



機件手冊

第二冊

張家昌編



機件手冊

第二冊

張家昌編

江苏工业学院图书馆
藏书章

平齒輪
角尺齒輪
斜齒輪

螺齒桿及螺齒輪

桃子輪

手扳輪

商務印書館出版

◆(364226 B)

機 件 手 冊
第 二 冊

★版權所有★

編 者	張 家 昌
出版者	商 務 印 書 館 上海河南中路二一一號
發行者	三聯中華商務開明聯營聯合總機 中國圖書發行公司 北京鐵線胡同六十六號
發行所	三聯書店 中華書局 商務印書館 開明書店 聯營書店 各地分店
印刷者	商務印書館印刷廠

1951年8月初版 定價人民幣3,800元

(滬)1-5000

第二冊 目錄

平齒輪、角尺齒輪、斜齒齒輪、螺齒桿及螺齒輪

1. 齒輪之應用	1
2. 齒輪之齒形	1
3. 擺線齒與漸伸線齒優劣之比較	2
4. 平齒輪各部之名稱及意義	3
5. 齒輪之齒節	4
6. 平齒輪輪齒各部份之標準尺寸	6
7. 平齒輪輪齒之近似畫法	14
8. 角尺齒輪各部份之名稱	17
9. 角尺齒輪各部份尺寸計算公式	18
10. 斜齒齒輪各部份尺寸計算公式	33
11. 螺齒桿及螺齒輪各部份尺寸計算公式	34
12. 輪齒之強度	35
13. 齒輪之輪邊、輪臂、婆司之尺寸	38

桃子輪

1. 桃子輪之用途	41
2. 桃子輪各部份之名稱	42
3. 桃子輪迴轉時對於所受側壓力之關係	42
4. 桃子輪之邊緣曲線	43

-
5. 平面形桃子輪之設計 43
 6. 圓柱形桃子輪之設計 49
 7. 桃子輪設計時之注意事項 51

手扳輪

1. 輪上附搖手柄之手扳輪 53
2. 輪上無搖手柄之手扳輪 58

機件手冊

第二冊

齒輪

平齒輪、角尺齒輪、斜齒齒輪、螺齒桿及螺齒輪

1. 齒輪之應用

一軸之迴轉運動，欲傳遞至其他一軸時，其傳遞之方法甚多，而以齒輪之傳遞最爲正確。傳遞時，兩軸之速比，等於兩齒輪節圓(Pitch circle)直徑之反比。

2. 齒輪之齒形

齒輪之齒形(Tooth form of gear)，普通所用者，爲擺線(Cycloidal)及漸伸線(Involute)兩種。擺線齒形，係在節圓之內外兩側，由兩曲線組合而成，故又稱爲雙曲線式(Double curve system)。漸伸線齒形，係由一曲線組成，故又稱爲單曲線式(Single curve system)。普通機器上所用之傳動齒輪，大都均爲 $14\frac{1}{2}^{\circ}$ 壓力角之漸伸線齒。傳遞大動力時，有時採用 20° 壓力角之漸伸線株形齒(Stub tooth)。

3. 擺線齒與漸伸線齒優劣之比較

(A)擺線齒輪，兩軸所受之壓力，時時在變動，且兩軸中心距離稍不正確，齒與齒之間即發生不良齒合。漸伸線齒輪，兩軸所受之壓力恆一定，兩軸中心距離雖稍有變動，而齒與齒之間尚能正確齒合。

(B)擺線齒，因節圓內外之部份之曲線各異，故製作困難。漸伸線齒，因係一曲線所成，故製作較易。

(C)擺線齒輪取換配合時，除齒節相等外，並須擺圓之直徑相同，方能齒合。漸伸線齒輪，只要齒節與壓力角（普通均為 $14\frac{1}{2}^{\circ}$ ）相同，即可齒合。

