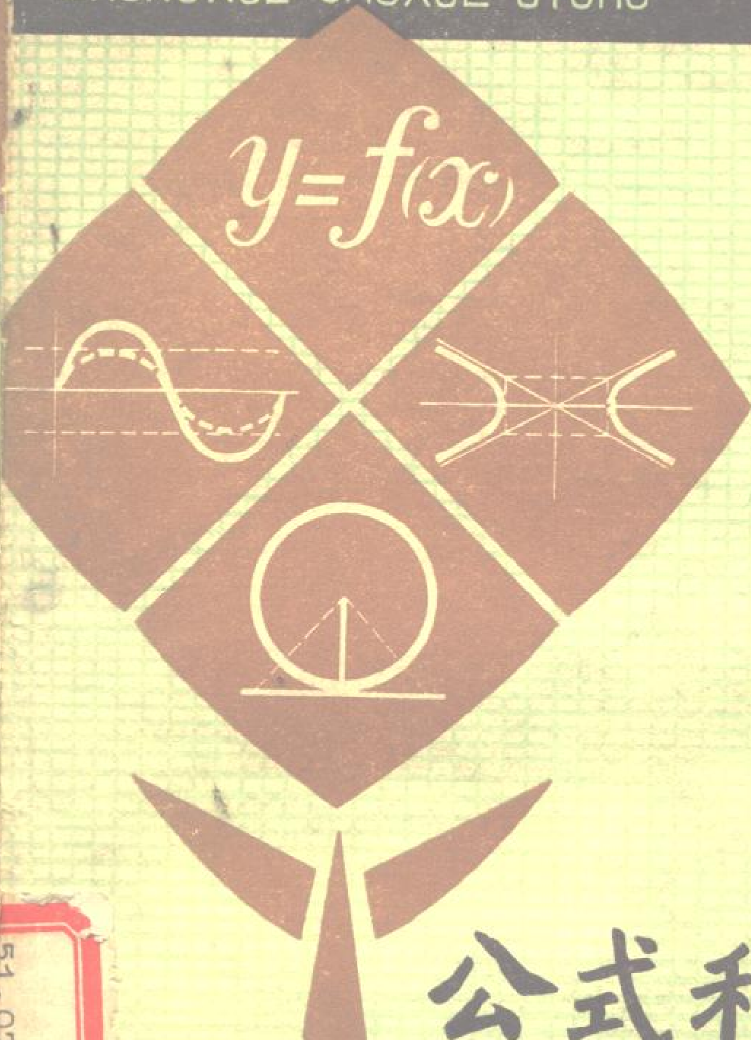
中学数学基础

ZHONGXUE SHUXUE JICHU



公式和数表

胡显承 钱文侠 梁绍鸿
米道生 孟广烈 编

人民教育出版社

内容提要

这套《中学数学基础》目前包括《代数》(上、下册)、《几何》、《三角》、《解析几何》、《公式和数表》，以及前五册的习题解答各一本，这套丛书是在一九七五年出版的一套《初等数学》的基础上编写的。其中代数、几何、三角是重新编写的；解析几何是在原书的基础上，对部分内容进行了修改，增加了习题数量；公式和数表只改正了原书中的错误。这套丛书加强了基本理论的内容；增加了习题数量；引入了一些近代数学的初步知识。

《公式和数表》这一册汇集了《中学数学基础》的部分公式和常用的数表。

这套《中学数学基础》可供广大青年自学之用，也可供中小学教师阅读和参考。

公式和数表

胡显承、钱文侠

梁绍鸿、米道生、孟广烈等编

*

人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京新华印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/32 印张 2.75 字数 30,000

