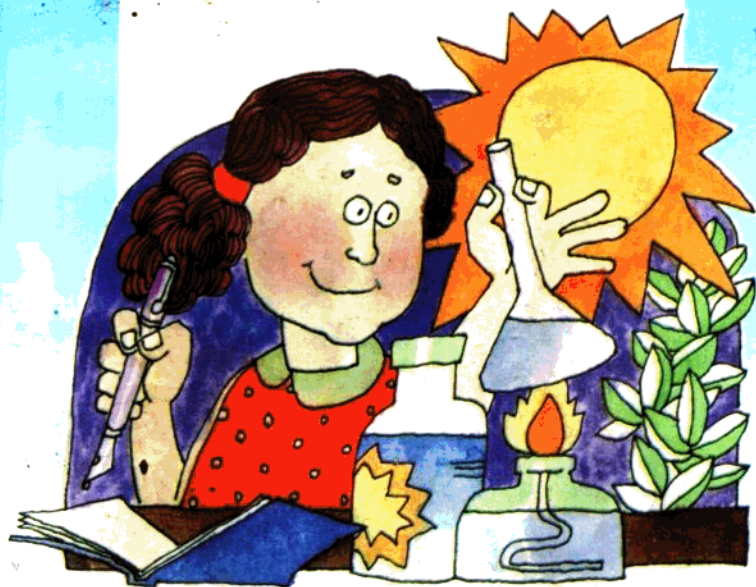




初中

数理化知识手册

蔡旺森 蒋 阳 黄旭敏



湖北教育出版社



初中

数理化知识手册

蔡旺森 蒋 阳 黄旭敏



湖北教育出版社

(鄂)新登字 02 号

图书在版编目(CIP)数据

初中数理化知识手册/蔡旺森等编. —武汉: 湖北教育出版社, 1996

ISBN 7-5351-1956-5

I. 初… II. 蔡… III. ①数学课-初中-教学参考资料②物理课-初中-教学参考资料③化学课-初中-教学参考资料 N. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 03141 号

出版: 湖北教育出版社
发行:

汉口解放大道新育村 33 号
邮编: 430022 电话: 5830435

经销: 新华书店

印刷: 通山县印刷厂 (437600·通山县通羊镇南市路 165 号)

开本: 787mm×1092mm 1/32 5 插页 13.5 印张

版次: 1996 年 10 月第 1 版 1997 年 8 月第 2 次印刷

字数: 283 千字 印数: 10 001—18 000

ISBN 7—5351—1956—5/G·1587

定价: 13.40 元

如印刷、装订影响阅读, 承印厂为你调换

目 录

代 数

一、实数.....	(1)
二、整式.....	(8)
三、因式分解	(14)
四、分式	(19)
五、二次根式	(23)
六、方程与方程组	(27)
七、不等式(组)	(45)
八、函数及其图象	(49)
九、统计初步	(65)

平面几何

一、线段、角	(70)
二、相交线、平行线	(77)
三、三角形	(83)
四、四边形	(99)
五、相似三角形.....	(110)
六、解直角三角形.....	(121)
七、圆.....	(130)
八、轨迹和尺规作图.....	(156)
附录.....	(166)
1. 常数表	(166)

2. 平方根表	(167)
3. 立方根表	(172)
4. 正弦和余弦表	(180)
5. 正切和余切表	(183)
6. 常用计量单位表	(188)

物 理

一、测量的初步知识	(191)
二、简单的运动	(193)
三、声现象	(196)
四、热现象	(198)
五、光的反射	(204)
六、光的折射	(212)
七、质量和密度	(218)
八、力	(222)
九、力和运动	(226)
十、压强、液体的压强	(230)
十一、大气压强	(234)
十二、浮力	(238)
十三、简单机械	(245)
十四、功	(250)
十五、机械能	(255)
十六、分子运动论、内能	(257)
十七、内能的利用、热机	(263)
十八、电路	(267)
十九、电流强度	(275)

二十、电压	(279)
二十一、电阻	(282)
二十二、欧姆定律	(285)
二十三、电功、电功率	(293)
二十四、生活用电常识	(301)
二十五、电和磁 (一)	(305)
二十六、电和磁 (二)	(309)
二十七、无线电通信常识	(316)
二十八、能源的开发和利用	(317)
附录	(319)
1. 一些物体的长度和距离 (米)	(319)
2. 一些物体的平均速度	(319)
3. 一些物质中的声速 (米/秒)	(321)
4. 一些声音的分贝数及人的感觉	(321)
5. 几种物质的熔点	(322)
6. 几种液体的沸点	(322)
7. 一些物体的质量	(322)
8. 一些固体的密度	(323)
9. 一些液体的密度	(324)
10. 一些气体的密度	(324)
11. 人、一些动物和交通工具的功率	(324)
12. 几种物质的比热	(325)
13. 几种燃料的燃烧值	(325)
14. 几种用电器或电路工作时的电流值	(326)
15. 几种电压值	(326)
16. 一些材料制成的长 1 米, 横截面积 1 毫米 ² 的导线在	

