

机械制造者手册



机械工业出版社

机 械 制 造 者 手 册

第 一 卷

〔苏〕H·C·阿切尔康主编

(共 六 卷)



机 械 工 业 出 版 社

这部「机械制造者手册」共六卷，第一卷是关于数学、理论力学、机械原理三方面的资料。第二卷是关于热工学、化学、光学、声学、水力学等方面的资料。第三卷是机械强度计算。第四卷是机械零件的设计和计算。第五卷是供机械设计师参考的制造工艺方面的资料。第六卷是关于机械制造用的材料方面的资料。本卷中译本是根据 1954 年修订二版译出的。第二版中很多章作了修改，有几章重新写过，或作了补充；对于实际应用价值不大的材料都删去了。

本手册可供机械制造的工程师和研究人員参考。

Н. С. Ачеркан 主編
СПРАВОЧНИК МАШИНОСТРОИТЕЛЯ (В шести томах) ТОМ 1

Машгиз, 1954

(根据苏联国立机器制造科技书籍出版社一九五四年第二版译出)

* * *
机械制造者手册
〔苏〕Н. С. 阿切尔康 主編
第一卷
(共六卷)

*
机械工业出版社出版 (北京苏州胡同 141 号)

(北京市书刊出版业营业许可証出字第 117 号)

五三五工厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*
开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $24 \frac{13}{16}$ · 插页 2 · 字数 826 千字

1963 年 11 月中国工业出版社北京新一版，印 1,833 册

1958 年 9 月北京第一版 · 1965 年 4 月北京第三次印刷

印数 18,601—25,100 · 定价 (科七) 4.90 元

*
统一书号: 15033 · 766(1443)

目 次

数 学

(丁寿田譯)

第一章 数学符号和数学表	普路时尼柯夫 9
数学符号	9
数学表	16
第二章 实数的运算和复数的运算	普路时尼柯夫 74
实数	74
近似数的誤差和省略	78
計算結果精确度的估計	79
对誤差不作精确估計的近似計算	81
簡略乘法	82
簡略除法	84
簡略开平方法	85
微小数字和近 1 数字的計算	86
連分数(連鎖分数)	88
方幂的运算	94
方根的运算	96
对数	98
組列法	102
有穷級数	104
比例	109
利息	111
复数及其运算	111
第三章 初等函数	普路时尼柯夫 115
函数的意义	115
有理整函数	116
幂函数	118
有理函数	119
代数函数和超越函数	120
反函数	120
指数函数和对数函数	121

三角函数.....	121
平面三角(測角术)公式.....	125
正弦綫型变量及其圖象.....	130
反三角函数.....	132
双曲綫函数.....	134
第四章 几何元素的計算 普路时尼柯夫	137
圖形元素間的数量关系.....	137
平面圖形周長和面积的計算.....	141
立体的表面和体积的計算.....	146
三角形各角三角函数間的关系.....	150
三角形解法要例.....	151
球面三角形解法.....	153
第五章 方程式解法 普路时尼柯夫	156
行列式及其一次在綫性方程組解法上的应用.....	156
代数方程式.....	162
超越方程式.....	167
根的隔离.....	170
方程式的圖象解法.....	172
方程式的数字解法.....	173
綫性方程組的近似解法.....	178
代数方程式的罗巴切夫斯基近似解法.....	180
第六章 微分学 普路时尼柯夫	187
極限論的基本概念.....	187
微分学的基本概念.....	191
微分法公式.....	195
微分学的基本定理.....	198
不定式赋值法.....	200
圖解微分法.....	201
多变函数及其微分.....	202
隱函数微分法.....	206
函数的極值.....	207
数字級数及其收敛性的研究.....	211
函数級数, 函数展为无穷級数.....	215
第七章 积分学 普路时尼柯夫	219
不定积分及其性質.....	219

积分的基本方法	220
有理函数积分法	222
無理函数积分法	227
初等超越函数积分法	230
不定积分表	236
定积分及其性質	243
广义积分	248
欧拉氏积分	254
定积分表	255
定积分的近似計算	262
圖解积分法	263
多重积分	264
綫积分	268
面积分	270
积分学在几何学及力学上的应用	273
斯蒂尔脫耶斯积分(斯蒂杰积分)	278
第八章 复变函数	普路时尼柯夫 281
基本概念	281
初等复变函数	283
复变函数微分法	284
复变积分	285
解析函数的幂級数展开式	287
單值函数的奇点	289
解析函数的留数	291
保形映射	294
第九章 微分方程	柳克欣 299
一阶常微分方程	299
高阶常微分方程及方程組	311
运算微积	319
特殊函数	322
偏微分方程	328
第十章 矢量运算和張量运算	柳克欣 331
矢量代数	331
矢量解析	337
張量	344
第十一章 解析几何学	柳克欣 350