1980年5月第1版 1983年12月第8次印刷

印数 2,180,001—2,630,000

书号 7012·0126 定价 0.22 元

目　　录

I 公　式

II 数　表

323

I 公　式

代　数

一、乘法和因式分解

1. $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$
2. $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
3. $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
4. $(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$
5. $(a-b)^3=a^3-3a^2b+3ab^2-b^3$
6. $(a+b+c)^2=a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ca$
7. $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
8. $a^3-b^3=(a-b)(a^2+ab+b^2)$
9. $a^3+b^3=(a+b)(a^2-ab+b^2)$
10. $a^n-b^n=(a-b)(a^{n-1}+a^{n-2}b+\cdots+ab^{n-2}+b^{n-1})$
11. n 是偶数时，

$$a^n-b^n=(a+b)(a^{n-1}-a^{n-2}b+\cdots+ab^{n-2}-b^{n-1})$$

12. n 是奇数时，

$$a^n+b^n=(a+b)(a^{n-1}-a^{n-2}b+\cdots-ab^{n-2}+b^{n-1})$$

二、比　例

1. 设 $a:b=c:d$，即$\dfrac{a}{b}=\dfrac{c}{d}$($a,b,c,d$ 全不为零)，则

(1) $ad=bc$　　（内项积等于外项积）

(2) $b:a=d:c$

(3) $a:c=b:d$

(4) $\dfrac{a+b}{b}=\dfrac{c+d}{d}$ （合比）

(5) $\dfrac{a-b}{b}=\dfrac{c-d}{d}$ （分比）

(6) $\dfrac{a+b}{a-b}=\dfrac{c+d}{c-d}$ （合分比）

2. 设$\dfrac{a}{b}=\dfrac{c}{d}=\dfrac{e}{f}$，则

$\dfrac{a}{b}=\dfrac{a+c+e}{b+d+f}$ （等比）

3. 如果 y 和 x 成正比(可以写成 $y\propto x$)，那么

$\dfrac{y}{x}=k$ 或 $y=kx$ （k 是比例常数）

4. 如果 y 和 x 成反比$\left(\text{可以写成 } y\propto\dfrac{1}{x}\right)$，那么

$y:\dfrac{1}{x}=k$ 或 $xy=k$ （k 是比例常数）

三、一元二次方程

1. 一般形式　$ax^2+bx+c=0$ $(a\neq0)$

2. 根的公式

$$x_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

3. 根和系数的关系

$$x_1+x_2=-\frac{b}{a},\quad x_1x_2=\frac{c}{a}$$

4. 判别式　$b^2-4ac>0$　二实根不等

$b^2-4ac=0$　二实根相等

$b^2-4ac<0$　二虚根共轭

四、不 等 式

1. 基本性质

(1) 如果 $a>b$, 那么 $a\pm c>b\pm c$.

(2) 如果 $a>b$、$c>0$, 那么 $ac>bc$, $\frac{a}{c}>\frac{b}{c}$.

(3) 如果 $a>b$、$c<0$, 那么 $ac<bc$, $\frac{a}{c}<\frac{b}{c}$.

(4) 如果 $a>b>0$, n 是正整数, 那么 $a^n>b^n$, $\sqrt[n]{a}>\sqrt[n]{b}$.

2. 绝对值

(1) $|a|=\begin{cases}a & (a\geqslant 0)\\ -a & (a<0)\end{cases}$

(2) $|ab|=|a|\cdot|b|$, $\left|\frac{a}{b}\right|=\frac{|a|}{|b|}$

3. 绝对值不等式

(1) $|A+B|\leqslant|A|+|B|$

(2) $|A-B|\leqslant|A|+|B|$

(3) $|A-B|\geqslant|A|-|B|$

(4) $-|A|\leqslant A\leqslant|A|$

4. 如果 a, b 都大于零, 那么$\frac{a+b}{2}\geqslant\sqrt{ab}$.