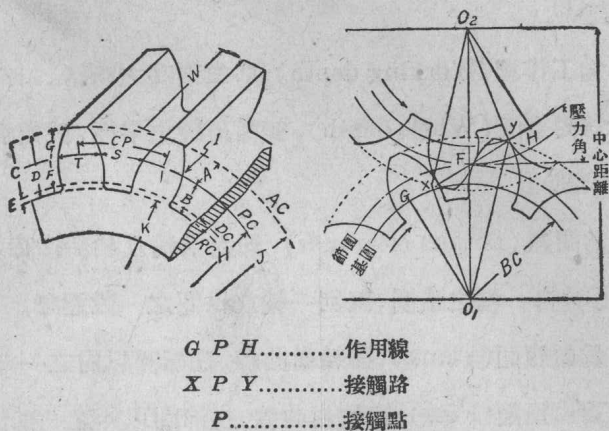
(D)擺線齒輪轉動時，其壓力角常在變動，故損壞較易。漸伸線齒輪轉動時，其壓力角恆不變，故損壞較少。

(E)同一齒節之齒輪，擺線齒輪因齒數之多寡，齒形之變化甚巨。漸伸線齒輪則較少，故工作時，所需之銑刀數，後者亦可減少。

(F)在漸伸線齒輪，如齒數過少，齒根部份愈削弱，故普通均以 24 齒為最少限度。擺線齒輪，最少限度可為 12 齒。故傳動速比甚大時，漸伸線齒輪恆較擺線齒輪為大。

以上六項，除 F 項外，餘者均以漸伸線齒為佳，尤以 A 項最為重要，故一般所用之輪齒，均為漸伸線齒。

4. 平齒輪各部之名稱及意義



第 一 圖

如第一圖所示：

AC 爲齒頂圓(Addendum circle),即包含各齒頂部之圓。

PC 爲節圓(Pitch circle),即與摩擦輪相接之兩圓相當。

BC 爲基圓(Base circle),即漸伸線之曲線由此圓作出。

DC 爲齒腹圓(Dedendum circle),即包含各齒腹部之圓。

RC 爲齒根圓(Root circle),即包含各齒根部之圓。

$O_1 O_2$ 爲中心距離(Center distance),即兩齒輪之中心距離。

A 爲齒頂高 (Addendum),即齒頂圓之半徑,減節圓之半徑之距離。

B 爲齒腹高(Dedendum),即節圓之半徑,減齒腹圓之半徑之距離。

C 爲工作深(Working depth),即齒頂高之兩倍。

D 爲齒全深(Whole depth),即齒頂圓之半徑,減齒根圓之半徑之距離。

E 爲間隙(Bottom clearance),即兩齒輪互相銜接時,沿兩輪之中心線自一輪之頂圓,至別一輪之根圓之一段距離。

F 爲齒腹面(Flank),即輪齒曲線,在節圓以內之一部份。

G 爲齒頂面(Face),即輪齒曲線,在節圓以外之一部份。

H 爲節圓直徑(Pitch diameter),即節圓之直徑。

I 爲節點(Pith point),即兩節圓相切之點。

J 爲外圓直徑(Outside diameter),即齒輪之外直徑。

K 爲根圓直徑(Root diameter),即齒根圓之直徑。

S 爲齒間(Space),即兩齒之間沿節圓所有之寬度。

T 爲齒厚(Thickness of tooth),即節圓線上齒之厚度。

W 爲齒闊(Width of tooth),即齒之闊度。

5. 齒輪之齒節

齒輪之齒節,通常所用者,計三種,今述之如下。

(A)圓周齒節(Circular pitch),即以齒數,除節圓圓周所得

之圓弧長，爲計算齒輪用之齒節，普通以 $C. P.$ 表之，茲命節圓之直徑爲 D ，該齒輪之齒數爲 N ，則

$$C. P. = \frac{\pi D}{N}$$

(B)模節(Module)，即以齒數除節圓直徑所得之數，用以計算齒輪，普通以 M 表之。凡計算公尺制之齒輪用之，茲命節圓之直徑爲 D ，該齒輪之齒數爲 N ，則

$$M = \frac{D}{N}$$

(C)直徑節(Diametral pitch)，即以節圓之直徑(吋)除齒數所得之數，用以計算齒輪。普通以 $D. P.$ 表之，茲命節圓之直徑爲 D 吋，該齒輪之齒數爲 N ，則

