

课程标准



数理化

公式定律

【一典通】

解析通
应用通

《公式定律一典通》编写组 编

初中版

吉林教育出版社

课程标准



数理化

公式定律

【一典通】

解析通
应用通

《公式定律一典通》编写组 编

初中版

吉林教育出版社

版权所有 翻印必究

举报电话(0431)85645968(总编办)

图书在版编目(CIP)数据

数理化公式定律—典通:初中版/《数理化公式定律—典通》编写组编. —长春:吉林教育出版社, 2007.4

ISBN 978-7-5383-5260-3

I. 数… II. 数… 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(2007)第 041911 号

□总策划:杨琳

□责任编辑:杨琳 韩颖 □封面设计:王康

□责任校对:卜莲清 陈海燕 □责任印制:徐铁军

吉林教育出版社出版发行

长春市同志街 1991 号 邮编:130021

电话:0431—85675379 85645959 85645965

传真:0431—85633844 85645959

电子函件:xf8640@sina.com

吉林教育出版社制版

吉林省吉育印业有限公司印装

长春市经济技术开发区深圳街 15 号 邮编:130033

2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷

开本:880×1230 1/32 印张:11.625 字数:390 千

印数:00001—10000 册

书号:ISBN 978-7-5383-5260-3

定价:12.80 元



目 录

mulu

【第一部分 数 学】

数 和 式

1. 有理数的有关
 概念 [003]
2. 整式 [007]
3. 因式分解 [014]
4. 分式 [017]
5. 数的开方 [021]
6. 二次根式 [023]

方 程 和 不 等 式

1. 一元一次方程以及
 它的解法 [027]
2. 二元一次方程组和
 三元一次方程组... [029]
3. 一元一次不等式和
 一元一次不等式
 组 [032]
4. 一元二次方程以及
 它的解法 [035]
5. 分式方程 [040]
6. 二元二次方程组 ... [042]

函 数

1. 平面直角坐标系... [044]
2. 函数 [045]
3. 函数的图象 [046]
4. 函数的性质 [048]
5. 基本初等函数 [049]

三 角 形

1. 三角形 [058]
2. 全等三角形 [063]
3. 勾股定理及其逆
 定理 [070]
4. 等腰三角形 [072]
5. 相似三角形 [076]
6. 解直角三角形 [082]

四 边 形

1. 四边形的有关
 概念 [086]
2. 平行四边形以及它的
 特殊形式 [087]



3. 梯形 [098] 5. 圆与四边形 [115]
4. 多边形的面积 [101] 6. 圆与圆 [117]
7. 圆与正多边形 [121]

圆

1. 圆 [103]
2. 直线和圆 [106]
3. 圆心角、圆周角、
 弦切角 [110]
4. 圆与三角形 [113]

统计和概率

1. 平均数 [126]
2. 方差、标准差、
 概率 [130]

第二部分 物 理**运动和力**

1. 多彩的物质世界 ... [137]
2. 运动和力 [141]
3. 力与机械 [151]
4. 压强与浮力 [159]
5. 机械能 [168]

电与磁

1. 电路 [176]
2. 电流 [184]
3. 电压 [190]
4. 电阻 [196]
5. 欧姆定律 [202]
6. 电功与电功率 [210]
7. 电和磁 [221]

声现象 光现象**热现象**

1. 声音的现象 [228]
2. 光的性质 [231]
3. 透镜以及它的
 应用 [239]
4. 物态变化 [246]
5. 分子动理论
 内能 [254]
6. 内能的利用
 热机 [258]

附 录

1. 常用物理定律及
 公式 [263]
2. 常用的物理常数 ... [264]
3. 常用物质质量及其
 单位 [265]



第三部分 化学

基本概念

基本原理

1. 物质的变化和性质 [269]
2. 物质的组成和结构 [275]
3. 物质的分类 [281]
4. 化学用语和化学量 [285]
5. 溶液 [297]

元素 单质

化合物

1. 空气 氧 [309]
2. 水 氢气 [318]
3. 碳及碳的化合物 ... [329]
4. 酸 碱 盐 [340]