平面解析几何学·····	350
空間解析几何学·····	368
第十二章 微分几何 ····· 柳克欣	383
平面曲綫·····	383
空間曲綫·····	422
曲面論·····	439
第十三章 差分法和內插法 ····· 柳克欣	451
有限差·····	451
內插法·····	454
第十四章 函数的近似解析式 ····· 柳克欣	458
第十五章 諾模术(列綫圖解法) ····· 柳克欣	474
網狀諾模圖·····	476
齐点諾模圖·····	480
第十六章 概率論及其在数理統計上的应用 ····· 柳克欣	485
基本概念和基本定理·····	485
常用分布律·····	488
概率的特征数·····	493
大数定律和極限定理·····	498
誤差理論和最小二乘法·····	502
最小二乘法·····	505
第十七章 数学器械 ····· 柳克欣	509
計算尺·····	509
計算机·····	514
面积仪和积分仪·····	516
帶比例板条的自动計算机·····	518
KEB型半自动計算机·····	523
BK 型計算机·····	524
参考文献 ·····	525

力 学

第十八章 理論力学 ····· 奥勃莫尔歇夫	528
靜力学(張直明譯)·····	528
几何靜力学·····	528
重心·····	538

圖解靜力學·····	545
分析靜力學·····	547
運動學 (唐照千譯)·····	553
點的运动學·····	553
點的相对运动·····	561
剛体运动學·····	563
剛体运动的一般情形·····	570
剛体在复合运动时速度的合成·····	570
动力学 (辛一行譯)·····	572
机械單位·····	572
質点动力学·····	574
体系动力学·····	583
慣性矩·····	590
剛体动力学·····	595
变質量剛体动力学·····	600
碰撞·····	604
参考文献·····	611

机 械 原 理

(陈兆雄譯)

第十九章 概論·····	尼別尔格 612
機構的結構和分类·····	612
平面機構运动學·····	620
平面機構动态靜力學·····	627
機構和机器的动力学·····	635
機構中的損失和效率·····	643
機構中的摩擦·····	648
機構中零件的磨損·····	655
機構精確度理論的基础·····	662
平面機構的設計·····	666
第二十章 各种类型機構概述·····	尼別尔格 671
只具有移动副的機構·····	671
平面鉸接機構·····	674
具有轉动副和移动副的平面機構·····	697

运动副軸綫重合的螺旋机构·····	721
齿輪机构·····	727
凸輪机构·····	755
其他的机构·····	769
参考文献·····	778
附录 量度与單位 (陈心錚譯)·····	779

数 学

第一章 数学符号和数学表

数 学 符 号

标准的符号

表示关系的符号

- = 等于
- $\equiv$ 恒等于
- $\neq$ 不等于
- $\approx$ 约等于
- $<$ 小于
- $>$ 大于
- $\leq$ 小于或等于
- $\geq$ 大于或等于
- $\ll$ 显著小于
- $\gg$ 显著大于

代 数

$|a|$ 实数 a 的绝对值

$+$ 加

$-$ 减

$\cdot$ 或 $\times$ 乘, 例如 $a \cdot b$ 或 $a \times b$
或 ab (乘号常常可以略去)

$:$ 或 $-$ 除以, 例如 $a:b$ 或 $\frac{a}{b}$

$\%$ 百分之几

$\%$ 千分之几, 例如 $2\% = 0.002$

a^m a 的 m 次方幂

$\sqrt{\quad}$ 平方根

i -1 的平方根; $i = \sqrt{-1}$

$\sqrt[m]{\quad}$ m 次方根 ($m = 2$ 时可简写为 $\sqrt{\quad}$)

$\log_b$ 以 b 为底的对数。如無指明底的必要时则可简写为 $\log$

$\lg$ 以 10 为底的对数 (也称为“常用对数”或“十底对数”)

$\ln$ 以 $e = 2.71828 \cdots$ 为底的对数 (也称为“自然对数”)

