

QQ 实用手册

XUESHENG BIBEI SHIYONG GONGJUSHU
学生必备实用工具书

初中

公式定理手册



数理化

● 主编：吴顺爱 李莲花 李红兰

延边大学出版社



实用手册

XUESHENG BIBEISHIYONG GONGJUSHU

学生必备实用工具书

初中

公式定理手册

数理化



主编

吴顺爱

李莲花

李红兰

编委

刘德广

张欣

王雪晶

陈云萍

张国强

朱秀波

王利国

李艳

延边大学出版社



图书在版编目(CIP)数据

初中数理化公式定理手册/吴顺爱,李莲花,李红兰编. —延吉:延边大学出版社,2006.7

ISBN 978 - 7 - 5634 - 2253 - 1

I. 初... II. ①吴... ②李... ③李... III. ①理科(教育) - 公式 - 初中 - 教学参考资料 ②理科(教育) - 定律 - 初中 - 教学参考资料 IV. G634.73
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 079129 号

公式

定理

概念

初中数理化公式定理手册

责任编辑:何 方

编 辑:鲁海滢 刘 江

出版发行:延边大学出版社

社 址:吉林省延吉市公园路 977 号

邮 编:133002

经 销:各地新华书店

印 刷:北京市施园印刷厂

开 本:787 × 1092 1/16

印 张:19.75

印 数:8 000

字 数:300 千字

版 次:2006 年 11 月第 1 版

印 次:2007 年 1 月第 2 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5634 - 2253 - 1/O · 68

定 价:15.00 元





前言

数学

物理

化学

初中的数学、物理、化学这三门学科,内容往往比较抽象,不容易被理解,同学们要透彻地理解有关概念、公式、定理,并在此基础上记忆下来,也不容易。更关键的问题是许多同学不懂如何用这些公式定理去解题。因此大家都渴望有一本帮助克服困难的书籍。为了满足同学们的要求,使大家更好地理解、记忆、运用初中的数、理、化的有关概念、公式、定理,我们把初中的这三门学科的知识结构、公式定理加以归纳整理,编写了这本书。

本书紧扣初中数学、物理、化学的教材,把三门学科的知识结构和公式定理分章进行系统的全面的介绍。突出强调了对这些公式定理的灵活运用,并通过典型的例题来分析、解答,揭示知识的内在联系。我们把学生在初中阶段必须掌握的概念、公式、定理及其运用范围、注意事项作了详细的分析和解说。本书突出以下几个鲜明的特点:

一、概括性 这本书旨在帮助学生理解、记忆、运用初中数、理、化的有关内容。因此,本书归纳概括了三门学科的有关概念、公式、定理,使同学们易于掌握、便于记忆。

二、针对性 本书遵循当前教改素质教育的最新方向,从揭示重点、难点入手,有利于启发同学们解决疑难问题,培养分析能力和运用能力。

三、循序渐进 本书从易到难,依照课本章节顺序编排,细致精巧,有利于同学们由浅入深地掌握和运用



初中数理化公式定理手册

相关知识。

本书适合于初中生日常学习和复习应考,其他中等学校的学生以及具有相当于中学文化程度的自学青年学习、使用此书,可使其数、理、化水平大大提高。对于中、小学教师,也是一本内容严谨,题类新颖的教学参考书。

编者

2006年8月

公式

定理

概念



目 录

数 学

一 代 数	(3)
1 有理数	(3)
2 代数式	(7)
2.1 列代数式	(7)
2.2 乘法公式	(12)
2.3 因式分解	(14)
2.4 分式	(16)
2.5 数的开方	(20)
3 方程和方程组	(25)
3.1 整式方程	(25)
3.2 分式方程	(32)
3.3 方程组	(33)
4 不等式与不等式组	(35)
5 函数及其图象	(38)
5.1 平面直角坐标系	(38)
5.2 函数及其图象	(40)
5.3 函数的性质	(44)
5.4 函数的解析式	(46)
5.5 函数的应用	(48)
6 概率与统计	(51)
二 平面几何	(59)
1 空间与图形	(59)
1.1 空间概念	(59)
2 三角形	(77)
3 四边形	(94)
4 相似形	(107)
5 解直角三角形	(116)
6 圆	(123)
7 数学思想方法	(132)