化学计算

1. 相对分子质量的计算 [353]

2. 元素质量比的计算 [353]
3. 元素质量分数的计算 [354]
4. 根据化学方程式的计算 [355]
5. 关于溶质质量分数的计算 [356]
6. 综合计算 [356]

化学实验

1. 溶液里的特征反应 [358]
2. 常见物质的颜色 ... [359]
3. 常见离子的检验 ... [359]
4. 常见气体的检验 ... [360]
5. 常见气体的制取实验 [361]
6. 物质还原性实验 ... [362]
7. 物质与 O_2 反应的实验 [363]



第一部分

数 学

解 析 通
应 用 通





数和式

1. 有理数的有关概念

1.1

$$|a| = \begin{cases} a (a \geq 0) \\ -a (a < 0) \end{cases}$$

解析通

(1) 有理数 a 的相反数是 $-a$;

(2) 有理数 a 的绝对值就是在数轴上表示数 a 的点与原点的距离, 有理数 a 的绝对值永远是一个非负数;

(3) 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, 零的绝对值是零. 用数学公式表示就是

$$|a| = \begin{cases} a (a \geq 0), \\ -a (a < 0). \end{cases}$$

应用通

例 求 8.2 , $-5\frac{1}{2}$, 0 的绝对值.

► **点拨:** 运用正数的绝对值是它的本身, 负数的绝对值是它的相反数, 零的绝对值是零.

► **解:** $|8.2| = 8.2$; $|-5\frac{1}{2}| = 5\frac{1}{2}$;

$|0| = 0$.

老师忠告

要注意此类题的书写格式, 不要写成类似

$$-2\frac{1}{3} = |-2\frac{1}{3}| = 2\frac{1}{3}$$

的形式, 这是初学者易犯的错误.

1.2

$$a + b = \pm(|a| + |b|),$$

$$a + b = \pm(|a| - |b|) (|a| > |b|)$$

解析通

(1) 有理数的加法法则

同号两数相加, 取相同的符号, 并把绝对值相加; 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. 用数学公式表示就是

$$a + b = \pm(|a| + |b|); a + b = \pm(|a| - |b|) (|a| > |b|).$$

特别地, 有 $a + (-a) = 0$, $a + 0 = a$.

(2) 有理数加法的运算律

① 交换律: $a + b = b + a$;

② 结合律: $a + (b + c) = (a + b) + c$.



应用通

例 计算题:

(1) $(-15) + (-14)$;

(2) $(-9) + (+4)$;

(3) $(-111) + 0$;

(4) $(+8.4) + (-8.4)$.

▶ 点拨:找准法则,“对号入座”.

▶ 解:(1) $(-15) + (-14)$

$$= -(15 + 14)$$

$$= -(15 + 14) = -29.$$

(2) $(-9) + (+4)$

$$= -(9 - 4)$$

$$= -(9 - 4) = -5.$$

(3) $(-111) + 0 = -111.$

(4) $(+8.4) + (-8.4) = 0.$

老师忠告

应用有理数的加法法则时,一定要“先确定和的符号,而后再求和的绝对值”.

1.3

$$a - b = a + (-b)$$

解析通

(1) 有理数的减法法则

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

(2) 注意事项

① 进行减法运算时,首先要清楚减数的符号;

② 将有理数减法转化成加法时,要同时改变两个符号:一个是运算符号,由“-”变为“+”,另一个是减数的性质符号.

应用通

例 计算题:

(1) $0 - (-18)$;

(2) $\left(-\frac{2}{3}\right) - \left(-\frac{1}{2}\right)$;

(3) $(+8.5) - (+10.3)$;

(4) $3.36 - 4.16$.