$(\quad), [\quad], \{\quad\}$ 括号

$n!$ 阶乘, $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots n$

几 何

$\perp$ 垂直于

$\parallel$ 平行于

$\#$ 等于并且平行于

$\sim$ 相似于

AB 两点 A 和 B 间的线段, 这符号也用来表示由 A 点到 B 点的有向线段

$\overline{AB}$ 意义同上, 为避免与乘积相混时采用

$\triangle$ 三角形, 例如 $\triangle ABC$

$\angle, \sphericalangle$ 平面角

$\smile$ 或 $\frown$ 弧, 例如 $\smile AB, \widehat{AB}$

$\begin{matrix} \circ & \text{度} \\ ' & \text{分} \\ '' & \text{秒} \end{matrix} \left\{ \begin{array}{l} \text{在表示平面角或弧的度} \\ \text{数时用} \end{array} \right.$

如果 $^{\circ}$ (度) $'$ (分) $''$ (秒) 等符号用于带十进小数的数字时, 则符号要放在小数点前面, 例如 $6^{\circ}5'.27$; $8^{\circ}4'2''.9$ (我国习惯也可写 $2.9''$ ——译者)。

如果一个角的大小用一个抽象数表示出来, 则该数表示的是该角与一个“径”的比率。所谓一个径就是一个弧长等于半径的圆心角。一径

$$= \frac{180^{\circ}}{\pi} = 57^{\circ}.29578\cdots$$

π 圆周和直径长度之比 (称为“圆周率”)

三角函数和双曲线函数

$\sin$ 正弦

$\cos$ 余弦

tg 正切

ctg 余切

$\sec$ 正割

cosec 余割

$\arcsin$ 反正弦 ($y = \arcsin x$ 就表示 y 是正弦等于 x 的弧) (参阅第 132 页)

$\arccos$ 反余弦

arctg 反正切

arccos 反余切

sh 双曲正弦

ch 双曲余弦

th 双曲正切

cth 双曲余切

Arsh 反双曲正弦 (见 136 页)

Arch 反双曲余弦

Arth 反双曲正切

Arcth 反双曲余切

要表示三角函数或双曲线函数的乘方时, 方次的指数要加在函数符号上; 例如 $\sin^2 x$ 表示的是 $(\sin x)^2$; $\operatorname{tg}^3 \varphi$ 表示的是 $(\operatorname{tg} \varphi)^3$; $\operatorname{arctg}^2 x$ 表示的是 $(\operatorname{arctg} x)^2$ 等等。

数学解析

$a, b, c, \cdots$ 常数 (首先採用起头几个拉丁字母)

$x, y, z, u, \cdots$ 变数 (首先採用末尾几个拉丁字母)

$f(), \varphi(), F(), \Phi(), \cdots$ 单变函数或多变函数;

例如 $f(x), F(x, y, z)$

const 常数

∞ 无穷大

$\lim$ 极限

$\rightarrow$ 趋於, 例如

$$x \rightarrow a, \lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$$

Δ 增量 (大写希腊字母, 讀如“得尔他”)

δ 变量 (小写希腊字母, 讀如

“得尔他”)

d 微分, 例如 dx , dy

$'$ $''$ $'''$ IV V 表示单变函数的导来

函数的阶数, 例如

$f'(x)$, y' , y^{IV} , $f^V(x)$

如果导来函数的阶数用字母或阿拉伯数字来表示, 则须加括号, 例如 $f^{(5)}(x)$, $f^{(a)}(y)$

$\frac{d}{dx}$ 单变函数的第一阶导来函

数; 例如 $\frac{dy}{dx}$, $\frac{df}{dx}$

$\frac{d^n}{dx^n}$ 单变函数的第 n 阶导来函

数 ($n=1$ 时简写为 $\frac{d}{dx}$),

例如 $\frac{d^3y}{dx^3}$, $\frac{d^2f}{dx^2}$

$f'_x, f'_y, f''_{xy}, f''_{yx}$ } 几个变数
 $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$ }

$x, y, z, \dots$ 的函数 f
 依各变数的偏导来函数

$\sum$ 总和; 例如

$\sum_{k=1}^n u_k = u_1 + u_2 + \dots + u_n$

$\int$ 积分

$\int_a^b$ 定积分, 下限为 a , 上限为 b

Π 乘积; 例如

$\prod$

$\prod u_k = u_1 u_2 \dots u_n$

$k=1$

非标准的符号

$j = \sqrt{-1}$ 在电工学里采用
 (为了避免与电流强度 i 相混)