即, 两个正数的算术平均数不小于它们的几何平均数, 等式当 $a=b$ 时成立。

五、指 数

1. 定义

$a^n=a\cdot a\cdots a$ (n 个a) $\qquad a^{\frac{m}{n}}=\sqrt[n]{a^m}\,(a>0)$

$a^0=1\,(a\neq 0)$ $\qquad a^{-\frac{m}{n}}=\frac{1}{\sqrt[n]{a^m}}\,(a>0)$

$a^{-n}=\frac{1}{a^n}\,(a\neq 0)$ $\qquad$ 其中 m, n 是正整数。

2. 规则

$$a^{\alpha}\cdot a^{\beta}=a^{\alpha+\beta} \qquad \frac{a^{\alpha}}{a^{\beta}}=a^{\alpha-\beta} \qquad (a^{\alpha})^{\beta}=a^{\alpha\beta}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{\alpha}=\frac{a^{\alpha}}{b^{\alpha}} \qquad (ab)^{\alpha}=a^{\alpha}b^{\alpha}$$

其中 a, b 是正实数，α, β 是任意实数。

六、对　　数

1. 定义　如果 $a^x=N(a>0,\ a\neq1)$，那么 x 叫做 N（真数）的以 a 为底的对数，记作 $x=\log_a N$。

2. 恒等式 $a^{\log_a N}=N$

3. 性质

(1) $\log_a 1=0$　　　　(2) $\log_a a=1$

4. 公式

(1) $\log_a(MN)=\log_a M+\log_a N$

(2) $\log_a \frac{M}{N}=\log_a M-\log_a N$

(3) $\log_a M^n=n\log_a M$

(4) $\log_a \sqrt[n]{M}=\frac{1}{n}\log_a M$

5. 换底公式　$\log_a M=\frac{\log_b M}{\log_b a}$

(1) $\log_a b=\frac{1}{\log_b a}$

(2) $\lg M=\frac{\ln M}{\ln 10}\approx0.4343\ln M$

(3) $\ln M=\frac{\lg M}{\lg e}\approx2.3026\lg M$

七、复　　数

1. 虚数单位的乘方

$i=\sqrt{-1}$,　　$i^2=-1$,　　$i^3=-i$,　　$i^4=1$

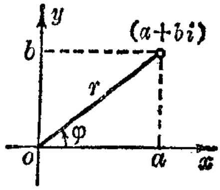
$i^{4n+1}=i$,　　$i^{4n+2}=-1$,　　$i^{4n+3}=-i$,　　$i^{4n}=1$

2. 复数的三种表示式及其相互关系

代数式　$Z=a+bi$

三角式　$Z=r(\cos\varphi+i\sin\varphi)$

指数式　$Z=re^{i\varphi}$



$$\begin{cases} a=r\cos\varphi \\ b=r\sin\varphi \end{cases} \qquad \begin{cases} r=\sqrt{a^2+b^2} \\ \mathrm{tg}\varphi=\dfrac{b}{a} \end{cases}$$

3. 复数的运算

(1) 代数式

$$(a+bi)\pm(c+di)=(a\pm c)+(b\pm d)i$$

$$(a+bi)(c+di)=(ac-bd)+(bc+ad)i$$

$$(a+bi)\div(c+di)=\frac{ac+bd}{c^2+d^2}+\frac{bc-ad}{c^2+d^2}i$$

(2) 三角式和指数式

设　$Z_1=R(\cos\alpha+i\sin\alpha)=Re^{i\alpha}$

$Z_2=r(\cos\beta+i\sin\beta)=re^{i\beta}$

则　$Z_1\cdot Z_2=Rr[\cos(\alpha+\beta)+i\sin(\alpha+\beta)]=Rre^{i(\alpha+\beta)}$

$$\frac{Z_1}{Z_2}=\frac{R}{r}[\cos(\alpha-\beta)+i\sin(\alpha-\beta)]=\frac{R}{r}e^{i(\alpha-\beta)}$$

$$Z_1^n=R^n(\cos n\alpha+i\sin n\alpha)=R^ne^{in\alpha}$$

$$Z_1^{\frac{1}{n}}=R^{\frac{1}{n}}\left[\cos\frac{\alpha+2k\pi}{n}+i\sin\frac{\alpha+2k\pi}{n}\right]$$

$$=R^{\frac{1}{n}}e^{i\frac{\alpha+2k\pi}{n}}$$

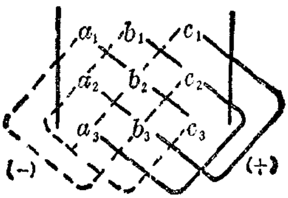
$$k=0, 1, 2, \cdots, n-1.$$

八、行 列 式

1. 二阶行列式 $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1b_2 - a_2b_1$

2. 三阶行列式

(1) 对角线展开 $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = a_1b_2c_3 + a_2b_3c_1 + a_3b_1c_2 - a_1b_3c_2 - a_2b_1c_3 - a_3b_2c_1$