▶ 解:(1) $0 - (-18) = 0 + 18 = 18.$

(2) $\left(-\frac{2}{3}\right) - \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{2}{3} + \frac{1}{2}$

$$= -\frac{4}{6} + \frac{3}{6} = -\frac{1}{6}.$$

(3) $(+8.5) - (+10.3)$

$$= (+8.5) + (-10.3) = -1.8.$$

(4) $3.36 - 4.16 = 3.36 + (-4.16)$

$$= -0.8.$$

老师忠告

在使用减法法则进行减法运算时,要同时改变两个符号:①将运算符号“-”(减号)改成“+”(加号);②把减数改变为它的相反数.



$$1.4 \quad ab = \pm |a| \cdot |b|, a \cdot 0 = 0.$$

解析通

(1) 有理数的乘法法则

两数相乘, 同号得正, 异号得负, 并把绝对值相乘; 任何数同零相乘都得零. 用数学公式表示就是 $ab = \pm |a| \cdot |b|, a \cdot 0 = 0$.

(2) 多个有理数的积的符号

① 几个不为零的有理数相乘, 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;

② 几个有理数相乘, 只要有一个数为零, 则积为零.

(3) 有理数乘法运算律

① 乘法交换律: $ab = ba$;

② 乘法结合律: $(ab)c = a(bc)$;

③ 分配律: $a(b+c) = ab+ac$.

应用通

例 计算题:

$$(1) \left(-\frac{4}{5}\right) \times \left(-1\frac{1}{4}\right);$$

$$(2) (-1.25) \times 16.$$

► **点拨**: 运用有理数的乘法法则, 先确定积的符号, 再把绝对值相乘.

$$\begin{aligned} \text{► 解: } (1) & \left(-\frac{4}{5}\right) \times \left(-1\frac{1}{4}\right) \quad \leftarrow \text{有 2 个负因数} \\ & = \frac{4}{5} \times \frac{5}{4} = 1. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) & (-1.25) \times 16 = -\frac{5}{4} \times 16 \quad \leftarrow \text{有 1 个负因数} \\ & = -20. \end{aligned}$$

老师忠告

把带分数化成假分数, 小数化成分数能使计算简便.

1.5

$$a \div b = a \cdot \frac{1}{b} (b \neq 0)$$

解析通

(1) 倒数

乘积为 1 的两个数互为倒数; 反过来, 如果两个数互为倒数, 那么它们的乘积为 1.

(2) 有理数的除法法则

① 除以一个数等于乘以这个数的倒数. 例如, $a \div b = a \cdot \frac{1}{b} (b \neq 0)$;

② 两数相除, 同号得正, 异号得负, 并把绝对值相除, 0 除以任何一个不等



于0的数都得零。

应用通

例 填空题:

(1) -16 的倒数是_____, -16 的倒数的倒数是_____, -16 的相反数是_____;

(2) 倒数是它本身的数是_____, 相反数是它本身的数是_____, 没有倒数的数是_____;

(3) _____的倒数是 -5, -5 的相反数的倒数是_____.

►解: (1) $-\frac{1}{16}$, -16, 16.

(2) $\pm 1, 0, 0$.

(3) $-\frac{1}{5}, \frac{1}{5}$.

老师忠告

注意互为倒数和互为相反数的区别, 互为倒数是乘积是1的两个数, 互为相反数是和为零的两个数.

$$1.6 \quad a \cdot a \cdot \cdots \cdot a = a^n \quad (n \text{ 为正整数})$$

解析通

(1) 乘方

n 个相同的因数 a 相乘, 即 $a \cdot a \cdot \cdots \cdot a$, 记作 a^n , 读作 a 的 n 次方.

这种求 n 个相同因数的积的运算, 叫做乘方, 乘方的结果叫做幂. 在 a^n 中, a 叫做底数, n 叫做指数. a^n 看作是 a 的 n 次方的结果时, 也可以读作 a 的 n 次幂.

(2) 有理数的乘方的运算法则

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; 0 的任何正整数次幂都是 0.

(3) 科学记数法

把一个大于 10 的数记成 $a \times 10^n$ 的形式, 其中数 a 的整数位只有一位, 这种记数法叫科学记数法.

应用通

例 计算题:

(1) $(-3)^4$;

(2) -3^4 ;

(3) $\left(-\frac{3}{2}\right)^3$;

(4) $-\frac{3^3}{2}$.

