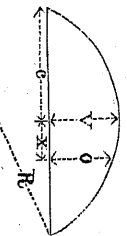


英國尺度 (長六呎=付)					日本尺度 (長一間=付)				
周圍(吋)	通常麻	上等麻	鐵條	鋼條	周圍(寸)	通常麻	上麻等	鐵條	鋼條
1	封度 .18	封度 .24	封度 .87	封度 .89	0.85	0.022	實目 0.029	實目 0.105	實目 0.107
1 1/4	.28	.38	1.36	1.39	1.05	0.034	0.046	0.164	0.168
1 1/2	.41	.54	1.96	2.00	1.25	0.049	0.065	0.237	0.241
1 3/4	.55	.72	2.66	2.73	1.45	0.066	0.087	0.321	0.330
2	.72	.96	3.48	3.56	1.70	0.087	0.116	0.420	0.430
2 1/4	.91	1.22	4.40	4.51	1.90	0.110	0.147	0.531	0.544
2 1/2	1.13	1.50	5.44	5.56	2.10	0.136	0.181	0.657	0.671
2 3/4	1.36	1.82	6.58	6.73	2.30	0.164	0.220	0.794	0.812
3	1.62	2.16	7.83	8.01	2.50	0.196	0.261	0.945	0.967
3 1/4	1.90	2.54	9.19	9.40	2.70	0.229	0.307	1.109	1.135
3 1/2	2.21	2.94	10.66	10.90	2.90	0.267	0.355	1.287	1.316
3 3/4	2.53	3.38	12.23	12.52	3.15	0.305	0.403	1.476	1.511
4	2.88	3.84	13.92	14.24	3.35	0.348	0.463	1.680	1.719

圓ノ性質

直徑×3.1416 = 圓周圍
 直徑×0.88623 = 同面積ナル正四角ノ一邊
 直徑×0.7071 = 圓内ニ蓄ケル正四角ノ一邊
 直徑ノ自乘×0.7854 = 圓ノ面積
 半徑×6.2832 = 圓ノ周圍
 圓ノ周圍×0.31831 = 圓ノ直徑
 圓ノ周圍 = 3.5449√圓ノ面積
 直徑 = 1.1283√圓ノ面積
 半徑ノ長サ = 其度數×0.017453×半徑
 半徑ヲ一ト定メタル圓ニ於テ弧一度ノ長サ = 0.0174533
 半徑ヲ一ト定メタル圓ニ於テ弧一分ノ長サ = 0.0002909
 半徑ヲ一ト定メタル圓ニ於テ弧一秒ノ長サ = 0.00000485
 弧ノ長サ圓半徑ト同一ナルトキハ中心ニ於テ交ル角度
 = 57°.29578



V = 矢
 c = 弦ノ半分
 R = 半徑
 o = 弦ニ直角ナル距離
 X = 弦ノ中分點ヨリo迄ノ距離
 $o = \sqrt{R^2 - X^2} = (R - V)$
 $R = \frac{V^2 + c^2}{2V}$

$$V = R - \sqrt{R^2 - g^2}$$

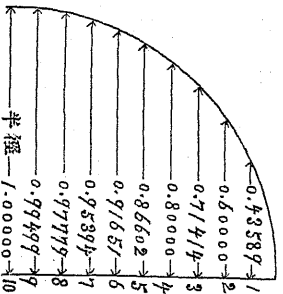
$$X = \sqrt{R^2 - (O + R - V)^2}$$

$$\text{弧ノ弦トノ間ノ面積} = \frac{4V}{3} - \sqrt{(0.6926V)^2 + g^2}$$

$$\text{弧ノ長サ} = 2r\sqrt{g^2 + V^2} + \frac{V^2}{3g}$$

下ニ掲グル所ノモノハ圓周率及其算數ニ關係シタル數ヲ
類ハス表ナリ

圓周率 $\pi=4.14159265358979323846264338327950288419716939937510$	
πノ近似數ハ $\frac{22}{7}$ 若シカハ $\frac{355}{113}$ トシテ求メラル	
割數 $\log. \pi=0.4971499$	$\pi\sqrt{2}=4.41288$
$\frac{360}{\pi}=114.59156$	$\sqrt{\frac{2}{\pi}}=0.7978846$
$\pi=0.00872664$	$\sqrt{\frac{2}{\pi}}=2.2214415$
$\frac{1}{\pi}=0.5641896$	$\frac{1}{\pi^2}=0.1013212$
	$\pi^2=9.8696$



圓ノ半徑ヲ十分ノ
タル點ヨリ圓周迄
ノ距離ヲ示ス圖

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
96.1	301.9071	7253.3170	98.1	308.1902	7558.3656			
.2	302.2212	7268.4202	.2	308.5044	7573.7830			
.3	302.5354	7283.5391	.3	308.8186	7589.2161			
.4	302.8495	7298.6737	.4	309.1327	7604.6648			
.5	303.1637	7313.8240	.5	309.4469	7620.1293			
.6	303.4779	7328.9901	.6	309.7610	7635.6095			
.7	303.7920	7344.1718	.7	310.0752	7651.1054			
.8	304.1062	7359.3693	.8	310.3894	7666.6170			
.9	304.4203	7374.5824	.9	310.7035	7682.1444			
97.0	304.7345	7389.8113	99.0	311.0177	7697.6874			
.1	305.0486	7405.0559	.1	311.3318	7713.2461			
.2	305.3628	7420.3162	.2	311.6460	7728.8206			
.3	305.6770	7435.5922	.3	311.9602	7744.4107			
.4	305.9911	7450.8839	.4	312.2743	7760.0166			
.5	306.3053	7466.1913	.5	312.5885	7775.6382			
.6	306.6194	7481.5144	.6	312.9026	7791.2754			
.7	306.9336	7496.8532	.7	313.2168	7806.9284			
.8	307.2478	7512.2078	.8	313.5309	7822.5971			
.9	307.5619	7527.5780	.9	313.8451	7838.2815			
88.0	307.8761	7542.9640	100.0	314.1593	7853.9816			

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
84.1	264.2079	5554.9720	86.1	270.4911	5822.3215	88.1	276.7743	6095.9542
.2	264.5221	5568.1902	.2	270.8053	5835.8539	.2	277.0885	6109.8008
.3	264.8363	5581.4242	.3	271.1194	5849.4020	.3	277.4026	6123.6631
.4	265.1504	5594.6739	.4	271.4336	5862.9659	.4	277.7168	6137.5411
.5	265.4646	5607.9392	.5	271.7478	5876.5454	.5	278.0309	6151.4348
.6	265.7787	5621.2203	.6	272.0619	5890.1407	.6	278.3451	6165.3442
.7	266.0929	5634.5171	.7	272.3761	5903.7516	.7	278.6593	6179.2693
.8	266.4071	5647.8296	.8	272.6902	5917.3783	.8	278.9734	6193.2101
.9	266.7212	5661.1578	.9	273.0044	5931.0206	.9	279.2876	6207.1666
85.0	267.0354	5674.5017	87.0	273.3186	5944.6787	89.0	279.6017	6221.1389
.1	267.3495	5687.8614	.1	273.6327	5958.3525	.1	279.9159	6235.1268
.2	267.6637	5701.2367	.2	273.9469	5972.0420	.2	280.2301	6249.1304
.3	267.9779	5714.6277	.3	274.2610	5985.7472	.3	280.5442	6263.1498
.4	268.2920	5728.0345	.4	274.5752	5999.4681	.4	280.8584	6277.1849
.5	268.6062	5741.4569	.5	274.8894	6013.2047	.5	281.1725	6291.2356
.6	268.9203	5754.8951	.6	275.2035	6026.9570	.6	281.4867	6305.3021
.7	269.2345	5768.3490	.7	275.5177	6040.7250	.7	281.8009	6319.3843
.8	269.5486	5781.8185	.8	275.8318	6054.5088	.8	282.1150	6333.4822
.9	269.8628	5795.3038	.9	276.1460	6068.3082	.9	282.4292	6347.5958
86.0	270.1770	5808.8048	88.0	276.4602	6082.1234	90.0	282.7433	6361.7251

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
90.1	283.0575	6375.8701	92.1	289.3407	6662.0692	94.1	295.6239	6954.5515
.2	283.3717	6390.0309	.2	289.6548	6676.5441	.2	295.9380	6969.3406
.3	283.6858	6403.2073	.3	289.9690	6691.0347	.3	296.2522	6984.1453
.4	284.0000	6418.3995	.4	290.2832	6705.5410	.4	296.5663	6998.9658
.5	284.3141	6432.6073	.5	290.5973	6720.0630	.5	296.8805	7013.8019
.6	284.6283	6446.8309	.6	290.9115	6734.6008	.6	297.1947	7028.6538
.7	284.9425	6461.0701	.7	291.2256	6749.1542	.7	297.5088	7043.5214
.8	285.2566	6475.3251	.8	291.5398	6763.7233	.8	297.8230	7058.4047
.9	285.5708	6489.5958	.9	291.8540	6778.3082	.9	298.1371	7073.3037
91.0	285.8849	6503.8822	93.0	292.1681	6792.9087	95.0	298.4513	7088.2184
.1	286.1991	6518.1843	.1	292.4823	6807.5250	.1	298.7655	7103.1488
.2	286.5133	6532.5021	.2	292.7964	6822.1569	.2	299.0796	7118.0950
.3	286.8274	6546.8356	.3	293.1106	6836.8046	.3	299.3938	7133.0568
.4	287.1416	6561.1848	.4	293.4248	6851.4680	.4	299.7079	7148.0343
.5	287.4557	6575.5498	.5	293.7389	6866.1471	.5	300.0221	7163.0276
.6	287.7699	6589.9304	.6	294.0531	6880.8419	.6	300.3363	7178.0366
.7	288.0840	6604.3268	.7	294.3672	6895.5524	.7	300.6504	7193.0612
.8	288.3982	6618.7388	.8	294.6814	6910.2786	.8	300.9646	7208.1016
.9	288.7124	6633.1666	.9	294.9956	6925.0205	.9	301.2787	7223.1577
92.0	289.0265	6647.6101	94.0	295.3097	6939.7782	96.0	301.5929	7238.2295

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
72.1	226.5088	4082.8217	74.1	232.7920	4312.4721	76.1	239.0752	4548.4057
.2	226.8230	4094.1550	.2	233.1062	4324.1195	.2	239.3894	4560.8673
.3	227.1371	4105.5040	.3	233.4203	4335.7827	.3	239.7035	4572.3446
.4	227.4513	4116.8687	.4	233.7345	4347.4616	.4	240.0177	4584.3377
.5	227.7655	4128.2491	.5	234.0487	4359.1562	.5	240.3318	4596.3464
.6	228.0796	4139.6452	.6	234.3628	4370.8664	.6	240.6460	4608.3708
.7	228.3938	4151.0571	.7	234.6770	4382.5924	.7	240.9602	4620.4110
.8	228.7079	4162.4846	.8	234.9911	4394.3341	.8	241.2743	4632.4669
.9	229.0221	4173.9276	.9	235.3053	4406.0916	.9	241.5885	4644.5384
73.0	229.3363	4185.3868	75.0	235.6194	4417.8647	77.0	241.9026	4656.6257
.1	229.6504	4196.8615	.1	235.9336	4429.6535	.1	242.2168	4668.7287
.2	229.9646	4208.3519	.2	236.2478	4441.4580	.2	242.5310	4680.8474
.3	230.2787	4219.8579	.3	236.5619	4453.2783	.3	242.8451	4692.9818
.4	230.5929	4231.3797	.4	236.8761	4465.1142	.4	243.1593	4705.1319
.5	230.9071	4242.9172	.5	237.1902	4476.9659	.5	243.4734	4717.2977
.6	231.2212	4254.4704	.6	237.5044	4488.8332	.6	243.7876	4729.4792
.7	231.5354	4266.0364	.7	237.8186	4500.7163	.7	244.1017	4741.6765
.8	231.8495	4277.6240	.8	238.1327	4512.6151	.8	244.4159	4753.8894
.9	232.1637	4289.2243	.9	238.4469	4524.5296	.9	244.7301	4766.1181
74.0	232.4779	4300.8403	76.0	238.7610	4536.4598	78.0	245.0442	4778.3624

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
78.1	245.3584	4790.6225	80.1	251.6416	5039.1225	82.1	257.9248	5293.9056
.2	245.6725	4802.8983	.2	251.9557	5051.7124	.2	258.2389	5306.8097
.3	245.9867	4815.1897	.3	252.2699	5064.3180	.3	258.5531	5319.7295
.4	246.3009	4827.4969	.4	252.5840	5076.9394	.4	258.8672	5332.6650
.5	246.6150	4839.8198	.5	252.8982	5089.5764	.5	259.1814	5345.6162
.6	246.9292	4852.1584	.6	253.2124	5102.2292	.6	259.4956	5358.5832
.7	247.2433	4864.5128	.7	253.5265	5114.8977	.7	259.8097	5371.5658
.8	247.5575	4876.8828	.8	253.8407	5127.5819	.8	260.1239	5384.5641
.9	247.8717	4889.2685	.9	254.1548	5140.2818	.9	260.4380	5397.5782
79.0	248.1858	4901.6699	81.0	254.4690	5152.9974	83.0	260.7522	5410.6079
.1	248.5000	4914.0871	.1	254.7832	5165.7287	.1	261.0663	5423.6534
.2	248.8141	4926.5199	.2	255.0973	5178.4757	.2	261.3805	5436.7146
.3	249.1283	4938.9685	.3	255.4115	5191.2384	.3	261.6947	5449.7915
.4	249.4425	4951.4328	.4	255.7256	5204.0168	.4	262.0088	5462.8840
.5	249.7566	4963.9127	.5	256.0398	5216.8110	.5	262.3230	5475.9923
.6	250.0708	4976.4084	.6	256.3540	5229.6208	.6	262.6371	5489.1163
.7	250.3849	4988.9198	.7	256.6681	5242.4463	.7	262.9513	5502.2561
.8	250.6991	5001.4469	.8	256.9823	5255.2876	.8	263.2655	5515.4115
.9	251.0133	5013.9897	.9	257.2964	5268.1446	.9	263.5796	5528.5826
80.0	251.3274	5026.5482	82.0	257.6106	5281.0173	84.0	263.8938	5541.7694

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
60.1	188.8097	2886.8660	62.1	195.0929	3028.8173	64.1	201.8761	3227.0518
.2	189.1239	2846.3144	.2	195.4071	3088.5798	.2	201.6902	3237.1285
.3	189.4380	2855.7784	.3	195.7212	3048.3580	.3	202.0044	3247.2209
.4	189.7522	2865.2582	.4	196.0354	3058.1520	.4	202.3186	3257.3289
.5	190.0664	2874.7536	.5	196.3495	3067.9616	.5	202.6327	3267.4527
.6	190.3805	2884.2648	.6	196.6637	3077.7869	.6	202.9469	3277.5922
.7	190.6947	2893.7917	.7	196.9779	3087.6279	.7	203.2610	3287.7474
.8	191.0088	2903.3343	.8	197.2920	3097.4847	.8	203.5752	3297.9183
.9	191.3230	2912.8926	.9	197.6062	3107.3571	.9	203.8894	3308.1049
61.0	191.6372	2922.4666	63.0	197.9203	3117.2453	65.0	204.2035	3318.3072
.1	191.9513	2932.0563	.1	198.2345	3127.1492	.1	204.5177	3328.5253
.2	192.2655	2941.6617	.2	198.5487	3137.0688	.2	204.8318	3338.7590
.3	192.5796	2951.2828	.3	198.8628	3147.0040	.3	205.1460	3349.0085
.4	192.8938	2960.9197	.4	199.1770	3156.9550	.4	205.4602	3359.2736
.5	193.2079	2970.5722	.5	199.4911	3166.9217	.5	205.7743	3369.5545
.6	193.5221	2980.2405	.6	199.8053	3176.9042	.6	206.0885	3379.8510
.7	193.8363	2989.9244	.7	200.1195	3186.9023	.7	206.4026	3390.1633
.8	194.1504	2999.6241	.8	200.4336	3196.9161	.8	206.7168	3400.4913
.9	194.4646	3009.3395	.9	200.7478	3206.9456	.9	207.0310	3410.8350
62.0	194.7787	3019.0705	64.0	201.0619	3216.9909	66.0	207.3451	3421.1944

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
66.1	207.6593	3431.5695	68.1	213.9425	3642.3704	70.1	220.2256	3859.4544
.2	207.9734	3441.9603	.2	214.2566	3653.0754	.2	220.5398	3870.4736
.3	208.2876	3452.3669	.3	214.5708	3663.7960	.3	220.8540	3881.5084
.4	208.6018	3462.7891	.4	214.8849	3674.5324	.4	221.1681	3892.5590
.5	208.9159	3473.2270	.5	215.1991	3685.2845	.5	221.4823	3903.6252
.6	209.2301	3483.6807	.6	215.5133	3696.0523	.6	221.7964	3914.7072
.7	209.5442	3494.1500	.7	215.8274	3706.8359	.7	222.1106	3925.8049
.8	209.8584	3504.6351	.8	216.1416	3717.6351	.8	222.4248	3936.9182
.9	210.1725	3515.1359	.9	216.4557	3728.4500	.9	222.7389	3948.0473
67.0	210.4867	3525.6524	69.0	216.7699	3739.2807	71.0	223.0531	3959.1921
.1	210.8009	3536.1845	.1	217.0841	3750.1270	.1	223.3672	3970.3526
.2	211.1150	3546.7324	.2	217.3982	3760.9891	.2	223.6814	3981.5289
.3	211.4292	3557.2960	.3	217.7124	3771.8668	.3	223.9956	3992.7208
.4	211.7433	3567.8754	.4	218.0265	3782.7603	.4	224.3097	4003.9284
.5	212.0575	3578.4704	.5	218.3407	3793.6695	.5	224.6239	4015.1518
.6	212.3717	3589.0811	.6	218.6548	3804.5944	.6	224.9380	4026.3908
.7	212.6858	3599.7075	.7	218.9690	3815.5350	.7	225.2522	4037.6456
.8	213.0000	3610.3497	.8	219.2832	3826.4913	.8	225.5664	4048.9160
.9	213.3141	3621.0075	.9	219.5973	3837.4633	.9	225.8805	4060.2023
68.0	213.6283	3631.6811	70.0	219.9115	3848.4510	72.0	226.1947	4071.5041

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
48.1	151.1101	1817.1050	50.1	157.3938	1971.3572	52.1	163.6770	2131.8926
.2	151.4248	1824.6684	.2	157.7080	1979.2348	.2	163.9911	2140.0843
.3	151.7389	1832.2475	.3	158.0221	1987.1280	.3	164.3053	2148.2917
.4	152.0531	1839.8423	.4	158.3363	1995.0370	.4	164.6195	2156.5149
.5	152.3672	1847.4528	.5	158.6504	2002.9617	.5	164.9336	2164.7537
.6	152.6814	1855.0790	.6	158.9646	2010.9020	.6	165.2478	2173.0082
.7	152.9956	1862.7210	.7	159.2787	2018.8581	.7	165.5619	2181.2785
.8	153.3097	1870.3786	.8	159.5929	2026.8299	.8	165.8761	2189.5644
.9	153.6239	1878.0519	.9	159.9071	2034.8174	.9	166.1903	2197.8661
49.0	153.9380	1885.7410	51.0	160.2212	2042.8206	53.0	166.5044	2206.1834
.1	154.2522	1893.4457	.1	160.5354	2050.8395	.1	166.8186	2214.5165
.2	154.5664	1901.1662	.2	160.8495	2052.8742	.2	167.1327	2222.8653
.3	154.8805	1908.9024	.3	161.1637	2066.9245	.3	167.4469	2231.2298
.4	155.1947	1916.6543	.4	161.4779	2074.9905	.4	167.7610	2239.6100
.5	155.5088	1924.4218	.5	161.7920	2083.0723	.5	168.0752	2248.0059
.6	155.8230	1932.2051	.6	162.1062	2091.1697	.6	168.3894	2256.4175
.7	156.1372	1940.0041	.7	162.4203	2099.2829	.7	168.7035	2264.8448
.8	156.4513	1947.8189	.8	162.7345	2107.4118	.8	169.0177	2273.2879
.9	156.7655	1955.6493	.9	163.0487	2115.5563	.9	169.3318	2281.7466
50.0	157.0796	1963.4954	52.0	163.3628	2123.7166	54.0	169.6460	2290.2210

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
54.1	169.9602	2298.7112	56.1	176.2433	2471.8130	58.1	182.5265	2651.1979
.2	170.2743	2307.2171	.2	176.5575	2480.6330	.2	182.8407	2660.3321
.3	170.5885	2315.7386	.3	176.8717	2489.4687	.3	183.1549	2669.4820
.4	170.9026	2324.2759	.4	177.1858	2498.3201	.4	183.4690	2678.6476
.5	171.2168	2332.8289	.5	177.5000	2507.1873	.5	183.7832	2687.8289
.6	171.5310	2341.3976	.6	177.8141	2516.0701	.6	184.0973	2697.0259
.7	171.8451	2349.9820	.7	178.1283	2524.9687	.7	184.4115	2706.2386
.8	172.1593	2358.5821	.8	178.4425	2533.8830	.8	184.7256	2715.4670
.9	172.4734	2367.1979	.9	178.7566	2542.8129	.9	185.0398	2724.7112
55.0	172.7876	2375.8294	57.0	179.0708	2551.7586	59.0	185.3540	2733.9710
.1	173.1018	2384.4767	.1	179.3849	2560.7200	.1	185.6681	2743.2466
.2	173.4159	2393.1396	.2	179.6991	2569.6971	.2	185.9823	2752.5378
.3	173.7301	2401.8183	.3	180.0133	2578.6899	.3	186.2964	2761.8448
.4	174.0442	2410.5126	.4	180.3274	2587.6985	.4	186.6106	2771.1675
.5	174.3584	2419.2227	.5	180.6416	2596.7227	.5	186.9248	2780.5058
.6	174.6726	2427.9485	.6	180.9557	2605.7626	.6	187.2389	2789.8599
.7	174.9867	2436.6899	.7	181.2699	2614.8183	.7	187.5531	2799.2297
.8	175.3009	2445.4471	.8	181.5841	2623.8896	.8	187.8672	2808.6152
.9	175.6150	2454.2200	.9	181.8982	2632.9767	.9	188.1814	2818.0165
56.0	175.9292	2463.0086	58.0	182.2124	2642.0794	60.0	188.4956	2827.4334