(2) 降阶展开(适用于高阶行列式)

如按第一列展开:

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

3. 行列式的性质

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

$$= \frac{1}{k}\begin{vmatrix} ka_1 & b_1 & c_1 \\ ka_2 & b_2 & c_2 \\ ka_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_1+kb_1 & b_1 & c_1 \\ a_2+kb_2 & b_2 & c_2 \\ a_3+kb_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$$

(2) $\begin{vmatrix} 0 & b_1 & c_1 \\ 0 & b_2 & c_2 \\ 0 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}=0,\ \begin{vmatrix} b_1 & b_1 & c_1 \\ b_2 & b_2 & c_2 \\ b_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}=0,\ \begin{vmatrix} kb_1 & b_1 & c_1 \\ kb_2 & b_2 & c_2 \\ kb_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}=0$

(3) $\begin{vmatrix} a_1+a_1' & b_1 & c_1 \\ a_2+a_2' & b_2 & c_2 \\ a_3+a_3' & b_3 & c_3 \end{vmatrix}=\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}+\begin{vmatrix} a_1' & b_1 & c_1 \\ a_2' & b_2 & c_2 \\ a_3' & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$

行列式的这些性质，适用于任意阶行列式。

九、线性方程组的解

1. 二元线性方程组

$$\begin{cases} a_1x+b_1y=c_1 \\ a_2x+b_2y=c_2 \end{cases} \qquad x=\frac{D_x}{D},\ y=\frac{D_y}{D}\ (D\neq 0)$$

其中 $D=\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$, $D_x=\begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix}$, $D_y=\begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}$

2. 三元线性方程组

$$\begin{cases} a_1x+b_1y+c_1z=d_1 \\ a_2x+b_2y+c_2z=d_2 \\ a_3x+b_3y+c_3z=d_3 \end{cases} \qquad x=\frac{D_x}{D},\ y=\frac{D_y}{D},\ z=\frac{D_z}{D}\ (D\neq 0)$$

其中 $D=\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$, $D_x=\begin{vmatrix} d_1 & b_1 & c_1 \\ d_2 & b_2 & c_2 \\ d_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$,

$$D_y=\begin{vmatrix} a_1 & d_1 & c_1 \\ a_2 & d_2 & c_2 \\ a_3 & d_3 & c_3 \end{vmatrix},\ D_z=\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & d_1 \\ a_2 & b_2 & d_2 \\ a_3 & b_3 & d_3 \end{vmatrix}$$

多元线性方程组解的公式和二元、三元的类似.

十、数　　列*

1. 等差数列　设首项为 a_1，公差为 d，则有

$$a_1,\ a_1+d,\ a_1+2d,\ \cdots\cdots,a_1+(n-1)d,\ \cdots\cdots$$

(1) 通项公式　　$a_n=a_1+(n-1)d$

(2) 前 n 项的和　$S_n=\dfrac{n}{2}[2a_1+(n-1)d]$

$$S_n=\frac{n}{2}(a_1+a_n)$$

2. 等比数列　设首项为 a_1，公比为 r，则有

$$a_1,\ a_1r,\ a_1r^2,\ \cdots\cdots,a_1r^{n-1},\ \cdots\cdots$$

(1) 通项公式　　$a_n=a_1r^{n-1}$

(2) 前 n 项的和　$S_n=\dfrac{a_1(1-r^n)}{1-r}=\dfrac{a_1(r^n-1)}{r-1}$

$$S_n=\frac{a_1-a_nr}{1-r}\qquad(r\neq1)$$

3. 其他数列前 n 项的和

(1) $\displaystyle\sum_{k=1}^{n}k=1+2+3+\cdots\cdots+n=\frac{n(n+1)}{2}$

(2) $\displaystyle\sum_{k=1}^{n}(2k-1)=1+3+5+\cdots\cdots+(2n-1)=n^2$

(3) $\displaystyle\sum_{k=1}^{n}k^2=1^2+2^2+3^2+\cdots\cdots+n^2=\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$