初中数理化公式定理手册

物 理

公式

定理

概念

一 力学	(137)
1.1 多彩的物质世界	(137)
1.2 运动和力	(140)
1.3 力和机械	(147)
1.4 压强	(153)
1.5 大气压强	(156)
1.6 浮力	(158)
1.7 功	(161)
1.8 机械能	(164)
二 热 学	(167)
2.1 热现象	(167)
2.2 热和能	(171)
三 能源学	(178)
3.1 能源家族	(178)
3.2 核能	(179)
3.3 太阳能	(180)
3.4 地热能	(181)
3.5 能源革命	(182)
3.6 能源与可持续发展	(182)
四 电 学	(184)
4.1 摩擦起电	(184)
4.2 电流的形成	(186)
4.3 电路	(187)
4.4 电流的强弱	(191)
4.5 电压	(194)
4.6 电阻	(197)
4.7 欧姆定律	(200)
4.8 电功和电功率	(206)
4.9 家庭电路	(209)
4.10 磁体与磁场	(212)
4.11 电生磁	(214)
4.12 磁场对电流的作用	(216)
4.13 磁生电	(217)
4.14 信息的传递	(219)
五 光 学	(223)
5.1 光的直线传播	(223)
5.2 光的反射	(224)
5.3 光的折射	(227)



5.4	透镜	(228)
5.5	颜色	(232)
5.6	光的散射与雾灯	(233)
5.7	看不见的光	(233)
六	声 学	(235)
6.1	声音的产生与传播	(235)
6.2	我们怎样听到声音	(236)
6.3	声音的三种物征	(236)
6.4	噪声的危害和控制	(238)
6.5	声的利用	(239)

化 学

一	走进化学世界	(243)
1.1	化学	(243)
1.2	化学学习的特点	(243)
1.3	化学实验室基本知识	(243)
二	我们周围的空气	(244)
2.1	空气	(244)
2.2	氧气的性质	(244)
2.3	制取氧气	(246)
2.4	物理变化与化学变化	(248)
三	自然界的水	(250)
3.1	水的组成	(250)
3.2	水的净化	(250)
3.3	爱护水资源	(251)
3.4	氢气	(251)
四	物质的构成	(253)
4.1	分子和原子	(253)
4.2	原子的构成	(254)
4.3	元素	(255)
4.4	离子	(257)
4.5	化学式与化合价	(258)
五	化学方程式	(262)
5.1	质量守恒定律	(262)
5.2	正确书写化学方程式	(263)
5.3	利用化学方程式进行计算	(265)
六	碳和碳的氧化物	(267)
6.1	金刚石、石墨和 C_{60}	(267)
6.2	二氧化碳的制取	(269)



数学



物理



化学



初中数理化公式定理手册

6.3	二氧化碳和一氧化碳	(270)
七	燃烧及其利用	(272)
7.1	燃烧和灭火	(272)
7.2	燃烧和热量	(273)
7.3	燃料燃烧对环境的影响	(274)
八	金属和金属材料	(275)
8.1	金属材料	(275)
8.2	金属的化学性质	(277)
8.3	金属资源的利用和保护	(278)
九	溶 液	(280)
9.1	溶液的形成	(280)
9.2	溶解度	(280)
9.3	溶质的质量分数	(283)
十	酸和碱	(285)
10.1	常见的酸和碱	(285)
10.2	酸和碱之间的反应	(291)
十一	盐 化肥	(292)
11.1	生活中常见的盐	(292)
11.2	化学肥料	(295)
十二	化学与生活	(297)
12.1	人类重要的营养物质	(297)
12.2	化学元素与人体健康	(298)
12.3	有机合成材料	(299)
附录 1	初中化学实验项目、现象、化学方程式总汇集	(302)
附录 2	相对原子质量表	(307)
附录 3	部分酸、碱、盐的溶解性表(20℃)	(308)