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
36.1	113.4115	1023.5387	38.1	119.6947	1140.0918	40.1	125.9779	1262.9281
.2	113.7257	1029.2172	.2	120.0088	1146.0844	.2	126.2920	1269.2348
.3	114.0398	1034.9113	.3	120.3230	1152.0927	.3	126.6062	1275.5573
.4	114.3540	1040.6212	.4	120.6372	1158.1167	.4	126.9203	1281.8955
.5	114.6681	1046.3467	.5	120.9513	1164.1564	.5	127.2345	1288.2493
.6	114.9823	1052.0880	.6	121.2655	1170.2118	.6	127.5487	1294.6189
.7	115.2965	1057.8449	.7	121.5796	1176.2830	.7	127.8628	1301.0042
.8	115.6106	1063.6176	.8	121.8938	1182.3698	.8	128.1770	1307.4052
.9	115.9248	1069.4060	.9	122.2080	1188.4724	.9	128.4911	1313.8219
37.0	116.2389	1075.2101	39.0	122.5221	1194.5906	41.0	128.8053	1320.2543
.1	116.5531	1081.0299	.1	122.8363	1200.7246	.1	129.1195	1326.7024
.2	116.8672	1086.8654	.2	123.1504	1206.8742	.2	129.4336	1333.1663
.3	117.1814	1092.7166	.3	123.4646	1213.0396	.3	129.7478	1339.6458
.4	117.4956	1098.5835	.4	123.7788	1219.2207	.4	130.0619	1346.1410
.5	117.8097	1104.4662	.5	124.0929	1225.4175	.5	130.3761	1352.6520
.6	118.1239	1110.3645	.6	124.4071	1231.6300	.6	130.6903	1359.1786
.7	118.4380	1116.2786	.7	124.7212	1237.8582	.7	131.0044	1365.7210
.8	118.7522	1122.2083	.8	125.0354	1244.1021	.8	131.3186	1372.2791
.9	119.0664	1128.1538	.9	125.3495	1250.3617	.9	131.6327	1378.8529
38.0	119.3805	1134.1149	40.0	125.6637	1256.6371	42.0	131.9469	1385.4424

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
42.1	132.2611	1392.0476	44.1	138.5442	1527.4502	46.1	144.8274	1669.1360
.2	132.5752	1398.6685	.2	138.8584	1534.3853	.2	145.1416	1676.3853
.3	132.8894	1405.3051	.3	139.1726	1541.3360	.3	145.4557	1683.6502
.4	133.2035	1411.9574	.4	139.4867	1548.3025	.4	145.7699	1690.9308
.5	133.5177	1418.6254	.5	139.8009	1555.2847	.5	146.0841	1698.2272
.6	133.8318	1425.3092	.6	140.1150	1562.2826	.6	146.3982	1705.5392
.7	134.1460	1432.0086	.7	140.4292	1569.2962	.7	146.7124	1712.8670
.8	134.4602	1438.7238	.8	140.7434	1576.3255	.8	147.0265	1720.2105
.9	134.7743	1445.4546	.9	141.0575	1583.3706	.9	147.3407	1727.5697
43.0	135.0885	1452.2012	45.0	141.3717	1590.4313	47.0	147.6549	1734.9445
.1	135.4026	1458.9635	.1	141.6858	1597.5077	.1	147.9690	1742.3351
.2	135.7168	1465.7415	.2	142.0000	1604.5999	.2	148.2832	1749.7414
.3	136.0310	1472.5352	.3	142.3141	1611.7077	.3	148.5973	1757.1635
.4	136.3451	1479.3446	.4	142.6283	1618.8313	.4	148.9115	1764.6012
.5	136.6593	1486.1697	.5	142.9425	1625.9705	.5	149.2257	1772.0546
.6	136.9734	1493.0105	.6	143.2566	1633.1255	.6	149.5398	1779.5237
.7	137.2876	1499.8670	.7	143.5708	1640.2962	.7	149.8540	1787.0086
.8	137.6018	1506.7393	.8	143.8849	1647.4826	.8	150.1681	1794.5091
.9	137.9159	1513.6272	.9	144.1991	1654.6847	.9	150.4823	1802.0254
44.0	138.2301	1520.5308	46.0	144.5133	1661.9025	48.0	150.7964	1809.5574

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
24.1	75.71238	456.1671	26.1	81.99557	535.0211	28.1	88.27875	620.1582
.2	76.02654	459.9606	.2	82.30973	539.1287	.2	88.59291	624.5800
.3	76.34070	463.7698	.3	82.62389	543.2521	.3	88.90707	629.0175
.4	76.65486	467.5947	.4	82.93805	547.3911	.4	89.22123	633.4707
.5	76.96902	471.4352	.5	83.25221	551.5459	.5	89.53539	637.9397
.6	77.28318	475.2916	.6	83.56636	555.7163	.6	89.84955	642.4243
.7	77.59734	479.1636	.7	83.88052	559.9025	.7	90.16371	646.9246
.8	77.91150	483.0513	.8	84.19468	564.1044	.8	90.47787	651.4407
.9	78.22566	486.9547	.9	84.50884	568.3220	.9	90.79203	655.9724
25.0	78.53982	490.8739	27.0	84.82300	572.5553	29.0	91.10619	660.5199
.1	78.85398	494.8087	.1	85.13716	576.8043	.1	91.42035	665.0830
.2	79.16813	498.7592	.2	85.45132	581.0690	.2	91.73451	669.6619
.3	79.48229	502.7255	.3	85.76548	585.3494	.3	92.04866	674.2565
.4	79.79645	506.7075	.4	86.07964	589.6455	.4	92.36282	678.8668
.5	80.11061	510.7052	.5	86.39386	593.9574	.5	92.67698	683.4928
.6	80.42477	514.7185	.6	86.70796	598.2849	.6	92.99114	688.1345
.7	80.73893	518.7476	.7	87.02212	602.6282	.7	93.30530	692.7919
.8	81.05309	522.7924	.8	87.33628	606.9871	.8	93.61946	697.4650
.9	81.36725	526.8529	.9	87.65044	611.3618	.9	93.93362	702.1538
26.0	81.68141	530.9292	28.0	87.96459	615.7522	30.0	94.24778	706.8583

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
80.1	94.56194	711.5786	32.1	100.8451	809.2821	34.1	107.1283	913.2688
.2	94.87610	716.3145	.2	101.1593	814.3322	.2	107.4425	918.6331
.3	95.19026	721.0662	.3	101.4734	819.3980	.3	107.7566	924.0131
.4	95.50442	725.8336	.4	101.7876	824.4796	.4	108.0708	929.4088
.5	95.81858	730.6166	.5	102.1018	829.5768	.5	108.3849	934.8202
.6	96.13274	735.4154	.6	102.4159	834.6898	.6	108.6991	940.2473
.7	96.44689	740.2299	.7	102.7301	839.8184	.7	109.0133	945.6901
.8	96.76105	745.0601	.8	103.0442	844.9628	.8	109.3274	951.1486
.9	97.07521	749.9060	.9	103.3584	850.1228	.9	109.6416	956.6228
81.0	97.38937	754.7676	33.0	103.6726	855.2986	35.0	109.9557	962.1128
.1	97.70353	759.6450	.1	103.9867	860.4901	.1	110.2699	967.6184
.2	98.01769	764.5380	.2	104.3009	865.6973	.2	110.5841	973.1397
.3	98.33185	769.4467	.3	104.6150	870.9202	.3	110.8982	978.6768
.4	98.64601	774.3712	.4	104.9292	876.1588	.4	111.2124	984.2296
.5	98.96017	779.3113	.5	105.2434	881.4131	.5	111.5265	989.7980
.6	99.27433	784.2672	.6	105.5575	886.6831	.6	111.8407	995.3822
.7	99.58849	789.2388	.7	105.8717	891.9688	.7	112.1549	1000.9821
.8	99.90265	794.2260	.8	106.1858	897.2703	.8	112.4690	1006.5977
.9	100.2168	799.2290	.9	106.5000	902.5874	.9	112.7832	1012.2290
82.0	100.5310	804.2477	34.0	106.8142	907.9203	36.0	113.0973	1017.8760

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
12.1	38.01327	114.9901	14.1	44.29646	156.1450	16.1	50.57964	203.5831
.2	38.32743	116.8987	.2	44.61062	158.3677	.2	50.89380	206.1199
.3	38.64159	118.8229	.3	44.92477	160.6061	.3	51.20796	208.6724
.4	38.95575	120.7628	.4	45.23893	162.8602	.4	51.52212	211.2407
.5	39.26991	122.7185	.5	45.55309	165.1300	.5	51.83628	213.8246
.6	39.58407	124.6898	.6	45.96725	167.4155	.6	52.15044	216.4243
.7	39.89823	126.6769	.7	46.18141	169.7161	.7	52.46460	219.0397
.8	40.21239	128.6796	.8	46.49557	172.0336	.8	52.77876	221.6708
.9	40.52665	130.6981	.9	46.80973	174.3662	.9	53.09292	224.3176
13.0	40.84070	132.7323	15.0	47.12389	176.7146	17.0	53.40708	226.9801
.1	41.15486	134.7822	.1	47.43805	179.0786	.1	53.72123	229.6583
.2	41.46902	136.8478	.2	47.75221	181.4584	.2	54.03539	232.3522
.3	41.78318	138.9291	.3	48.06637	183.8539	.3	54.34955	235.0618
.4	42.09734	141.0261	.4	48.38053	186.2650	.4	54.66371	237.7871
.5	42.41150	143.1388	.5	48.69469	188.6919	.5	54.97787	240.5282
.6	42.72563	145.2672	.6	49.00885	191.1345	.6	55.29203	243.2849
.7	43.03982	147.4114	.7	49.32300	193.5928	.7	55.60619	246.0574
.8	43.35398	149.5712	.8	49.63716	196.0668	.8	55.92035	248.8456
.9	43.66814	151.7438	.9	49.95132	198.5565	.9	56.23451	251.6494
14.0	43.98230	153.9380	16.0	50.26548	201.0619	18.0	56.54867	254.4690

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
18.1	56.86283	257.3043	20.1	63.14601	317.3087	22.1	69.42920	383.5963
.2	57.17699	260.1553	.2	63.46017	320.4739	.2	69.74336	387.0756
.3	57.49115	263.0220	.3	63.77433	323.6547	.3	70.05752	390.5707
.4	57.80530	265.9044	.4	64.08849	326.8513	.4	70.37168	394.0814
.5	58.11946	268.8025	.5	64.40265	330.0636	.5	70.68583	397.6078
.6	58.43362	271.7163	.6	64.71681	333.2916	.6	70.99999	401.1500
.7	58.74778	274.6459	.7	65.03097	336.5353	.7	71.31415	404.4078
.8	59.06194	277.5911	.8	65.34513	339.7947	.8	71.62831	408.2814
.9	59.37610	280.5521	.9	65.65929	343.0698	.9	71.94247	411.8707
19.0	59.69026	283.5287	21.0	65.97345	346.3606	23.0	72.25663	415.4756
.1	60.00442	286.5211	.1	66.28760	349.6671	.1	72.57079	419.0963
.2	60.31858	289.5292	.2	66.60176	352.9894	.2	72.88495	422.7327
.3	60.63274	292.5530	.3	66.91592	356.3273	.3	73.19911	426.3848
.4	60.94690	295.5925	.4	67.23008	359.6809	.4	73.51327	430.0526
.5	61.26106	298.6477	.5	67.54424	363.0503	.5	73.82743	433.7361
.6	61.57522	301.7186	.6	67.85840	366.4354	.6	74.14159	437.4354
.7	61.88938	304.8052	.7	68.17256	369.8361	.7	74.45575	441.1503
.8	62.20353	307.9075	.8	68.48672	373.2526	.8	74.76991	444.8809
.9	62.51769	311.0255	.9	68.80088	376.6848	.9	75.08406	448.6273
20.0	62.83185	314.1593	22.0	69.11504	380.1327	24.0	75.39822	452.3893

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
0.1	.314159	.007854	2.1	6.597845	3.46361	4.1	12.88053	13.20254
.2	.628319	.031416	.2	6.911504	3.80133	.2	13.19469	13.85442
.3	.942478	.070686	.3	7.225663	4.15476	.3	13.50885	14.52201
.4	1.256637	.125664	.4	7.539822	4.52389	.4	13.82301	15.20531
.5	1.570796	.196350	.5	7.853982	4.90874	.5	14.13717	15.90431
.6	1.884956	.282743	.6	8.168141	5.30929	.6	14.45133	16.61903
.7	2.199115	.384845	.7	8.482500	5.72555	.7	14.76549	17.34945
.8	2.513274	.502655	.8	8.796459	6.15752	.8	15.07964	18.09557
.9	2.827433	.636173	.9	9.110619	6.60520	.9	15.39380	18.85741
1.0	3.141593	.785398	3.0	9.424778	7.06858	5.0	15.70796	19.63495
.1	3.455752	.950332	.1	9.738937	7.54768	.1	16.02212	20.42821
.2	3.769911	1.13097	.2	10.05310	8.04248	.2	16.33628	21.23717
.3	4.084070	1.32732	.3	10.36726	8.55299	.3	16.65044	22.06183
.4	4.398230	1.53938	.4	10.68142	9.07920	.4	16.96460	22.90221
.5	4.712389	1.76715	.5	10.99557	9.62113	.5	17.27876	23.75829
.6	5.026548	2.01062	.6	11.30973	10.17876	.6	17.59292	24.63009
.7	5.340708	2.26980	.7	11.62389	10.75210	.7	17.90708	25.51759
.8	5.654867	2.54469	.8	11.93805	11.34115	.8	18.22124	26.42079
.9	5.969026	2.83529	.9	12.25221	11.94591	.9	18.53540	27.33971
2.0	6.283185	3.14159	4.0	12.56637	12.56637	6.0	18.84956	28.27433

圓ノ直徑ヲ以テ圓ノ周圍及面積ヲ求ムル表

直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積	直徑	圓周	面積
6.1	19.16372	29.22467	8.1	25.44690	51.52997	10.1	31.73009	80.11847
.2	19.47787	30.19071	.2	25.76106	52.81017	.2	32.04425	81.71282
.3	19.79203	31.17245	.3	26.07522	54.10608	.3	32.35840	83.32289
.4	20.10619	32.16991	.4	26.38938	55.41769	.4	32.67256	84.94867
.5	20.42035	33.18307	.5	26.70354	56.74502	.5	32.98672	86.59015
.6	20.73451	34.21194	.6	27.01770	58.08805	.6	33.30088	88.24734
.7	21.04867	35.25652	.7	27.33186	59.44679	.7	33.61504	89.92024
.8	21.36283	36.31681	.8	27.64602	60.82123	.8	33.92920	91.60884
.9	21.67699	37.39281	.9	27.96017	62.21139	.9	34.24336	93.31316
7.0	21.99115	38.48451	9.0	28.27433	63.61725	11.0	34.55752	95.03318
.1	22.30531	39.59192	.1	28.58849	65.03882	.1	34.87168	96.76891
.2	22.61947	40.71504	.2	28.90265	66.47610	.2	35.18584	98.52035
.3	22.93363	41.85387	.3	29.21681	67.92909	.3	35.50000	100.2875
.4	23.24779	43.00840	.4	29.53097	69.39778	.4	35.81416	102.0703
.5	23.56194	44.17865	.5	29.84513	70.88218	.5	36.12832	103.8689
.6	23.87610	45.36460	.6	30.15929	72.38229	.6	36.44247	105.6832
.7	24.19026	46.56696	.7	30.47345	73.89811	.7	36.75663	107.5132
.8	24.50442	47.78362	.8	30.78761	75.42964	.8	37.07079	109.3588
.9	24.81858	49.01670	.9	31.10177	76.97687	.9	37.38495	111.2202
8.0	25.13274	50.26548	10.0	31.41593	78.53382	12.0	37.69911	113.0973

圖ノ直徑ヲ知ツテ其周圍ヲ求ムルトキ或ハ周圍ヲ知ツテ直徑ヲ求ムルトキハ前ニ示ス處ノ表ニヨリテ「コソヤ」以下一位迄ハ表中ヨリ直ニ見出スヲ得ベシト雖モ數位アルトキハ左ノ表ヲ合セテ用ユルヲ簡便ナリトス

直 徑	圓 周	直 徑	圓 周
0.01	0.031416	0.001	0.003142
0.02	0.062832	0.002	0.006283
0.03	0.094248	0.003	0.009425
0.04	0.125664	0.004	0.012566
0.05	0.157080	0.005	0.015708
0.06	0.188496	0.006	0.018850
0.07	0.219911	0.007	0.021991
0.08	0.251327	0.008	0.025133
0.09	0.282743	0.009	0.028274

直 徑	圓 周	直 徑	圓 周
0.0001	0.000314	0.00001	0.000031
0.0002	0.000628	0.00002	0.000063
0.0003	0.000942	0.00003	0.000094
0.0004	0.001257	0.00004	0.000126
0.0005	0.001571	0.00005	0.000157
0.0006	0.001885	0.00006	0.000188
0.0007	0.002199	0.00007	0.000220
0.0008	0.002513	0.00008	0.000251
0.0009	0.002827	0.00009	0.000283

假令ハ變ニ三尺一寸二分六厘九九ノ直徑アル圓ノ周圍ヲ求ムルトキハ前ノ表中ヨリ三尺一寸迄ノモノヲ得其他ハ後ノ表中ニテ求ム可シ即チ左ノ如ク九尺八寸二分三厘七二九トナルナリ

直徑=3.12699

周圍=9.823729

3.1 二相當スル周圍ハ前ノ表ニ依テ=9.738937

0.02 ” ” ” 後ノ表ニ依テ=0.062832

0.006 ” ” ” =0.018850

0.0009 ” ” ” =0.002827

0.00009 ” ” ” =0.000283

3.12699 二相當スル周圍ハ合計シテ =9.823729 (+)

假令ハ變ニ五十三尺八寸八分九厘五二ノ周圍アル圓ノ直徑ヲ求ムルトキハ前ノ表中ヨリ其一部分ヲ得後ノ表中ヨリ其下位ヲ求ムルコト下ノ如ク十七尺一寸五分三厘五七トナルナリ

周圍=53.86952

53.72123 二相當スル直徑表ニテ=17.1

0.16829 (-)

0.15708 二相當スル直徑後表ニテ=0.05

0.01121 (-)

0.00942 ” ” ” =0.003

0.00179 (-)

0.00157 ” ” ” =0.0005

0.00022 (-)

0.00022 ” ” ” =0.00007

全體ニ相當スル直徑=17.15357 (+)

圓ノ直径ヲ知ツテ其面積ヲ求ムル時及其面積ヲ知ツテ
 直径ヲ求ムルトキハ其直径「コソヤ」以下一位迄ハ表中
 ニアロドモ數位アルトキハ下ノ法ニヨル可シ
 假令ハ直径五十三尺八寸八分五厘アル圓ノ面積ヲ求ムル
 トキハ次ノ如ク二千二百八十一平方尺四七七八ト知ル可
 シ尤モ比例法ヲ用ユト雖モ實際大差ナキモノナリ

直径 53.9 ニ相當スル面積 = 2281.7466

$\frac{53.8}{0.1}$ = 相當スル面積 = $\frac{2273.2879}{8.4587}$ (-

比例法ニ依テ 0.1 : 0.085 :: 8.4587 : x

$x = \frac{8.4587 \times 0.085}{0.1} = 7.189895$

依テ直径 53.8 ニ相當スル面積 = 2273.2879

$\frac{0.085}{53.885}$ = 相當スル面積 = $\frac{7.1899}{2280.4778}$ (+

假令ハ面積二百平方尺アル圓ノ直径ヲ求ムルトキハ次ノ
 如シ

表ニ依テ面積 201.0619 ニ相當スル直径ハ = 16.0

” ” $\frac{198.5565}{2.5054}$ ” ” ” ” = $\frac{15.9}{0.1}$ (-

比例法ニ依テ 2.5054 : (200.0 - 198.5565) :: 0.1 : x

$x = 0.0576$

依テ 198.5565 ハ直径 15.9 ニ相當ス

$\frac{1.4435}{0.0576}$ ” ” ” ”

依テ 200.0000 ハ直径 15.9576 ニ相當ス (+

圓ノ直径ヲ時ニテ表ハセルトキ
 圓ノ周圍及ビ面積ヲ求ムル表

直径 d (吋)	圓周 πd (吋)	面積 $\frac{\pi d^2}{4}$ (平方吋)	直径 d (吋)	圓周 πd (吋)	面積 $\frac{\pi d^2}{4}$ (平方吋)
$\frac{1}{16}$	0.09818	0.00077	1	3.14159	0.7854
$\frac{1}{8}$	0.14726	0.00173	$\frac{1}{2}$	3.33794	0.8866
$\frac{3}{16}$	0.19635	0.00307	$\frac{3}{4}$	3.53429	0.9940
$\frac{1}{4}$	0.29452	0.00690	1	3.73064	1.1075
$\frac{5}{16}$	0.39270	0.01227	$\frac{1}{2}$	3.92699	1.2272
$\frac{3}{8}$	0.49087	0.01917	$\frac{3}{4}$	4.12334	1.3530
$\frac{7}{16}$	0.58905	0.02761	1	4.31969	1.4849
$\frac{1}{2}$	0.68772	0.03758	$\frac{1}{2}$	4.51604	1.6230
$\frac{9}{16}$	0.78540	0.04909	$\frac{3}{4}$	4.71239	1.7671
$\frac{5}{8}$	0.88357	0.06213	1	4.90974	1.9175
$\frac{11}{16}$	0.98175	0.07670	$\frac{1}{2}$	5.10509	2.0739
$\frac{3}{4}$	1.07992	0.09281	$\frac{3}{4}$	5.30144	2.2365
$\frac{7}{8}$	1.17810	0.11045	1	5.49779	2.4053
$\frac{15}{16}$	1.27627	0.12962	$\frac{1}{2}$	5.69414	2.5802
1	1.37445	0.15033	$\frac{3}{4}$	5.89049	2.7612
$\frac{1}{8}$	1.47262	0.17257	1	6.08684	2.9483
$\frac{9}{8}$	1.57080	0.19635	2	6.28319	3.1416
$\frac{17}{16}$	1.66897	0.22166	$\frac{1}{2}$	6.47953	3.3410
$\frac{19}{16}$	1.76715	0.24850	$\frac{3}{4}$	6.67588	3.5466
$\frac{11}{8}$	1.86532	0.27688	1	6.87223	3.7583
$\frac{13}{8}$	1.96350	0.30680	$\frac{1}{2}$	7.06858	3.9761
$\frac{3}{2}$	2.06167	0.33824	$\frac{3}{4}$	7.26493	4.2000
$\frac{17}{8}$	2.15984	0.37122	1	7.46128	4.4301
$\frac{19}{8}$	2.25802	0.40574	$\frac{1}{2}$	7.65763	4.6664
$\frac{21}{8}$	2.35619	0.44179	$\frac{3}{4}$	7.85398	4.9087
$\frac{11}{4}$	2.45437	0.47937	1	8.05033	5.1572
$\frac{13}{4}$	2.55254	0.51849	$\frac{1}{2}$	8.24668	5.4119
$\frac{15}{4}$	2.65072	0.55914	$\frac{3}{4}$	8.44303	5.6727
$\frac{17}{4}$	2.74889	0.60132	1	8.63938	5.9396
$\frac{19}{4}$	2.84707	0.64504	$\frac{1}{2}$	8.83573	6.2126
$\frac{21}{4}$	2.94524	0.69029	$\frac{3}{4}$	9.03208	6.4918
$\frac{23}{4}$	3.04342	0.73708	1	9.22843	6.7771

