

初中

chuzhong

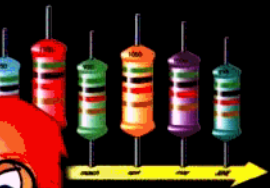
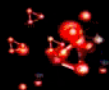
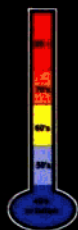
数理化

shulihua

公式定理解析

gongshidinglijixi

$$1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13=$$



$$A+B=C$$

Na

Ca

前 言

数学、物理、化学是初中生必修的三门主要课程,也是初升高考试的必考科目。但其内容比较抽象,不容易被同学们理解。为了满足同学们的要求,使大家能够更好地理解、记忆、运用初中数、理、化的有关概念、公式、定理,我们把初中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。

本书按照现行初中教材的结构顺序进行编写。其内容紧扣初中数学、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解析。并突出强调了对这些公式、定理、概念的灵活运用。通过对典型例题进行分析、解答,进一步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。总的说来,本书具有以下特点:

一是系统性。本书注重帮助学生建立完整的知识体系。使学生获得的知识条理化,便于学生复习。

二是概括性。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。

三是针对性。本书遵循当前教育改革的最新方向,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。

四是渐进性。本书从易到难,依课本章节顺序编排,细致精巧,有利于同学们由浅入深地掌握和运用相关知识。

本书适合于初中生日常学习和复习备考之用。其他中学学校的学生以及具有相当于中学文化程度的自学青年使用本书,亦可使其数、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

2002年6月

目 录

代 数

第一册

第一章	代数初步知识	1
第二章	有理数	3
第三章	整式的加减	10
第四章	一元一次方程	13
第五章	二元一次方程组	19
第六章	一元一次不等式和不等式组	24
第七章	整式的乘除	28

第二册

第八章	因式分解	33
第九章	分式	36
第十章	数的开方	43
第十一章	二次根式	46

第三册

第十二章	一元二次方程	51
第十三章	函数及其图象	61
第十四章	统计初步	71

几 何

第一册

第一章 线段、角	77
第二章 相交线、平行线	81

第二册

第三章 三角形	88
第四章 四边形	104
第五章 相似形	115

第三册

第六章 解直角三角形	125
第七章 圆	134

附 录

1. 常见数学符号	157
2. 数学用表	159

物 理

第一册

第一、二章 长度测量和简单运动	189
第三章 声现象	193
第四章 热现象	194
第五、六章 光的初步知识	198
第七章 质量和密度	204
第八、九章 力和运动	211

第十、十一章 压强	216
第十二章 浮力	221
第十三、十四章 简单机械、功	224

第二册

第一章 机械能	228
第二、三章 分子运动论、内能及内能的利用	230
第四章 电路	237
第五、六、七、八章 欧姆定律	244
第九章 电功和电功率	255
第十章 生活用电	262
第十一、十二章 电和磁	263

附 录

1. 常用的物理常数	268
2. 物理量及其单位	268
3. 常用物理概念、规律的公式表	270
4. 常用物理数据表	271

化 学

全一册

绪 言	274
第一章 空气、氧	275
第二章 分子和原子	282
第三章 水、氢	289
第四章 化学方程式	295
第五章 碳和碳的化合物	299
第六章 铁	304

第七章 溶液	308
第八章 酸、碱、盐	313

化学实验

1. 常用仪器的主要用途与使用注意事项	322
2. 初中化学中几种常见气体的检验	327
3. 初中化学中有气体生成的反应	328
4. 初中化学中有沉淀生成的反应	328
5. 初中化学中有颜色变化的反应	329
6. 氧气、氢气、二氧化碳气体的制备与收集	329

附 表

附表 1 相对原子质量表	331
附表 2 部分酸、碱和盐的溶解性表(20℃)	332
附表 3 元素周期表	333

代 数

第一册

第一章 代数初步知识

代数式 代数式是数学的符号语言,用数字或字母来表示数量的关系,就叫做代数式.

说明 (1) 单独一个数字或者一个字母也是代数式.如 5, a 等.

(2) 字母表示数,可以代表任何数,因此,有关数的运算律也适用于代数式.

(3) 用字母表示数时,要注意书写格式,写带分数与字母相乘时,应把带分数化成假分数;

数字和字母相乘时,数字应写在字母的左面;表示字母相乘时,通常乘号省略.

(4) 在代数式中不能含有等号和不等号.