►解: (1) $(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$.

(2) $-3^4 = -3 \times 3 \times 3 \times 3 = -81$.

老师忠告

乘方运算首先根据乘方法则确定符号, 然后再计算绝对值, 注意 $(-3)^4$ 与 -3^4 的区别联系.



$$(3) \left(-\frac{3}{2}\right)^3 = \left(-\frac{3}{2}\right) \times \left(-\frac{3}{2}\right) \times \left(-\frac{3}{2}\right) \\ = -\left(\frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2}\right) = -\frac{27}{8}.$$

$$(4) -\frac{3^3}{2} = -\frac{3 \times 3 \times 3}{2} = -\frac{27}{2}.$$

2.

2.1

 $ax^m y^n, A+B+C$

解析通

(1) 单项式

像 $3, 5x, a^2b^3, -m, \frac{1}{9}n$ 等这样的式子, 都是数与字母的积, 这样的代数式叫做单项式.

单独一个数或一个字母也是单项式.

单项式都具有 $ax^m y^n$ 的形式.

① 单项式中的数字因数叫做这个单项式的数字系数;

② 一个单项式中, 所有字母的指数的和叫做这个单项式的指数.

(2) 多项式

几个单项式的和叫做多项式.

当 A, B, C 表示单项式时, $A+B+C$ 就是多项式.

① 多项式中的每个单项式叫做这个多项式的项;

② 多项式中, 次数最高的项的次数, 就是这个多项式的次数;

③ 按某一字母的指数从大到小(或从小到大)的顺序来排列的多项式, 叫做按这个字母降(升)幂排列的多项式, 或者说这个多项式是降(升)幂排列的.

(3) 整式

单项式与多项式统称为整式.

应用通

例 指出下列代数式哪些是单项式? 哪些是多项式? 哪些是整式?

$$2y, -\frac{8}{3}, x^2+y^2, 2\pi R, 3ab+\frac{1}{c}, \frac{x-y}{7}, \\ -\frac{2m^2n}{3}, \frac{1}{a}+8.$$

► 解: 单项式有: $2y, -\frac{8}{3}, 2\pi R,$

$$-\frac{2m^2n}{3};$$

老师忠告

① 判断一个代数式是否是单项式, 关键是看式子中的数字与字母或字母之间是否是乘积关系, 如果含有加、减关系, 那么它们就不是单项式; 单独的一个数或字母也叫单项式; 含有除法关系的式子是分式; ② 判断一个代数式是否是多项式, 要考虑它是否是单项式的和.



多项式有: $x^2 + y^2, \frac{x-y}{7}$;

整式有: $2y, -\frac{8}{3}, x^2 + y^2, 2\pi R, \frac{x-y}{7}, -\frac{2m^2n}{3}$.

2.2

$$ax^n \pm bx^n = (a \pm b)x^n$$

数

解析通

(1) 同类项

所含字母相同,并且相同字母的指数也相同的项叫同类项.

(2) 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.

(3) 合并同类项的法则

同类项的系数相加,所得的结果作为系数,字母和字母的指数不变.其数学公式是

$$ax^n \pm bx^n = (a \pm b)x^n.$$

应用通

例 下列各题中的两项是否是同类项:

(1) $8x^2yz$ 与 $2xyz^2$;

(2) $3x^2y$ 与 $5x^2y$;

(3) $7x$ 与 $2xy$;

(4) -3 与 $+5$.

▶点拨:判断同类项必须满足两个标准,一是所含字母相同;二是相同字母的次数也相同.

▶解:(2)、(4)是同类项.

(1)不是同类项,因为 x, z 的指数不相同.

(3)不是同类项,因为所含的字母不相同.

2.3

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

解析通

同底数幂相乘,底数不变,指数相加.用数学公式表示就是 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ (m, n 都是正整数).

当三个或三个以上同底数的幂相乘时,也具有这一性质.如: $a^m \cdot a^n \cdot a^p = a^{m+n+p}$ (m, n, p 都是正整数).