キ下ルセテ求ムルニテ及ビ面積ヲ求ムルノ直徑ノ圍圖

直徑 d (吋)	圓周 πd (吋)	面積 $\frac{\pi d^2}{4}$ (方吋)	直徑 d (吋)	圓周 πd (吋)	面積 $\frac{\pi d^2}{4}$ (方吋)
3	9.42478	7.06886	5	15.7080	19.635
$\frac{1}{10}$	0.62113	7.3662	$\frac{1}{10}$	15.9043	20.129
$\frac{1}{8}$	9.81748	7.6699	$\frac{1}{8}$	16.1007	20.629
$\frac{3}{10}$	10.0138	7.9798	$\frac{3}{10}$	16.2970	21.135
$\frac{1}{6}$	10.2102	8.2958	$\frac{1}{6}$	16.4934	21.648
$\frac{1}{5}$	10.4065	8.6179	$\frac{1}{5}$	16.6897	22.166
$\frac{2}{10}$	10.6029	8.9462	$\frac{2}{10}$	16.8861	22.691
$\frac{1}{4}$	10.7992	9.2806	$\frac{1}{4}$	17.0824	23.221
$\frac{3}{10}$	10.9956	9.6211	$\frac{3}{10}$	17.2788	23.758
$\frac{1}{3}$	11.1919	9.9678	$\frac{1}{3}$	17.4751	24.301
$\frac{2}{6}$	11.3883	10.321	$\frac{2}{6}$	17.6715	24.850
$\frac{1}{2}$	11.5846	10.680	$\frac{1}{2}$	17.8678	25.406
$\frac{3}{6}$	11.7810	11.045	$\frac{1}{2}$	18.0642	25.967
$\frac{1}{2}$	11.9773	11.416	$\frac{1}{2}$	18.2605	26.535
$\frac{4}{6}$	12.1737	11.793	$\frac{1}{2}$	18.4569	27.109
$\frac{1}{2}$	12.3760	12.177	$\frac{1}{2}$	18.6532	27.688
$\frac{5}{6}$	12.5664	12.566	$\frac{5}{6}$	18.8496	28.274
$\frac{1}{2}$	12.7627	12.962	$\frac{1}{2}$	19.2423	29.465
$\frac{1}{2}$	12.9591	13.364	$\frac{1}{2}$	19.6350	30.680
$\frac{1}{2}$	13.1554	13.772	$\frac{1}{2}$	20.0277	31.919
$\frac{1}{2}$	13.3518	14.186	$\frac{1}{2}$	20.4204	33.183
$\frac{1}{2}$	13.5481	14.607	$\frac{1}{2}$	20.8131	34.472
$\frac{1}{2}$	13.7445	15.033	$\frac{1}{2}$	21.2058	35.785
$\frac{1}{2}$	13.9408	15.466	$\frac{1}{2}$	21.5984	37.122
$\frac{1}{2}$	14.1372	15.904	$\frac{1}{2}$	21.9911	38.485
$\frac{1}{2}$	14.3335	16.349	$\frac{1}{2}$	22.3838	39.871
$\frac{1}{2}$	14.5299	16.800	$\frac{1}{2}$	22.7765	41.282
$\frac{1}{2}$	14.7262	17.257	$\frac{1}{2}$	23.1692	42.718
$\frac{1}{2}$	14.9223	17.721	$\frac{1}{2}$	23.5619	44.179
$\frac{1}{2}$	15.1189	18.190	$\frac{1}{2}$	23.9546	45.664
$\frac{1}{2}$	15.3153	18.665	$\frac{1}{2}$	24.3473	47.173
$\frac{1}{2}$	15.5116	19.147	$\frac{1}{2}$	24.7400	48.707

キ下ルセテ求ムルニテ及ビ面積ヲ求ムルノ直徑ノ圍圖

直徑 d (吋)	圓周 πd (吋)	面積 $\frac{\pi d^2}{4}$ (方吋)	直徑 d (吋)	圓周 πd (吋)	面積 $\frac{\pi d^2}{4}$ (方吋)
8	25.1327	50.265	12	37.6991	113.10
$\frac{1}{8}$	25.5224	51.840	$\frac{1}{8}$	38.0918	115.47
$\frac{1}{4}$	26.9181	53.456	$\frac{1}{4}$	38.4845	117.86
$\frac{1}{4}$	26.3108	55.088	$\frac{1}{4}$	38.8772	120.28
$\frac{1}{4}$	26.7035	56.745	$\frac{1}{4}$	39.2699	122.72
$\frac{1}{4}$	27.0962	58.426	$\frac{1}{4}$	39.6626	125.19
$\frac{1}{4}$	27.4889	60.132	$\frac{1}{4}$	40.0553	127.68
$\frac{1}{4}$	27.8816	61.862	$\frac{1}{4}$	40.4480	130.19
$\frac{1}{4}$	28.2743	63.617	$\frac{1}{4}$	40.8407	132.73
$\frac{1}{4}$	28.6670	65.397	$\frac{1}{4}$	41.2334	135.30
$\frac{1}{4}$	29.0593	67.201	$\frac{1}{4}$	41.6261	137.89
$\frac{1}{4}$	29.4524	69.029	$\frac{1}{4}$	42.0188	140.50
$\frac{1}{4}$	29.8451	70.882	$\frac{1}{4}$	42.4115	143.14
$\frac{1}{4}$	30.2378	72.769	$\frac{1}{4}$	42.8042	145.80
$\frac{1}{4}$	30.6305	74.662	$\frac{1}{4}$	43.1969	148.49
$\frac{1}{4}$	31.0232	76.589	$\frac{1}{4}$	43.5896	151.20
$\frac{1}{4}$	31.4159	78.540	$\frac{1}{4}$	43.9823	153.94
$\frac{1}{4}$	31.8086	80.516	$\frac{1}{4}$	44.3750	156.70
$\frac{1}{4}$	32.2013	82.516	$\frac{1}{4}$	44.7677	159.48
$\frac{1}{4}$	32.5940	84.541	$\frac{1}{4}$	45.1604	162.30
$\frac{1}{4}$	32.9867	86.690	$\frac{1}{4}$	45.5531	165.13
$\frac{1}{4}$	33.3794	88.664	$\frac{1}{4}$	45.9458	167.99
$\frac{1}{4}$	33.7721	90.763	$\frac{1}{4}$	46.3385	170.87
$\frac{1}{4}$	34.1648	92.886	$\frac{1}{4}$	46.7312	173.78
$\frac{1}{4}$	34.5575	95.033	$\frac{1}{4}$	47.1239	176.11
$\frac{1}{4}$	34.9502	97.205	$\frac{1}{4}$	47.5166	179.67
$\frac{1}{4}$	35.3429	99.402	$\frac{1}{4}$	47.9093	182.65
$\frac{1}{4}$	35.7356	101.62	$\frac{1}{4}$	48.3020	185.66
$\frac{1}{4}$	36.1282	103.87	$\frac{1}{4}$	48.6947	188.69
$\frac{1}{4}$	36.5210	106.14	$\frac{1}{4}$	49.0874	191.75
$\frac{1}{4}$	36.9137	108.43	$\frac{1}{4}$	49.4801	194.83
$\frac{1}{4}$	37.3064	110.73	$\frac{1}{4}$	49.8728	197.93

吋ヲ呎ノ小數ニテ示セル表

吋ノ分數	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"
1/2	.0417	.1250	.2083	.2917	.3750	.4583	.5417	.6250	.7083	.7917	.8750	.9583
3/4	.0430	.1263	.2096	.2930	.3763	.4596	.5430	.6263	.7096	.7930	.8763	.9596
1/3	.0443	.1276	.2109	.2943	.3776	.4609	.5443	.6276	.7109	.7943	.8776	.9609
3/5	.0456	.1289	.2122	.2956	.3789	.4622	.5456	.6286	.7122	.7956	.8789	.9622
2/3	.0469	.1302	.2135	.2969	.3802	.4635	.5469	.6302	.7135	.7969	.8802	.9635
5/7	.0482	.1315	.2148	.2982	.3815	.4648	.5482	.6315	.7148	.7982	.8815	.9648
1/2	.0495	.1328	.2161	.2995	.3828	.4661	.5495	.6328	.7161	.7995	.8828	.9661
3/5	.0508	.1341	.2174	.3008	.3841	.4674	.5508	.6341	.7174	.8008	.8841	.9674
2/3	.0521	.1354	.2188	.3021	.3854	.4688	.5521	.6354	.7188	.8021	.8854	.9688
4/7	.0534	.1367	.2201	.3034	.3867	.4701	.5534	.6367	.7201	.8034	.8867	.9701
3/5	.0547	.1380	.2214	.3047	.3880	.4714	.5547	.6380	.7214	.8047	.8880	.9714
4/5	.0560	.1393	.2227	.3060	.3893	.4727	.5560	.6393	.7227	.8060	.8893	.9727
1/2	.0573	.1406	.2240	.3073	.3906	.4740	.5573	.6406	.7240	.8073	.8906	.9740
5/8	.0586	.1419	.2253	.3086	.3919	.4753	.5586	.6419	.7253	.8086	.8919	.9753
3/4	.0599	.1432	.2266	.3099	.3932	.4766	.5599	.6432	.7266	.8099	.8932	.9766
4/5	.0612	.1445	.2279	.3112	.3945	.4779	.5612	.6445	.7279	.8112	.8945	.9779
3/4	.0625	.1458	.2292	.3125	.3958	.4792	.5625	.6458	.7292	.8125	.8958	.9792

吋ヲ呎ノ小數ニテ示セル表

吋ノ分數	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"
1/16	.0638	.1471	.2305	.3138	.3971	.4805	.5638	.6471	.7305	.8138	.8971	.9805
1/16	.0651	.1484	.2318	.3151	.3984	.4817	.5651	.6484	.7318	.8151	.8984	.9818
1/16	.0664	.1497	.2331	.3164	.3997	.4831	.5664	.6497	.7331	.8164	.8997	.9831
1/16	.0677	.1510	.2344	.3177	.4010	.4844	.5677	.6510	.7344	.8177	.9010	.9844
3/32	.0690	.1523	.2357	.3190	.4023	.4857	.5690	.6523	.7357	.8190	.9023	.9857
3/32	.0703	.1536	.2370	.3203	.4036	.4870	.5703	.6536	.7370	.8203	.9036	.9870
3/32	.0716	.1549	.2383	.3216	.4049	.4883	.5716	.6549	.7383	.8216	.9049	.9883
3/32	.0729	.1562	.2396	.3229	.4062	.4896	.5729	.6562	.7396	.8229	.9062	.9896
5/64	.0742	.1576	.2409	.3242	.4076	.4909	.5742	.6576	.7409	.8242	.9076	.9909
5/64	.0755	.1589	.2422	.3255	.4089	.4922	.5755	.6589	.7422	.8255	.9089	.9922
5/64	.0768	.1602	.2435	.3268	.4102	.4935	.5768	.6602	.7435	.8268	.9102	.9935
5/64	.0781	.1615	.2448	.3281	.4115	.4948	.5781	.6615	.7448	.8281	.9115	.9948
3/16	.0794	.1628	.2461	.3294	.4128	.4961	.5794	.6628	.7461	.8294	.9128	.9961
3/16	.0807	.1641	.2474	.3307	.4141	.4974	.5807	.6641	.7474	.8307	.9141	.9974
3/16	.0820	.1654	.2487	.3320	.4154	.4987	.5820	.6654	.7487	.8320	.9154	.9987
1												1.0000

時ヲ呎ノ小數ニテ示セル表

時 分數	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"
0	.0	.0833	.1667	.2500	.3333	.4167	.5000	.5833	.6667	.7500	.8333	.9167
$\frac{1}{6}$	.0013	.0846	.1680	.2513	.3346	.4180	.5013	.5846	.6680	.7513	.8340	.9180
$\frac{1}{5}$	.0026	.0859	.1693	.2526	.3359	.4193	.5026	.5859	.6693	.7526	.8359	.9193
$\frac{2}{5}$	.003	.0872	.1706	.2539	.3372	.4206	.5039	.5872	.6706	.7539	.8372	.9206
$\frac{1}{3}$	.0052	.0885	.1719	.2552	.3385	.4219	.5052	.5885	.6719	.7552	.8385	.9219
$\frac{2}{3}$	.0065	.0898	.1732	.2565	.3398	.4232	.5065	.5898	.6732	.7565	.8398	.9232
$\frac{4}{3}$	.0078	.0911	.1745	.2578	.3411	.4245	.5078	.5911	.6745	.7578	.8411	.9245
$\frac{5}{3}$	.0091	.0924	.1758	.2591	.3424	.4258	.5091	.5924	.6758	.7591	.8424	.9258
$\frac{7}{3}$	.0104	.0937	.1771	.2604	.3437	.4271	.5104	.5937	.6771	.7604	.8437	.9271
$\frac{8}{3}$	.0117	.0954	.1781	.2617	.3451	.4284	.5117	.5951	.6784	.7617	.8451	.9284
$\frac{10}{3}$	.0130	.0964	.1797	.2630	.3464	.4297	.5130	.5964	.6797	.7630	.8464	.9297
$\frac{11}{3}$	.0143	.0977	.1810	.2643	.3477	.4210	.5143	.5977	.6810	.7643	.8477	.9310
$\frac{14}{3}$	.0156	.0999	.1823	.2656	.3490	.4323	.5156	.5990	.6823	.7656	.8490	.9323
$\frac{16}{3}$	.0169	.1003	.1836	.2669	.3503	.4336	.5169	.6003	.6836	.7669	.8503	.9336
$\frac{17}{3}$	.0182	.1016	.1849	.2682	.3516	.4349	.5182	.6016	.6849	.7682	.8516	.9349
$\frac{19}{3}$	.0195	.1029	.1862	.2695	.3529	.4362	.5195	.602	.6862	.7695	.8529	.9362
$\frac{20}{3}$	.0208	.1042	.1875	.2708	.3542	.4375	.5208	.6042	.6875	.7708	.8542	.9375

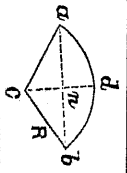

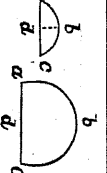
時ヲ呎ノ小數ニテ示セル表

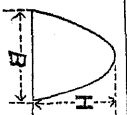
時 分數	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"
$\frac{1}{2}$	.0221	.1055	.1888	.2721	.3555	.4388	.5221	.6055	.6888	.7721	.8555	.9388
$\frac{3}{5}$	.0234	.1068	.1901	.2734	.3568	.4401	.5234	.6068	.6901	.7734	.8568	.9401
$\frac{1}{4}$	.0247	.1081	.1914	.274	.3581	.4414	.5247	.6081	.6914	.7747	.8581	.9404
$\frac{5}{8}$	.0260	.1094	.1927	.276	.3594	.4427	.5260	.6094	.6927	.7760	.8594	.9427
$\frac{3}{4}$	.0273	.1107	.1940	.2773	.3607	.4440	.5273	.6107	.6940	.7773	.8607	.9440
$\frac{7}{8}$	.0286	.1120	.1953	.278	.3620	.4453	.5286	.6120	.6953	.7786	.8620	.9443
$\frac{9}{8}$	.0299	.1133	.1966	.2799	.3633	.4466	.5299	.6133	.6966	.7799	.8633	.9446
$\frac{11}{8}$	.0312	.1146	.1979	.281	.3646	.4479	.5312	.6146	.6979	.7812	.8646	.9479
$\frac{13}{8}$	.0326	.1159	.1992	.2826	.3659	.4492	.5326	.6159	.6992	.7826	.8659	.9492
$\frac{15}{8}$	.0339	.1172	.2005	.2839	.3672	.4505	.5339	.6172	.7005	.7839	.8672	.9505
$\frac{17}{8}$	.0352	.1185	.2018	.2852	.3685	.4518	.5352	.6185	.7018	.7852	.8685	.9518
$\frac{19}{8}$	.0365	.1198	.2031	.2865	.3698	.4534	.5365	.6198	.7031	.7865	.8698	.9531
$\frac{21}{8}$	.0378	.1211	.2044	.2878	.3711	.4544	.5378	.6211	.7044	.7878	.8711	.9544
$\frac{23}{8}$	.0391	.1224	.2057	.2891	.3724	.4557	.5391	.6224	.7057	.7891	.8724	.9557
$\frac{25}{8}$	.0404	.1237	.2070	.2904	.3737	.4570	.5404	.7237	.7070	.7904	.8737	.9570
$\frac{27}{8}$	.0417	.1250	.2083	.2917	.3750	.4583	.5417	.6250	.7083	.7917	.8750	.9583

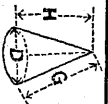

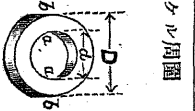
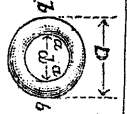

求積式

下ニ掲ケル求積算式ニ於テ用ユル所ノ符號次ノ通トス

- S ハ 面積
- V ハ 容積
- L ハ 長サ
- G ハ 斜高
- H ハ 高サ
- B ハ 基線或ハ基面
- b ハ 小基線或ハ小面
- D ハ 直径
- d ハ 小徑
- R ハ 半徑或ハ圖ヲ包メル圓ノ半徑
- r ハ 小半徑或ハ圖内ニ畫キタル圓ノ半徑
- abc ハ 三角ノ邊
- ABC ハ abcニ對スル角ノ正弦
- p ハ 各邊合計ノ半分

種類	求積算式
三角	$S = \frac{HB}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{\{p(p-a)(p-b)(p-c)\}}$ $= rp = \frac{bc}{2} \quad A = c^2 AB \div 2C$ $= abc \div 4R$
長方形	$S = BH$
二邊平行 四角	$S = (B+b)H \div 2$
正四角	$S = B^2 = 2R^2 = 4r^2$
圓周	$L = \pi D = 2\pi R \quad \pi = 3.1416$
圓	$S = \pi R^2 = \frac{1}{4} \pi D^2 = \frac{1}{4\pi} (\text{圓周})^2$
圓扇形	$S = \pi R^2 \times \frac{\angle acb(\text{度})}{360}$ $= \frac{\text{弧長 } abc}{2} \times R$ 
環	$S = \pi(R^2 - r^2)$ $= .7854(D+d)(D-d)$ $= 1.5708 \times \text{厚サ } t \times (D+d)$ 
圓弓形	$S = \text{圓扇形 } abc - \text{三角形 } abc$ 

種類	求積算式
橢圓	$L = \frac{1}{2}\pi(D+d)$ $S = \frac{1}{4}\pi Dd$
拋線形	$S = \frac{2}{3}BH$ 
橢圓柱	$V = \frac{1}{2}\pi Dd^2$ D軸ナルトキ $= \frac{1}{2}\pi dD^2$ d軸ナルトキ $V = \pi R^2H = \frac{1}{4}\pi D^2H = \frac{1}{4\pi}H(\text{圓周})^2$

種類	求積算式
圓錐	$S = \frac{1}{2}\pi DG = \pi RG$ $V = \frac{1}{3}\pi R^2H = \frac{1}{12}\pi D^2H$ $= \frac{1}{12\pi}H(\text{圓周})^2$ 
截頭圓錐	$S = \pi R+r)G = \frac{1}{2}\pi(D+d)G$ $V = \frac{1}{3}\pi H(R^2+r^2+Rr)$ 
圓球	$S = 4\pi R^2 = \pi D^2$ $V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{1}{6}\pi D^3 = \frac{1}{6\pi^2}(\text{圓周})^3$
立體正四角柱	$V = BH$
錐形	$V = BH \div 3$ $V = (B+b+\sqrt{Bb})H \div 3$
截頭錐形	$S = \text{断面 } ab = \text{於クル周圍}$ $\times \frac{D+d}{2} \cdot \pi$ $V = \text{断面 } ab = \text{於クル面積}$ $\times \frac{D+d}{2} \cdot \pi$  
圓環體	$S = \pi D^2H = \pi(r^2 + H^2)$ $V = (3r^2 + H^2)H \times 0.5236$ $= (3D - 2H)H^2 \times 0.5236$ 
球弓體	

傾斜 横:高	地平 トノ傾斜 角度	傾斜面ノ長 但高チ一トス
1/2 : 1	75° 58'	1.0307
2/3 : 1	63 26	1.118
3/4 : 1	53 8	1.25
1 : 1	45 0	1.4142
1 1/4 : 1	38 40	1.6
1 1/2 : 1	33 42	1.802
1 3/4 : 1	29 44	2.016
2 : 1	26 34	2.236
3 : 1	18 26	3.162
4 : 1	14 2	4.124