例 1 在下列各式中,哪些是代数式,哪些不是代数式:

(1) 0; (2) $2a$; (3) $a^2 + b^2$; (4) $s = vt$;

(5) $\frac{1}{a-b}$; (6) $a > 0$; (7) $x + \frac{1}{2} = 1$.

解 (1) 0; (2) $2a$; (3) $a^2 + b^2$; (5) $\frac{1}{a-b}$ 是代数式

(4) $s = vt$; (6) $a > 0$ (7) $x + \frac{1}{2} = 1$ 不是代数式.

例 2 说出下列代数式的意义:

(1) $2a + 3$; (2) $2(a + 3)$;

(3) $\frac{c}{ab}$; (4) $a - \frac{c}{b}$;

(5) $a^2 + b^2$; (6) $(a + b)^2$.

解 (1) $2a + 3$ 的意义是 $2a$ 与 3 的和(或 a 的 2 倍与 3 的和);

(2) $2(a + 3)$ 的意义是 2 与 $(a + 3)$ 的积;

(3) $\frac{c}{ab}$ 的意义是 c 除以 ab 的商(或 c 比 ab);

(4) $a - \frac{c}{b}$ 的意义是 a 减去 $\frac{c}{b}$ 的差;

(5) $a^2 + b^2$ 的意义是 a^2 与 b^2 的和;

(6) $(a + b)^2$ 的意义是 a 与 b 的和的平方.

列代数式 把问题中与数量有关的词语用代数式表示出来,就是列代数式.

例 填空:

(1) 两个数的积为 36,若其中一个数为 m ,则这两个数的和为_____;

(2) 某产品产量由 m 千克增长 10%,就达到_____千克.

(3) 被 5 除商 m 余 2 的数为_____.

解 (1) $m + \frac{36}{m}$;

(2) $(1 + 10\%)m$; (3) $5m + 2$.

说明 列代数式时,首先要弄清楚题中各种数量关系和运算顺序,要弄清楚关键词语,如:大、小、多、少、倍、几分之几等词语的意义及相应的运算“加”、“减”、“乘”、“除”、“乘方”之

间的关系.注意运算顺序,先乘除,后加减,有时也用加括号的方法改变运算顺序.

列代数式时,一般按读的顺序写,列代数式往往表示的是混合运算.

代数式的值 用具体数值代替代数式中的字母,按代数式指明的运算,计算后所得的结果,就是代数式的值.

例 当 $x=7, y=4, z=0$ 时,求代数式 $x(2x-y+3z)$ 的值.

解 当 $x=7, y=4, z=0$ 时,

$$\begin{aligned}& x(2x-y+3z) \\&= 7 \times (2 \times 7 - 4 + 3 \times 0) \\&= 7 \times (14 - 4) = 70.\end{aligned}$$

说明 (1) 代数式的值在它的字母表示的数值确定后,它的值也唯一确定,并且随字母表示的数值不同而变化.

(2) 在求代数式的值的过程中,不能省略将字母表示的数代入代数式的这个步骤;代入后,运算时,要注意运算顺序.

(3) 在求代数式的值时,代数式中的数字和运算符号都保持不变.如果代数式中乘省略乘号,代入后需添上乘号.

第二章 有理数

正数 大于0的数叫做正数.

负数 在正数前面加上“-”(读作“负”号)的数叫做负数.

说明 负数都小于0,0既不是正数,也不是负数,正数前面可以加上“+”(读作“正”号),也可以省略.

整数 正整数(自然数)、0、负整数统称整数.

分数 正分数、负分数统称分数.

有理数 整数和分数统称有理数. 有理数分类系统表如下:



例 1 如果规定收入为正, 支出为负,

(1) 收入 50 元, 支出 35 元, 如何表示?

(2) -28 元, $+72$ 元表示什么意思?

解 (1) 分别表示为 $+50$ 元, -35 元.

(2) -28 元表示支出 28 元, $+72$ 元表示收入 72 元.

例 2 一物体可以左、右移动, 设向右为正, 则:

(1) 向左移动 12 米应记作什么?

(2) “记作 8 米”表明什么?

解 (1) 向左移动 12 米应记作 -12 米.

(2) “记作 8 米”表明向右移动了 8 米.

数轴 规定了原点、正方向和单位长度的直线叫做数轴. 所有有理数都可以用数轴上的点表示.