应用通

例 计算题:

(1) $2^6 \times 2^5$;

(2) $10 \times 10^2 \times 10^4$;

(3) $x^5 \cdot x^2$;

(4) $y^4 \times y^3 \times y^2 \times y$.

▶点拨:此题中各题都是运用同底数幂的乘法法则去计算,底数不变,指



数相加.

- 解: (1) $2^6 \times 2^5 = 2^{6+5} = 2^{11}$.
 (2) $10 \times 10^2 \times 10^4 = 10^{1+2+4} = 10^7$.
 (3) $x^5 \cdot x^2 = x^{5+2} = x^7$.
 (4) $y^4 \times y^3 \times y^2 \times y = y^{4+3+2+1} = y^{10}$.

老师忠告

同底数幂的底数既可以是相同的数,也可以是相同的字母.

2.4

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

解析通

(1) 幂的乘方

幂的乘方,底数不变,指数相乘.其数学公式是

$$(a^n)^m = a^{nm} \quad (m, n \text{ 为正整数}).$$

(2) 积的乘方

积的乘方,等于把积的每一个因式分别乘方,再把所得的幂相乘.其数学公式是

$$(ab)^n = a^n b^n \quad (n \text{ 为正整数}).$$

三个或三个以上的积的乘方,也具有这一性质.

应用通

例 计算题:

- (1) $(10^2)^8$; (2) $-(x^4)^8$; (3) $[(x+y)^m]^n$;
 (4) $(-xy^2)^2$; (5) $(2xy^3z)^4$; (6) $(2 \times 10^5)^2$.

►点拨:当底数是幂的形式时,按照幂的乘方法则运算;当底数是积的形式时,按照积的乘方法则运算.

►解: (1) $(10^2)^8 = 10^{2 \times 8} = 10^{16}$.

(2) $-(x^4)^8 = -x^{4 \times 8} = -x^{32}$.

(3) $[(x+y)^m]^n = (x+y)^{mn}$.

(4) $(-xy^2)^2 = (-1)^2 \cdot x^2 \cdot (y^2)^2 = x^2 y^4$.

(5) $(2xy^3z)^4 = 2^4 \times x^4 \times (y^3)^4 \times z^4 = 16x^4 y^{12} z^4$.

(6) $(2 \times 10^5)^2 = 2^2 \times (10^5)^2 = 4 \times 10^{10}$.

2.5

$$ax^p \cdot bx^q y^r = abx^{p+q} y^r$$

解析通

单项式相乘,把它们的系数、相同字母分别相乘,对于只在一个单项式里含有的字母,则连同它的指数作为积的一个因式,例如:

$$(ax^p)(bx^q y^r) = abx^{p+q} y^r.$$

对于三个(或三个以上)的单项式相乘时,也按上面的法则进行计算.



应用通

例 计算题:

(1) $(-2a^2b^3)(-8a^3)$;

(2) $(-3x)^3(+5x^2y)$;

(3) $5ab^3\left(-\frac{3}{4}a^3b\right)\left(-\frac{2}{3}ab^4c\right)$;

(4) $(-2x^my^n)(-x^2y^n)^2(-3xy^2)^3$.

►点拨:此题要依据单项式乘法法则来进行运算,对于(2)、(4)题要注意运算的顺序:先算积的乘方,再算同底数幂的乘法.

►解:(1) $(-2a^2b^3)(-8a^3) = (-2) \times (-8)(a^2a^3)b^3 = 16a^5b^3$.

(2) $(-3x)^3(+5x^2y) = (-3)^3x^35x^2y = (-27 \times 5)(x^3x^2)y = -135x^5y$.