斜面張鐘

Aハ斜面ノ水平面ト爲ス角度

Lハ測リタル斜面上ノ長サ

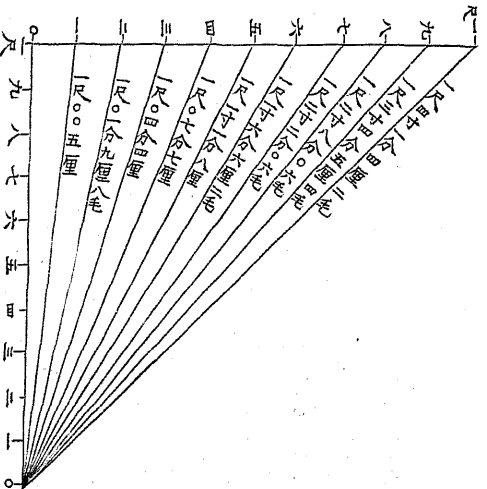
lハ水平ニ改メタル線ノ長サ

$$l = L \cos A.$$

A.	cos. A	A.	cos. A	A.	cos. A
5	.996	17	.956	29	.875
6	.994	18	.951	30	.866
7	.992	19	.945	31	.857
8	.99	20	.94	32	.848
9	.988	21	.933	33	.839
10	.985	22	.927	34	.829
11	.982	23	.92	35	.819
12	.978	24	.913	36	.809
13	.974	25	.906	37	.799
14	.97	26	.899	38	.788
15	.966	27	.891	39	.777
16	.961	28	.883	40	.766

勾股弦ノ關係

勾ノ自乗ニ股ノ自乗ヲ加ヘタルモノハ弦ノ自乗ナルカ依テ
 二書中ニ顯ハス所ノ自乗三乗平方根立方根等ノ表ニ出會
 容易ニ其數ヲ求ムルヲ得可シト雖トモ事業上屢々出會
 ル所ノモノヲ次ニ示ス可シ



若シ勾配線非常ニ少勾配ナルトキハ次ノ如キ關係ヲ有ス可シ

股ノ長サハ弦ノ長サヨリ勾ノ自乗ヲ弦ニ倍ニテ除シタル數ヲ減シタルモノト略相同シキモノナリ
 假令ハ一問ニ付ニ寸勾配ナル道路ノ長サヲ勾配ニ沿フ

田畑ノ十段



子測リタルトキ其長十間
ナルトキハ之ヲ水平ニ見
タル長サハ之ヨリ其前後
高低ノ差則チ二尺ノ自乘
チ六拾尺ノ二倍ニテ除シ
タル數即チ凡ソ三分ヲ減

$$60 - \frac{2 \times 2}{60 \times 2} = 59.97$$

弦ノ長サ十間ナルトキハ其勾配ニ依テ股ノ長サ下ノ通トス

勾配一間三付一寸ナルトキ	股ノ長 五十九尺九寸九分
勾配一間三付一寸五分ナルキ	股ノ長 五十九尺九寸八分
勾配一間三付二寸ナルトキ	股ノ長 五十九尺九寸七分
勾配一間三付二寸五分ナルキ	股ノ長 五十九尺九寸五分
勾配一間三付三寸ナルトキ	股ノ長 五十九尺九寸三分
勾配一間三付三寸五分ナルキ	股ノ長 五十九尺九寸

直高尺	傾		斜	
	1:1 五分	1:1 一割	1 1/2:1 一割半	2:1 二割
1	1.86	2.36	3.00	3.73
2	3.7	4.7	6.0	7.5
3	5.6	7.1	9.0	11.2
4	7.4	9.4	12.0	14.9
5	9.3	11.8	15.0	18.6
6	11.2	14.1	18.0	22.4
7	13.0	16.5	21.0	26.1
8	14.9	18.8	24.0	29.8
9	16.7	21.2	27.0	33.5
10	18.6	23.6	30.0	37.3
11	20.5	25.9	33.0	41.0
12	22.3	28.3	36.0	44.7
13	24.2	30.6	39.0	48.5
14	26.0	33.0	42.0	52.2
15	27.9	35.2	45.0	55.9
16	29.8	37.7	48.0	59.7
17	31.6	40.0	51.0	63.5
18	33.5	42.4	54.0	67.1
19	35.3	44.7	57.0	70.9
20	37.2	47.1	60.0	74.6
21	39.1	49.5	63.0	78.4
22	40.9	51.8	66.0	82.2
23	41.8	54.2	69.0	85.8
24	44.6	56.5	72.0	89.5
25	46.5	58.9	75.0	93.3
26	48.4	61.2	78.0	97.0
27	50.2	63.6	81.0	100.7
28	52.1	65.9	84.0	104.5
29	53.9	68.3	87.0	108.2
30	55.8	70.6	90.0	112.0
31	57.7	73.0	93.0	115.8
32	59.5	75.3	96.0	119.5
33	61.4	77.7	99.0	123.2

左ニ顯ハス所ノ表ハ一割半、二割ノ四種ノ勾配アル切取或ハ築立長十間ノ片側斜面積ヲ示ス長拾間ニ付キ一割半勾配ニテ示ス他ノ三準ス

其片側斜面積

左三類ノ所ノ表ハ五分、一割、一割半、二割ノ面積ヲ示ス表(英國尺度)ニテ假令ハ直高十二呎或ハ築立長一鐵片側斜面積長一鐵二付キ一割半面積ニテ示スモノ四種ノ面積ヲ示ス表(英國尺度)ニテ假令ハ直高十二呎或ハ築立長一鐵片側斜面積長一鐵二付キ一割半面積ニテ示スモノ四種ノ面積ヲ示ス表(英國尺度)

直高	傾			斜	
	3:1	1:1	1 1/2:1	1:1	2:1
高呎	平方呎	平方呎	平方呎	平方呎	平方呎
1	76	93	119	147	147
2	147	186	238	295	295
3	221	280	357	442	442
4	295	373	476	590	590
5	369	466	593	737	737
6	443	560	714	885	885
7	516	653	838	1032	1032
8	591	746	952	1180	1180
9	664	839	1071	1327	1327
10	738	933	1190	1470	1470
11	812	1026	1309	1624	1624
12	885	1120	1428	1770	1770
13	959	1213	1547	1917	1917
14	1033	1306	1666	2065	2065
15	1107	1399	1785	2212	2212
16	1181	1493	1904	2360	2360
17	1254	1586	2023	2507	2507
18	1328	1679	2142	2655	2655
19	1402	1773	2261	2802	2802
20	1476	1866	2380	2950	2950
21	1549	1959	2499	3097	3097
22	1645	2053	2618	3245	3245
23	1697	2146	2737	3492	3492
24	1771	2239	2856	3640	3640
25	1845	2333	2975	3687	3687
26	1918	2426	3094	3835	3835
27	1992	2519	3213	3982	3982
28	2066	2613	3332	4130	4130
29	2140	2705	3451	4277	4277
30	2214	2799	3570	4425	4425
31	2287	2893	3689	4572	4572
32	2361	2986	3808	4720	4720
33	2435	3079	3927	4867	4867

多角形

(一)等邊多角形ノ面積ハ其一邊ニ中心ヨリ之ニ垂直ニ引タル長サト多角形ノ邊ノ數ヲ乘シニテ除シタル者也
 (二)多角形ノ内角度數ノ合計ハ其邊ノ數ヨリニ減シタルモノニ百八十度ヲ乘シタルモノ也

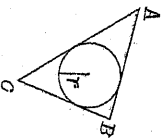
(一)等邊多角形ノ一邊カ中心ニテ支フル角度ハ三百六十度ヲ邊ノ數ニテ除シタルモノナリ

等邊多角形ニ屬スル必要數ヲ示ス表

等邊多角形ノ名稱	多角形ノ面積ハ其一邊ノ下乘ノ數ヲ乘シタル者也	多角形ノ半徑ニテ包ムル下乘ノ數ヲ示ナリ	隣内ノ角度	多角形ノ中心
三角	0.433013	0.577350	60°	120°
四角	1.000000	0.707071	90°	90°
五角	1.720477	0.850651	108°	72°
六角	2.598076	1.000000	120°	60°
七角	3.633912	1.152382	128°34.1'	51°25.7'
八角	4.828427	1.306563	135°	45°
九角	6.181824	1.461902	140°	40°
十角	7.694209	1.618034	144°	36°
十一角	9.365640	1.774733	147°16.4'	32°43.56'
十二角	11.196152	1.931854	150°	30°

假令ハ等邊八角形ニテ其一邊二十五尺ナルトキハ其面積ハ二十五ノ自乘ニ表申ノ四、八二八四二七ヲ乘シテ三千〇七平方尺、七餘トナルナリ之ヲ包ム圓ノ半徑ハ二十五尺ニ表申ノ一、三〇六五六三ヲ乘シテ三十二尺六寸六分餘ト知ル可シ

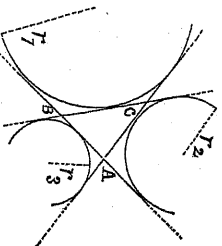
三角ノ内外ニ畫キタル圓ト三角邊トノ關係



(一) 三角 ABC ノ内ニ圓ヲ畫キタルトキ
算式ヲ簡單ニスル爲メニ左
ノ符合ヲ用ユ
邊 BC = a; 邊 AC = b; 邊 AB = c.
 $s = \frac{1}{2}(a+b+c)$ トスルバ
S = 三角面積 =

$$\sqrt{\{(s-a)(s-b)(s-c)\}}$$

$$r = \frac{S}{s} \text{ 或 } = \frac{ab \sin C}{a+b+c}$$

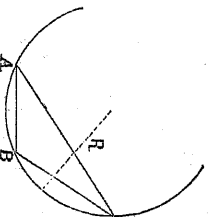


(二) 三角ノ邊ヲ延長シテ延長
シタルニ邊ト延長セザル
一邊トノ内ニ圓ヲ畫キタル
トキ斯ノ如キトキハ三
圓ノ半徑皆相異ス

$$r_1 = \frac{S}{s-a}; r_2 = \frac{S}{s-b}; r_3 = \frac{S}{s-c}$$

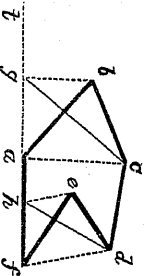
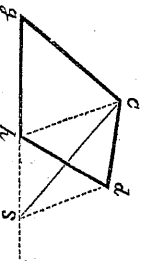
(三) 三角 ABC 外ニ圓ヲ畫キタルトキ

$$R = \frac{abc}{4S}$$



$$\frac{1}{a} \sin A = \frac{1}{b} \sin B = \frac{1}{c} \sin C = \frac{1}{2R}$$

多角形ト同一面積ヲ有スル三角形ヲ作ル法

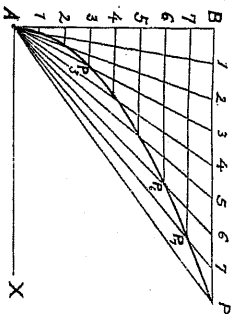


假令ハ abcdef ヲ以テ示ス多角形(六角)アリトスルバ先ツ
fa 線ヲ延長シテ tニ至ラシメ aa ナル對角線ヲ引キ b 點
ヨリ ca ニ平行シテ bg ヲ引キ at 線ト g 點ニ會セシム今
cg ヲ結附ルトキハ gcedf ナル多角形(五角)ト前ノ多角形
ト同一ナル面積ヲ有シテ一角少ナキモノヲ得タリ同一ナ
ル方法ニテ eh 線ヲ df 線ニ平行ニ引キ dh ヲ結附ルトキ
ハ多角形(四角) gcedh ヲ得如斯方法ニテ每次一角ツ、ヲ
減スルトキハ上ノ圖ニ示ス如ク四角形ヨリ三角形ニ至ラ
シムルヲ得ベシ圖中 ds ハ ch ニ平行シ gcedh ナル四角形
ト gcs ナル三角形トハ同一ナル面積ヲ有シ又先ニ示セル
多角形トモ同一面積ナリト知ル可シ

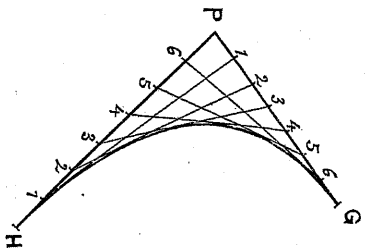
拋物線ヲ畫ク法

頂點 A, 軸 AX 及ビ拋物線上ノ一點 P, P' 與ヘラレタル場
合、コノ場合ニハ AB ヲ軸 AX ニ垂直ニ引キ、PB ヲ AB
ニ垂直ナラシム、PB, AB ヲ夫々同數(ヨ、ニハ八)ニ等

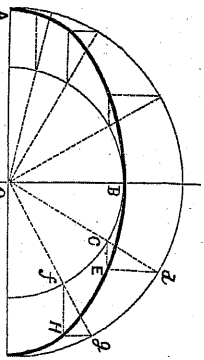
分シ圖ノ如ク AB ノ各區分點ヨリ BP = 平行線ヲ引キ、
PB ノ各區分點ヲ A ト結ベバ P₁ P₂ P₃ P₄ P₅ P₆ P₇ P₈ P₉ 等ハ拋物
線上ノ各點ニシテ適宜ナル位置ニ得タル後ニ其點ヲ曲線ニ
接ス可シ



拋物線ノ各端ニ於ケル切線
が與ヘラレタル場合、
即チ PG, GH が與ヘラレ
タル場合ニハ PG, GH ヲ夫
々同數(コ、ニハ七)ニ等分
シ圖ノ如ク 11, 22, 33, 44,
55 及ビ 66 ヲ結ビコレヲ
直線ニ切スル如ク適當ノ曲
線ヲ作レバ拋物線トナル
シ

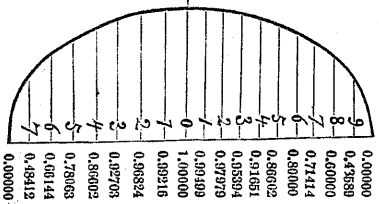


橢圓ヲ畫ク法



ヲcニテ大圓周チdニテ切ル今c點d點ヨリ水水平及垂直
ニcE及dE線ヲ引キ兩線Eニテ相合ス然ルトキハEハ
橢圓ノ周ニアルモノナリ互點ヲ得ルモ同一方ニテ如斯ク
テ數多ノ點ヲ適宜ナル位置ニ得タル後ニ其點ヲ曲線ニ
接ス可シ

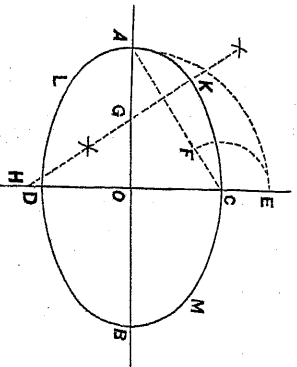
OA, OB ハ其長半
徑及短半徑ナルト
キハ先ツ是等ナル
ヲ半徑トシタル大
圓ト小圓トヲ畫ク
コトト圖ノ如クシ
後チ其中心Oヨリ
適宜ナル方向ニ假
令ハn ocdヲ引クト
キハ其線ハ小圓周
ニ切スル



左ニ示ス數字ハ橢圓半徑ヲ十
ニ分チ之ヨリ垂直ニ引キタル
線ノ其周圍ニ至ル距離ノ比較
ヲ顯ハスモノナリ

左ニ示ス數字ハ橢圓半徑ヲ八
ニ分チ之ヨリ云々以下前文ニ
同シ

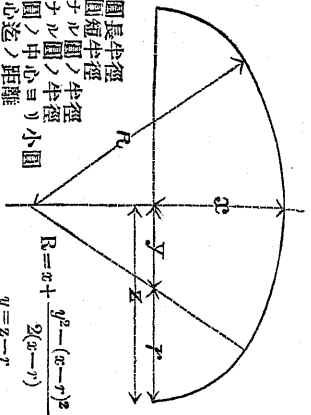
圓弧ヲ以テ橢圓ヲ畫ク法
第一法



長軸 AB 短軸 OD の交點 O ヲ中心トシ長軸ノ半分ノ長
OA ヲ半徑トシテ圓弧 AE ヲ畫キ短軸 CD ノ延長線ト
E 點ニテ會セシム次ニ C 點ヲ中心トシ CE ヲ半徑トシテ圓弧
EF ヲ畫キ A, C 二點ヲ結ブ直線ヲ F 點ニテ切り AF ノ長
ヲ直角ニ二等分スル直線ヲ引キ長軸ト G ニ於テ短軸ト H
點ニ於テ交ラシム H 點ヲ中心トシ CH ヲ半徑トシテ圓
弧 KCM ヲ畫キ G 點ヲ中心トシ GK ヲ半徑トシテ圓弧
KAL ヲ畫ク同シ方法ニテ殘半部ヲ畫クヲ得ル

第二法

下ニ示ス所ノ圖ト式トハ橢圓ノ長短半徑ヲ知ツテ適當ナル
三個ノ圓心ヲ見出シ圓弧ヲ以テ橢圓ニ似タル形ヲ作ル
法ナリ



$$R = a + \frac{y^2 - (a-r)^2}{2(a-r)}$$

$$y = z - r$$

- ハ 橢圓長半徑
- ハ 橢圓短半徑
- ハ 大ナル圓ノ半徑
- ハ 小ナル圓ノ半徑
- ハ 橢圓ノ中心ヨリ
- ノ 中心迄ノ距離
- D 即ハチ 2a ヲ長徑トス
- d 即ハチ 2a ヲ短徑トス

$$\text{周圓} = 3.1416 \sqrt{\frac{D^2 + d^2}{2} (D - d)^2}$$

此算式ハ計算煩ハシキガ故ニ次ノ表ヲ用ユルヲ好
トス

$$\text{周圓} = 2D \times k$$

長直徑 D 卜短半徑 a 卜ノ割合ニ依テ k ノ量ヲ變化セシム
ルコト表ノ如シ

假令ハ長直徑十尺短直徑四尺ナルトキハ其周圓ヲ求ムル
コト

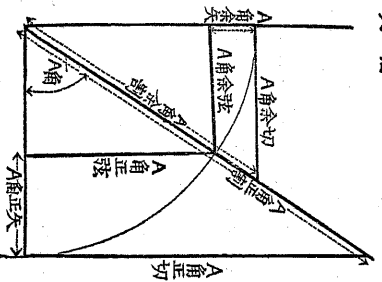
$$D = 10 \text{ 尺} \quad d = 4 \text{ 尺} \quad a = 2 \text{ 尺}$$

$$\frac{a}{D} = 0.2 \quad \text{表ニ依テ} \quad 0.2 \text{ ニ對スル} \quad k = 1.153$$

$$\text{周圓} = 2D \times k = 20 \times 1.153 = 23.06 \text{ 尺}$$

$\frac{s}{D}$ ノ割合	kノ量	$\frac{s}{D}$ ノ割合	kノ量	$\frac{s}{D}$ ノ割合	kノ量	$\frac{s}{D}$ ノ割合	kノ量
0.100	1.051	0.205	1.159	0.810	1.292	0.415	1.441
0.105	1.055	0.210	1.165	0.815	1.298	0.420	1.449
0.110	1.059	0.215	1.171	0.820	1.305	0.425	1.456
0.115	1.064	0.220	1.177	0.825	1.312	0.430	1.464
0.120	1.069	0.225	1.183	0.830	1.319	0.435	1.471
0.125	1.074	0.230	1.189	0.835	1.325	0.440	1.479
0.130	1.079	0.235	1.196	0.840	1.332	0.445	1.486
0.135	1.084	0.240	1.202	0.845	1.339	0.450	1.494
0.140	1.089	0.245	1.207	0.850	1.346	0.455	1.501
0.145	1.094	0.250	1.213	0.855	1.353	0.460	1.509
0.150	1.099	0.255	1.219	0.860	1.361	0.465	1.517
0.155	1.104	0.260	1.226	0.865	1.368	0.470	1.524
0.160	1.109	0.265	1.233	0.870	1.375	0.475	1.532
0.165	1.115	0.270	1.239	0.875	1.382	0.480	1.540
0.170	1.120	0.275	1.245	0.880	1.390	0.485	1.547
0.175	1.125	0.280	1.252	0.885	1.397	0.490	1.555
0.180	1.131	0.285	1.259	0.890	1.404	0.495	1.563
0.185	1.137	0.290	1.265	0.895	1.412	0.500	1.571
0.190	1.142	0.295	1.272	0.400	1.419		
0.195	1.147	0.300	1.279	0.405	1.426		
0.200	1.153	0.305	1.285	0.410	1.434		

三角術



九十度ヨリ
其角度ヲ減
ズルトキハ
余角度數ト
ナル
百八十度ヨ
リ其角度ヲ
減ズルトキ
ハ外角度數
トナル

三角ノ八線ハ左ノ性質ヲ有ス
正弦ニ乗チ一ヨリ減シ平方ニ開クトキハ正弦トナル
正弦ニ乗チ一ヲ除スレバ余弦トナル
正弦ニ余切ヲ乘スレバ余弦トナル
正弦ヲ余弦ニテ除スレバ正切トナル
余弦ヲ正切ニテ除スレバ余切トナル
正切ニ乗チ一ヲ加フレバ正割トナル
正切ヲ正割ニテ除スレバ正弦トナル
正切ニ余切ヲ乘スレバ一トナル
正切ニ乗チ一ヲ加フレバ正割トナル
余切分ノ一ハ正切ナリ
正弦分ノ一ハ余割ナリ

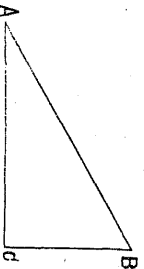
余弦分ノ一ハ正割ナリ
 余割分ノ一ハ正弦ナリ
 正割分ノ一ハ余弦ナリ
 正切分ノ一ハ余切ナリ
 一ヨリ余弦ヲ減スレバ正矢トナル
 一ヨリ正弦ヲ減スレバ余矢トナル
 正弦ニ乗ニ余弦ニ乗ヲ加フレバ一トナル
 右ヲ算式ニテ示スコト下ノ如シ

$\sqrt{1-\text{Sin}^2 A} = \text{Cos. } A$	$\sqrt{1-\text{Cos}^2 A} = \text{Sin. } A$
$\text{Sin. } A \div \text{Tan. } A = \text{Cos. } A$	$1 \div \text{Cot. } A = \text{Tan. } A$
$\text{Sin. } A \times \text{Cot. } A = \text{Cos. } A$	$1 \div \text{Sin. } A = \text{Cosec. } A$
$\text{Sin. } A \div \text{Cos. } A = \text{Tan. } A$	$1 \div \text{Cos. } A = \text{Sec. } A$
$\text{Cos. } A \div \text{Sin. } A = \text{Cot. } A$	$1 \div \text{Cosec. } A = \text{Sin. } A$
$\text{Cos. } A \times \text{Cot. } A = \text{Sin. } A$	$1 \div \text{Sec. } A = \text{Cos. } A$
$\text{Tan. } A \div \text{Sin. } A = \text{Sec. } A$	$1 \div \text{Tan. } A = \text{Cot. } A$
$\text{Tan. } A \times \text{Sec. } A = \text{Sin. } A$	$1 - \text{Cos. } A = \text{Vers.}$
$\text{Tan. } A \times \text{Cot. } A = 1$	$1 - \text{Sin. } A = \text{Covers. } A$
$1 + \text{Cot}^2 A = \text{Cosec}^2 A$	$1 + \text{Tan}^2 A = \text{Sec}^2 A$
$\text{Sin}^2 A + \text{Cos}^2 A = 1$	



