	1033·5	1040·9	7·4
112	*4* 1048·2	1055·5	1062·8	1070·0	1077·3	1084·5	1091·7	1099·0	1106·1	1113·3	7·2
113	1120·5	1127·6	1134·8	1141·9	1149·0	1156·1	1163·2	1170·2	1177·3	1184·4	7·1
114	1191·4	1198·4	1205·4	1212·4	1219·4	1226·4	1233·3	1240·3	1247·2	1254·1	6·9
115	*4* 1261·0	1267·9	1274·8	1281·7	1288·6	1295·4	1302·3	1309·1	1315·9	1322·7	6·8
116	1329·5	1336·3	1343·1	1349·8	1356·6	1363·3	1370·0	1376·7	1383·4	1390·1	6·7
117	1396·8	1403·5	1410·1	1416·8	1423·4	1430·0	1436·6	1443·2	1449·8	1456·4	6·6
118	*4* 1462·9	1469·5	1476·0	1482·6	1489·1	1495·6	1502·1	1508·6	1515·1	1521·5	6·5
119	1528·0	1534·4	1540·9	1547·3	1553·7	1560·1	1566·5	1572·9	1579·2	1585·6	6·4
120	1591·9	1598·3	1604·6	1610·9	1617·2	1623·5	1629·8	1636·1	1642·3	1648·6	6·3
121	*4* 1654·8	1661·1	1667·3	1673·5	1679·7	1685·9	1692·1	1698·2	1704·4	1710·5	6·2
122	1716·7	1722·8	1728·9	1735·0	1741·1	1747·2	1753·3	1759·4	1765·4	1771·5	6·1
123	1777·5	1783·6	1789·6	1795·6	1801·6	1807·6	1813·6	1819·6	1825·6	1831·5	6·0
124	*4* 1837·5	1843·4	1849·4	1855·3	1861·2	1867·1	1873·0	1878·9	1884·8	1890·6	5·9
125	1896·5	1902·3	1908·2	1914·0	1919·8	1925·6	1931·5	1937·3	1943·0	1948·8	5·8
126	1954·6	1960·4	1966·1	1971·9	1977·6	1983·3	1989·0	1994·8	2000·5	2006·2	5·7
127	*4* 2011·8	2017·5	2023·2	2028·9	2034·5	2040·2	2045·8	2051·4	2057·0	2062·7	5·6
128	2068·3	2073·9	2079·5	2085·0	2090·6	2096·2	2101·8	2107·3	2112·9	2118·4	5·6
129	2123·9	2129·4	2135·0	2140·5	2146·0	2151·5	2157·0	2162·4	2167·9	2173·4	5·5
130	*4* 2178·8	2184·3	2189·7	2195·1	2200·6	2206·0	2211·4	2216·8	2222·2	2227·6	5·4
131	*4* 2233·0	2238·4	2243·7	2249·1	2254·5	2259·8	2265·1	2270·5	2275·8	2281·1	5·3
132	2286·4	2291·8	2297·1	2302·4	2307·6	2312·9	2318·2	2323·5	2328·7	2334·0	5·3
133	*4* 2339·2	2344·5	2349·7	2355·0	2360·2	2365·4	2370·6	2375·8	2381·0	2386·2	5·2
134	2391·4	2396·6	2401·8	2406·9	2412·1	2417·3	2422·4	2427·6	2432·7	2437·8	5·2

A General Table of Values, etc.—*continued.*

v	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Diff.