说明 (1) 从原点出发朝正方向的射线上的点对应正数, 相反方向的射线上的点对应负数, 原点对应数零.

(2) 在数轴上表示的两个数, 右边的数总比左边的数大.

(3) 正数都大于 0, 负数都小于 0; 正数大于一切负数.

相反数 只有符号不同的两个数,其中一个就是另一个的相反数.

例如,6是-6的相反数,-6是6的相反数,即6与-6互为相反数.

说明 如果 a 表示任何数,那么数 a 的相反数是 $-a$;0的相反数是0.

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 $|a|$.

说明 (1) 一个正数的绝对值是它本身;

(2) 一个负数的绝对值是它的相反数;

(3) 0的绝对值是0.

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

注意 相反数的绝对值相等.如 $|a| = |-a|$, $|a-b| = |b-a|$.

负数大小的比较 两个负数,绝对值大的反而小.

例1 比较 $-\frac{2}{3}$ 与 $-\frac{4}{3}$ 的大小

$$\begin{aligned} \text{解 } \because \left| -\frac{2}{3} \right| &= \frac{2}{3} = \frac{8}{12}, \\ \left| -\frac{3}{4} \right| &= \frac{3}{4} = \frac{9}{12}, \\ \frac{8}{12} &< \frac{9}{12}, \end{aligned}$$

$$\therefore -\frac{2}{3} > -\frac{3}{4}.$$

例2 指出下列各式中, a 为什么数?

$$(1) |a| = 3; \quad (2) \frac{a}{|a|} = 1; \quad (3) -|-a| = -a.$$

解 (1) $a = \pm 3$.

(2) 由 $\frac{a}{|a|} = 1$, 得 $|a| = a$, 且 $a \neq 0$. 所以 a 为正有理数.

(3) 由 $-1 - a| = -a$ 得 $|a| = a$. 所以 a 为非负有理数.

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.

加法交换律 $a + b = b + a$.

加法结合律 $(a + b) + c = a + (b + c)$.

有理数减法法则

减去一个数, 等于加上这个数的相反数, 即 $a - b = a + (-b)$.

说明 (1) 在进行有理数的加法运算时, 根据加法交换律和结合律, 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.

(2) 对有理数的加减法混合运算, 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.

例 1 计算 $(-18.65) + (-6.65) + 18.15 - (-6.15)$.

解 原式

$$= -18.65 - 6.65 + 18.15 + 6.15$$

$$= -18.65 + 18.15 - 6.65 + 6.15$$

$$= -0.5 + (-0.5)$$

$$= -1.$$

例 2 计算 $3.259 - \frac{1}{3} + 1\frac{2}{3} + 6.741 - 11.5 - 0.5$.

解 原式

$$\begin{aligned}&= (3.259 + 6.741) + \left(1\frac{2}{3} - \frac{1}{3}\right) + (-11.5 - 0.5) \\&= 10 + 1\frac{1}{3} - 12 \\&= -\frac{2}{3}.\end{aligned}$$

说明 三个以上的有理数相加,按下列过程计算比较简便:

- (1) 先将其中的相反数相加;
- (2) 再将所有正数、负数相加;
- (3) 最后求出异号加数的和.

做分数或小数加法时,可先把相加得整数的加起来.

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,有一个因数为 0 时,积就为 0.

说明 在做乘法运算时,先确定积的符号,再确定积的绝对值.

乘法交换律 $ab = ba$.

乘法结合律 $(ab)c = a(bc)$.

分配律 $a(b+c) = ab+ac$.

倒数 乘积为 1 的两个数互为倒数.

说明 一般地,若 $a \cdot \frac{1}{a} = 1 (a \neq 0)$, 则 $a (a \neq 0)$ 的倒数是 $\frac{1}{a}$. 0 没有倒数.

有理数除法法则

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

(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, 都是 0.

注意 除数不能为 0.

例 1 计算 $(-3) \times \frac{5}{6} \times \left(-1\frac{4}{5}\right) \times \left(-\frac{1}{4}\right)$.

解 原式 $= -3 \times \frac{5}{6} \times \frac{9}{5} \times \frac{1}{4}$
 $= -\frac{9}{8} = -1\frac{1}{8}$.

例 2 当 $a = -3$, $b = -2$, $c = -5$ 时, 求代数式 $\frac{-2a-3c}{4b}$ 的值.