---

* 数列的和式叫级数，如

$$\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}+\cdots\cdots+\frac{1}{2^n}+\cdots\cdots$$

就是一个级数。

(4) $\sum_{k=1}^{n} k^3 = 1^3+2^3+3^3+\cdots\cdots+n^3=\left[\frac{n(n+1)}{2}\right]^2=\left[\sum_{k=1}^{n} k\right]^2$

(5) $\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{k(k+1)}=\frac{1}{1\cdot 2}+\frac{1}{2\cdot 3}+\frac{1}{3\cdot 4}+\cdots\cdots+\frac{1}{n(n+1)}=\frac{n}{n+1}$

十一、排列组合和二项式定理

1. 选排列 m 个元素中取 n 个的排列种数

$$A_m^n=m(m-1)(m-2)\cdots\cdots[m-(n-1)]=\frac{m!}{(m-n)!}$$

2. 全排列 m 个元素的排列种数

$$P_m=A_m^m=m(m-1)(m-2)\cdots\cdots 3\cdot 2\cdot 1$$
$$=1\cdot 2\cdot 3\cdots\cdots(m-2)(m-1)m=m!$$

3. 组合 m 个元素中取 n 个的组合种数

$$C_m^n=\frac{A_m^n}{P_n}=\frac{m(m-1)(m-2)\cdots\cdots[m-(n-1)]}{1\cdot 2\cdot 3\cdots\cdots n}$$
$$=\frac{m!}{(m-n)!\,n!}$$

4. 组合的性质 $C_m^n=C_m^{m-n}$, $C_{m+1}^n=C_m^{n-1}+C_m^n$

5. 二项式定理

(1) $(x+a)^n=x^n+C_n^1ax^{n-1}+C_n^2a^2x^{n-2}+\cdots\cdots+C_n^ka^kx^{n-k}$

$$+\cdots\cdots+C_n^{n-1}a^{n-1}x+a^n$$

$$=x^n+nax^{n-1}+\frac{n(n-1)}{2!}a^2x^{n-2}+\cdots\cdots$$

$$+\frac{n(n-1)\cdots\cdots(n-k+1)}{k!}a^kx^{n-k}$$

$$+\cdots\cdots+na^{n-1}x+a^n$$

通项公式 第 $k+1$ 项 $T_{k+1}=C_n^ka^kx^{n-k}$

(2) $(x-a)^n=x^n-C_n^1ax^{n-1}+C_n^2a^2x^{n-2}-\cdots\cdots$

$$+(-1)^kC_n^ka^kx^{n-k}+\cdots\cdots$$

$$+(-1)^{n-1}C_n^{n-1}a^{n-1}x+(-1)^na^n$$

通项公式　第 $k+1$ 项　$T_{k+1}=(-1)^kC_n^ka^kx^{n-k}$

6. 二项式系数表

$(a+b)^1$	1	1									
$(a+b)^2$	1	2	1								
$(a+b)^3$	1	3	3	1							
$(a+b)^4$	1	4	6	4	1						
$(a+b)^5$	1	5	10	10	5	1					
$(a+b)^6$	1	6	15	20	15	6	1				
$(a+b)^7$	1	7	21	35	35	21	7	1			
$(a+b)^8$	1	8	28	56	70	56	28	8	1		
$(a+b)^9$	1	9	36	84	126	126	84	36	9	1	
$(a+b)^{10}$	1	10	45	120	210	252	210	120	45	10	1
······	······										