20℃时的电阻值.....	(327)
17. 一些电器设备的功率	(327)
18. 家用电器的电压、电流值	(328)
19. 常用保险丝规格	(329)
20. 电流对人体作用的特征	(329)
21. 测电笔的构造和使用方法	(330)
22. 太阳能的利用示意图	(331)
23. 本书中用到的物理量及其单位 (力学部分)	(332)
24. 本书中用到的物理量及其单位 (光、热、电部分)	(333)
25. 电路图的常用符号	(334)

化 学

一、绪言.....	(335)
二、空气、氧.....	(336)
三、分子和原子.....	(341)
四、水、氢.....	(347)
五、化学方程式.....	(353)
六、碳和碳的化合物.....	(355)
七、铁.....	(360)
八、溶液.....	(361)
九、酸、碱、盐.....	(368)
十、化学计算.....	(380)
十一、实验.....	(394)
附录.....	(406)

1. 主要化学方程式及所属基本反应类型	(406)
2. 常见元素化合价	(411)
3. 常见气体物理性质	(412)
4. 常见物质颜色	(412)
5. 常见物质的俗称或商品名	(414)
6. 常见物质的存放	(416)
7. 1—20 号元素的原子结构示意图	(416)
8. 部分酸、碱和盐的溶解性表	(417)
9. 国际原子量表	(418)
10. 物质分类图示	(419)
11. 元素周期表	(420)

代 数

一 实 数

(一) 基本概念

实数的分类

$$\text{实数} \left\{ \begin{array}{l} \text{有理数} \left\{ \begin{array}{l} \text{正有理数} \\ 0 \\ \text{负有理数} \end{array} \right\} \text{有限小数或无限循环小数} \\ \text{无理数} \left\{ \begin{array}{l} \text{正无理数} \\ \text{负无理数} \end{array} \right\} \text{无限不循环小数} \end{array} \right.$$

数轴 规定了原点、正方向和单位长度的直线叫数轴。数轴概念中的原点、正方向和单位长度这三者缺一不可。数轴上的点与实数之间是一一对应的。

相反数 实数 a 和 $-a$ (只有符号不同) 叫做互为相反数。这里的 a 可以是正数、负数或为 0。

在数轴上的原点两旁，离原点距离相等的两个点所表示的两个数互为相反数。

绝对值 一个数 a 的绝对值就是数轴上表示数 a 的点与原点的距离，数 a 的绝对值记作 $|a|$ 。

一个正数的绝对值是它本身，一个负数的绝对值是它的相反数，0 的绝对值是 0。

$$\text{即 } |a| = \begin{cases} a & (a > 0) \\ 0 & (a = 0) \\ -a & (a < 0) \end{cases}$$

倒数 乘积是 1 的两个数互为倒数, 即 $a \cdot \frac{1}{a} = 1$ ($a \neq 0$).

乘方 求 n 个相同因数的积的运算叫做乘方, 乘方的结果叫做幂.

正数的任何次幂是正数, 负数的奇次幂是负数, 负数的偶次幂是正数.

n 次方根 若 $x^n = a$, 那么, x 叫做 a 的 n 次方根.

当 n 是偶数时, 正数 a 的 n 次方根用符号表示为: $\pm \sqrt[n]{a}$, 负数没有偶次方根.

当 n 是奇数时, a 的 n 次方根用符号表示为: $\sqrt[n]{a}$.

特别地, 当 $n=2$ 和 $n=3$ 时, 就是我们重点学习的平方根与立方根.

n 次算术根 正数 a 的正的 n 次方根叫做 a 的 n 次算术根, 0 的 n 次方根叫做 0 的 n 次算术根.

开方 求一个数的方根的运算叫开方.

有效数字 一个近似数, 四舍五入到哪一位, 就说这个近似数精确到哪一位, 这时, 从左边第一个不是 0 的数字起到精确到的数位止, 所有的数字都叫做有效数字.

如: 由四舍五入取得的近似数是 0.00308, 有三个有效数字 3、0、8.

科学记数法 把一个数记成 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 a 是整数数位只有一位的数, n 是整数, 这种记数法叫做科学记数

法.

(二) 定理、法则、公式

实数大小的比较 在数轴上表示的两个数，右边的数总比左边的数大. 正数都大于 0，负数都小于 0，正数大于一切负数.

加法法则

(1) 同号两数相加，取相同的符号，并把绝对值相加.

(2) 绝对值不相等的异号两数相加，取绝对值较大的加数的符号，并用较大的绝对值减去较小的绝对值，互为相反数的两个数相加得 0.