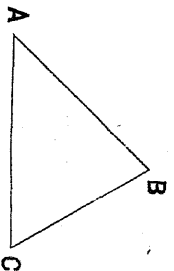
正弦 Sine $A = \frac{\text{勾}}{\text{弦}}$	余割 Cosine $A = \frac{\text{股}}{\text{弦}}$
正割 Secant $A = \frac{\text{弦}}{\text{股}}$	余割 Cosecant $A = \frac{\text{弦}}{\text{勾}}$
正切 Tangent $A = \frac{\text{勾}}{\text{股}}$	余切 Cotangent $A = \frac{\text{股}}{\text{勾}}$
正矢 Versine $A = \frac{\text{弦}-\text{股}}{\text{弦}}$	余矢 Coversine $A = \frac{\text{弦}-\text{勾}}{\text{弦}}$

正三角



AB=弦	弦 $=\sqrt{\text{勾}^2+\text{股}^2}$
AC=股	勾 $=\sqrt{\text{弦}^2-\text{股}^2}$
BC=勾	股 $=\sqrt{\text{弦}^2-\text{勾}^2}$
角正弦 Sin. $A = \frac{\text{BC}}{\text{AB}}$	A角余弦 Cos $A = \frac{\text{AC}}{\text{AB}}$
A角正切 Tan. $A = \frac{\text{BC}}{\text{AC}}$	A角余切 Cot $A = \frac{\text{AC}}{\text{BC}}$
A角正割 Sec. $A = \frac{\text{AB}}{\text{AC}}$	A角余割 Cosec $A = \frac{\text{AB}}{\text{BC}}$
A角正矢 Vers $A = \frac{\text{AB}-\text{AC}}{\text{AB}}$	A角余矢 Covers $A = \frac{\text{AB}-\text{BC}}{\text{AB}}$
邊 BC = AB × Cos B	邊 AB = BC × Sec B.
邊 AC = AB × Sin B	
B角ハ即チA角ノ余角ニシテ九十度ヨリA角ヲ減シタルモナリ	
ABC三角合計百八十度トナルナリ	

斜三角



下ノ算式ニ於テABCハ其角度ニシテ三角ノ一邊ABヲ種々ナル已知數ニ依テ求ムルモソト知ル可シ又同様A角ヲ種々ナル已知數ニ依テ求ムルモソト知ル可シ

- (1) $AB = \frac{BC \times \sin C}{\sin A} = \frac{AC \times \sin C}{\sin B}$
- (2) $AB = \frac{BC}{\cos B + \sin B \cot C}$
- (3) $AB = \frac{AC}{\cos A + \sin A \cot C}$
- (4) $AB = BC \times \cos B + BC \times \sin B \cot A.$
- (5) $AB = AC \times \cos A + AC \times \sin A \cot B.$
- (6) $AB = \sqrt{BC^2 + AC^2 - 2BC \times AC \times \cos C}$
- (7) $\sin A = \frac{BC \times \sin C}{AB} = \frac{BC \times \sin B}{AC} = \sin (B + C)$
- (8) $\sin A - \sin B, \cos C + \cos B, \sin, C = 180^\circ - (B + C)$
- (9) $\cos A = \sin B, \sin C - \cos C, \cos B = -\cos (B + C)$
- (10) $\cos A = \frac{AB^2 + AC^2 - BC^2}{2AB \times AC}$
- (11) $\tan A = \frac{\tan B + \tan C}{\tan B \tan C - 1}$
- (12) $\tan A = \frac{BC \times \sin C}{AC - BC \cos C} = \frac{BC \times \sin B}{AB - BC \cos B}$

右ノ算式ニヨツテ斜三角ノ算出ニ充分ナリト雖モ更ニ言其算式ノ取方ヲ述ブ可シ

邊ヲ求ムルトキ

(一)斜三角ニ於テ二角及其一角ニ對スル一邊ヲ知リテ他ノ一邊ヲ求ムルトキハ第一第四或ハ第五公式ニヨルベシ

(一)同上ニ於テ一邊及ビ其兩隣角ヲ知ツテ他ノ一邊ヲ求ムルトキハ第二或ハ第三公式ニヨル可シ

(一)同上ニ於テ二邊及夾角ヲ知ツテ他ノ一邊ヲ求ムルトキハ第六公式ニヨル可シ

角度ヲ求ムルトキ

(一)斜三角ニ於テ二邊及ビ其一邊ニ對スル一角ヲ知リテ他ノ一角ヲ求ムルトキハ第七公式ニヨル可シ

(一)同上ニ於テ二角及他ノ一角ノ關係ヲ示スモノハ第八第九及第十一公式ナリ

(一)同上ニ於テ三邊ヲ知リテ一角ヲ求ムルトキハ第十公式ニヨル可シ

(一)同上ニ於テ二邊及夾角ヲ知リテ他ノ一角ヲ求ムルトキハ第十二公式ニヨル可シ

角ノ八線ト外角ノ八線トノ關係及數量表

A 角ノ外角 = 180° - A

Sin (180° - A) = Sin A

Cos (180° - A) = -Cos A

Tan (180° - A) = -Tan A

Cot (180° - A) = -Cot A

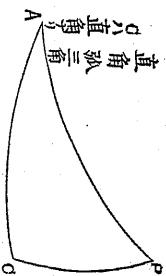
Sec (180° - A) = -Sec A

Cosec (180° - A) = Cosec A

Vers (180° - A) = 2 - Vers A

Covers (180° - A) = Cevers A

角度 Angle	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°
正弦 Sine	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	0
余弦 Cosine	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{\sqrt{2}}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1
正切 Tangent	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	∞	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	0
余切 Cotangent	∞	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	-1	$-\sqrt{3}$	∞
正割 Secant	1	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	$\sqrt{2}$	2	∞	-2	$-\sqrt{2}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	-1
余割 Cosecant	∞	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	1	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	$\sqrt{2}$	2	∞
正矢 Versed Sine	0	$\frac{2-\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	$\frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}}$	$\frac{2+\sqrt{3}}{2}$	2



- Sin A = Sin BC. Cosec AB.
- = Sin BC ÷ Sin AB.
- Cosin A = Sin B. Cosin BC.
- = tan AC. Cotan AB.
- Cotan A = Sin AC. Cotan BC.
- Sin B = Cosin A. Secant BC.
- Sin AB = Sin BC. Cosec A.
- = Sin BC ÷ Sin A.
- Sin AC = Cotan A. tan BC.
- Sin BC = Sin A. Sin AB.
- Cosin AB = Cosin BC. Cosin AC.
- = Cotan A. Cotan B.
- Cosin AC = Cosin AB. Secant BC.
- = Cosin AB ÷ Cosin BC.
- Cosin BC = Cosin A. Cosec B.
- = Cosin A ÷ Sin B.
- Cotan AB = Cotan AC. Cosin A.



一般ノ公式

$$\frac{\sin A}{\sin BC} = \frac{\sin B}{\sin CA} = \frac{\sin C}{\sin AB}$$

下ノ六公式ハ此關係ヨリ來ル

$$\left. \begin{aligned} \sin A &= \frac{\sin BC \cdot \sin C}{\sin AB} \\ \sin B &= \frac{\sin AC \cdot \sin A}{\sin BC} \\ \sin C &= \frac{\sin AB \cdot \sin B}{\sin AC} \\ \sin AB &= \frac{\sin AC \cdot \sin C}{\sin B} \\ \sin AC &= \frac{\sin BC \cdot \sin B}{\sin A} \\ \sin BC &= \frac{\sin AB \cdot \sin A}{\sin C} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \cos A &= (\cos BC - \cos AB \cdot \cos AC) \div \sin AB \cdot \sin AC \\ \cos B &= (\cos AC - \cos AB \cdot \cos C) \div \sin AB \cdot \sin C \\ \cos C &= (\cos AB + \cos A \cos C) \div \sin A \sin C \\ \tan A &= \sin B \div (\sin AB \cdot \cot BC - \cos AB \cdot \cos B) \\ \tan B &= \sin C \div (\sin AC \cdot \cot BC + \cos C) \\ \tan AC &= \sin BC \div (\sin C \cdot \cot B + \cos C \cdot \cos BC) \end{aligned}$$

三角術上必要公式

$$\begin{aligned} \sin(A+B) &= \sin A \cdot \cos B + \cos A \cdot \sin B \\ \sin(A-B) &= \sin A \cdot \cos B - \cos A \cdot \sin B \\ \cos(A+B) &= \cos A \cdot \cos B - \sin A \cdot \sin B \\ \cos(A-B) &= \cos A \cdot \cos B + \sin A \cdot \sin B \\ \tan(A \pm B) &= \frac{\tan A \pm \tan B}{1 \mp \tan A \cdot \tan B} \\ \cot(A \pm B) &= \frac{\cot A \cdot \cot B \mp 1}{\cot A \pm \cot B} \\ \sin 2A &= 2 \sin A \cdot \cos A \\ \cos 2A &= \cos^2 A - \sin^2 A \\ \sin 3A &= 3 \sin A - 4 \sin^3 A \\ \cos 3A &= 4 \cos^3 A - 3 \cos A \\ \sin \frac{1}{2} A &= \sqrt{\frac{1 - \cos A}{2}} \\ \cos \frac{1}{2} A &= \sqrt{\frac{1 + \cos A}{2}} \\ \tan \frac{1}{2} A &= \sqrt{\frac{1 - \cos A}{1 + \cos A}} \\ \sqrt{-1} = i \text{ニテ表ハスルキハ} \\ (\cos \theta \times i \sin \theta)^n &= \cos n \theta + i \sin n \theta \\ (\cos \theta - i \sin \theta)^n &= \cos n \theta - i \sin n \theta \end{aligned}$$

真 數 八 線 表

度	正 弦 Sine	余 矢 Cover	余 割 Cosec	正 切 Tan	余 切 Cotan	正 割 Secant	正 矢 Vrsn	余 弦 Cosin	度
16	.27564	.72436	3.6280	.28675	3.4874	1.04030	.03874	.96123	74
17	.29237	.70763	3.4203	.30573	3.2709	1.04569	.04370	.95630	73
18	.30902	.69098	3.2361	.32192	3.0777	1.05146	.04894	.95109	72
19	.32557	.67443	3.0716	.34433	2.9042	1.05762	.05448	.94552	71
20	.34202	.65798	2.9238	.36397	2.7475	1.06418	.06031	.93969	70
21	.35837	.64163	2.7904	.38386	2.6051	1.07115	.06642	.93358	69
22	.37461	.62539	2.6695	.40408	2.4751	1.07853	.07282	.92718	68
23	.39073	.60927	2.5593	.42447	2.3559	1.08636	.07950	.92050	67
24	.40674	.59326	2.4586	.44523	2.2460	1.09464	.08645	.91355	66
25	.42262	.57738	2.3662	.46631	2.1445	1.10338	.09369	.90631	65
26	.43837	.56163	2.2812	.48773	2.0503	1.11260	.10121	.89879	64
27	.45399	.54601	2.2027	.50953	1.9626	1.12233	.10899	.89101	63
28	.46947	.53053	2.1301	.53171	1.8807	1.13257	.11705	.88295	62
29	.48481	.51519	2.0627	.55431	1.8040	1.14335	.12538	.87462	61
30	.50000	.50000	2.0000	.57735	1.7321	1.15470	.13397	.86603	60
度	余 弦 Cosin	正 矢 Vrsn	正 割 Secant	余 切 Cotan	正 切 Tan	余 割 Cosec	余 矢 Cover	正 弦 Sine	度

真 數 八 線 表

度	正 弦 Sine	余 矢 Cover	余 割 Cosec	正 切 Tan	余 切 Cotan	正 割 Secant	正 矢 Vrsn	余 弦 Cosin	度
0	.00000	1.00000	∞	.00000	∞	1.00000	.00000	1.00000	90
1	.01745	.98255	57.2987	.01746	57.2900	1.00015	.00015	.99985	89
2	.03490	.96510	28.6537	.03492	28.6363	1.00061	.00061	.99939	88
3	.05234	.94766	19.1073	.05241	19.0811	1.00137	.00137	.99863	87
4	.06976	.93024	14.3356	.06993	14.3007	1.00244	.00244	.99756	86
5	.08716	.91284	11.4737	.08749	11.4301	1.00382	.00381	.99619	85
6	.10453	.89547	9.5668	.10510	9.5144	1.00551	.00548	.99452	84
7	.12187	.87813	8.2055	.12278	8.1443	1.00751	.00745	.99255	83
8	.13917	.86083	7.1853	.14054	7.1154	1.00983	.00973	.99027	82
9	.15643	.84357	6.3925	.15838	6.3138	1.01247	.01231	.98769	81
10	.17365	.82635	5.7588	.17633	5.6713	1.01543	.01519	.98481	80
11	.19081	.80919	5.2408	.19438	5.1446	1.01872	.01837	.98163	79
12	.20791	.79209	4.8097	.21256	4.7046	1.02234	.02185	.97815	78
13	.22495	.77505	4.4454	.23087	4.3315	1.02630	.02563	.97437	77
14	.24192	.75808	4.1336	.24933	4.0108	1.03061	.02970	.97030	76
15	.25882	.74118	3.8637	.26795	3.7321	1.03528	.03407	.96598	75
度	余 弦 Cosin	正 矢 Vrsn	正 割 Secant	余 切 Cotan	正 切 Tan	余 割 Cosec	余 矢 Cover	正 弦 Sine	度

對數八線表

度	正弦 Sine	餘割 Cosecant	正矢 Versin	正切 Tangent	餘切 Cotangent	餘矢 Cover sin	正割 Secant	餘弦 Cosine	度
0	∞	∞	∞	∞	∞	10.00000	10.00000	10.00000	90
1	8.24186	11.75814	6.18271	8.24192	11.75808	9.99235	10.00007	9.99993	89
2	8.54282	11.45718	6.78474	8.54308	11.45692	9.98457	10.00026	9.99974	88
3	8.71880	11.28120	7.13687	8.71940	11.28060	9.97665	10.00060	9.99940	87
4	8.84358	11.15642	7.38667	8.84464	11.15536	9.96860	10.00106	9.99894	76
5	8.94030	11.05970	7.58039	8.94195	11.05805	9.96040	10.00166	9.99834	85
6	9.01923	10.98077	7.73863	9.02162	10.97838	9.95205	10.00239	9.99761	84
7	9.08589	10.91411	7.87238	9.08914	10.91086	9.94356	10.00325	9.99675	83
8	9.14356	10.85644	7.98820	9.14780	10.85220	9.93492	10.00425	9.99575	82
9	9.19433	10.80567	8.09032	9.19971	10.80029	9.92612	10.00538	9.99462	81
10	9.23967	10.76033	8.18162	9.24632	10.75368	9.91717	10.00665	9.99335	80
11	9.28060	10.71940	8.26418	9.28865	10.71135	9.90805	10.00805	9.99195	79
12	9.31788	10.68212	8.33950	9.32747	10.67253	9.89877	10.00960	9.99040	78
13	9.35209	10.64791	8.40875	9.36336	10.63664	9.88933	10.01128	9.98872	77
14	9.38368	10.61632	8.47282	9.39677	10.60323	9.87971	10.01310	9.98690	76
15	9.41300	10.58700	8.53243	9.42805	10.57195	9.86992	10.01506	9.98494	75
度	餘弦 Cosine	正割 Secant	餘矢 Cover sin	餘切 Cotangent	正切 Tangent	正矢 Versin	餘割 Cosecant	正弦 Sine	度

眞數八線表

度	正弦 Sine	餘矢 Cover	餘割 Cosec	正切 Tan	餘切 Cotan	正割 Secant	正矢 Vrsn	餘弦 Cosin	度
31	.51504	.48496	1.9416	.60086	1.6643	1.16663	.14283	.85717	59
32	.52992	.47008	1.8871	.62487	1.6003	1.17918	.15195	.84805	58
33	.54464	.45536	1.8361	.64941	1.5399	1.19236	.16133	.83867	57
34	.55919	.44081	1.7883	.67451	1.4826	1.20622	.17096	.82904	56
35	.57358	.42642	1.7434	.70021	1.4281	1.22077	.18085	.81915	55
36	.58779	.41221	1.7013	.72654	1.3764	1.23607	.19098	.80902	54
37	.60182	.39819	1.6616	.75355	1.3270	1.25214	.20136	.79864	53
38	.61566	.38434	1.6243	.78129	1.2799	1.26902	.21199	.78801	52
39	.62932	.37068	1.5890	.80978	1.2349	1.28676	.22285	.77715	51
40	.64279	.35721	1.5557	.83910	1.1918	1.30541	.23396	.76604	50
41	.65606	.34394	1.5243	.86929	1.1504	1.32501	.24529	.75471	49
42	.66913	.33087	1.4945	.90040	1.1106	1.34563	.25686	.74314	48
43	.68200	.31800	1.4663	.93252	1.0724	1.36733	.26865	.73135	47
44	.69466	.30534	1.4396	.96569	1.0355	1.39016	.28066	.71934	46
45	.70711	.29289	1.4142	1.00000	1.0000	1.41421	.29289	.70711	45
度	餘弦 Cosin	正矢 Vrsn	正割 Secant	餘切 Cotan	正切 Tan	餘割 Cosec	餘矢 Cover	正弦 Sine	度

對數八線表

度	正弦 Sine	余割 Cosecant	正矢 Versin	正切 Tangent	余切 Cotangent	余矢 Coversin	正割 Secant	余弦 Cosine	度
31	9.71184	10.28816	9.15483	9.77877	10.22123	9.68571	10.06693	9.93307	59
32	9.72421	10.27579	9.18171	9.79579	10.20421	9.67217	10.07158	9.92842	58
33	9.73611	10.26386	9.20771	9.81252	10.18748	9.65836	10.07641	9.92359	57
34	9.74756	10.25244	9.23291	9.82899	10.17101	9.64425	10.08143	9.91857	56
35	9.75859	10.24141	9.25731	9.84523	10.15477	9.62984	10.08664	9.91336	55
36	9.76922	10.23078	9.28099	9.86126	10.13874	9.61512	10.09204	9.90796	54
37	9.77946	10.22054	9.30398	9.87711	10.12289	9.60008	10.09765	9.90235	53
38	9.78934	10.21066	9.32631	9.89281	10.10719	9.58471	10.10347	9.89653	52
39	9.79887	10.20113	9.34802	9.90837	10.09163	9.56900	10.10950	9.89050	51
40	9.80807	10.19193	9.36913	9.92381	10.07619	9.55293	10.11575	9.88425	50
41	9.81694	10.18306	9.38968	9.93916	10.06084	9.53648	10.12222	9.87778	49
42	9.82551	10.17449	9.40969	9.95444	10.04556	9.51966	10.12893	9.87107	48
43	9.83378	10.16622	9.42918	9.96966	10.03034	9.50243	10.13587	9.86413	47
44	9.84177	10.15823	9.44818	9.98484	10.01516	9.48479	10.14307	9.85693	46
45	9.84919	10.15052	9.46671	10.00000	10.00000	9.46671	10.15052	9.84949	45
度	余弦 Cosine	正割 Secant	余矢 Coversin	余切 Cotangent	正切 Tangent	正矢 Versin	余割 Cosecant	正弦 Sine	度

對數八線表

度	正弦 Sine	余割 Cosecant	正矢 Versin	正切 Tangent	余切 Cotangent	余矢 Coversin	正割 Secant	余弦 Cosine	度
16	9.44034	10.55966	8.58814	9.45750	10.54250	9.85996	10.01716	9.98284	74
17	9.46594	10.53406	8.64043	9.48534	10.51466	9.84981	10.01940	9.98060	73
18	9.48998	10.51002	8.68969	9.51178	10.48822	9.83947	10.02179	9.97821	72
19	9.51264	10.48736	8.73625	9.53697	10.46303	9.82894	10.02433	9.97567	71
20	9.53405	10.46595	8.78037	9.56107	10.43893	9.81821	10.02701	9.97299	70
21	9.55433	10.44567	8.82230	9.58418	10.41582	9.80729	10.02985	9.97015	69
22	9.57358	10.42642	8.86223	9.60641	10.39359	9.79615	10.03283	9.96717	68
23	9.59188	10.40812	8.90034	9.62785	10.37215	9.78481	10.03597	9.96403	67
24	9.60931	10.39069	8.93679	9.64858	10.35142	9.77325	10.03927	9.96073	66
25	9.62595	10.37405	8.97170	9.66867	10.33133	9.76146	10.04272	9.95728	65
26	9.64184	10.35816	9.00521	9.68818	10.31182	9.74945	10.04634	9.95366	64
27	9.65705	10.34295	9.03740	9.70717	10.29283	9.73720	10.05012	9.94988	63
28	9.67161	10.32839	9.06838	9.72567	10.27433	9.72471	10.05407	9.94593	62
29	9.68557	10.31443	9.09823	9.74375	10.25625	9.71197	10.05818	9.94182	61
30	9.69897	10.30103	9.12702	9.76144	10.23856	9.69897	10.06247	9.93753	60
度	余弦 Cosine	正割 Secant	余矢 Coversin	余切 Cotangent	正切 Tangent	正矢 Versin	余割 Cosecant	正弦 Sine	度

二次方程式ノ解法

$$x^2 + 2px + q = 0; x = -p \pm \sqrt{p^2 - q}$$

$$ax^2 + bx + c = 0; x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

三次方程式 $x^3 + px^2 + q = 0$ ノ解法

カルダノ氏公式ヨリ三ツノ根 x_1, x_2, x_3 ヲ

$$x_1 = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}}$$

$$x_2 = \omega_1 \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}} + \omega_2 \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}}$$

$$x_3 = \omega_2 \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}} + \omega_1 \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}}$$

但 $\omega_1 = \frac{-1 + \sqrt{-1} \sqrt{3}}{2}, \omega_2 = \frac{-1 - \sqrt{-1} \sqrt{3}}{2}$

方程式 $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$ 解法ハ

$x = z - \frac{a}{3}$ ト置ク $z^3 + pz + q = 0$ トナル後初メノ場合

ト同シ

行列式 (Determinants)

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1 b_2 - a_2 b_1;$$

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = a_1 \begin{vmatrix} b_2 & c_2 \\ b_3 & c_3 \end{vmatrix} - a_2 \begin{vmatrix} b_1 & c_1 \\ b_3 & c_3 \end{vmatrix} + a_3 \begin{vmatrix} b_1 & c_1 \\ b_2 & c_2 \end{vmatrix}$$

$= a_1(b_2 c_3 - b_3 c_2) - a_2(b_1 c_3 - b_3 c_1) + a_3(b_1 c_2 - b_2 c_1)$.