十二、平面向量

平面向量　$\vec{a}=a_1\vec{i}+a_2\vec{j}$

$$\vec{b}=b_1\vec{i}+b_2\vec{j}$$

其中　$\vec{i},\vec{j}$为坐标单位向量，

a_1, a_2 为向量 $\vec{a}$ 的投影。

1. 向量 $\vec{a}$ 的模　$|\vec{a}|=\sqrt{a_1^2+a_2^2}$

2. 向量的加减

$$\vec{a}\pm\vec{b}=(a_1\pm b_1)\vec{i}+(a_2\pm b_2)\vec{j}$$

3. 数乘向量

$$\alpha\vec{a}=\alpha a_1\vec{i}+\alpha a_2\vec{j}$$

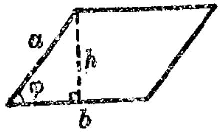
几　　何

一、平 面 图 形

设面积为S。

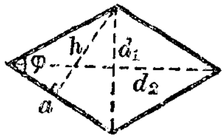
1. 四边形

(1) 平行四边形



$$S=bh=ab\sin\varphi$$

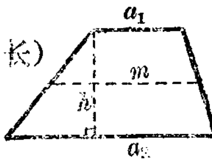
(2) 菱形



$$S=ah=a^2\sin\varphi=\frac{1}{2}d_1d_2$$

(3) 梯形

$$S=\frac{a_1+a_2}{2}h=mh\quad（m\text{是中位线的长}）$$



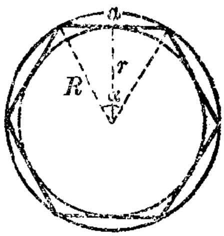
2. 正多边形

设　a=边长

R=外接圆半径

r=内切圆半径

α=圆心角　$\left(\alpha=\frac{360^\circ}{n}\right)$



(1) 正三角形

$$S=\frac{\sqrt{3}}{4}a^2,\quad a=\sqrt{3}\,R=2\sqrt{3}\,r$$

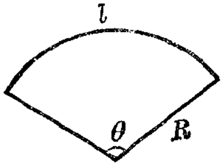
(2) 正六边形

$$S=\frac{3}{2}\sqrt{3}\,a^2,\quad a=R=\frac{2}{3}\sqrt{3}\,r$$

(3) 正 n 边形

$$S=\frac{1}{2}nR^2\sin\alpha=nr^2\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2},\quad a=2R\sin\frac{\alpha}{2}=2r\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$$

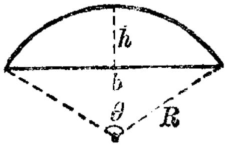
3. 扇形



(1) 面积　$S=\frac{1}{2}Rl=\frac{1}{2}R^2\theta$

(2) 弧长　$l=R\theta$(θ 单位是弧度)

4. 弓形



(1) 弦长　$b=2R\sin\frac{\theta}{2}$

(2) 圆半径　$R=\frac{b^2+4h^2}{8h}$

(3) 圆心角　$\operatorname{tg}\frac{\theta}{4}=\frac{2h}{b}$

(4) 弓形高　$h=2R\sin^2\frac{\theta}{4}=\frac{1}{2}b\operatorname{tg}\frac{\theta}{4}$

(5) 弓形面积　$S=\frac{1}{2}R^2\theta-\frac{1}{2}b\sqrt{R^2-\left(\frac{b}{2}\right)^2}$

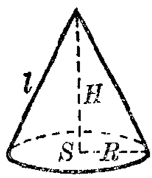
二、立 体 图 形

1. 圆柱

设　$R=$底半径, $H=$柱高, 则

侧面积$=2\pi RH$, 全面积$=2\pi R(R+H)$, 体积$=\pi R^2H$

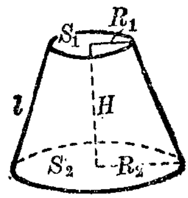
2. 圆锥($l=\sqrt{R^2+H^2}$)



侧面积$=\pi Rl$, 全面积$=\pi R(R+l)$

体积$=\frac{1}{3}SH=\frac{1}{3}\pi R^2H$($S$ 为底面积)