$R(z)$ 或 $\text{Re} z$ 复数 z 的实数部分

$I(z)$ 或 $\text{Im} z$ 复数 z 的虚数部分

$\bar{z}$ 复数 z 的共轭数; 例如 $z = x + iy$, $\bar{z} = x - iy$

$[a]$ 或 $E(a)$ 实数 a 的整数部分; 例如

$E(\pi) = 3$; $E(0.07) = 0$;

$\left[-\frac{1}{2}\right] = -1$

$\Rightarrow$ 均匀收敛于; 例如 $f(x)$

$\Rightarrow f(x)$

$\exp x = e^x$ 例如 $e^{-\int P dx}$ 可写成

$\exp\left(-\int P dx\right)$

$\text{sgn } x$ 表示这样一个函数:

$y = \text{sgn } x = \begin{cases} 1, & \text{如果 } x > 0 \\ 0, & \text{如果 } x = 0 \\ -1, & \text{如果 } x < 0 \end{cases}$

$x \rightarrow a$ 时 $0(\varphi(x)) = f(x)$ 表

示 $x \rightarrow a$ 时 $\frac{f(x)}{\varphi(x)} \rightarrow 0$

$x \rightarrow a$ 时 $0(\varphi(x)) = f(x)$ 表

示 $\frac{f(x)}{\varphi(x)}$ 在 $x \rightarrow a$ 时是有界的

$n!!$ 一切不超过 n 的奇数或偶数的乘积; 例如

$$12!! = 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 12$$

$$11!! = 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 11$$

$$\binom{n}{m} = C_n^m = \frac{n(n-1)\cdots(n-m+1)}{m!}$$

n 中取 m 的组合数

Arcsin, Arccos, Arctg, Arcctg

……表示多值反三角函数

(参阅第 132 页) .

D 导数; 例如 $Dy = y'$

D^n n 阶导数 ($n = 1$ 时简写为 D); 例如 $D^n y = y^{(n)}$

$\cdot, \ddot{\cdot}, \cdots, \dots$ 依变数 t 的累次导数; 例如

$$\dot{x}(t) = \frac{dx}{dt}, \quad \dot{y}(t) = \frac{dy}{dt},$$

$$\ddot{x}(t) = \frac{d^2 x}{dt^2} \text{ 等等}$$

d, d^2, d^n 1 阶、2 阶、 n 阶的微分; 例如 $dx, d^2 t, d^5 y$

$\frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y}$ 等等表示偏微分; 例如 $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$

$$\int_a^b$$

二重代入值; 例如

$$F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a)$$

$\int_S, \int_V$ 面积 S 上的积分, 体积 V 上的积分

$\iint_S$ 区域 S 上的二重积分

$\iiint_V$ 区域 V 上的三重积分

$\int \int \cdots \int$ 多重积分

$\int_{AB}, \int_L$ 沿曲线 AB 的积分, 沿曲线 L 的积分

$\oint_L$ 沿封闭界线 L 的积分

$\succ$ 后于; 例如 $b \succ a$ 表示元素 b 后于元素 a

$\prec$ 先于; 例如 $a \prec b$ 表示元素 a 先于元素 b

$\in$ 属于; 例如 $a \in A$ 表示元素 a 属于集合 A

$\supset$ 包含; 例如 $D \supset \delta$ 表示区域 D 包含区域 δ

$\subset$ 蕴涵; 例如 $A \subset B$ 表示事件 A 蕴涵事件 B

$\cap$ 事件的并发生; $A \cap B$ 读为 “ A 与 B ”

$\cup$ 事件的联合; $A \cup B$ 读为 “ A 或 B ”

矢量运算

矢量用大写或小写黑体拉丁字母来表示; 也可用非黑体的大写或小写拉丁字母而在上面加一横线或箭头来表示; 例如 $\mathbf{u}, \mathbf{A}, \mathbf{a}, \overline{u}, \overline{A}, \overline{\mathbf{a}}, \overline{\mathbf{w}}, \vec{a}, \vec{A}$

$\overline{AB}$ 起于点 A 终于点 B 的矢量

$\hat{A}^\circ, \hat{a}^\circ, \hat{\omega}$ 与矢量 A, a, ω 同方向的单位矢量

i, j, k 沿直交坐标系諸軸的各单位矢量

e_1, e_2, e_3 沿任意三直线所形成的坐标系諸軸的各单位矢量

n 曲面法綫上或曲綫主法綫上的单位矢量

$|u| \equiv u, |\bar{u}| \equiv u, |\bar{\omega}| \equiv \omega$ 表示矢量的長 (或绝对值)

$A=B$ 矢量的相等

$A+B$ 矢量的相加 (和)