行列式ニ於テ行ト列トヲ置キカヘルモ變化ナシ

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix};$$

行又ハ列ノ何レカニツガ同一ナル場合ハ行列式ハ零ニ等シ

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 & b_2 \\ a_3 & b_3 & b_3 \end{vmatrix} = 0; \begin{vmatrix} a_1 & a_1 & b_1 \\ a_2 & a_2 & b_2 \\ a_3 & a_3 & b_3 \end{vmatrix} = 0; \begin{vmatrix} a_1 & a_1 & b_1 \\ a_2 & a_2 & b_2 \\ a_3 & a_3 & b_3 \end{vmatrix} = 0$$

方程式ノ解法

二ツノ未知數ヲ有スル聯立一次方程式ノ解法次ノ如シ

$$\begin{cases} ax + by = c \\ a_1 x + b_1 y = c_1 \end{cases} \quad x = \frac{c b}{c_1 b_1} - \frac{a b}{a_1 b_1}$$

$$y = \frac{a c}{a_1 c_1} - \frac{a b}{a_1 b_1}$$

三ツノ未知數ヲ有スル聯立一次方程式ノ解法次ノ如シ

$$\begin{cases} ax + by + cz = d \\ a_1 x + b_1 y + c_1 z = d_1 \\ a_2 x + b_2 y + c_2 z = d_2 \end{cases} \quad x = \frac{d b c}{d_1 b_1 c_1} - \frac{a b c}{a_1 b_1 c_1}$$

$$y = \frac{a d c}{a_1 d_1 c_1} - \frac{a b c}{a_2 b_2 c_2}, \quad z = \frac{a b d}{a_2 b_2 d_2} - \frac{a b c}{a_2 b_2 c_2}$$

級數

算術級數及幾何級數ニ於テ假令ハ

- A ハ第一項ノ數
- X n ハ第 n 項即チ A n ヲリ第 n 番目ノ數
- S n ハ右各項合計即チ A n ヲリ順次ニ X 迄加ヘタル合計

D ハ算術級數ニ於テ各項間ノ公差或ハ通差

R ハ幾何級數ニ於テ各項間ノ公比

然ルトキハ算術級數ニ於テハ下式ノ通リ

$$A = X - D(n-1) \text{ 或ハ } = \frac{2S}{n} - X$$

$$X = A + D(n-1) \text{ 或ハ } = \frac{2S}{n} - A$$

$$n = \frac{X-A}{D} + 1$$

$$D = \frac{X-A}{n-1}$$

$$S = \frac{1}{2}n(A+X)$$

且又幾何級數ニ於テハ下式ノ通リ

$$A = \frac{X}{R^{n-1}} \text{ 或ハ } = S - R(S-X)$$

$$X = AR^{n-1} \text{ 或ハ } = S - \frac{S-A}{R}$$

$$R = \frac{n-1}{n} \sqrt{\frac{X}{A}}$$

$$S = \frac{RX-A}{R-1}$$

次ノ如キ級數ニ於テハ其合計下ノ如シ

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + (n-1)^2 + n^2 = \frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)$$

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + (n-1)^3 + n^3 = \frac{1}{4}n^2(n+1)^2$$

$$1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + (n-2)^2 + n^2 = \frac{1}{6}(n+1)(n+2)n$$

級數

假令ハ一ノ級數ニ於テ一、二、三、四、五、六等ノ如キモノ
 ハ前ノ數字ニ一ヲ加フレバ孰レモ後ノ數字トナルモノ
 テ又假令ハ二、三、四、五、六、七、八、九、十等ノ如キモノ
 減スレバ孰レモ後ノ數字トナルモノ又或ハ四、五、六、七、八、九、十等ノ如キモノ
 一、二分ノ一、四分ノ一、八分ノ一、一十六分ノ一、三十二分ノ一、六十四分ノ一、
 數字ニ四分ノ一ニテ加フレバ孰レモ後ノ數字トナルモノ又或ハ四、五、六、七、八、九、十等ノ如キモノ
 リスノ如キ級數ヲ算術級數ト云ヒ前ノ式ニ述ブルル如シ
 設例一、三、五、七、九、等ノ級數ニテ第二十番目ノ項ニ
 至ル迄ノ合計ヲ知ラント欲セバ

$$A = 1 \quad X = A + D(n-1) = 1 + 2(20-1) = 41$$

$$n = 21 \quad \text{故} = 1 + 2(21-1) = 41$$

$$D = 2$$

$$S = \frac{1}{2}n(A+X) = \frac{1}{2} \times 21(1+41) = 21 \times 21 = 441$$

假令ハ一ノ級數ニ於テ三、九、二十七、八十一、ノ如キモノ
 ハ前ノ數字ニ一定ノ數字即ハ三ヲ乘スレバ孰レモ後ノ
 數字ヲ得ルモノニテ又假令ハ四十八、二十四、十二、六、
 云フカカ如キ或ハ二十七、十三個二分一、六個四分三、三個
 八分三ヲ得ルモノガ如キ皆一定ノ數字ノ乘スレバ云ヒ
 ノ數字ニ述ブルル如シ
 設例第一項ノ數ハ十二ヲ其以後各項ハ之ニ三ヲ乘シタル
 モノナリトスレバ第八項目迄ヲ合計スレバ如下

$$A = 10 \quad X = AR^{n-1} = 10 \times 3^{8-1}$$

$$n = 8 \quad \text{故} = 10 \times 3^7 = 21870$$

$$R = 3$$

$$S = \frac{RX-A}{R-1} = \frac{21870 \times 3 - 10}{3-1}$$

$$= \frac{65600}{2} = 32800$$

又假令ハ下ノ如キ時ハ
 $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 7^2 + 8^2 = \frac{1}{6}(8(8+1)(16+1))$
 $= \frac{1}{6} \times 8 \times 9 \times 17 = 204$

算数必要公式

$$(X+A)^n = X^n + nAX^{n-1} + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2} A^2X^{n-2} + \frac{n(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} A^3X^{n-3} + \dots + \frac{n(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots} A^{n-1}X + \dots + A^n$$

比例

$$\text{若シ } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f}$$

然ルトキハ上ノ各項共ニ下ニ同一ナリ

$$\dots \dots \dots \left\{ \frac{pan + qcn + ren}{pb^n + qd^n + rf^n} \right\} \frac{1}{n}$$

順列

假令ハ爰ニ五個ノモノアリテ之ヲ二個ツツ種々ナ
ル排列ヲナサシムルトキハ其順列ニ十ヲ得可シ其
算式左ノ如シ

全數n個ノ内ニテr個ツツノ順列ノ總數ハ
 $nPr = n(n-1)(n-2)(n-3) \dots (n-r+1)$

組合

假令ハ爰ニ五個ノモノアリテ之ヲ二個ツツ組ミ合
ハ(同一ナルモノ、順序ノ變リタルバ此部ニ算セ
ズ順列ニ入ルモノナリ)シムルトキハ其組合ノ數
拾ヲ得可シ其式下ノ如シ

$$\text{全數 } n \text{ 個ノ内ニテ } r \text{ 個ツツ組合ノ總數ハ } nCr = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3) \dots (n-r+1)}{r(r-1) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1}$$

算数必要公式

$$a^x = 1 + mx + \frac{m^2}{2!} x^2 + \frac{m^3}{3!} x^3 + \frac{m^4}{4!} x^4 + \dots$$

$$m = (a-1) - \frac{(a-1)^2}{2!} + \frac{(a-1)^3}{3!} - \dots$$

$$a \frac{1}{m} = 1 + 1 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \dots = 2.7182818 \dots = e$$

$$\log_e a = (a-1) - \frac{1}{2}(a-1)^2 + \frac{1}{3}(a-1)^3 - \dots$$

$$a^x = 1 + x \log_e a + \frac{x^2}{2!} (\log_e a)^2 + \frac{x^3}{3!} (\log_e a)^3 + \dots$$

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$$

$$\log_e \frac{m}{n} = 2 \left\{ \frac{m-n}{m+n} \right\} + \frac{1}{3} \left(\frac{m-n}{m+n} \right)^3 + \frac{1}{5} \left(\frac{m-n}{m+n} \right)^5 + \dots$$

$$\log_{10} \frac{m}{n} = 0.868589 \times \left\{ \frac{m-n}{m+n} \right\} + \frac{1}{3} \left(\frac{m-n}{m+n} \right)^3 + \frac{1}{5} \left(\frac{m-n}{m+n} \right)^5 + \dots$$

$$\cos a = 1 - \frac{a^2}{2!} + \frac{a^4}{4!} - \frac{a^6}{6!} + \dots$$

$$\sin a = a - \frac{a^3}{3!} + \frac{a^5}{5!} - \frac{a^7}{7!} + \dots$$

$$0 = \tan \theta - \frac{1}{3} \tan^3 \theta + \frac{1}{5} \tan^5 \theta - \dots$$

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \dots$$

$$\pi = 3.14159265358979323846264338327950288 -$$

419716939937510

$$\frac{1}{2!} \sim \frac{1}{2!} \text{ 同シ}$$

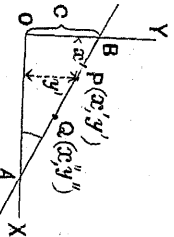
$$\frac{1}{3!} \sim \frac{1}{3!} \text{ 同シ}$$

解析幾何

直線、二ツノ變數ヲ含ムル一次方程式ハ常ニ直線ヲ表ス、即ハチ正座標ニ於テハ次ノ形ナリ
 $Ax + By + C = 0$
 又ハ

$$y = mx + c$$

後式ニ於テ m ハ Y ノ直線ガ X 軸トナス角ノ正切ヲ表ハシ C ハ Y 軸上ノ直線ニヨリテ切ラル、長サトス



$$m = \tan \theta$$

$$C = BO$$

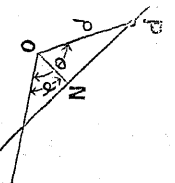
一點 $P(x', y')$ チ通ル直線ノ方程式ハ

$$y - y' = A(x - x')$$

A ハ一ノ常數トス 二點 $P(x', y'), Q(x'', y'')$ チ通ル直線ノ方程式ハ

$$y - y' = \frac{y'' - y'}{x'' - x'}(x - x')$$

トス



一ツノ直線ノ方程式ヲ極座標ニヨリテ示セバ次ノ如シ
 $\rho \cos(\theta - d) = c$
 c ハ O 點ヨリノ直線ノ垂直線ノ長サトス

二點間ノ距離 二ツノ點 $(x', y'), (x'', y'')$ ノ距離ハ次ノ如シ

$$\sqrt{(x' - x'')^2 + (y' - y'')^2}$$

或ハ又二ツノ點 $(r_1, \theta_1), (r_2, \theta_2)$ ノ距離ハ次ノ如シ

$$\sqrt{r_1^2 + r_2^2 - 2r_1 r_2 \cos(\theta_1 - \theta_2)}$$

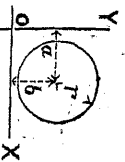
三角形ノ面積 三ツノ頂點 $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ 及ビ (x_3, y_3) チ有スル三角形ノ面積ハ行列式ヲ用ヒテ次ノ如シ

$$\frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}$$

圓ノ中心ノ座標 (a, b) トシテ半徑ヲ r トスレバ圓ノ一般方程式ハ次ノ如シ

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

次ニ示スル圓ノ方程式ノ特別ナル場合

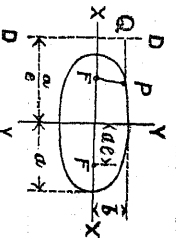


正座標	極座標
$x^2 + y^2 = 2r^2$	$\rho = 2r \cdot \sin \theta$
$x^2 + y^2 = r^2$	$\rho = r$

橢圓ノ方程式ハ

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

ニシテ a 及 b ハ夫々橢圓ノ長軸及ビ短軸ノ長サノ半分トス、 e ノ場合ニ偏心率 e ハ $e = \frac{c}{a}$ ヲリ小ナリ圖ニ於テ F, F' ハ焦點トス



$$\frac{FP}{PQ} = e < 1$$

雙曲線 圖ニ於テ AA' ハ主雙曲線ニシテ BB' ハ共軛雙曲線、 OC ハ漸近線トス各方程式次ノ如シ

主雙曲線..... $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

共軛雙曲線..... $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -1$

漸近線..... $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 0$

漸近線ヲ軸ニ取ル時ハ方程式

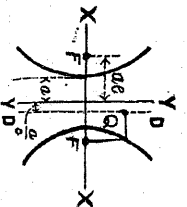
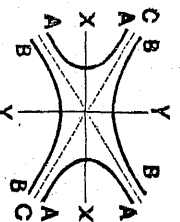
ハ次ノ如シ

主雙曲線..... $xy = \frac{a^2 + b^2}{4}$

共軛雙曲線..... $xy = -\left(\frac{a^2 + b^2}{4}\right)$

$$\frac{FP}{PQ} = e > 1$$

圖ニ於テ F, F' ハ焦點、 $D-D'$ ハ指



導線トスヨノ場合ニハ偏心率 e ハ一ヨリ大ナリ
拋線 Y 軸ガ拋線ノ頂點 O ヲ過ル場合即ハチ ON ト一致
スル場合ニハ方程式ハ

$$y^2 = 4ax$$

ニシテ若シ Y 軸ガ指導線 DM ト

一致スル場合ニハ

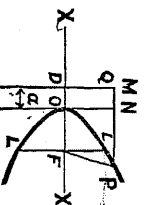
$$y^2 = 4a(x-a)$$

ナリ圖ニ於テ F ヲ焦點トスレバ

次ノ關係アリ

$$OF = OD = a$$

$$l'l = 4a$$



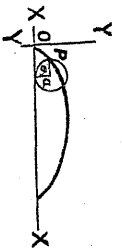
$$\frac{FP}{PQ} = 1$$

$$\frac{FP}{PQ} = 1$$

普通擺線 一ツノ圓ガ一ツノ直線上ヲ廻轉スル場合ニ
シテ P ノ軌跡ナリ

$$\begin{cases} x = a(1 - \sin \theta) \\ y = a(1 - \cos \theta) \end{cases}$$

外擺線 半徑トナル一ツノ
圓ガ半徑 R ナル他ノ圓周ノ外
側ニ沿テ廻轉スル場合ニツ



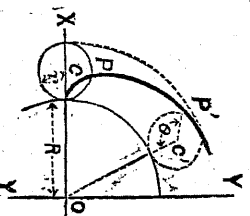
ノ圓周上一點 P ノ軌跡ナリ

$$x = (R+r)\cos\left(\frac{r}{R}\theta\right)$$

$$-r\cos\left(\frac{R+r}{R}\theta\right);$$

$$y = (R+r)\sin\left(\frac{r}{R}\theta\right)$$

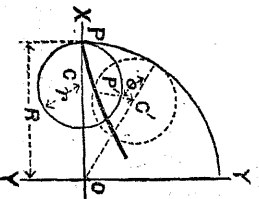
$$-r\sin\left(\frac{R+r}{R}\theta\right).$$



内擺線 半径 r ナル \odot ノ \odot ガ半径 R ナル他ノ圓周ノ内側ニ沿テ廻轉スル場合ニシテ圓周上ノ一點 P ガ畫ク軌跡ナリ

$$x = (R-r)\cos\left(\frac{r}{R}\theta\right) + r\cos\left(\frac{R-r}{R}\theta\right);$$

$$y = (R-r)\sin\left(\frac{r}{R}\theta\right) - r\sin\left(\frac{R-r}{R}\theta\right).$$



垂曲線 鐵ノ兩端ヲ二點ニテ吊リシ場合ニ自然ニ垂レシ形ニシテ方程式ハ次ノ如シ

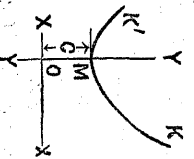
$$y = \frac{c}{2} \left(\frac{x}{e} + e - \frac{x}{e} \right)$$

計算等ノ場合ニハ次ノ式ヲ用ルモ
 ヲノ近似値ヲ求ムルヲ得ベシ

$$x^2 = 2c(y-c) - \frac{1}{3}c(y-c)^2$$

三次拋線 $y = \cos^3$.

尙コノ他ノ曲線及ビ立體ノ方程式ヲ
 擧ゲレバ次ノ如シ



名	稱	正 座 標	極 座 標
双紐狀線 Lemniscate		$(x^2 + y^2)^2 = a^2(x^2 - y^2)$	$\rho = a\sqrt{2\cos 2\theta}$
螺線 Conchoid		$(x^2 + y^2)(x-b)^2 = a^2x^2$	$\rho = \frac{b}{\cos\theta} \pm a$
シヨリイ P Cissoid		$y^2(a-x) = x^3$	$\rho = \frac{a\sin 2\theta}{\cos\theta}$
カーディオイド Cardioid			$\rho = a(1 + \cos\theta)$
アルキメデス螺線 Spiral of Archimedes			$\rho = a\theta$
双曲螺線 Hyperbolic Spiral			$\rho = \frac{a}{\theta}$
對數螺線 Logarithmic Spiral			$\log \rho = a\theta$
球 (半径 r , 中心原點)		$x^2 + y^2 + z^2 = r^2$	
圓錐 (圓錐ノ軸ガ z 軸) (ニナリシ場合)		$v^2 + y^2 = \frac{(z-c)^2}{m^2}$	
雙曲線體 Hyperboloid		$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{a^2} - \frac{z^2}{b^2} = 1$ 又ハ $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{b^2} = 1$	
拋線體 Paraboloid		$x^2 + y^2 = 4az$	

微分必要公式

P へ變化ス可キ數をヨリ成立シタル式部ハチ f(x), Q へ變化ス可キ數をヨリ成立シタル他ノ式即ハチ f₁(x), 其他 R へ f₂(x) 等トスレバ且ツ C へ x ノ量ニ關係ナキ常數トスレバ其ノ微分係數ハ次ノ如シ

$y = P \pm Q$ 等トキハ	$\frac{dy}{dx} = \frac{dP}{dx} \pm \frac{dQ}{dx}$
$y = C.P$	" $= C \cdot \frac{dP}{dx}$
$y = 0$	" $= 0$
$y = P + Q + R \dots$	" $= \frac{dP}{dx} + \frac{dQ}{dx} + \frac{dR}{dx} + \dots$
$y = P.Q$	" $= Q \cdot \frac{dP}{dx} + P \cdot \frac{dQ}{dx}$
$y = P.Q.R \dots$	" $= dP \cdot Q \cdot R \dots + dQ \cdot P \cdot R \dots + dR \cdot P \cdot Q \dots + \dots$
$y = \frac{P}{Q}$	" $= \frac{dP \cdot Q - dQ \cdot P}{Q^2}$
$y = P^n$	" $= nP^{n-1} \frac{dP}{dx}$
$y = a^x$	" $= \log a \cdot a^x$
$y = e^x$	" $= e^x$
$y = \sin x$	" $= \cos x$
$y = \cos x$	" $= -\sin x$
$y = \tan x$	" $= \sec^2 x$
$y = \cot x$	" $= -\operatorname{cosec}^2 x$
$y = \sec x$	" $= \tan x \cdot \sec x$

$y = \operatorname{cosec} x$	" $= -\cot x \cdot \operatorname{cosec} x$
$y = \sin^{-1} x$ 等トキハ	$\frac{dy}{dx} = \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$
$y = \cos^{-1} x$	" $= -\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$
$y = \tan^{-1} x$	" $= \frac{dx}{1+x^2}$
$y = \cot^{-1} x$	" $= -\frac{dx}{1+x^2}$
$y = \sec^{-1} x$	" $= \frac{dx}{x\sqrt{x^2-1}}$
$y = \operatorname{cosec}^{-1} x$	" $= -\frac{dx}{x\sqrt{x^2-1}}$
$y = P^Q$ 等トキ	$\frac{d^y}{dx} = P^Q (\log P) dQ + QP^{Q-1} dP$

等々 = P, Q へ x ノ函

積分必要公式

a. 一般公式

$$\int a du = a \int du = au + C \quad \int 0 = 0.$$

$$\int (u+v) dx = \int u dx + \int v dx$$

$$\int u dv = uv - \int v du$$

$$\int f(x) dx = \int f(\varphi(y)) \varphi'(y) dy, \quad x = \varphi(y)$$

$$\frac{d}{d\alpha} \int f(x, \alpha) dx = \int \frac{d f(x, \alpha)}{d\alpha} dx$$

$$\int d \cdot \int f(x_1, y) dx = \int dx \int f(x_1, y) dy$$

1. 不定積分重要公式(各右邊ノ常數ヲ省略セリ)

$$\int x^m dx = \frac{x^{m+1}}{m+1} \quad \int \frac{dx}{x} = \log x$$

$$\int a^x dx = a^x \frac{1}{\log a} \quad \int e^x dx = e^x$$

$$\int \sin. ax dx = -\frac{1}{a} \cos. ax$$

$$\int \cos. ax dx = \frac{1}{a} \sin. ax \quad \int \tan. ax dx = c - \frac{1}{a} \log(\cos. ax)$$