(3) $5ab^3\left(-\frac{3}{4}a^3b\right)\left(-\frac{2}{3}ab^4c\right)$

$$= 5 \times \left(-\frac{3}{4}\right) \times \left(-\frac{2}{3}\right) \times (aa^3a)(b^3bb^4)c = \frac{5}{2}a^5b^8c.$$

(4) $(-2x^my^n)(-x^2y^n)^2(-3xy^2)^3$

$$= (-2x^my^n)(x^4y^{2n})(-27x^3y^6)$$

$$= (-2) \times (-27)(x^mx^4x^3)(y^ny^{2n}y^6) = 54x^{m+7}y^{3n+6}.$$

2.6

$$m(a+b+c) = ma + mb + mc$$

解析通

(1) 单项式与多项式的乘法法则

单项式与多项式相乘,就是用单项式去乘以多项式的每一项,再把所得的积相加.其数学公式是

$$m(a+b+c) = ma + mb + mc.$$

(2) 注意事项

①根据去括号法则和多项式中的每一项都包含它前面的符号,来确定乘积中每一项的符号;

②非零单项式乘以不含同类项的多项式,乘积仍然是多项式,积的项数与所乘多项式的项数相同;

③混合运算问题,要注意运算的顺序,也要注意合并同类项,得出最简结果.

应用通

例 计算题:

(1) $(-5x)(2x^2-3x+14)$; (2) $\left(\frac{4}{5}a^2b - \frac{8}{3}a^3b^2 - 1\right) \times (-0.25ab)$.

►点拨:本例的两个小题都是单项式与多项式相乘,不管单项式在前面还是在后面,计算的方法是相同的;第(2)题中的-0.25化成分数计算比较简便.



►解: (1) $(-5x)(2x^2 - 3x + 14)$

$$= (-5x) \times 2x^2 + (-5x) \times$$

$$(-3x) + (-5x) \times 14$$

$$= -10x^3 + 15x^2 - 70x.$$

$$(2) \left(\frac{4}{5}a^2b - \frac{8}{3}a^3b^2 - 1 \right) \times (-0.25ab)$$

$$= \left(\frac{4}{5}a^2b - \frac{8}{3}a^3b^2 - 1 \right) \times \left(-\frac{1}{4}ab \right)$$

$$= \frac{4}{5}a^2b \times \left(-\frac{1}{4}ab \right) + \left(-\frac{8}{3}a^3b^2 \right) \times$$

$$\left(-\frac{1}{4}ab \right) + (-1) \times \left(-\frac{1}{4}ab \right)$$

$$= -\frac{1}{5}a^3b^2 + \frac{2}{3}a^4b^3 + \frac{1}{4}ab.$$

老师忠告

单项式与多项式相乘的结果是一个多项式,其项数与因式中多项式的项数相同,相乘时,不要漏乘任何一项,尤其是多项式中常数项为 ± 1 的项,更不要漏乘;单项式与多项式的每一项相乘时,要注意积的各项符号的确定,同号相乘得正,异号相乘得负。

2.7

$$(a+b)(m+n) = am + an + bm + bn$$

解析通

(1) 多项式的乘法法则

多项式与多项式相乘,先用一个多项式的每一项乘以另一个多项式的每一项,再把所得的积相加。例如:

$$(a+b)(m+n) = a(m+n) + b(m+n)$$

$$= am + an + bm + bn.$$

(2) 注意事项

①运用多项式的乘法解题,必须做到不重不漏,所以相乘时,要按一定的顺序进行;

②多项式与多项式相乘,仍得多项式,在合并同类项之前,积的项数应该等于两个多项式的项数之积;

③注意确定积中的每一项的符号,多项式中每一项都包含它前面的符号,“同号得正,异号得负”;

④多项式与多项式相乘的展开式中,有同类项的要合并同类项。

应用通

例 计算题:

$$(1) (5a-2b)(2a-3b);$$

$$(2) (2x-1)(x+2).$$

►解: (1) $(5a-2b)(2a-3b) = 5a \times$
 $2a - 5a \times 3b - 2b \times 2a + 2b \times 3b = 10a^2 -$
 $15ab - 4ab + 6b^2 = 10a^2 - 19ab + 6b^2.$

$$(2) (2x-1)(x+2) = 2x \cdot x + 2x \times 2$$

$$- 1 \times x - 2 = 2x^2 + 4x - x - 2 = 2x^2 + 3x - 2.$$

老师忠告

直接运用多项式的乘法法则,但要注意不要漏乘。