$$D. P. = \frac{N}{D}$$

茲將 $C. P.$ ， M 及 $D. P.$ 三種齒節之關係列之如下(單位 mm)。

$$C. P. = \frac{3.1416}{D. P.} = \frac{M}{8.085}$$

$$M = \frac{25.4}{D. P.} = 8.085 C. P.$$

$$D. P. = \frac{3.1416}{C. P.} = \frac{25.4}{M}$$

第一表 三種齒節 (D. P., M, C. P.) 比較表

直徑節	齒模	圓周節 尺寸		直徑節	模節	圓周節 尺寸		直徑節	模節	圓周節 尺寸	
		吋	呎			吋	呎			吋	呎
26	...	3.069	0.121	...	2 ³ / ₄	...	11 ¹ / ₃₂	...	7	21.991	0.866
...	1 ¹ / ₈	3.142	0.124	...	...	...	...	3 ¹ / ₂	...	22.225	0.875
24	...	3.175	0.125	...	3	...	...	...	8	22.799	0.898
22	...	3.325	0.131	...	...	...	3 ¹ / ₈	...	...	25.133	0.989
...	1 ¹ / ₄	3.627	0.143	...	...	...	...	3	...	25.400	1.000
...	...	3.927	0.155	...	...	...	...	...	...	26.599	1.047
20	...	3.960	0.156	...	3 ¹ / ₂	...	...	...	9	28.274	1.113
18	...	4.433	0.175	...	...	7 ¹ / ₁₆	...	...	...	28.575	1.125
...	...	4.712	0.185	...	4	...	...	2 ³ / ₄	...	29.017	1.142
...	1 ¹ / ₂	4.763	0.187	...	...	...	1 ¹ / ₂	...	10	31.416	1.237
16	...	4.987	0.196	...	...	...	...	2 ¹ / ₂	...	31.750	1.250
...	...	5.498	0.216	...	4 ¹ / ₂	...	...	...	...	31.919	1.257
...	...	5.556	0.219	...	...	9 ¹ / ₁₆	...	...	11	34.558	1.360
14	...	5.700	0.224	...	...	...	...	...	...	34.925	1.375
...	...	6.283	0.247	...	5	...	...	2 ¹ / ₄	...	35.465	1.396
...	1 ¹ / ₄	6.350	0.250	...	...	...	5 ¹ / ₈	...	...	37.699	1.484
12	...	6.650	0.262	...	...	...	...	...	...	38.100	1.500
...	...	7.069	0.278	...	5 ¹ / ₂	...	...	...	...	39.868	1.571
...	2 ¹ / ₄	7.144	0.281	...	...	11 ¹ / ₁₆	...	...	14	43.982	1.732
11	...	7.254	0.286	...	...	...	...	...	...	44.450	1.750
...	...	7.854	0.309	...	6	...	...	1 ³ / ₄	...	45.598	1.795
...	...	7.938	0.312	...	...	...	...	...	16	50.265	1.979
...	5 ¹ / ₁₆	7.980	0.314	...	...	...	...	...	...	50.800	2.000
10	...	...	...	4	...	...	...	1 ¹ / ₂	...	53.198	2.000