数 学



数学



数学



物理

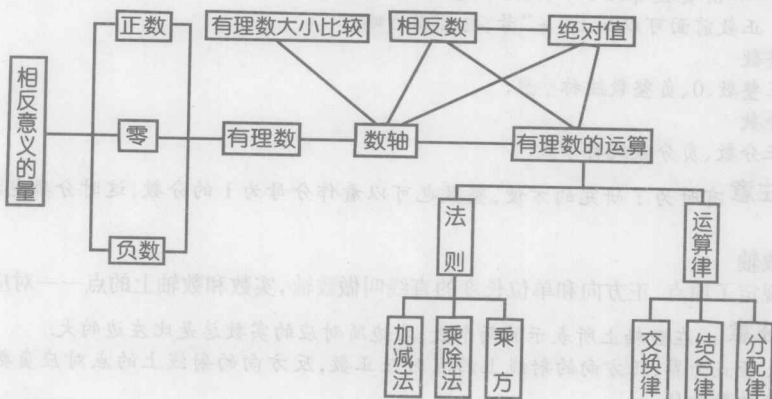


化学



代数

1 有理数

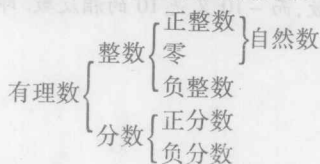


有理数

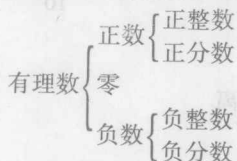
整数和分数统称有理数.

有理数的分类

有理数的分类可有两种方法:



或者:



例 如果向东走 5 米记作 +5 米,那么 -3 米的意义是向西走 -3 米. 这样的说法对不对? 如果错了,应当怎样改正?

答 错了. 如果把向东走 5 米记作 +5 米,那么 -3 米的意义是向西走 3 米. 向西走 -3 米实际是向东走 3 米.

正整数

数学

物理

化学



初中数理化公式定理手册

指1,2,3,4……这样的数.

注意 0 不是正整数,0 和正整数统称自然数.

正数

比0大的数叫做正数.

负数

在正数前面加上负号(“-”)的数叫负数.

注意 a. 负数都比0小,0既不是正数,也不是负数.

b. 正数前面可以加上“+”号,也可以省略.

整数

正整数、0、负整数统称整数.

分数

正分数、负分数统称分数.

注意 有时为了研究的方便,整数也可以看作分母为1的分数,这时分数包括整数.

数轴

规定了原点、正方向和单位长度的直线叫做数轴,实数和数轴上的点一一对应.

注意 a. 在数轴上所表示的两个数,右边所对应的实数总是比左边的大.

b. 原点为界,正方向的射线上的点对应正数,反方向的射线上的点对应负数,原点对应的数为0.

相反数

只有符号不同的两个数叫做互为相反数.零的相反数是零.

注意 a. 互为相反数的两个数在数轴上的点离原点的距离相等.

b. 相反数是相对而言的.如10是-10的相反数,而-10又是10的相反数.即10和-10互为相反数.不能单单说-10是相反数.

倒数

乘积是1的两个数互为倒数.

注意 a. 0没有倒数.

b. 倒数也是相对而言,如说10是 $\frac{1}{10}$ 的倒数,或 $\frac{1}{10}$ 是10的倒数,10和 $\frac{1}{10}$ 互为倒数.

数.

绝对值

一个数 a 的绝对值就是数轴上表示 a 的点与原点的距离.

注意 a. 一个正数的绝对值是它本身.

b. 一个负数的绝对值是它的相反数.

c. 0的绝对值是0.

d. 互为相反数的两个数的绝对值相等.如 $|a| = |-a|$.

负数 < 零 < 正数.

或者说数轴右边的点表示的实数总比左边的点所表示的实数大.

非负数



大于或等于0的数称为非负数.

注意 a. 若 a 为实数, 则 a^2 或者 $|a|$ 为非负数;

b. 若 a 为非负数, 则 $\sqrt{a}$ 为非负数.

近似数

接近准确数而不等于准确数的数叫这个数的近似数, 也叫近似值.

有效数字

在一个近似数中, 从左边第一个不是零的数字起, 到精确到的数位止, 所有的数字, 都叫做这个近似数的有效数字.

注意 有效数字应从左边第一个不是零的数字算起, 中间的0和末尾的0都是有效数字.

如: 0.020760 的有效数字是 2、0、7、6、0. 30.0200 的有效数字是 3、0、0、2、0、0.

精确度

表示近似数精确的程度叫精确度. 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.

如: $11\frac{1}{6} = 11.16666\cdots$ 如果取近似数 11, 则精确到个位; 取 11.2, 则精确到十分位; 取 11.17, 则精确到百分位.