f.s.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	+
135	2443·0	2448·1	2453·2	2458·3	2463·4	2468·5	2473·6	2478·7	2483·8	2488·9	5·1
136	4 2493·9	2499·0	2504·1	2509·1	2514·2	2519·2	2524·3	2529·3	2534·3	2539·4	5·0
137	2544·4	2549·4	2554·4	2559·4	2564·4	2569·4	2574·4	2579·4	2584·3	2589·3	5·0
138	2594·3	2599·2	2604·2	2609·1	2614·1	2619·0	2624·0	2628·9	2633·8	2638·8	4·9
139	4 2643·7	2648·6	2653·5	2658·4	2663·3	2668·2	2673·1	2678·0	2682·9	2687·8	4·9
140	2692·6	2697·5	2702·4	2707·2	2712·1	2717·0	2721·8	2726·7	2731·5	2736·3	4·9
141	2741·2	2746·0	2750·8	2755·7	2760·5	2765·3	2770·1	2774·9	2779·7	2784·5	4·8
142	4 2789·3	2794·1	2798·9	2803·7	2808·5	2813·2	2818·0	2822·8	2827·5	2832·3	4·8
143	2837·1	2841·8	2846·6	2851·3	2856·0	2860·8	2865·5	2870·2	2875·0	2879·7	4·7
144	2884·4	2889·1	2893·8	2898·6	2903·3	2908·0	2912·7	2917·4	2922·1	2926·7	4·7
145	4 2931·4	2936·1	2940·8	2945·5	2950·1	2954·8	2959·5	2964·1	2968·8	2973·5	4·7
146	2978·1	2982·8	2987·4	2992·1	2996·7	3001·3	3006·0	3010·6	3015·2	3019·9	4·6
147	3024·5	3029·1	3033·7	3038·4	3043·0	3047·6	3052·2	3056·8	3061·4	3066·0	4·6
148	4 3070·6	3075·2	3079·8	3084·4	3089·0	3093·5	3098·1	3102·7	3107·3	3111·8	4·6
149	3116·4	3121·0	3125·6	3130·1	3134·7	3139·2	3143·8	3148·3	3152·9	3157·4	4·6
150	3162·0	3166·5	3171·0	3175·6	3180·1	3184·6	3189·2	3193·7	3198·2	3202·7	4·5
151	4 3207·2	3211·8	3216·3	3220·8	3225·3	3229·8	3234·3	3238·8	3243·3	3247·8	4·5
152	3252·3	3256·8	3261·3	3265·8	3270·3	3274·8	3279·3	3283·8	3288·3	3292·8	4·5
153	3297·2	3301·7	3306·2	3310·6	3315·1	3319·6	3324·1	3328·5	3333·0	3337·5	4·5
154	4 3342·0	3346·4	3350·9	3355·3	3359·8	3364·3	3368·7	3373·2	3377·6	3382·1	4·5
155	3386·5	3391·0	3395·4	3399·9	3404·3	3408·7	3413·2	3417·6	3422·0	3426·5	4·4
156	3430·9	3435·3	3439·8	3444·2	3448·6	3453·0	3457·4	3461·9	3466·3	3470·7	4·4
157	4 3475·1	3479·5	3483·9	3488·3	3492·7	3497·1	3501·5	3505·9	3510·3	3514·7	4·4
158	3519·1	3523·5	3527·9	3532·3	3536·7	3541·1	3545·4	3549·8	3554·2	3558·6	4·4
159	3563·0	3567·3	3571·7	3576·1	3580·4	3584·8	3589·1	3593·5	3597·9	3602·2	4·4
160	4 3606·6	3610·9	3615·3	3619·6	3624·0	3628·3	3632·6	3637·0	3641·3	3645·7	4·3
161	3650·0	3654·3	3658·7	3663·0	3667·3	3671·6	3676·0	3680·3	3684·6	3688·9	4·3
162	3693·3	3697·6	3701·9	3706·1	3710·5	3714·8	3719·1	3723·4	3727·7	3732·0	4·3
163	4 3736·3	3740·6	3744·9	3749·2	3753·5	3757·8	3762·1	3766·4	3770·6	3774·9	4·3

164	3779·2	3783·5	3787·8	3792·0	3796·3	3800·6	3804·9	3809·1	3813·4	3817·6	4·3
165	3821·9	3826·2	3830·4	3834·7	3838·9	3843·2	3847·4	3851·7	3855·9	3860·2	4·3
166	4 3864·4	3868·7	3872·9	3877·2	3881·4	3885·6	3889·9	3894·7	3898·3	3902·5	4·2