6. 平齒輪輪齒各部份之標準尺寸

輪齒之各部份標準尺寸，各製造廠稍有不同。茲就其通常所用者，列之如下。

(A) 英國所製之輪齒

$$\text{壓力角} = 15^\circ$$

$$\text{齒 頂} = 0.3 C$$

$$\text{齒 根} = 0.4 C$$

$$\text{齒 厚} = 0.47 C \text{ 或 } 0.48 C$$

$$\text{齒 間} = 0.53 C \text{ 或 } 0.52 C$$

$$\text{齒 闊} = 2 C \text{ 至 } 3 C$$

式中 C 為圓周節

(B) 美國白郎公司 (Brown and Sharpe Co.) 所製之輪齒

$$\text{壓力角} = 14\frac{1}{2}^\circ$$

$$\text{齒 頂} = 0.3183 C \text{ 或 } \frac{1}{P}$$

$$\text{齒 根} = 0.3683 C \text{ 或 } \frac{1.157}{P}$$

$$\text{間 隙} = 0.05 C \text{ 或 } \frac{0.157}{P}$$

式中 C 為圓周節

P 為直徑節

(C) 以模節計算之輪齒

$$\text{壓力角} = 14\frac{1}{2}^\circ$$

$$\text{齒 頂} = M$$

$$\text{齒 根} = 1\frac{1}{6} M$$

$$\text{間 隙} = \frac{1}{6}M$$

式中 M 爲模節

茲以

P' = 圓周節

P = 直徑節

t = 齒 厚

S = 齒頂高

D'' = 工作深

f = 隙 間

$S+f$ = 齒根深

$D''+f$ = 齒全深

茲以圓周節, 直徑節, 模節爲基礎, 平齒輪輪齒之各部份尺寸列表如次。

第二表 以圓周節爲基礎輪齒之各部份尺寸表

圓周節	每一吋 間 之齒數	直徑節	節圓上 之齒厚	齒頂高	工作深	齒根深	齒全深
P'	$1/P'$	P	t	S	D''	$S+f$	$D''+f$
吋			吋	吋	吋	吋	吋
2	$\frac{1}{2}$	1.5708	1.0000	0.6366	1.2732	0.7366	1.3732
$\frac{17}{8}$	$\frac{8}{15}$	1.6755	0.9375	0.5968	1.1937	0.6906	1.2874
$\frac{14}{3}$	$\frac{4}{7}$	1.7952	0.8750	0.5570	1.1141	0.6445	1.2016
$\frac{15}{8}$	$\frac{8}{13}$	1.9333	0.8125	0.5173	1.0345	0.5985	1.1158
$\frac{11}{2}$	$\frac{2}{3}$	2.0944	0.7500	0.4775	0.9549	0.5525	1.0299
$\frac{17}{16}$	$\frac{16}{23}$	2.1856	0.7187	0.4576	0.9151	0.5294	0.9870
$\frac{13}{8}$	$\frac{8}{11}$	2.2848	0.6875	0.4377	0.8754	0.5064	0.9441
$\frac{11}{3}$	$\frac{3}{4}$	2.3562	0.6666	0.4244	0.8488	0.4910	0.9154
$\frac{16}{16}$	$\frac{16}{21}$	2.3956	0.6562	0.4178	0.8356	0.4834	0.9012
$\frac{11}{4}$	$\frac{4}{5}$	2.1333	0.6250	0.3979	0.7958	0.4604	0.8583
						0.4374	
$\frac{13}{16}$	$\frac{16}{19}$	2.6456	0.5937	0.3780	0.7560		0.8156
$\frac{11}{8}$	$\frac{8}{9}$	2.7925	0.5625	0.3581	0.7162	0.4143	0.7724
$\frac{11}{16}$	$\frac{16}{17}$	2.9568	0.5312	0.3382	0.6764	0.3913	0.7295