$A-B$ 矢量的施減 (差)

mA, xi 純量和矢量的乘积

AB 兩矢量的数积 (兩因子間不能加點)

A^2 一矢量与其本身的数积

$A \times B$ 或 $[AE]$ 兩矢量的矢积 (兩因子間不能加點)

$ABC = A[BC]$ 矢純积或混积

$[(AB)C]$ 或 $(A \times B) \times C$ 二重矢积

要表示运算的次序, 我們採用圓括号 (括弧); 例如 $(A+B)C = AC+BC$; $(AB)C$; $[(A-B)C]$

在乘积中純数因子可用点隔开, 例如 $(AB)C = AB \cdot C$

A_l 矢量 A 沿 l 方向的分支

A_x, A_y, A_z 矢量 A 沿直交坐标系 x, y, z 諸軸的分支;

$$A = A_x + A_y + A_z$$

A_1, A_2, A_3 矢量 A 沿任意坐标系 x_1, x_2, x_3 諸軸的分支:

$$A = A_1 + A_2 + A_3$$

A_l 矢量 A 沿 l 方向的投影 (純量)

A_x, A_y, A_z 矢量 A 沿直交坐标系 x, y, z 諸軸的投影;

$$A_x i = A_x \text{ 等等}$$

在有些特殊場合, 一个矢量沿諸坐标軸的投影可以用三个不同的小写拉丁字母或希臘字母来表示。例如 $r = xi + yj + zk$

$$\nabla \text{ 微分运算符 } \left\{ \frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y}, \frac{\partial}{\partial z} \right\}$$

(讀如“那勃拉”)

$\text{grad } \varphi$ 純数函数 φ 的坡度 (梯度) ($\equiv \nabla \varphi$)

$\text{div } A$ 矢量 A 的發散度 ($\equiv \nabla A$)

$\text{rot } A$ 矢量 A 的旋度 ($\equiv [\nabla A]$ 或 $\nabla \times A$)

Δ 或 ∇^2 施于純量域或矢量域上的拉普拉斯运算符

$\frac{\partial \varphi}{\partial l} \equiv l^\circ \nabla \varphi$ 純量 φ 沿給定方向 l 的导数

$\frac{\partial A}{\partial l}$ 矢量 A 的沿給定方向 l 的导数

$\text{Grad } \varphi, \text{Div } A, \text{Rot } A$ 曲面上 (不連續曲面上) 的坡度、發散度和旋度

要表示运算符的作用范围, 我們

採用圓括号。例如在 $(\nabla A)B$ 这式子里运算符 ∇ 只作用在 A 上。

測量誤差理論中的标准符号

[一般的部分]

X 被测数量的真值

$x, y, z, u, t, \dots$ 被

测数量的测定数值

n 所作测定次数

$l_i (i = 1, 2, 3, \dots, n)$

同一数量的各次测定结果

$p_i (i = 1, 2, 3, \dots, n)$ 各测定值的权

$q_i = \frac{1}{p_i} (i = 1, 2, 3, \dots, n)$ 各测定值的逆权

L 同精确度测定值的算术平均数

L_0 不同精确度测值的总算术平均数或加权平均数

$[l] = l_1 + l_2 + \dots + l_n$

$[ab] = a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n$

$[abp] = a_1 b_1 p_1 + a_2 b_2 p_2 + \dots + a_n b_n p_n$

$\left[\frac{ab}{p}\right] = \frac{a_1 b_1}{p_1} + \frac{a_2 b_2}{p_2} + \dots + \frac{a_n b_n}{p_n}$

$\Delta_i (=l_i - X) (i = 1, 2, 3, \dots, n)$ 测定值随机误差 (与真值的随机误差)

θ 系统误差

$v_i (=l_i - L) (i = 1, 2, 3, \dots, n)$ 各测定值对算术平均数的误差

$\bar{\delta} (= \frac{[\Delta]}{n})$ 一系列测定值的误差的算术平均数

m 或 $\sigma (= \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{n}})$ 一系列测定值的均方根误差或标准差

Δ_{lim} 一系列测定值的极限误差或最大可能误差

$\rho (=0.6745m)$ 一系列测定值的概差 (近真误差)

M 或 $S (= \frac{m}{\sqrt{n}})$ 算术平均数的均方根误差 (标准)

$\mu (= \sqrt{\frac{p\Delta\Delta}{n}})$ 单权均方根误差

d 两次测定之差的随机误差

[最小二乘法]