167	3906·8	3911·0	3915·2	3919·5	3923·7	3927·9	3932·1	3936·3	3940·5	3944·7	4·2
168	3949·0	3953·2	3957·4	3961·6	3965·8	3970·0	3974·2	3978·4	3982·6	3986·7	4·2
169	4 3990·9	3995·1	3999·3	4003·5	4007·7	4011·9	4016·0	4020·2	4024·4	4028·6	4·2
170	4032·7	4036·9	4041·1	4045·2	4049·4	4053·6	4057·7	4061·9	4066·0	4070·2	4·2
171	4074·3	4078·5	4082·6	4086·8	4090·9	4095·1	4099·2	4103·3	4107·5	4111·6	4·1
172	4 4115·7	4119·9	4124·0	4128·1	4132·3	4136·4	4140·5	4144·5	4148·7	4152·9	4·1
173	4157·0	4161·1	4165·2	4169·3	4173·4	4177·5	4181·6	4185·7	4189·8	4193·9	4·1
174	4198·0	4202·1	4206·2	4210·3	4214·4	4218·5	4222·6	4226·7	4230·8	4234·8	4·1
175	4 4238·9	4243·0	4247·1	4251·2	4255·3	4259·3	4263·4	4267·5	4271·5	4275·6	4·1
176	4279·6	4283·7	4287·8	4291·8	4295·9	4300·0	4304·0	4308·0	4312·1	4316·1	4·1
177	4320·2	4324·2	4328·3	4332·3	4336·4	4340·4	4344·4	4348·5	4352·5	4356·5	4·0
178	4 4360·5	4364·6	4368·6	4372·6	4376·6	4380·7	4384·7	4388·7	4392·7	4396·7	4·0
179	4400·7	4404·7	4408·8	4412·8	4416·8	4420·8	4424·8	4428·8	4432·8	4436·8	4·0
180	4440·8	4444·7	4448·7	4452·7	4456·7	4460·7	4464·7	4468·7	4472·6	4476·6	4·0
181	4 4480·6	4484·6	4488·5	4492·5	4496·5	4500·5	4504·4	4508·4	4512·4	4516·3	4·0
182	4520·3	4524·2	4528·2	4532·2	4536·1	4540·1	4544·0	4548·0	4551·9	4555·9	4·0
183	4559·8	4563·7	4567·7	4571·6	4575·6	4579·5	4583·4	4587·4	4591·3	4595·2	3·9
184	4 4599·2	4603·1	4607·0	4610·9	4614·9	4618·8	4622·7	4626·6	4630·5	4634·4	3·9
185	4638·4	4642·3	4646·2	4650·1	4654·0	4657·9	4661·8	4665·7	4669·6	4673·5	3·9
186	4677·4	4681·3	4685·2	4689·1	4693·0	4696·9	4700·8	4704·6	4708·5	4712·4	3·9
187	4 4716·3	4720·2	4724·1	4727·9	4731·8	4735·7	4739·6	4743·4	4747·3	4751·2	3·9
188	4755·0	4758·9	4762·8	4766·7	4770·5	4774·4	4778·2	4782·1	4786·0	4789·8	3·9
189	4793·7	4797·5	4801·4	4805·2	4809·1	4812·9	4816·8	4820·6	4824·5	4828·3	3·8
190	4 4832·2	4836·0	4839·8	4843·7	4847·5	4851·4	4855·2	4859·0	4862·8	4866·7	3·8
191	4870·5	4874·3	4878·1	4882·0	4885·8	4889·6	4893·4	4897·3	4901·1	4904·9	3·8
192	4908·7	4912·5	4916·3	4920·1	4923·9	4927·7	4931·5	4935·3	4939·1	4942·9	3·8
193	4 4946·7	4950·5	4954·3	4958·1	4961·9	4965·7	4969·4	4973·2	4977·0	4980·7	3·8
194	4984·5	4988·3	4992·1	4995·8	4999·6	5003·4	5007·1	5010·9	5014·7	5018·4	3·8
195	5022·2	5025·9	5029·7	5033·4	5037·2	5040·9	5044·7	5048·4	5052·1	5055·9	3·7
196	4 5059·6	5063·4	5067·1	5070·8	5074·6	5078·3	5082·0	5085·7	5089·4	5093·1	3·7
197	5096·9	5100·6	5104·3	5108·0	5111·7	5115·4	5119·1	5122·8	5126·5	5130·2	3·7
198	5133·9	5137·5	5141·2	5144·9	5148·6	5152·3	5156·0	5159·6	5163·3	5166·9	3·7

A General Table of Values, etc.—*continued.*

v	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Diff.