1	1	3.1416	0.5000	0.3183	0.6366	0.3683	0.6866
$\frac{15}{16}$	$\frac{11}{5}$	3.3510	0.4687	0.2984	0.5968	0.3453	0.6437
$\frac{7}{8}$	$\frac{11}{7}$	3.5904	0.4375	0.2785	0.5570	0.3223	0.6007
$\frac{13}{16}$	$\frac{13}{13}$	3.8666	0.4062	0.2586	0.5173	0.2993	0.5579
$\frac{4}{5}$	$\frac{11}{4}$	3.9270	0.4000	0.2546	0.5092	0.2946	0.5492
$\frac{3}{4}$	$\frac{11}{3}$	4.1888	0.3750	0.2387	0.4775	0.2762	0.5150
$\frac{11}{16}$	$\frac{15}{11}$	4.5696	0.3437	0.2189	0.4377	0.2532	0.4720
$\frac{2}{3}$	$\frac{11}{2}$	4.7124	0.3333	0.2122	0.4244	0.2455	0.4577
$\frac{5}{8}$	$\frac{13}{5}$	5.0265	0.3125	0.1989	0.3979	0.2301	0.4291
$\frac{3}{5}$	$\frac{12}{3}$	5.0360	0.3000	0.1910	0.3820	0.2210	0.4120
$\frac{4}{7}$	$\frac{13}{4}$	5.4978	0.2857	0.1819	0.3638	0.2105	0.3923
$\frac{9}{16}$	$\frac{17}{9}$	5.5851	0.2812	0.1790	0.3581	0.2071	0.3862
$\frac{1}{2}$	2	6.6832	0.2500	0.1592	0.3183	0.1842	0.3433
$\frac{4}{9}$	$\frac{21}{4}$	7.0685	0.2222	0.1415	0.2830	0.1637	0.3052
$\frac{7}{16}$	$\frac{22}{7}$	7.1808	0.2187	0.1393	0.2785	0.1611	0.3003
$\frac{3}{7}$	$\frac{21}{3}$	7.3304	0.2143	0.1364	0.2728	0.1578	0.2942
$\frac{2}{5}$	$\frac{21}{2}$	7.8540	0.2000	0.1273	0.2546	0.1473	0.2746
$\frac{3}{8}$	$\frac{22}{3}$	8.3776	0.1875	0.1194	0.2387	0.1381	0.2575
$\frac{4}{11}$	$\frac{23}{4}$	8.6394	0.1818	0.1158	0.2316	0.1340	0.2498
$\frac{1}{3}$	3	9.4248	0.1666	0.1061	0.2122	0.1228	0.2289
$\frac{5}{16}$	$\frac{31}{5}$	10.0531	0.1562	0.0995	0.1986	0.1151	0.2146
$\frac{3}{10}$	$\frac{31}{3}$	10.4719	0.1500	0.0955	0.1910	0.1105	0.2060
$\frac{2}{7}$	$\frac{31}{2}$	10.9956	0.1429	0.0909	0.1819	0.1052	0.1962
$\frac{1}{4}$	4	12.5664	0.1250	0.0796	0.1591	0.0921	0.1716
$\frac{2}{9}$	$\frac{41}{2}$	14.1372	0.1111	0.0707	0.1415	0.0818	0.1526
$\frac{1}{5}$	5	15.7080	0.1000	0.0637	0.1273	0.0737	0.1373
$\frac{3}{16}$	$\frac{51}{3}$	16.7552	0.0937	0.0597	0.1194	0.0690	0.1287
$\frac{2}{11}$	$\frac{51}{2}$	17.2788	0.0909	0.0579	0.1158	0.0670	0.1249
$\frac{1}{6}$	6	18.8496	0.0833	0.0531	0.1061	0.0614	0.1144
$\frac{2}{13}$	$\frac{61}{2}$	20.4203	0.0769	0.0489	0.0978	0.0566	0.1055
$\frac{1}{7}$	7	21.9911	0.0714	0.0455	0.0910	0.0526	0.0981
$\frac{2}{15}$	$\frac{71}{2}$	23.5619	0.0666	0.0425	0.0850	0.0492	0.0917
$\frac{1}{8}$	8	25.1327	0.0625	0.0398	0.0796	0.0460	0.0858
$\frac{1}{9}$	9	28.2743	0.0555	0.0354	0.0707	0.0409	0.0763
$\frac{1}{10}$	10	31.4159	0.0500	0.0318	0.0637	0.0368	0.0687
$\frac{1}{16}$	16	50.2655	0.0312	0.0199	0.0398	0.0230	0.0429
$\frac{1}{20}$	20	62.8318	0.0250	0.0159	0.0318	0.0184	0.0343

第三表 以直徑節為基礎輪齒之各部份尺寸表(單位吋)