科学记数法

把一个数记成 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数, 这种记数方法称为科学记数法.

如: $35000 = 3.5 \times 10^4$

$0.03774 = 3.774 \times 10^{-2}$

$-7064.02 = -7.06402 \times 10^3$

乘方

求 n 个相同因数的积的运算叫做乘方, 乘方的结果叫幂, 如 $\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdots a}_n$, 记作 a^n , 这里的 a 叫做底数, n 叫做指数.

开方

开方是乘方的逆运算.

平方表

由底数查它的二次幂(平方幂)的数表叫做平方表.

立方表

由底数查它的三次幂的数表叫做立方表.

注意 多于四个有效数字的数的平方(或立方), 可先把底数四舍五入到四个有效数字, 再查表求得这四个有效数字的平方数(或立方数).

有理数加法法则

(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. (3) 互为相反数的两个数相加等于 0. (4) 一个数同 0 相加, 仍得原数.

如: $2 + 2 = 4$, $-1 + (-3) = -4$;

数学

物理

化学



初中数理化公式定理手册

$$-7+4=-(7-4)=-3;$$

$$-3+6=+(6-3)=3;$$

$$-3+0=-3.$$

有理数的乘法法则

(1) 两数相乘, 同号得正, 异号得负, 并把绝对值相乘.

(2) 任何数同 0 相乘, 都得 0.

(3) 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.

(4) 几个数相乘, 有一个数为 0 时, 积为 0.

注意 在做题目时, 应先确定积的符号, 再确定绝对值的积.

例 计算: (1) $(-2) \times (-8)$; (2) $(-\frac{2}{3}) \times \frac{3}{5}$.

解 (1) $(-2) \times (-8) = 2 \times 8 = 16$;

(2) $(-\frac{2}{3}) \times \frac{3}{5} = -\frac{2}{3} \times \frac{3}{5} = -\frac{2}{5}$.

有理数减法法则

减去一个数, 等于加上这个数的相反数.

即 $a-b=a+(-b)$.

注意

a. 有理数的加法和有理数的减法互为逆运算.

b. 几个有理数相加时, 可根据加法交换律和加法结合律, 有互为相反数的可先相加, 最后正数、负数分别结合在一起再相加.

c. 减法运算时, 首先将减变加, 减数变号, 然后按加法去计算.

d. 对有理数的加减混合运算, 可适当运用加法交换律和结合律, 将其统一成加法后再进行计算, 但交换加数时, 要连同前面的符号一起交换.

有理数除法法则

(1) 除以一个不等于 0 的数, 等于乘上这个数的倒数, 可表示成: $a \div b = a \cdot \frac{1}{b} (b \neq 0)$.

(2) 两数相除, 同号得正, 异号得负, 并把绝对值相除.

(3) 0 除以任何一个不等于 0 的数, 都得 0.

注意 除数不能等于 0.

有理数的运算顺序

先算乘方, 再算乘除, 最后算加减, 如果有括号, 就先算括号里面的.

注意

a. 加减运算是第一级代数运算; 乘除法运算是第二级运算; 乘方运算是第三级运算, 在没有括号的运算中, 运算顺序是先高级后低级.

b. 算式中如果含括号, 按照先小括号, 再中括号、大括号的顺序进行运算.

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

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



$$= 1 \frac{2}{3} - [5 \frac{3}{4} + 4 \div 2 \times \frac{1}{8}]$$

$$= 1 \frac{2}{3} - (5 \frac{3}{4} + \frac{1}{4})$$

$$= -4 \frac{1}{3}$$

$$(2) -0.25^2 \div (-\frac{1}{2})^4 \times (-1)^7 + (1 \frac{3}{8} + 2 \frac{1}{3} - 3.75) \times 24$$

解 原式 $= -(\frac{1}{4})^2 \div \frac{1}{2^4} \times (-1) + (\frac{11}{8} + \frac{7}{3} - 3 \frac{3}{4}) \times 24$

$$= (\frac{1}{4^2}) \times 2^4 + 11 \times 3 + 7 \times 8 - 15 \times 6$$

$$= 1 + 33 + 56 - 90$$

$$= 0$$

加法交换律

两个数相加,交换加数的位置,它们的和不变,叫做**加法交换律**.用字母表示为: $a + b = b + a$.