f.s.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	+
199	4 5170·6	5174·3	5177·9	5181·6	5185·2	5188·9	5192·5	5196·2	5199·8	5203·4	3·6
200	5207·1	5210·7	5214·3	5218·0	5221·6	5225·2	5228·8	5232·5	5236·1	5239·7	3·6
201	5243·3	5246·9	5250·5	5254·1	5257·7	5261·3	5264·9	5268·5	5272·1	5275·7	3·6
202	4 5279·2	5282·8	5286·4	5290·0	5293·6	5297·2	5300·7	5304·3	5307·8	5311·4	3·6
203	5314·9	5318·5	5322·0	5325·6	5329·1	5332·7	5336·2	5339·7	5343·3	5346·8	3·5
204	5350·3	5353·8	5357·3	5360·9	5364·4	5367·9	5371·4	5374·9	5378·4	5381·9	3·5
205	4 5385·4	5388·9	5392·4	5395·9	5399·4	5402·9	5406·3	5409·8	5413·3	5416·7	3·5
206	5420·2	5423·7	5427·1	5430·6	5434·1	5437·5	5441·0	5444·4	5447·8	5451·3	3·5
207	5454·7	5458·1	5461·6	5465·0	5468·4	5471·9	5475·3	5478·7	5482·1	5485·5	3·4
208	4 5488·9	5492·3	5495·7	5499·1	5502·5	5505·9	5509·3	5512·7	5516·1	5519·4	3·4
209	5522·8	5526·2	5529·6	5532·9	5536·3	5539·7	5543·0	5546·4	5549·7	5553·1	3·4
210	5556·4	5559·8	5563·1	5566·4	5569·8	5573·1	5576·5	5579·8	5583·1	5586·4	3·3
211	4 5589·7	5593·0	5596·4	5599·7	5603·0	5606·3	5609·6	5612·9	5616·2	5619·5	3·3
212	5622·8	5626·1	5629·3	5632·6	5635·9	5639·2	5642·5	5645·7	5649·0	5652·3	3·3
213	5655·5	5658·8	5662·0	5665·3	5668·6	5671·8	5675·1	5678·3	5681·5	5684·8	3·2
214	4 5688·0	5691·2	5694·5	5697·7	5700·9	5704·2	5707·4	5710·6	5713·8	5717·0	3·2
215	5720·2	5723·4	5726·6	5729·9	5733·1	5736·3	5739·5	5742·6	5745·8	5749·0	3·2
216	5752·2	5755·4	5758·6	5761·8	5764·9	5768·1	5771·3	5774·4	5777·6	5780·8	3·2
217	4 5783·9	5787·1	5790·2	5793·4	5796·6	5799·7	5802·9	5806·0	5809·1	5812·2	3·1
218	5815·4	5818·5	5821·6	5824·8	5827·9	5831·0	5834·1	5837·3	5840·4	5843·5	3·1
219	5846·6	5849·7	5852·8	5855·9	5859·0	5862·1	5865·2	5868·3	5871·4	5874·4	3·1
220	4 5877·5	5880·6	5883·7	5886·8	5889·9	5893·0	5896·0	5899·1	5902·1	5905·2	3·1
221	5908·3	5911·3	5914·4	5917·4	5920·5	5923·6	5926·6	5929·6	5932·7	5935·7	3·0
222	5938·7	5941·8	5944·8	5947·8	5950·9	5953·9	5956·9	5959·9	5963·0	5966·0	3·0
223	4 5969·0	5972·0	5975·0	5978·0	5981·0	5984·0	5987·0	5990·0	5993·0	5996·0	3·0
224	5999·0	6002·0	6004·9	6007·9	6010·9	6013·9	6016·9	6019·8	6022·8	6025·8	3·0
225	6028·7	6031·7	6034·6	6037·6	6040·5	6043·5	6046·5	6049·4	6052·4	6055·3	3·0
226	4 6058·3	6061·2	6064·1	6067·1	6070·0	6072·9	6075·9	6078·8	6081·7	6084·7	2·9
227	6087·6	6090·5	6093·4	6096·3	6099·3	6102·2	6105·1	6108·0	6110·9	6113·8	2·9

228	6116·7	6119·6	6122·5	6125·4	6128·3	6131·2	6134·1	6137·0	6139·9	6142·8	2·9
229	4 6145·7	6148·6	6151·5	6154·4	6157·3	6160·2	6163·1	6166·0	6168·8	6171·7	2·9
230	6174·6	6177·5	6180·4	6183·3	6186·2	6189·1	6191·9	6194·8	6197·7	6200·6	2·9