(3) 一个数同 0 相加，仍得这个数.

减法法则

减去一个数，等于加上这个数的相反数.

乘法法则

两数相乘，同号得正，异号得负，并把绝对值相乘.

任何数同 0 相乘，都得 0.

几个不等于 0 的数相乘，积的符号由负因数的个数决定，当负因数有奇数个时，积为负，当负因数有偶数个时，积为正.

几个数相乘，有一个因数为 0，积就为 0.

除法法则

除以一个数等于乘以这个数的倒数. 0 不能作除数.

两数相除，同号得正，异号得负，并把绝对值相除.

0 除以任何一个不等于 0 的数，都得 0.

混合运算的运算顺序

先算乘方、开方，再算乘除，最后算加减，如有括号就

先算括号里面的.

运算律

设 a 、 b 、 c 为任意实数, 则有:

(1) 加法交换律: $a+b=b+a$.

(2) 加法结合律: $(a+b)+c=a+(b+c)$.

(3) 乘法交换律: $ab=ba$.

(4) 乘法结合律: $(ab)c=a(bc)$.

(5) 分配律: $a(b+c)=ab+ac$.

(三) 应用

例 计算:

(1) $-9^2 - \{(-0.5) \times [0.2 \times (-5)^3 - 5^2] + (-26)\} \div (-9) \times \frac{1}{9}$.

(2) $1\frac{1}{3} - \left\{5\frac{3}{4} - 2^2 \div \left[\left(-\frac{1}{2}\right)^2 + 3 \times \left(-\frac{3}{4}\right)\right] \times \frac{1}{8}\right\}$.

解:

$$\begin{aligned} (1) \text{ 原式} &= -81 - \left\{\left(-\frac{1}{2}\right) \times \left[\frac{1}{5} \times (-125) - 25\right] - 26\right\} \div (-9) \times \frac{1}{9} \\ &= -81 - \left\{\left(-\frac{1}{2}\right) \times (-50) - 26\right\} \div (-9) \\ &\quad \times \frac{1}{9} \\ &= -81 - (-1) \times \left(-\frac{1}{9}\right) \times \frac{1}{9} \\ &= -81\frac{1}{81}. \end{aligned}$$

$$(2) \text{ 原式} = 1\frac{1}{3} - \left\{5\frac{3}{4} - 4 \div \left[\frac{1}{4} - \frac{9}{4}\right] \times \frac{1}{8}\right\}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1\frac{1}{3} - \left[5\frac{3}{4} - 4 \times \left(-\frac{1}{2} \right) \times \frac{1}{8} \right] \\
 &= 1\frac{1}{3} - \left(5\frac{3}{4} + \frac{1}{4} \right) \\
 &= 1\frac{1}{3} - 6 = -4\frac{2}{3}.
 \end{aligned}$$

评注：以上计算中应注意：

(1) 有理数乘除混合运算，先应化为连乘积的形式，注意运算顺序。如计算 $(-1) \div (-9) \times \frac{1}{9}$ 应等于 $(-1) \times \left(-\frac{1}{9} \right) \times \frac{1}{9} = \frac{1}{81}$ ，而不可得 $(-1) \div (-1) = 1$ 。

(2) 乘除和乘方运算中含有小数与分数时，可将小数化为分数来计算，遇到带分数把它化成假分数。

例2 计算：

$$(1) \left(3\frac{1}{8} + 4\frac{3}{20} - 1\frac{5}{48} - 5\frac{2}{5} \right) \div 3\frac{1}{3}.$$

$$(2) \left[1\frac{1}{24} - \left(\frac{3}{8} + \frac{1}{6} - \frac{3}{4} \right) \times 24 \right] \div 5.$$

解：

$$\begin{aligned}
 (1) \text{ 原式} &= \left(3 + \frac{1}{8} + 4 + \frac{3}{20} - 1 - \frac{5}{48} - 5 - \frac{2}{5} \right) \div \frac{10}{3} \\
 &= \left[(3 + 4 - 1 - 5) + \left(\frac{1}{8} - \frac{5}{48} \right) + \left(\frac{3}{20} - \frac{2}{5} \right) \right] \\
 &\quad \div \frac{10}{3} \\
 &= \left(1 + \frac{1}{48} - \frac{5}{20} \right) \times \frac{3}{10} \\
 &= \frac{37}{160}.
 \end{aligned}$$

$$(2) \text{ 原式} = \left[1\frac{1}{24} - (9 + 4 - 18) \right] \div 5$$

$$\begin{aligned}
 &= \left(\frac{25}{24} + 5 \right) \times \frac{1}{5} \\
 &= \frac{5}{24} + 1 = 1 \frac{5}{24}.
 \end{aligned}$$