直徑節	圓周節	節圈上之齒厚	齒頂高	工作深	齒根深	齒全深
P	P'	t	S	D''	$S+f$	$D''+f$
	吋	吋	吋	吋	吋	吋
$1\frac{1}{2}$	6.2832	3.1416	2.0000	4.0000	2.3142	4.3142
$3\frac{1}{4}$	4.1888	2.0944	1.3333	2.6666	1.5428	2.8761
1	3.1416	1.5708	1.0000	2.0000	1.1571	2.1517
$1\frac{1}{4}$	2.5133	1.2566	0.8000	1.6000	0.9257	1.7257
$1\frac{1}{2}$	2.0944	1.0472	0.6666	1.3333	0.7714	1.4381
$1\frac{3}{4}$	1.7952	0.8976	0.5714	1.1429	0.6612	1.2326
2	1.5708	0.7854	0.5000	1.0000	0.5785	1.0785
$2\frac{1}{4}$	1.3963	0.6981	0.4444	0.8888	0.5143	0.9587
$2\frac{1}{2}$	1.2566	0.6283	0.4000	0.8000	0.4628	0.8628
$2\frac{3}{4}$	1.1424	0.5712	0.3636	0.7273	0.4208	0.7844
3	1.0472	0.5236	0.3333	0.6666	0.3857	0.7190
$3\frac{1}{2}$	0.8976	0.4488	0.2857	0.5714	0.3306	0.6163
4	0.7854	0.3927	0.2500	0.5000	0.2893	0.5393
5	0.6283	0.3142	0.2000	0.4000	0.2314	0.4314
6	0.5236	0.2618	0.1666	0.3333	0.1928	0.3595
7	0.4488	0.2244	0.1429	0.2850	0.1653	0.3081
8	0.3927	0.1963	0.1250	0.2500	0.1446	0.2696
9	0.3491	0.1745	0.1111	0.2222	0.1286	0.2397
10	0.3142	0.1571	0.1000	0.2000	0.1157	0.2157
11	0.2856	0.1428	0.0909	0.1818	0.1052	0.1961
12	0.2618	0.1309	0.0833	0.1666	0.0964	0.1798
13	0.2417	0.1208	0.0769	0.1538	0.0890	0.1659
14	0.2244	0.1122	0.0714	0.1429	0.0826	0.1541
15	0.2094	0.1047	0.0666	0.1333	0.0771	0.1438
16	0.1963	0.0982	0.0625	0.1250	0.0723	0.1348
17	0.1848	0.0924	0.0588	0.1176	0.0681	0.1269
18	0.1745	0.0873	0.0555	0.1111	0.0643	0.1198
19	0.1653	0.0827	0.0526	0.1053	0.0609	0.1135
20	0.1571	0.0785	0.0500	0.1000	0.0579	0.1079
22	0.1428	0.0714	0.0455	0.0909	0.0526	0.0980
24	0.1309	0.0654	0.0417	0.0833	0.0482	0.0898
26	0.1208	0.0604	0.0385	0.0769	0.0445	0.0829
28	0.1122	0.0561	0.0357	0.0714	0.0413	0.0770
30	0.1047	0.0524	0.0333	0.0666	0.0386	0.0719
32	0.0982	0.0491	0.0312	0.0625	0.0362	0.0674
34	0.0924	0.0462	0.0294	0.0588	0.0340	0.0634

36	0.0873	0.0436	0.0278	0.0555	0.0321	0.0599
38	0.0827	0.0413	0.0263	0.0526	0.0304	0.0568
40	0.0785	0.0393	0.0250	0.0500	0.0289	0.0539
42	0.0748	0.0374	0.0238	0.0476	0.0275	0.0514
44	0.0714	0.0357	0.0227	0.0455	0.0263	0.0490
46	0.0683	0.0341	0.0217	0.0435	0.0252	0.0469
48	0.0654	0.0327	0.0208	0.0417	0.0241	0.0449
50	0.0628	0.0314	0.0200	0.0400	0.0231	0.0431
56	0.0561	0.0280	0.0178	0.0357	0.0207	0.0385
60	0.0524	0.0262	0.0166	0.0333	0.0193	0.0360

第四表 以模節爲基礎輪齒之各部份尺寸表(單位 mm)