231	6203·5	6206·4	6209·3	6212·1	6215·0	6217·9	6220·8	6223·7	6226·6	6229·5	2·9
232	4 6232·3	6235·2	6238·1	6241·0	6243·9	6246·8	6249·7	6252·6	6255·4	6258·3	2·9
233	6261·2	6264·1	6267·0	6269·9	6272·8	6275·7	6278·6	6281·5	6284·3	6287·2	2·9
234	6290·1	6293·0	6295·9	6298·8	6301·7	6304·6	6307·5	6310·4	6313·3	6316·2	2·9
235	4 6319·0	6322·0	6324·9	6327·7	6330·6	6333·5	6336·4	6339·3	6342·2	6345·1	2·9
236	6348·0	6350·9	6353·8	6356·7	6359·6	6362·5	6365·4	6368·3	6371·2	6374·1	2·9
237	6377·0	6379·9	6382·8	6385·7	6388·6	6391·5	6394·4	6397·3	6400·2	6403·1	2·9
238	4 6406·0	6408·9	6411·8	6414·8	6417·7	6420·6	6423·5	6426·4	6429·3	6432·2	2·9
239	6435·1	6438·0	6440·9	6443·8	6446·8	6449·7	6452·6	6455·5	6458·4	6461·3	2·9
240	6464·2	6467·1	6470·1	6473·0	6475·9	6478·8	6481·7	6484·6	6487·6	6490·5	2·9
241	4 6493·4	6496·3	6499·2	6502·2	6505·1	6508·0	6510·9	6513·8	6516·8	6519·7	2·9
242	6522·6	6525·6	6528·5	6531·4	6534·3	6537·3	6540·2	6543·1	6546·1	6549·0	2·9
243	6551·9	6554·9	6557·8	6560·7	6563·7	6566·6	6569·5	6572·5	6575·4	6578·3	2·9
244	4 6581·3	6584·2	6587·2	6590·1	6593·0	6596·0	6598·9	6601·8	6604·8	6607·7	2·9
245	6610·6	6613·6	6616·5	6619·5	6622·4	6625·3	6628·3	6631·2	6634·2	6637·1	2·9
246	6640·1	6643·0	6645·9	6648·9	6651·8	6654·8	6657·7	6660·6	6663·6	6666·5	2·9
247	4 6669·5	6672·4	6675·4	6678·3	6681·3	6684·2	6687·2	6690·1	6693·0	6696·0	2·9
248	6698·9	6701·9	6704·8	6707·8	6710·7	6713·7	6716·6	6719·6	6722·5	6725·5	2·9
249	6728·4	6731·3	6734·3	6737·2	6740·2	6743·1	6746·1	6749·0	6752·0	6754·9	2·9
250	4 6757·8	6760·7	6763·7	6766·7	6769·6	6772·6	6775·5	6778·4	6781·4	6784·3	2·9
251	6787·3	6790·2	6793·1	6796·1	6799·0	6802·0	6804·9	6807·8	6810·8	6813·7	2·9
252	6816·6	6819·6	6822·5	6825·4	6828·4	6831·3	6834·2	6837·1	6840·1	6843·0	2·9
253	4 6845·9	6848·8	6851·8	6854·7	6857·6	6860·5	6863·5	6866·4	6869·3	6872·2	2·9
254	6875·1	6878·1	6881·0	6883·9	6886·8	6889·7	6892·6	6895·6	6898·5	6901·4	2·9
255	4 6904·3	6907·2	6910·1	6913·0	6915·9	6918·8	6921·7	6924·6	6927·5	6930·4	2·9
256	4 6933·3	6936·2	6939·1	6942·0	6944·9	6947·8	6950·6	6953·5	6956·4	6959·3	2·9
257	6962·2	6965·0	6967·9	6970·8	6973·7	6976·5	6979·4	6982·3	6985·1	6988·0	2·9
258	6990·9	6993·7	6996·6	6999·4	7002·3	7005·1	7008·0	7010·8	7013·7	7016·5	2·9
259	4 7019·4	7022·2	7025·0	7027·9	7030·7	7033·5	7036·4	7039·2	7042·0	7044·8	2·8
260	7047·7	7050·5	7053·3	7056·1	7058·9	7061·7	7064·5	7067·4	7070·2	7073·0	2·8
261	7075·8	7078·6	7081·4	7084·2	7087·0	7089·7	7092·5	7095·3	7098·1	7100·9	2·8
262	4 7103·7	7106·5	7109·2	7112·0	7114·8	7117·6	7120·3	7123·1	7125·9	7128·6	2·8

A General Table of Values, etc.—*continued.*

v	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Diff.