评注：(1) 在进行带分数的加减时，整数部分与分数部分分别相加减，计算比较简单。

(2) 当括号外的因数能与括号内的数约分时先去括号再计算比先算括号里面的要简单。

例 3 实数 a 、 b 、 c 在数轴上的位置如图 1，且 $|a| = |c|$ 。
化简： $|a| - |a+b| + |c-b| + |a+c| + |c+b|$ 。

解：由图可知： $b < a < 0 < c$ 。

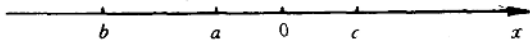


图 1

$$\therefore a+b < 0, c-b > 0, c+b < 0, a+c = 0,$$

$$\therefore \text{原式} = -a + a + b + c - b + 0 - c - b$$

$$= -b.$$

评注：绝对值的化简即是脱去绝对值符号，关键在于判断绝对值符号内的数或式的正负。

例 4 已知： $|a| = 7$ ， $|b| = 3$ 。求 $a+b$ 的值。

$$\text{解：} \because |a| = 7, \therefore a = \pm 7;$$

$$\because |b| = 3, \therefore b = \pm 3.$$

$$\text{当 } a=7, b=3 \text{ 时, } a+b=10;$$

$$\text{当 } a=7, b=-3 \text{ 时, } a+b=4;$$

$$\text{当 } a=-7, b=3 \text{ 时, } a+b=-4;$$

$$\text{当 } a=-7, b=-3 \text{ 时, } a+b=-10.$$

例 5 设 a 为实数，下列结论中正确的是 () .

(A) $-a$ 的相反数是 a ✓

(B) a 的倒数是 $\frac{1}{a}$

(C) $\frac{a}{2} < a$

(D) $-|a|$ 一定是负数

答: (A)

评注: 应指出 (B)、(C)、(D) 的错误所在. 特别要注意使 (C) 正确, 仅排除 $a \neq 0$ 是不行的.

例 6 下列结论正确的是 ()

(A) $\frac{1}{7}$ 和 $\frac{\pi}{2}$ 都是无理数

(B) $\sqrt{16}$ 的平方根是 ± 4

(C) 当 $a < b < 0$ 时, $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

(D) 立方根等于本身的数只有 ± 1

答: (C)

评注: (1) $\frac{1}{7}$ 是分数, 应是有理数.

(2) 求 $\sqrt{16}$ 的平方根即是求 4 的平方根, 故正确的应是 ± 2 .

(3) 0 的立方根等于本身.

(4) 因为 $a < b < 0$, 所以 $|a| > |b|$, $\frac{1}{|a|} < \frac{1}{|b|}$, 又 $\frac{1}{a} < 0$, $\frac{1}{b} < 0$, 所以 $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$.

二 整 式

(一) 基本概念

代数式 用运算（加、减、乘、除、乘方、开方）符号把数或表示数的字母连结而成的式子叫代数式。单独的一个数或者一个字母也是代数式。

代数式的值 用数值代替代数式里的字母，按照代数式指明的运算，计算出的结果，就叫做代数式的值。

单项式 只含有数与字母的积的代数式叫做单项式。单独一个数或者一个字母也是单项式。

单项式的系数 单项式中的数字因数叫做这个单项式的系数。

单项式的次数 一个单项式中，所有字母的指数和叫做这个单项式的次数。

多项式 几个单项式的和叫做多项式。

多项式的项 在多项式中，每个单项式叫做多项式的项。不含字母的项叫做常数项。

多项式的次数 多项式里，次数最高项的次数叫做这个多项式的次数。

降幂排列 把一个多项式按某一个字母的指数从大到小的顺序排列，叫做把多项式按这个字母降幂排列。

升幂排列 把一个多项式按某一个字母的指数从小到大的顺序排列，叫做把多项式按这个字母升幂排列。

整式 单项式和多项式统称整式。

同类项 所有字母相同，并且相同字母的次数也相同的

项叫做同类项。几个常数项也是同类项。

合并同类项 把多项式中的同类项合并成一项，叫做合并同类项。

零指数 任何不等于 0 的数的 0 次幂都等于 1，即 $a^0=1$ ($a \neq 0$)。

负整数指数 任何不等于零的数的 $-p$ (p 是正整数) 次幂，等于这个数的 p 次幂的倒数。即 $a^{-p}=\frac{1}{a^p}$ ($a \neq 0$, p 是正整数)。

(二) 定理、法则、公式

去括号法则

括号前是“+”号，把括号和它前面的“+”号去掉，括号里各项都不变符号。

括号前是“-”号，把括号和它前面的“-”去掉，括号里各项都改变符号。

添括号法则

添括号后，括号前面是“+”号，括到括号里的各项都不变号；

添括号后，括号前面是“-”号，括到括号里的各项都改变符号。

整式的加减

整式的加减法就是合并同类项。如果遇到括号，按去括号法则先去括号，再合并同类项。

整式的乘法

(1) 幂的运算法则

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n};$$