$a_i, b_i, c_i, d_i, \dots$ 误差方程式或条件方程式中未知数的系数

l 误差方程式或条件方程式中的自由项 (常数项)

W 条件方程式中的独立项 (1), (2), (3), (4), $\dots$ 被测数量的校正 (圆括号括起的阿拉伯数码)

k 相关系数

$S_i (=a_i + b_i + c_i + \dots + l_i)$ 误差方程式中系数与自由项之和

帶不同指数 1, 2, $\dots, n$ 的同一一些字母的任何同形态式式的总和 (高斯所創的符号)

数 学 表
表1 常用常数及其对数

常数	其值	其对数	常数	其值	其对数
π	3,1415926536	0,49715	$\frac{1}{\pi}$	0,3183098862	$\bar{1},50285$
2π	6,283185	0,79818	$\frac{1}{2\pi}$	0,159155	$\bar{1},20182$
3π	9,424778	0,97427	$\frac{1}{3\pi}$	0,106103	$\bar{1},02573$
4π	12,566371	1,09921	$\frac{1}{4\pi}$	0,079577	$\bar{2},90079$
$\frac{\pi}{2}$	1,570796	0,19612	$\frac{2}{\pi}$	0,636620	$\bar{1},80388$
$\frac{\pi}{3}$	1,047193	0,02003	$\frac{3}{\pi}$	0,954930	$\bar{1},97997$
$\frac{\pi}{4}$	0,785398	$\bar{1},89509$	$\frac{4}{\pi}$	1,273240	0,10491
$\frac{\pi}{6}$	0,523599	$\bar{1},71900$	$\frac{6}{\pi}$	1,909859	0,28100
$\frac{\pi}{8}$	0,392699	$\bar{1},59406$	$\frac{8}{\pi}$	2,546479	0,40594
$\frac{\pi}{12}$	0,261799	$\bar{1},41797$	$\frac{12}{\pi}$	3,819719	0,58203
$\frac{\pi}{16}$	0,196350 ($\approx 0,2$)	$\bar{1},29303$	$\frac{16}{\pi}$	5,092958	0,70897
$\frac{\pi}{30}$	0,104720 ($\approx 0,105$)	$\bar{1},02003$	$\frac{30}{\pi}$	9,549297	0,97997
$\frac{\pi}{32}$	0,098175 ($\approx 0,1$)	$\bar{2},99200$	$\frac{32}{\pi}$	10,185916	1,00800
$\frac{\pi}{60}$	0,052360	$\bar{2},71900$	$\frac{60}{\pi}$	19,098593	1,28100
$\frac{\pi}{64}$	0,049087 ($\approx 0,05$)	$\bar{2},69097$	$\frac{64}{\pi}$	20,371833	1,30903
$\frac{\pi}{90}$	0,034907	$\bar{2},54291$	$\frac{90^\circ}{\pi}$	28°, 647890	1,45709
$\frac{180}{\pi}$	0,017453	$\bar{2},24188$	$\frac{180^\circ}{\pi}$	57° 295780	1,75812
$\frac{360}{\pi}$	0,008727	$\bar{3},94085$	$\frac{360^\circ}{\pi}$	114°, 5915390	2,05915
$\frac{10800}{\pi}$	0,0002909	$\bar{4},46373$	$\frac{10800'}{\pi}$	3437,746771	3,53627
$\frac{648000}{\pi}$	0,000004848	$\bar{6},68557$	$\frac{648000''}{\pi}$	206264'', 806	5,31443
$\frac{4\pi}{3}$	4,188790	0,62209	$\frac{\pi}{3}$	0,238732	$\bar{1},37791$
π^2	9,869604 (≈ 10)	0,99430	$\frac{1}{4\pi}$	0,101321	$\bar{1},00570$
$4\pi^2$	39,478418	1,59636	$\frac{1}{\pi^2}$	0,095330	$\bar{2},40364$
$\frac{\pi^2}{4}$	2,467401	0,39224	$\frac{4}{\pi^2}$	0,405285	$\bar{1},60776$
π^3	31,006277	1,49145	$\frac{1}{\pi^3}$	0,032252	$\bar{2},50855$
$\sqrt{\pi}$	1,772454	0,24857	$\frac{1}{\sqrt{\pi}}$	0,564190	$\bar{1},75143$
$\sqrt{2\pi}$	2,506628	0,39909	$\frac{1}{\sqrt{2\pi}}$	0,398942	$\bar{1},60091$

註 表中的 L 是小数点 (以下均同)。