f.s.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	feet.	+
263	7131·4	7134·2	7136·9	7139·7	7142·4	7145·2	7147·9	7150·7	7153·4	7156·2	2·8
264	7158·9	7161·7	7164·4	7167·1	7169·9	7172·6	7175·4	7178·1	7180·8	7183·5	2·7
265	4 7186·3	7189·0	7191·7	7194·4	7197·1	7199·9	7202·6	7205·3	7208·0	7210·7	2·7
266	7213·4	7216·1	7218·8	7221·5	7224·2	7226·9	7229·6	7232·3	7235·0	7237·7	2·7
267	7240·4	7243·1	7245·8	7248·5	7251·2	7253·8	7256·5	7259·2	7261·9	7264·5	2·7
268	4 7267·2	7269·9	7272·5	7275·2	7277·9	7280·5	7283·2	7285·9	7288·5	7291·2	2·7
269	7293·8	7296·5	7299·1	7301·8	7304·4	7307·1	7309·7	7312·3	7315·0	7317·6	2·6
270	7320·2	7322·9	7325·5	7328·1	7330·8	7333·4	7336·0	7338·7	7341·2	7343·9	2·6
271	4 7346·5	7349·1	7351·7	7354·3	7356·9	7359·5	7362·1	7364·7	7367·3	7369·9	2·6
272	7372·5	7375·1	7377·7	7380·3	7382·9	7385·5	7388·1	7390·7	7393·3	7395·8	2·6
273	7398·4	7401·0	7403·6	7406·2	7408·7	7411·3	7413·9	7416·4	7419·0	7421·6	2·6
274	4 7424·1	7426·7	7429·3	7431·8	7434·4	7436·9	7439·5	7442·0	7444·6	7447·1	2·6
275	7449·7	7452·2	7454·8	7457·3	7459·8	7462·4	7464·9	7467·4	7470·0	7472·5	2·5
276	7475·0	7477·5	7480·1	7482·6	7485·1	7487·6	7490·1	7492·7	7495·2	7497·7	2·5
277	4 7500·2	7502·7	7505·2	7507·7	7510·2	7512·7	7515·2	7517·7	7520·2	7522·7	2·5
278	7525·2	7527·7.	7530·1	7532·6	7535·1	7537·6	7540·1	7542·6	7545·0	7547·5	2·5
279	7550·0	7552·4	7554·9	7557·4	7559·9	7562·3	7564·8	7567·2	7569·7	7572·2	2·5
280	4 7574·6	7577·1	7579·5	7582·0	7584·4	7586·8	7589·3	7591·7	7594·2	7596·6	2·4
281	7599·0	7601·5	7603·9	7606·4	7608·8	7611·2	7613·6	7616·1	7618·5	7620·9	2·4
282	7623·3	7625·7	7628·2	7630·6	7633·0	7635·4	7637·8	7640·2	7642·6	7645·0	2·4
283	4 7647·4	7649·8	7652·2	7654·6	7657·0	7659·4	7661·8	7664·2	7666·6	7669·0	2·4
284	7671·3	7673·7	7676·1	7678·5	7680·9	7683·3	7685·6	7688·0	7690·4	7692·7	2·4
285	7695·1	7697·5	7699·8	7702·2	7704·6	7706·9	7709·3	7711·6	7714·0	7716·4	2·4
286	4 7718·7	7721·1	7723·4	7725·8	7728·1	7730·4	7732·8	7735·1	7737·5	7739·8	2.3
287	7742·1	7744·5	7746·8	7749·1	7751·5	7753·8	7756·1	7758·4	7760·8	7763·1	2·3
288	7765·4	7767·7	7770·0	7772·4	7774·7	7777·0	7779·3	7781·6	7783·9	7786·2	2·3
289	4 7788·5	7790·8	7793·1	7795·4	7797·7	7800·0	7802·3	7804·6	7806·9	7809·2	2·3
290	7811·5										