模 數	圓周節	直徑節	節圓上 之齒厚	齒頂高	工作深	齒根深	齒全深
M	P'	P	t	S	D''	$S+f$	$D''+f$
	呎	呎	呎	呎	呎	呎	呎
0.50	1.571	50.800	0.785	0.500	1.000	0.579	1.079
0.75	2.356	33.867	1.178	0.700	1.500	0.868	1.618
1.00	3.142	25.400	1.571	1.000	2.000	1.157	2.157
1.25	3.927	20.320	1.964	1.250	2.500	1.446	2.696
1.50	4.712	16.933	2.356	1.500	3.000	1.736	3.236
1.75	5.498	14.514	2.749	1.750	3.500	2.025	3.775
2.00	6.283	12.700	3.142	2.000	4.000	2.314	4.314
2.25	7.069	11.288	3.534	2.250	4.500	2.603	4.853
2.50	7.854	10.160	3.927	2.500	5.000	2.893	5.393
2.70	8.639	9.236	4.320	2.750	5.500	3.182	5.932
3.00	9.428	8.466	4.712	3.000	6.000	3.471	6.471
3.25	10.210	7.815	5.105	3.250	6.500	3.761	7.011
3.50	10.996	7.257	5.498	3.500	7.000	4.050	7.550
3.70	11.781	6.773	5.891	3.750	7.500	4.339	8.089
4.00	12.566	6.350	6.283	4.000	8.000	4.628	8.628
4.5	14.137	5.644	7.069	4.500	9.000	5.207	9.707
5.0	15.708	5.080	7.854	5.000	10.000	5.785	10.785
5.5	17.279	4.618	8.639	5.500	11.000	6.364	11.864
6.0	18.850	4.233	9.425	6.000	12.000	6.943	12.943
6.5	20.420	3.908	10.210	6.500	13.000	7.521	14.021

7.0	21.991	3.628	10.996	7.000	14.000	8.100	15.100
7.5	23.562	3.387	11.781	7.500	15.000	8.678	16.178
8	25.133	3.175	12.566	8.000	16.000	9.257	17.257
9	28.274	2.822	14.137	9.000	18.000	10.414	19.414
10	31.416	2.540	15.708	10.000	20.000	11.571	21.571
11	34.558	2.309	17.279	11.000	22.000	12.728	23.728
12	37.669	2.117	18.850	12.000	24.000	13.885	25.885
13	40.841	1.954	20.420	13.000	26.000	15.042	28.042
14	43.982	1.814	21.991	14.000	28.000	16.199	30.199
15	47.124	1.693	23.562	15.000	30.000	17.358	32.356
16	50.266	1.587	25.133	16.000	32.000	18.513	34.513
17	53.407	1.494	26.704	17.000	34.000	19.670	36.670
18	56.549	1.355	28.274	18.000	36.000	20.827	38.827
19	59.690	1.337	29.845	19.000	38.000	21.985	40.985
20	62.834	1.270	31.416	20.000	40.000	23.142	43.142
21	65.974	1.210	32.987	21.000	42.000	24.297	45.297
22	69.115	1.154	34.557	22.300	44.000	25.454	47.454
23	72.257	1.104	36.128	23.000	46.000	26.611	49.611
24	75.398	1.058	37.699	24.000	48.000	27.768	51.768
25	78.540	1.016	39.270	25.000	50.000	28.925	53.925
26	81.682	0.977	40.841	26.000	52.000	30.082	56.082
27	84.823	0.941	42.441	27.000	54.000	31.237	58.237
28	87.695	0.907	43.847	28.000	56.000	32.396	60.396
29	91.106	0.876	45.553	29.000	58.000	33.553	62.553
30	94.248	0.847	47.124	30.000	60.000	34.710	64.710
35	109.956	0.726	54.978	35.000	70.000	40.498	75.498
40	125.664	0.635	62.832	40.000	80.000	46.283	86.283
45	141.372	0.564	70.686	45.000	90.000	52.069	97.069
50	157.080	0.508	78.540	50.000	100.000	57.854	107.854
60	188.496	0.423	94.248	60.000	120.000	69.425	129.425