3. 圆台　$(l=\sqrt{H^2+(R_2-R_1)^2})$



侧面积 $=\pi l(R_1+R_2)$

全面积 $=\pi[R_1^2+R_2^2+l(R_1+R_2)]$

体积 $=\dfrac{H}{3}(S_1+S_2+\sqrt{S_1S_2})$

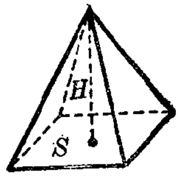
$=\dfrac{1}{3}\pi H(R_1^2+R_2^2+R_1R_2)$

(S_1 和 S_2 分别为上、下底的面积)

4. 棱柱

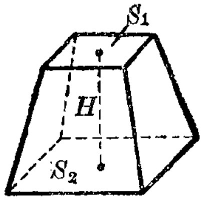
设　$l=$底周长, $S=$底面积, $H=$柱高, 则

侧面积 $=lH$, 全面积 $=2S+lH$, 体积 $=SH$



5. 棱锥

体积 $=\dfrac{1}{3}SH$



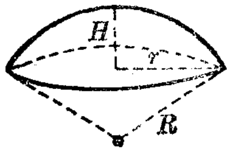
6. 棱台

体积 $=\dfrac{1}{3}H(S_1+S_2+\sqrt{S_1S_2})$

7. 球　设 $R=$球半径, 则

面积 $=4\pi R^2$, 体积 $=\dfrac{4}{3}\pi R^3$

8. 球冠



面积 $=2\pi RH=\pi(r^2+H^2)$

(不包括底面积)

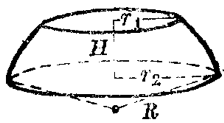
9. 球缺

体积 $=\pi H^2\left(R-\dfrac{H}{3}\right)=\dfrac{\pi H}{6}(H^2+3r^2)$

10. 球台

侧面积 $=2\pi RH$

全面积 $=\pi(2RH+r_1^2+r_2^2)$



体积 $=\dfrac{1}{6}\pi H[3(r_1^2+r_2^2)+H^2]$

三　角

一、弧度和度的关系

1. $1^\circ = 60', 1' = 60''$

2. $1^\circ = 0.017\,453293$ 弧度

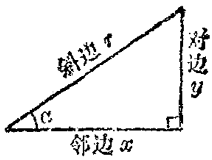
   $1' = 0.000290\,888$ 弧度

   $1'' = 0.000\,004\,848\,1$ 弧度

3. 1 弧度 $= \dfrac{180^\circ}{\pi} = 57^\circ 17' 44.806'' = 57.295\,779\,5^\circ$

二、三角函数的定义

1. 锐角三角函数的定义



正弦　$\sin\alpha = \dfrac{\text{对边}}{\text{斜边}} = \dfrac{y}{r}$

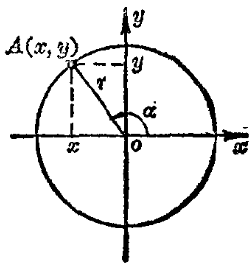
余弦　$\cos\alpha = \dfrac{\text{邻边}}{\text{斜边}} = \dfrac{x}{r}$

正切　$\mathrm{tg}\alpha = \dfrac{\text{对边}}{\text{邻边}} = \dfrac{y}{x}$　　正割　$\sec\alpha = \dfrac{\text{斜边}}{\text{邻边}} = \dfrac{r}{x}$

余切　$\mathrm{ctg}\alpha = \dfrac{\text{邻边}}{\text{对边}} = \dfrac{x}{y}$　　余割　$\csc\alpha = \dfrac{\text{斜边}}{\text{对边}} = \dfrac{r}{y}$

2. 任意角三角函数的定义

设　$OA = r$, OA 和 x 轴的夹角为 α，A 点的坐标为 (x, y)，则



$\sin\alpha = \dfrac{y}{r}$，　$\mathrm{tg}\alpha = \dfrac{y}{x}$，　$\sec\alpha = \dfrac{r}{x}$，

$\cos\alpha = \dfrac{x}{r}$，　$\mathrm{ctg}\alpha = \dfrac{x}{y}$，　$\csc\alpha = \dfrac{r}{y}$。