$c > \text{常數}$

$$\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \tan. x \quad \int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\cot. x$$

$$\int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \frac{1}{a} \tan^{-1} \frac{x}{a} \quad \text{or} \quad -\frac{1}{a} \cot^{-1} \frac{x}{a}$$

$$\int \frac{dx}{x^2 - a^2} = \frac{1}{2a} \log. \frac{x-a}{x+a}$$

$$\int \frac{dx}{\cos. x} = \log. \tan. \left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{4} \right) \quad \int \frac{dx}{\sin. x} = \log. \tan. \frac{x}{2}$$

$$\int \cot x dx = \log(\sin x)$$

$$\int (a+bx)^n dx = \frac{(a+bx)^{n+1}}{(n+1)b}$$

$$\int \frac{dx}{a+bx} = \frac{1}{b} \log(a+bx), \quad \int \frac{dx}{(a+bx)^2} = -\frac{1}{b(a+bx)}$$

$$\int \frac{xdx}{(a+bx)^2} = \frac{1}{b^2} \left\{ \log(a+bx) + \frac{a}{a+bx} \right\}$$

$$\int \frac{x^2 dx}{a+bx} = \frac{1}{b^3} \left\{ \frac{(a+bx)^2}{2} - 2a(a+bx) + a^2 \cdot \log(a+bx) \right\}$$

$$\int \frac{x^2 dx}{(a+bx)^2} = \frac{1}{b^3} \left\{ a+bx - 2a \cdot \log(a+bx) - \frac{a^2}{a+bx} \right\}$$

$$\int \frac{dx}{x(a+bx)} = -\frac{1}{1} \log\left(\frac{a+bx}{x}\right)$$

$$\int \frac{dx}{x(a+bx)^2} = \frac{1}{a(a+bx)^2} - \frac{1}{a} \log\left(\frac{a+bx}{x}\right)$$

$$\int \frac{dx}{x^2(a+bx)} = -\frac{1}{ax} + \frac{b}{a^2} \cdot \log\left(\frac{a+bx}{x}\right)$$

$$\int \frac{dx}{a+bx^2} = \frac{1}{\sqrt{ab}} \cdot \tan^{-1}\left(x\sqrt{\frac{b}{a}}\right) \quad \left. \begin{matrix} a > 0, b > 0 > \text{時} \\ a < 0, b > 0 > \text{時} \end{matrix} \right\}$$

$$\int \frac{dx}{a-bx^2} = \frac{1}{2\sqrt{ab}} \cdot \log\left|\frac{\sqrt{ab}+bx}{\sqrt{ab}-bx}\right|$$

$$\int \frac{x^2 dx}{a+bx^2} = \frac{x}{b} - \frac{a}{b} \int \frac{dx}{a+bx^2}$$

$$\int \frac{dx}{a(a+bx^2)} = \frac{1}{2a} \log\left(\frac{x^2}{a+bx^2}\right)$$

$$\int \frac{dx}{x^2(a+bx^2)} = -\frac{1}{ax} - \frac{b}{a} \int \frac{dx}{a+bx^2}$$

$$\int \frac{ax}{ax^2+bx+c} = \frac{2}{\sqrt{4ac-b^2}} \tan^{-1}\left(\frac{2ax+b}{\sqrt{4ac-b^2}}\right)$$

or $\frac{1}{\sqrt{b^2-4ac}} \log\left(\frac{2ax+b-\sqrt{b^2-4ac}}{2ax+b+\sqrt{b^2-4ac}}\right)$

$$\int \frac{xdx}{ax^2+x+c} = \frac{1}{2} \cdot \log(ax^2+bx+c) - \frac{b}{2a} \int \frac{dx}{ax^2+bx+c}$$

$$\int \sqrt{a+bx} dx = \frac{2}{3b} (\sqrt{a+bx})^3$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{a+bx}} = \frac{2}{b} \sqrt{a+bx}$$

$$\int x\sqrt{a+bx} dx = -\frac{2(2a-bx)\sqrt{a+bx}}{15b^2}$$

$$\int \frac{xdx}{a+bx} = -\frac{2(2a-bx)\sqrt{a+bx}}{3b^2}$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}} = \sin^{-1} \frac{x}{a} \quad \text{or} \quad -\cos^{-1} \frac{x}{a} \quad \text{or} \quad 2 \tan^{-1} \sqrt{\frac{a+x}{a-x}}$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{(x^2 \pm a^2)}} = \log\{x + \sqrt{x^2 \pm a^2}\}$$

$$\int \sqrt{a^2-x^2} dx = \frac{1}{2} x \sqrt{a^2-x^2} + \frac{a^2}{2} \sin^{-1} \frac{x}{a}$$

$$\int \sqrt{x^2 \pm a^2} dx = \frac{1}{2} x \sqrt{x^2 \pm a^2} \pm \frac{a^2}{2} \log\{x + \sqrt{x^2 \pm a^2}\}$$

$$\int \log x dx = x \log x - x, \quad \int \frac{\log x}{x^2} dx = -\frac{\log x}{x} - \frac{1}{x}$$

$$\int \frac{(\log x)^n}{x} dx = \frac{1}{n+1} (\log x)^{n+1}$$

$$\int x^n \log x \cdot dx = x^{n+1} \left\{ \frac{\log x}{n+1} - \frac{1}{(n+1)^2} \right\}$$

$$\int \sin^2 x \, dx = -\frac{1}{2} \sin 2x + \frac{1}{2} x$$

$$\int \cos^2 x \, dx = \frac{1}{2} \sin 2x + \frac{1}{2} x$$

$$\int \sin^2 x \, dx = -\frac{\cos x \sin^{n-1} x}{n} + \frac{n-1}{n} \int \sin^{n-2} x \, dx$$

$$\int \cos^2 x \, dx = \frac{\sin x \cos^{n-1} x}{n} + \frac{n-1}{n} \int \cos^{n-2} x \, dx.$$

$$\int \sin^m x \cdot \cos^n x \, dx = \frac{-\sin^{m-1} x \cos^{n+1} x}{m+n}$$

$$+ \frac{m-1}{m+n} \int \sin^{m-2} x \cdot \cos^n x \cdot dx$$

or = $\frac{\sin^{m+1} x \cos^{n-1} x}{m+n} + \frac{m-1}{m+n} \int \sin^m x \cdot \cos^{n-2} x \cdot dx.$

c. 定積分重要公式

一般 $= \int_a^b = \int_a^0 + \int_0^b$ 之レヨリ左ノ三ツノ關係ヲ得

$$\int_a^b = -\int_b^a, \int_a^0 = \int_0^b, \int_0^a = -\int_a^0 = \int_b^a$$

$$\int_a^a f(x) dx = \int_a^a f(a-x) dx$$

$$\int_0^\infty \frac{dx}{a+bx^2} = \frac{\pi}{2b\sqrt{ab}} \int_0^\infty \frac{\sin bx}{x} dx = \frac{\pi}{2}, b > 0.$$

$$\int_0^\infty \frac{\cos bx}{x} dx = \infty \quad \int_0^\infty e^{-x} dx = 1.$$

$$\int_0^\infty e^{-ax} dx = \frac{1}{a} \sqrt{\pi} \int_0^\infty e^{-x^n} dx = n!$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^{2n+1} x dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^{2m+1} x dx = \frac{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdots (2n-2) \cdot 2n}{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdots (2n+1)}$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^{2n} x \, dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^{2m} x \, dx = \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots (2n-1) \pi}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdots 2n} \frac{\pi}{2}$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^m x \cos^n x dx = \frac{n-1}{m+n} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^m x \cos^{n-2} x dx.$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^m x \cos^n x dx = \frac{m-1}{m+n} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^{m-2} x \cos^n x dx.$$

ワ
ル
正ノ
積

式
氏
カ
ク
ス

最小自乗法

(一) 観測ノ調整 測量若シクハ實驗等ノ結果ハ人ニヨリテ異リ又同一人ニテモソノ用テル器械ノ善悪、精密ノ程度、使用方法ノ如何ニヨリテ差ヲ生ズコトセラ、結果ヲ整理スルニハ最小自乗法ニヨリテ最モ精密トス即チ観測セシ結果ト實際ニアリ得ベキ結果トノ差ノ自乗チシテ最小チララシムル方法トス、コノ主義ニヨリテ各種ノ場合ニ行フベキ計算法ヲ示サン

(a). 或ルーソノ量ニ對シテ直接観測チナシタル場合

(i) 同一輕重率(Weight)ヲ有スル時

$$Z = \frac{M_1 + M_2 + \dots + M_n}{n}$$

M_1, M_2, \dots, M_n 同観測シタル夫々ノ結果トスレバソノ所要ノ結果トス

(ii) 不同輕重率ヲ有スル時

P_1, P_2, \dots, P_n 夫々 M_1, M_2, \dots, M_n ニ相當スル輕重率トスレバ Z ノ値ハ

$$Z = \frac{P_1 M_1 + P_2 M_2 + \dots + P_n M_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n}$$

(b). 數個ノ量ニ對シテ獨立ニ観測チナシタル場合

(i) 同一輕重率ヲ有スル時

q 個ノ量 $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_q$ アリトシ M_1, M_2, \dots, M_n 同観測シタル結果トスレバ q 個ノ観測方程式ヲ得ベシ即チ

$$\begin{aligned} a_1 z_1 + b_1 z_2 + \dots + l_1 z_q &= M_1 \\ a_2 z_1 + b_2 z_2 + \dots + l_2 z_q &= M_2 \\ \dots &\dots \end{aligned}$$

$$a_n z_1 + b_n z_2 + \dots + l_n z_q = M_n \quad (n > q)$$

コノ n 個ノ観測方程式ヨリ q 個ノ正方程式ヲ作レバ

$$\begin{aligned} [aa]z_1 + [ab]z_2 + [ac]z_3 + \dots + [al]z_q &= [aM] \\ [ba]z_1 + [bb]z_2 + [bc]z_3 + \dots + [bl]z_q &= [bM] \end{aligned}$$

$$[ca]z_1 + [cb]z_2 + [cc]z_3 + \dots + [cl]z_q = [cM]$$

$$\dots \dots \dots [la]z_1 + [lb]z_2 + [lc]z_3 + \dots + [ll]z_q = [lM]$$

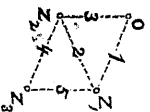
コトヲノ方程式ヲ解クベシ z_1, z_2, \dots, z_q ノ値ヲ求ムルヲ得ベシ 但シ

$$\begin{aligned} [aa] &= a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 \\ [ab] &= a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n \\ [al] &= a_1 l_1 + a_2 l_2 + \dots + a_n l_n \\ [bb] &= b_1^2 + b_2^2 + \dots + b_n^2 \\ [aM] &= a_1 M_1 + a_2 M_2 + \dots + a_n M_n \end{aligned}$$

ソノ他コレト同シ

コノ場合ノ一例トシテ水準測量ノ調整ヲトレバ 今コノニ0ナル水準據標ヨリ出發シテ Z_1, Z_2, Z_3 ノ三點ノ高サヲ定メソトスルニ當リ次ノ如キ測量ノ結果ヲ得ルリトセヨ

- 第一観測 0點ヨリ以上 Z_1 ノ高サ = 10尺
- 第二 ” ” Z_1 ヨリ以上 Z_2 ノ高サ = 7尺
- 第三 ” ” 0點ヨリ以上 Z_2 ノ高サ = 18尺
- 第四 ” ” Z_3 ヨリ以上 Z_2 ノ高サ = 9尺
- 第五 ” ” Z_1 ヨリ以下 Z_3 ノ高サ = 2尺



Z_1, Z_2, Z_3 及ベシ Z_3 ノ高サヲ夫々 Z_1, Z_2 及ベシ Z_3 ヲ以テ表ハセバ観測方程式ハ次ノ如シ ($n=5, q=3$)

$$\begin{aligned} Z_1 &= 10, \\ -Z_1 + Z_2 &= 7, \\ Z_2 &= 18, \\ Z_2 - Z_3 &= 9, \\ Z_1 & - Z_3 = 2, \end{aligned}$$

故ニ $a_1=+1, b_1=0, c=0, M_1=10$
 $a_2=-1, b_2=+1, c_2=0; M_2=7$
 $a_3=0, b_3=+1, c_3=0; M_3=18$
 $a_4=0, b_4=+1, c_4=-1; M_4=9$
 $a_5=+1, b_5=0, c_5=-1; M_5=2$
 $[aa]=3, [ab]=[ba]=-1, [ac]=[ca]=-1,$
 $[bb]=3, [bc]=[cb]=-1, [cc]=2,$
 $[aM]=5, [bM]=34, [cM]=-11.$

依テ三個ノ正方程式ヲ得

$$\begin{aligned} 3z_1 - z_2 - z_3 &= 5 \\ -z_1 + 3z_2 - z_3 &= 34 \\ -z_1 - z_2 + 2z_3 &= -11 \end{aligned}$$

コノ方程式ヲ解キテ $z_1=+10^{\frac{3}{8}}$ 尺, $z_2=+17^{\frac{5}{8}}$ 尺, $z_3=+8^{\frac{1}{4}}$ 尺ヲ得

(ii) 不同輕重率ヲ有スル時

観測方 式ヲ

$$\begin{aligned} a_1z_1 + b_1z_2 + \dots + l_1z_q &= M_1, & \text{輕重率 } P_1 \\ a_2z_1 + b_1z_2 + \dots + l_2z_q &= M_2, & \text{ } P_2 \\ \dots & \dots & \dots \\ a_nz_1 + b_nz_2 + \dots + l_nz_q &= M_n, & \text{ } P_n \end{aligned}$$

正方程式ハ次ノ如シ

$$\begin{aligned} [pa]z_1 + [pab]z_2 + \dots + [pal]z &= [paM], \\ [pba]z_1 + [pbb]z_2 + \dots + [pbl]z_q &= [pbM], \\ \dots & \dots \end{aligned}$$

$$[pl]a_1z_1 + [plb]z_2 + \dots + [pll]z_q = [plM],$$

コノ方程式ヲ解クハ z_1, z_2, \dots, z_q ノ値ヲ求ムルヲ得

但シ

$$\begin{aligned} [paa] &= P_1 a_1^2 & + P_2 a_2^2 & + \dots + P_n a_n^2 \\ [pab] &= P_1 a_1 b_1 & + P_2 a_2 b_2 & + \dots + P_n a_n b_n \\ [pam] &= P_1 a_1 M_1 & + P_2 a_2 M_2 & + \dots + P_n a_n M_n, \end{aligned}$$

ツノ他同様ト知ルベシ

(c) 観測ノ結果ニ對シ或ル條件ヲ要スル場合

q個ノ量 z_1, z_2, \dots, z_q ニ對シ M_1, M_2, \dots, M_q ヲ観測シタル結果,

$$\begin{aligned} z_1 - M_1 &= V_1, & z_2 - M_2 &= V_2, \dots, z_q - M_q &= V_q \\ \alpha_1 V_1 + \alpha_2 V_2 + \dots + \alpha_q V_q + d_1 &= 0 \\ \beta_1 V_1 + \beta_2 V_2 + \dots + \beta_q V_q + d_2 &= 0 \\ \dots & \dots \\ \lambda_1 V_1 + \lambda_2 V_2 + \dots + \lambda_q V_q + d_n &= 0 \end{aligned}$$

但シ q 未知數ノ數, n 條件方程式ノ數 d_1, d_2, \dots, d_n 不合量(Discrepancy)トス

P_1, P_2, \dots, P_q ヲ M_1, M_2, \dots, M_q ニ對スル輕重率トシ K_1, K_2, \dots, K_n ヲ上ノ條件方程式ニ夫々相當スル或ル乘數(Correlative)トスル

$$\begin{aligned} V_1 &= \frac{\alpha_1}{P_1} K_1 + \frac{\beta_1}{P_1} K_2 + \dots + \frac{\lambda_1}{P_1} K_n \\ V_2 &= \frac{\alpha_2}{P_2} K_1 + \frac{\beta_2}{P_2} K_2 + \dots + \frac{\lambda_2}{P_2} K_n \\ \dots & \dots \\ V_q &= \frac{\alpha_q}{P_q} K_1 + \frac{\beta_q}{P_q} K_2 + \dots + \frac{\lambda_q}{P_q} K_n \end{aligned}$$

K_1, K_2, \dots, K_n ニ對スル正方程式ヲ

$$\begin{aligned} \left[\frac{\alpha\alpha}{P} \right] k_1 + \left[\frac{\alpha\beta}{P} \right] k_2 + \dots + \left[\frac{\alpha\lambda}{P} \right] k_n + d_1 &= 0 \\ \left[\frac{\alpha\beta}{P} \right] k_1 + \left[\frac{\beta\beta}{P} \right] k_2 + \dots + \left[\frac{\beta\lambda}{P} \right] k_n + d_2 &= 0 \\ \dots & \dots \\ \left[\frac{\alpha\lambda}{P} \right] k_1 + \left[\frac{\beta\lambda}{P} \right] k_2 + \dots + \left[\frac{\lambda\lambda}{P} \right] k_n + d_n &= 0 \end{aligned}$$

但シ前ト同様ニ

$$\left[\frac{\alpha\beta}{p} \right] = \frac{\alpha_1\beta_1}{p_1} + \frac{\alpha_2\beta_2}{p_2} + \dots + \frac{\alpha_n\beta_n}{p_n} \text{ニシテ}$$

ソノ他コレト同様ナリ

例へバ今五個ノ量 z_1, z_2, z_3, z_4, z_5 ナリテ條件方程式ハ次ノ如シ ($n=2$)

$$z_1 + z_2 - z_3 = 0, \quad z_2 - z_4 + z_5 = 0$$

而シテ五個ノ量ノ観測シタル値ヲ

$$M_1 = 10.71, \quad M_2 = 6.76, \quad M_3 = 18.70, \quad M_4 = 9.72, \quad M_5 = 2.77$$

トシテノ軽重率ヲ夫々 $p_1=1, p_2=2, p_3=1, p_4=1, p_5=1$ トスレバコノ場合ニ

$$\alpha_1 = +1, \quad \alpha_2 = +1, \quad \alpha_3 = -1, \quad \alpha_4 = 0, \quad \alpha_5 = 0$$

$$\beta_1 = 0, \quad \beta_2 = +1, \quad \beta_3 = 0, \quad \beta_4 = -1, \quad \beta_5 = +1$$

而シテ

$$10.1 + 6.6 - 18.0 = -1.3 = d_1$$

$$6.6 - 9.2 + 2.7 = +0.1 = d_2$$

$$\text{故ニ} \left[\frac{\alpha\alpha}{p} \right] = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{1} + \frac{0}{1} + \frac{0}{1} = +2.5$$

同様ニシテ k_1, k_2 ニ對スル正方程式ハ次ノ如シ

$$2.5k_1 + 0.5k_2 - 1.3 = 0$$

$$0.5k_1 + 2.5k_2 + 0.1 = 0$$

コレヨリシテ $k_1 = +0.55$ 及 $v'k_2 = -0.15$

コノ値ヲ v_1, v_2, \dots ノ方程式ニ入ルレバ

$$v_1 = +0.55, \quad v_2 = +0.20, \quad v_3 = -0.55,$$

$$v_4 = +0.15, \quad v_5 = -0.5$$

故ニ最後ノ結果トシテ $z_1 = 10.765, \quad z_2 = 6.780,$

$$z_3 = 17.745, \quad z_4 = 9.735, \quad z_5 = 2.755$$

ヲ得ルナリ

(二) 観測誤差

n = 観測數

M = 観測シタル時ノ値

z = 観測調整後ノ値

v = $M - z$

トスレバ單一観測ノ推差 (Probable error)

$$r = \pm 0.67449 \sqrt{\frac{\sum v^2}{n-1}} \text{ニシテ}$$

調整後ノ推差ハ

$$r_0 = \pm 0.67449 \sqrt{\frac{\sum v^2}{n(n-1)}}$$

軽重率ノ異ナル場合ニハ

$$r = \pm 0.67449 \sqrt{\frac{\sum p v^2}{n-1}},$$

$$r_0 = \pm 0.67449 \sqrt{\frac{\sum p v^2}{(n-1)\sum p}}$$

近似値トシテ $0.67449 \approx \frac{2}{3}$ トスルヲ得ベシ

二乗三乗及平方根立方根

二乗三乗及平方根立方根ハ普通ノ方法ニヨリテ之ヲ求メ
ソニハ多クノ手数ヲ煩ハスモノナルヲ以テ之ヲ表ニテ顯

ハセリ
一位ヨリ一干迄ノ整数ニ相當スルモノハ皆表中ニアラド
モ其他ノ數ヲ求ムルトキニハ比例法ヲ用ユルモ甚
差ヲ生ゼズシテ實際差支ナキモノナリ
一干ヨリ一萬ニ至ル數ノ平方根及立方根ハ次ノ表中ニ
リ假令ハ三百二十五、三六ノ二乗ヲ求ムルトキハ左ノ如

但シ三乗ノトキモ之ニ準ス

表ニ依テ	326	ニ相當スル二乗ハ	=106276
"	325	"	=105625
"	1	"	=651

比例法ニ依テ 1:0.36::651:x
325ニ相當スル二乗ハ =105625

0.36 " " = 234...(+)

325.36ニ相當スル二乗ハ凡ソ =105859...
假令ハ五〇〇〇〇〇〇ヲ平方ニ開カソトスルトキハ左ノ如

但シ立方モ亦之ニ準ス

表ニ依テ	501264	ハ立方根	708	ニ相當ス
"	499849	"	707	"
"	1415	"	1	"

比例法ニ依テ 1415:(500000-499849)::1:x
500000-499849 =0.107

x = 1415

依テ 499849 ノ平方根ハ 707 ニ相當ス
151 ハ " " 0.107 (+)

500000 ハ平方根 707.107ニ相當ス
總テ二乗三乗平方根立方根表中ヨリ求ムルトキハ其位取

リニ注意スベシ

數ニ於テ一位ヲ増減スルトキハ二乗ニ於テ二位ヲ増減シ
三乗ニ於テハ三位ヲ増減スルモノナリ

數ニ於テ二位ヲ増減シタルトキハ平方根ニ一位ヲ増減シ
數ニ三位ヲ増減シタルトキハ立方根ニ一位ヲ増減スルモ
ノト知ル可シ其他之ニ準ス

「ユソヤ」以下ノモノヲ取扱フトキハ猶一層ノ注意ヲ要ス
勾股弦ノ一例

假令ハ勾ハ九十一、六股ハ二百〇三ナルトキハ弦ハ左ノ
如シ

弦 = $\sqrt{\text{勾}^2 + \text{股}^2} = 222.709$

勾² = 91.6² = 8390.56 表ニ依テ

股² = 203² = 41209 " (+)

表ニ依テ 49729 ハ 223 ノ二乗ニ相當ス

" 49284 ハ 222 " (-)