加法结合律

三个数相加,先把前面两个数相加,再加上第三个数,或者先把后面两个数相加,再把它们的和与第一个数相加,和不变,这叫做**加法结合律**.用字母表示为: $(a + b) + c = a + (b + c)$.

乘法交换律

两个数相乘,交换因数的位置,积不变,叫做**乘法交换律**.用字母表示为: $ab = ba$

乘法结合律

三个数相乘,先把前两个数相乘,再乘以第三个数;或者先把后两个数相乘,再乘以第一个数,积不变,这叫做**乘法结合律**.用字母表示为: $(ab)c = a(bc)$.

分配律

两个数的和与一个数相乘,等于把这两个加数分别与此数相乘,然后把它们的积相加.用字母表示为: $a(b + c) = ab + ac$.



2 代数式

2.1 列代数式

重要知识点:代数式、代数式的值、公式、整式、同类项、合并同类项、去括号与去括号法则、整式的加减.

代数式

用基本运算符号把数和表示数的字母连接而成的式子叫做**代数式**.

注意 a. 基本运算符号包括加、减、乘、除、乘方、开方六种.

b. 用字母表示数,可以表示任何数,因此,有关数的运算律也适用于代数式.

c. 一个单独的数或者字母也是代数式.如: x 、 36 、 $2 + 3$ 等都是代数式.

d. 等号和不等号只是关系符号,不是运算符号,所以含等号和不等号的式子不是代数式.

e. 代数式的规范写法



初中数理化公式定理手册

① $a \times b$ 通常写作 $a \cdot b$ 或 ab .

② $1/a$ 通常写作 $\frac{1}{a}$.

③ 数字通常写在字母前画, 如 $a \times 3$ 通常写作 $3a$.

④ 带分数与字母相乘时, 带分数必须化为假分数, 如 $1\frac{1}{5} \times a$ 通常写作 $\frac{6}{5}a$.

代数式的分类

代数式 $\begin{cases} \text{有理式} \begin{cases} \text{整式} \begin{cases} \text{单项式} \\ \text{多项式} \end{cases} \\ \text{分式} \end{cases} \\ \text{无理式} \end{cases}$

列代数式

把问题中与数量有关的词语, 用含有数字、字母和运算符号的式子表示, 就是列

代数式.

注意 代数式中的字母不能表示使代数式没有意义的数. 如 $\frac{1}{x-4}$ 中 $x \neq 4$.

例 用代数式表示:

(1) a 除以 b 的商与 c 的和;

(2) x^2 的 $\frac{3}{2}$ 倍与 y^2 的差;

(3) 比 a 的平方与 b 的差的倒数小 3 的数;

(4) 某产品产量由 m 千克增长 10% 所达到的千克数;

(5) 个位数字是 b , 十位数字是 a 的两位数;

(6) 三个连续偶数, 中间一个数是 $2n$, 其余的两个数.

解 (1) $\frac{a}{b} + c$; (2) $\frac{3}{2}x^2 - y^2$; (3) $\frac{1}{a^2 + b} - 3$; (4) $(1 + 10\%)m$; (5) $10a + b$;

(6) $2n - 2, 2n + 2$.

代数式的值

用数值代替代数式中的字母, 计算后所得的结果, 叫做代数式的值.

例 A, B 两地相距 s 千米, 快车每小时走 v_1 千米, 慢车每小时走 v_2 千米. 两车同时由 A, B 两地开出, 相向而行. 推出相遇时间 t 的公式, 并求出当 A, B 两地相距 360 千米, 快车每小时走 72 千米, 慢车每小时走 48 千米时, 它们的相遇时间.

解 根据路程公式, 快车行驶的距离为 $v_1 t$ 千米, 慢车行驶的距离为 $v_2 t$ 千米. 根据题意, 得

$$s = v_1 t + v_2 t, \text{ 即 } s = (v_1 + v_2)t.$$

在 $v_1 + v_2 \neq 0$ 时, 可推出 $t = \frac{s}{v_1 + v_2}$.

当 $s = 360$ 千米, $v_1 = 72$ 千米/时, $v_2 = 48$ 千米/时,

$$t = \frac{s}{v_1 + v_2} = \frac{360}{72 + 48} = 3 \text{ (小时)}.$$

单项式