解 当 $a = -3$, $b = -2$, $c = -5$ 时

$$\begin{aligned}\frac{-2a-3c}{4b} &= \frac{-2 \times (-3) - 3 \times (-5)}{4 \times (-2)} \\ &= \frac{6+15}{-8} = -\frac{21}{8} \\ &= -2\frac{5}{8}.\end{aligned}$$

有理数的乘方

求 n 个相同因数积的运算叫做乘方. 乘方的结果叫做幂, 相同的因数叫做底数, 相同因数的个数叫做指数.

如在 a^n 中, a 叫做底数, n 叫做指数, a^n 读作 a 的 n 次方. a^n 看作是 a 的 n 次方的结果, 也可以读作 a 的 n 次幂.

说明 (1) 一个数可以看作这个数本身的一次方, 即 $a = a^1$, 指数 1 通常省略不写.

(2) 习惯上把 a^2 (a 的二次方) 叫做 a 的平方. a^3 (a 的三

次方)叫做 a 的立方.

(3) 正数的任何次幂都是正数;负数的奇次幂是负数,负数的偶次幂是正数.

(4) 表示分数和负数的乘方时,底数要加括号,以避免误解.如 $\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$, 而 $\frac{2^2}{3} = \frac{4}{3}$; $(-0.01)^2 = 0.0001$, 而 $-0.01^2 = -0.0001$.

有理数的混合运算

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.

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

例 计算

$$\left(3\frac{1}{3}\right)^2 - (-6.5) \times \frac{4}{13} + (-2)^4 \div [(-2)^3 + 2].$$

$$\begin{aligned}\text{解 原式} &= \frac{100}{9} - \left(-\frac{13}{2}\right) \times \frac{4}{13} - 16 \div (-8 - 2) \\ &= \frac{100}{9} + 2 + 16 \div (-6) \\ &= \frac{100}{9} + 2 - \frac{8}{3} = 11\frac{1}{9} + 2 - 2\frac{6}{9} = 10\frac{4}{9}.\end{aligned}$$

近似数 接近准确数而不等于准确数的数叫做这个数的近似数,也叫做近似值.

说明 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.

$$\text{例如, } 3\frac{1}{3} = 3.333\cdots.$$

结果取 3, 就叫做精确到个位;

取 3.3, 就叫做精确到十分位(或精确到 0.1);

取 3.33, 就叫做精确到百分位(或精确到 0.01).

表示近似数精确的程度(精确到什么数位)叫做精确度.

有效数字 在一个近似数中, 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, 都叫做这个近似数的有效数字.

例 1 用四舍五入法, 按括号要求对下列各数取近似值:

(1) 0.02076(保留三个有效数字);

(2) 603401(保留五个有效数字).

解 (1) $0.02076 \approx 0.0208$;

(2) $603401 \approx 6.0340 \times 10^5$

说明 (1) 关于有效数字, 要注意从左边第一个不是 0 的数字算起, 中间的 0 以及末尾的 0 都是有效数字.

(2) 把一个大于 10 的数记成 $a \times 10^n$ 的形式(其中 a 是整数数位只有一位的数)叫做科学记数法. 例如, 太阳半径大约是 696000 千米, 记作 6.96×10^5 千米.

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(立方幂)的数表叫做立方表.

说明 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, 再查表求得有四个有效数字的平方数(或立方数). 具体方法见附录 2.1, 2.3.

第三章 整式的加减

单项式 代数式 $-2x$, $\frac{a^2b}{7}$, $-x^2y^3$ 都是数与字母的积,

这样的代数式叫做单项式.

说明 单独一个字母或一个数字也是单项式.

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,所有字母的指数的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.

常数项 在多项式中,不含字母的项叫做常数项.

说明 一个多项式中含有几项,就叫做几项式.如 $5x^2 - 2x + 3$ 是三项式.

多项式的次数 多项式里,次数最高项的次数,就是这个多项式的次数.

例如, $4x - 3$ 是一次二项式,

$\frac{1}{2}x^2 + 3x - 4$ 是二次三项式.

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起来,叫做把多项式按这个字母降幂排列.如 $x^3 - 4x^2 + 5x - 6$.

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起来,叫做把多项式按这个字母升幂排列.如 $-6 + 5x - 4x^2 + x^3$.

整式 所含字母相同,并且相同字母的次数也相同的项叫做同类项.

说明 同类项只需要具备字母相同,并且相同的字母指数相同,而与字母的顺序无关.因为乘法交换律可使字母顺序改变,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