比例法ニ依テ前ノ如ク 49599.56 ハ 222.709 ニ相當ス

分 數

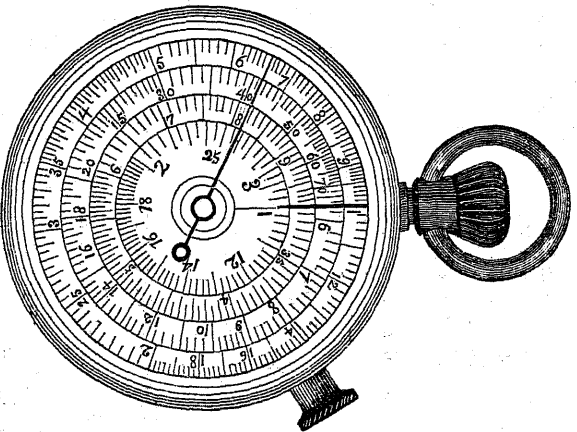
分數ノ表中ニ掲ケルモノハ其分數ノ一ヲ小數ニ變シタル
モノニテ假令ハ四十九分ノ一ハ〇.〇二〇四〇八ナリ其
他表中ニアラザル分數ノ一ヲ小數ニ變スルトキハ前ノ法
ト同一ナル比例法ニ依テ算出スルヲ得可ク小數ヨリ分數
ニ變スルニモ亦同一ノ方法ニヨル可シ

對 數

表中ニ揭示スル對數ハ一ヨリ一干迄ノモノニシテ「ユソヤ
ヤ」以下五位ニテテ顯ハスモノナリ眞數ノ表中ニアラザ
ルモノヨリ對數ヲ求ムルトキ或ハ對數ノ表中ニアラザル
モノ、眞數ヲ求ムルトキハ前ト同一ナル比例法ヲ用ユ可
シ對數ノ諸算式ハ長キニ亘ルヲ以テ此ニ略ス

時計形懐中形算器

現形圖 厚五分五厘



計算器ノ原理

加アルトキハ乗法トナリ減スルトキハ除法トナリ性實ナル
トキハ羅トナリ除スルトキハ根トナルハ此對數ニヨルモ
カ故ニ此器械表面ニ示ス處ノ目割ハ名ケケナル第二圖第
リ最モ外ナル圓則ハチ處ヲ第一圓ト對數目割ニシタル故
三四圖ト云フ其第一圖ハ通常ナル對數目割ニシタル故
ナルガ故ニ乘法除法ニ用ヒテ三角術ニ要スル計算ニ用ヒ
第一第二圖ヲ共ニ用ヒテ三角術ニ要スル計算ニ用ヒ
第四圖ハ兩者共ニ第一圓ノ半ニ割附ヌルガ故ニ第一圓數
平方ハ第三四圓ノ顯ハレ又第三四圓ノ數ノ自ハ第一圓
ニ顯ハル圓ノ右端ニアル下部ニ龍頭テ起スル處ノキハ此
在ニ左右ニアル針ヲ動カスコトヲ得ルモノナリ同ノ方
ハ盤上ニアル黒キ線ハ一針ニテ外面ヨリ中心定メテ垂
直ニ引タル針ヲ動ハシテ外ニテ上ニ向テ方ツテ
ル動カザル針ナリ前者ヲ導針ト名ケ後者ヲ容針ニシテ
右ノ説明ヲ要スル程ニ非サレトモ左ニシテ別段ス

乘法

第一圖ヲ用ユ第一圖ハ圖ニ示ス如ク目割不同ニシテ
リ九、十二ヨリ五ニ至ル迄ノ間ハ一位ヲ五分シ五以上
ノ如ク示ス今甲ナル定針ヲ乙甲ニ合セテ導針ヲ動カ
位ヲ示ス同轉シテ然ル後ニ刻度圓ヲ動カシテ導針指
刻度盤ヲ合ス可シ然ル後ニ刻度圓ヲ動カシテ導針指
ノ一ニ合ノ乙ニアルモナリ假令ハ二十四ト二十五ト合
度盤上乙相乘シタルモナリ假令ハ二十四ト二十五ト合
テ甲乙相乘シタルモナリ假令ハ二十四ト二十五ト合
セソト欲セバ先ツ刻度盤ヲ動カシテ二十四刻度指
然ル後ニ導針ヲ動カシテ二十五刻度ニ合ハシテ
動カシテ則ハチ相乘シタル數則ハチ六百ト知ル可シ

$$24 \times 25 = 600$$

ヨリ大ナリ前者ハ「コソヤ」以上一位アリテ後者ハ「コソヤ」以下一個不足ナリ依テ相合シタルモノハ零トナル而シテ相乗シタルモノハ零ヨリ一ヲ減ズル故ニ答〇、〇三五ヲ得ルナリ

600÷25 上ニ記スル如キ法ノ最初ノ數字ハ二ニテ實ノ最初ノ數字六ヨリ少ナルトキハ其兩數字數ノ差ニ一ヲ加ヘタルモノ則ハチ二位トナル答ハ二十四ヲ得ルナリ

1515÷75 上ニ記スル如キ法ノ最初ノ數字ハ七ニテ實ノ最初ノ數字一ヨリ大ナルトキハ其兩數字數ノ差則ハチ二位トナリ答ハ二十個ニヲ得ルナリ

「コソヤ」以下ヲ保チ或ハ「コソヤ」以下ノミナル數字ヲ乘除スルトキハ總テ前ニ述タル處ト異ルル假令ハ三四、五ナルバ二位トシ三、四五ヲレバ一位〇、三四レバ零位〇、〇三四ヲレバ一位〇、〇〇三四ナルバ負二位ニシテ加減共ニ正負符合ヲ注意セザル可ラズ
二乗及開平

平方及立方ハ實地上必要ナルコト屢ナルガ故ニ殊更ニ第三圓及四圓ヲ設ケタルナリ而シテ第三四兩圓ハ合シテ第一圓ニアリ目盛ノ半ニ割付タルモノナルガ故ニ第一圓ニ針ノ指ス所ノ開平則平方根ハ第三四圓ニアルモノナリ其兩圓アルハ數位ニヨルモノナリ例令ハ圖ニ示ス處ニテハ導針ノ第一圓ニ示スハ五六六五六ニシテ其平方根ハ於テ二五、六余ト指ス若シ又數ハ六五、六ナルバ其平方根ハ第三圓ニ於テ凡ソ八、一ト示ス

第三四圓ニ示ス處ノ數ノ二乗ハ則ハチ第一圓ニ於テ針ノ指ス處ノモノナリスベテ平方根ヲ求ムルトキニハ「コソヤ」以上以下ノ字數ヲ注意セザル可ラズ

以上數種ノ合算

假令ハ abcd 等ハ各數ヲ示ストキハ

$$a^2 b, a^2 b^2 c, a^3 \sqrt{b}, a^2 \sqrt{b+c} \sqrt{d}, \sqrt{abc+d}, \sqrt{a^3}, \dots$$

以上ニ記シタルガ如キ數ノ計算ヲ爲サント欲スレバ前記載ノ方法ニ依テ容易ニ計算シ得可シ

假令ハ前ニ述ベタル處ノ三角内ニ畫ケル圓ノ半徑ヲ知ラント欲スルトキ a 邊ハ百二十尺 b 邊ハ百三十尺 c 邊ハ百五十尺トスレバ

$$a=120, b=130, c=150$$

$$S = \frac{1}{2}(a+b+c) = 200.$$

$$S-a=80, S-b=70, S-c=50$$

$$R = \frac{\sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)}}{S} = \frac{\sqrt{200 \times 80 \times 70 \times 50}}{200}$$

先ヅ刻度盤ヲ回シテ定指ノ處ニ二ヲ置キ導針ヲ一ニ合セテ刻度盤ヲ回シテ導針ヲ八ヲ指サシメ導針ヲ動カシメ盤ノ一ニ合セ又刻度盤ヲ回シテ導針ヲ七ヲ指サシメ更ニ導針ヲ動カシテ盤ノ一ニ合セ刻度盤ヲ回シテ導針ヲシテ五ヲ指サシム然ルトキハ定針ノ示ス處ハ分子ノ未ダ開平ニ開カザルモノト知ル可シ定針ノ示ス處ハ乘積ニシテ第一圓ヲ用ユルモノト知ル可シ定針ノ示ス處ハ五六ニシテ前ノ位取方法ニヨリ五六〇〇〇〇〇ナリ定針ノ示ス處ハ第三圓ニ指ス處ハ七四八餘ナリ則ハチ分子ヲ得タリ之ヲ分母ニテ除セントスルニハ此七四八余ノ數ヲ第一圓ニ移シテ通常除方ノ如クシテモ差支ナク又直ニ第三四圓ヲ以テ其儘乗除ニ用ユルコトヲ得レドモ三四兩圓ヲ一時以用スル故ニ注意セザレバ過チ生シ易シ三四圓ヲ直ニ用ヒント欲セバ導針ヲ動カシテ第四圓ニ於テニ指サシキハ刻度盤ヲ回シテ第四圓ノ一ヲ導針ニ合ス可シ然ルトキハ第三圓ニ於テ定針ノ指ス處三七四餘ハ則ハチ答ニテ取チナシテ半徑三十七尺四寸餘トナルト知ルベシ

三角術

第二圓ノ目盛ハ即ハチ正弦ニシテ盤面ニアル數字ハ度ヲリ六度ヨリ十度迄ハ一度ヲ六分シ十度ヨリ十五度迄ハ一度ヲ四分十五度ヨリ二十度迄ハ一度ヲ三分シ二十度ヨリ

三十度迄ハ一度ヲ二分シ三十度ヨリ七十度迄ハ一度ヲ示シ又其餘ハ七十五度八十度八十五度九十度ヲ示スモノナリ又目盛ノ初メハ五度四十五分ナリ如何トナレバ眞數正弦零度ヨリ零度四分ニ至ツテ〇、〇〇〇ヨリ〇、〇〇一トナリ零度三十五分ニ至リ〇、〇一トナリ五度四十五分ニ至リ〇、一トナル刻度盤ハ〇、一ヨリ一、〇迄ヲ示スナリ五度四十五分以下ノ正弦ハ弧ト半徑トノ比例ト大ナル差ナキガ故ニ其以下ノ數必要トナリタル場合ニハ前ニ記載シタル〇、〇〇一ト〇、〇一ト〇一トノ間ニ依テ比例シテ割附ルモ大ナル差ハ生ゼザルナリ且又餘弦ハ其角度ノ餘角ノ正弦ヲ以テスルガ故ニ正弦ヲ割リ付ケタレバ餘弦ノ必要ナシテ三角術上運算ノ式ハ皆角ノ正弦トシテ計算シ得ルナリ今其必要算式ヲ列記スル左ノ如シ

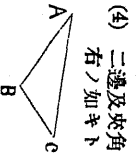
ABCナル三角ニ於テAハBAC角、BハABC角、CハACB角ナリ、aハA角ニ對スル邊、bハB角ニ對スル邊、cハC角ニ對スル邊ナリ直角三角ニ於テハa邊ハ弦ヲ示スモノトス

平面直角三角

- (1) 已知數 a, c, $B=90^\circ-C$, $b=\sqrt{(a+c)(a-c)}$
 $\text{Sin } C=c\div a$, $B=90^\circ-C$, $b=\sqrt{(a+c)(a-c)}$
- (2) 已知數 a, B. $C=90^\circ-B$, $b=a\text{Sin}B$, $c=a\text{Sin}(90^\circ-B)$
- (3) 已知數 c, B, $C=90^\circ-B$, $b=c\text{Sin}B\div\text{Sin}(90^\circ-B)$, $a=c\div\text{Sin}B$
 $(90^\circ-B)$ 平面斜三角
- (1) 已知數 a, A, B. $C=180^\circ-A-B$, $b=a\text{Sin}B\div\text{Sin}A$, $c=\text{Sin}C\div\text{Sin}A$.
- (2) 已知數 a, b, A. $B=b\text{Sin}A\div a$, $C=180^\circ-A-B$, $c=a\text{Sin}C\div\text{Sin}A$.
- (3) 已知數 a, b, c. $\frac{1}{2}(a+b+c)=S$

$$\text{Sin } \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(S-b)(S-c)}{bc}}, \text{Sin } \frac{B}{2} = \sqrt{\frac{(S-a)(S-c)}{ac}},$$

$$\text{Sin } \frac{C}{2} = \sqrt{\frac{(S-a)(S-b)}{ab}}$$



- (4) 二邊及夾角ヲ知ツテ其他ヲ求ムルトキ
 右ノ如キトキハ直ニ例ヲ設ケテ此答ヲ器械ニテ求ム
 假令バ左圖ニ示ス如ク三角ニ於テAB
 邊ノ長三百三十九尺 BC邊ノ長百八十
 二尺 ABC角百十六度十分トスルトキ
 A及C角ヲ求ム
- 先ヅ刻度盤ヲ同シテ定針ノ下ニABノ長則ハチ三三九ヲ
 置ク然ル後ニ導針ヲ動カシテ一八二ニ合ヌ可シ (但シ
 第一圖ニテ)
- 爰ニ於テ刻度盤ヲ次第二同シテ此兩針ノ第二圖ニ於テ指
 ス處ノ度數合計シテ百八十度ヨリB角度ヲ減シタルモノ
 則ハチ六十三度五十分トナラシム可シ然ルトキハ導針ノ
 指ヌ處ハ廿一度二十分則ハチA角度ニテ定針ノ指ヌ處ハ
 四十二度三十分則ハチC角ナリト知ル可シ其他第三ノ邊
 ヲ求ムルハ(1)或ハ(2)ノ式ニヨル可シ
- (1) ノ式ヲ用ユルトキ假令バa邊ハ百七十二間 B角六十
 七度 A角三十六度三十分トシテb邊ヲ求ムルトキ則
 ハチ下式ノ通り

$$b=a \times \text{Sin}B \div \text{Sin}A.$$

先ヅ刻度盤ヲ同シテ定針ト一七二トチ合セ導針ヲ動
 カシテ一ニ合ヌ可シ(以上第一圖)然ル後ニ刻度盤ヲ
 同シテ第二圖ニ於テ導針ノ下ニ六十七度ヲ置ク更ニ
 導針ヲ動カシテ第二圖ノ三十六度三十分ニ合ヌ爰ニ
 於テ刻度盤ヲ同シテ導針ト一トチ合ヌルトキハ
 定針ノ示ス處ニ六六餘ハ則ハチ二百六十六間餘ト知
 ル可シ此位取りハ前ニ述ベタルモノト同シ

其他三角術ノ計算之ニ準ス

計算尺

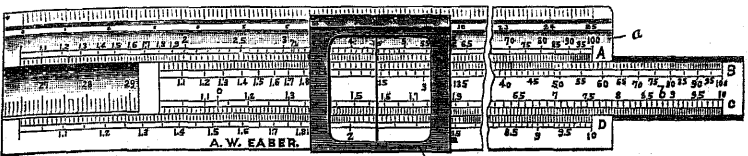
(Slide rule or logarithmic Scale)

構造及原理

計算尺モ時計形計算器ト同シク對數ノ性質ヲ應用シテ適當ノ目盛ヲ施シテ容易ニ且ツ迅速ニ諸種ノ計算ヲ爲シ得ル尺度ナリ其構造ハ圖三ノ如ク主尺 a 滑尺 b 指示器 c ノ三部ヨリ成リ主尺ハ普通長サ 25「セチメートル」ニシテ滑尺ヲ備ヘ之レニ滑尺ヲ動かカサシム滑尺ト主尺トノ表面ハ同一平面上ニ在リテ其上ニ指示器ヲ動かシ其硝子面上ノ縱線ニ依リテ同一縱線中ノ目盛ヲ知ルニ便ナラシム

a 及 b 尺ノ下部ニ刻セル目盛 O 及 D ハ先ツ 25「セチメートル」ヲ百分分シテ其分度 30, 103 (0.30103) ハ真數 2 ノ對數) ノ長サニ 2 ト記シ 47.712 (0.47712) ハ真數 3 ノ對數) ノ長サニ 3 ト記シ以下順次真數 4.5.6 等ノ對數ノ百倍ナルル 60, 206, 69, 897, 77, 815 等ノ長サニ 4.5.6 等ト記シ 100 ノ長サニ 10 ト記シ目盛ノ始端ハ 1 ト記スベシ

次に上ノ半分ノ目盛ニテ a, b ノ上部ニ於ケル目盛 A, B ヲ作ルベシ即チ 25 センチメートルヲ百分分シタル原尺ヲ用ヒ其ノ 15.052 ノ長サニ 2 ト記シ 23.856 ノ長サニ 3 ト記シ 50.500 ノ長サニ 10 ト記ス時ハ此點ハ 25 センチメートルノ中央トナ



ルニ殘半部ハ前半部ト全ク同様ニ目盛 20, 30, 40... 等記シ最後ニ 100 ト記スベシ

又滑尺ノ裏面ニハ S, L, T ナル三種ノ目盛アリ S ハ A 尺度ト併用シテ自然正弦ヲ求メ中央ノ I 尺度ハ前述ノ對數原尺ニシテ D ト併用シテ對數ヲ求メ T ハ又 D 尺度ト併用シテ自然正切ヲ求ムルモノナリ

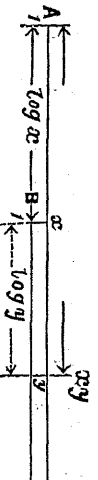
別ニ主尺ノ上下側面及ビ中部ニハ普通ノ尺度ヲ刻ミテアリ凡ソ積ノ對數ハ各因干ノ對數ノ和ニ等シキコト對數ノ性質ナルヲ以テ乗除覆根等ノ運算ハ以上ノ如ク目盛セル計出算尺ヲ用非シ是レ計算尺ノ原理ナリ

乘法:—

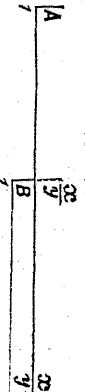


此ニシテ乘セシムハ滑尺 B 1 主尺 A ノカナル目盛ノ直下ニ置キ B 上ノ y ニ指示器ノ縱線ヲ一致セシメ之レニ應ズル A ノ目盛ヲ見レバ xy ナル積ヲ得ベシ

其理ハ x ハ 1 ヨリ $\log x$ ノ長サニアリテ y ハ 1 ヨリ $\log y$

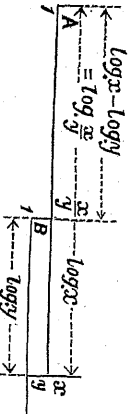


ノ長サニアリ今 AB 尺度ノ位置圖ノ如クナラバ y ノ直上主尺ノ目盛ハ A 上ノ 1 ヨリ $\log x + \log y$ ノ長サニアリ而シテ此ハ對數ノ性質上 $\log xy$ ニ等シキ故此點ニハ xy ナル乘 法:—



チ記セル答ナレバナリ

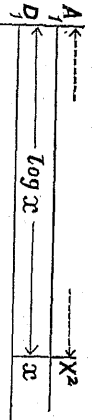
A,B尺度ノ代リニC,D尺度ヲ用フルモ可ナリ
ガチガニテ除セソニハA尺上ニガチ求メB尺上ニガチ求
メテ兩者チ一致セシメ滑尺Bノ1ニ當ル所ノAノ目盛
ハ所要ノ商ヲ示スベシ



之ハ乘法ノ場合ト全ク反逆ニシテ其商ノ得ラル、理ハ上
圖ノ關係ヨリ解セラレベシ

自乗：—

ガノ自乗ヲ求メソニハD尺度上ニガチ讀ミ滑尺器ヲ用キ
テ同一縦線中ノA目盛ヲ讀メバ可ナリ



ガハ1ヨリlog xノ長サニ在リ而シテAハDノ半分ノ長
サニテ目盛セラレ、故今A尺上ノXハガト同數ヲ示スト
セバlog xハA尺上ニアリテハ2log Xニ等シク2log X
ハ對數ノ性質上log X²ニ等シキヲ以テガノ直上A尺ノ
目盛ハX²ト記サルベキヲ以テナリ

平方根：—

ガノ平方根ヲ求メソニハガチA尺度ニテ讀ミ其縦線中ニ
D尺度ヲ讀メバ所要ノ根ヲ得ベシ其理由ハ自乗ト反逆ナ
ル故容易ニ知ラルベシ

立方：—

ガノ三乗ヲ求メソニハDニテガチ讀ミ其縦線中ニBノ1チ
一致セシメB上ノガニ相當スル縦線中ニ於テAノ目盛
ヲ讀メバ可ナリ

立方根：—

ガノ立方根ヲ見ソニハガチA上ニ定メ大凡ノ考ヘニテガ
ノ立方根ヲB上ニ讀ミA上ノガト一致セシメタルトキBノ
1ト同一縦線中ノDノ目盛ガB上ニ假定シタル根ト等シ
クレバ即チ眞ニ立方根タルコトヲ示ス若シ等シカラズバ
Aノガト合セタルBノ目盛トBノ1ト合セタルDノ目
盛トトガ等シクナル迄滑尺ヲ動かスベシ

正弦：—

A尺度トS尺度トチ正シク一致セシメ置キ與ララナル
角度ヲS上ニテ讀ミ其縦線中ニAノ目盛ヲ讀メバ其ノ角
度ヲ得小數點下二位ヨリ始マリ右半部ノ角度ハ同一位ヨリ
初半部ニアリテSin 40ハ左半部ニアリテ0.6698 Sin 15ハ
右半部ニアリテ0.259ナリ

或ハ滑尺ヲ裏返シニセズシテ計算尺ノ右端裏ニアル縦線
ニS尺度上ノ角ヲ合セ置キA尺度ノ如ク計算尺ニ依リテ34'23"
ノ目盛ヲ讀ムモ可ナリ斯クノ如ク計算尺ニ依リテ34'23"
ヨリ90°ニ至ルベテノ正弦ヲ求メ得ルナリ

正切：—

D尺度トT尺度トチ一致セシメT尺度上ニ角ヲ讀ミ目盛
一ノ縦線中ノ目盛ヲ讀メバ可ナリDノ角ヲ讀ムトス
ノ或ハ滑尺ヲ裏返シニセズシテ計算尺ノ左端裏ニアル縦線
ニTノ目盛ヲ讀ムモ可ナリ或ハ滑尺ヲ裏返シニセズシテ計算
尺ノ目盛ヲ讀ムモ可ナリ

對數：—

D尺度トL尺度トチ一致セシメL尺度上ニ實數ヲ取リ或ハ滑尺
トト同一縦線中ノ目盛ヲ讀メバ可ナリD上ノ目盛ヲ讀ム
トト同一縦線中ノ目盛ヲ讀ムモ可ナリ