

开创

CREATOR

新编

高中数理化生 公式定理

Formula & Theorem

携带方便的实用工具书

全面配合现行新课标

汇集理科全部知识点

主编 金宝铮

便携版



GDG

海豚出版社

DOLPHIN BOOKS

中国国际出版集团

开创

CREATOR

新编

高中数理化生

公式定理

Formula & Theorem

主编 金宝铮

编者 王勇 余道平 张颖 贺启谋

便携版



海豚出版社
DOLPHIN BOOKS
中国国际出版集团

图书在版编目(CIP)数据

新编高中数理化生公式定理/金宝铮主编. —北京:海豚出版社, 2009.8

ISBN 978-7-5110-0059-0

I.新… II.金… III.①理科(教育)-公式-高中-教学参考资料②理科(教育)-定律-高中-教学参考资料 IV.G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 130540 号

书 名:新编高中数理化生公式定理
主 编:金宝铮

策 划:柯睿特
责任编辑:二 马 张媛媛
装帧设计:罗丽芳

出 版:海豚出版社
网 址:<http://www.dolphin-books.com.cn>
地 址:北京市百万庄大街 24 号
邮 编:100037
电 话:010-68997480(销售)
010-68326332(投稿)
传 真:010-68993503
印 刷:北京九天志诚印刷有限公司
经 销:新华书店
开 本:大 48 开(889 毫米×1194 毫米)
印 张:10
版 次:2009 年 8 月第 1 版
2009 年 8 月第 1 次印刷
标准书号:ISBN 978-7-5110-0059-0
定 价:18.00 元



新编高中数理化生公式定理

郑重声明:

本书任何部分不得以任何方式非法改编、仿制、盗印、销售,否则将追究法律责任。

版权所有 侵权必究

目录 Contents

数学 公式定理

◆ 第 1 章	集合与函数概念.....	2
◆ 第 2 章	基本初等函数.....	17
◆ 第 3 章	函数的应用.....	24
◆ 第 4 章	空间几何体.....	27
◆ 第 5 章	点、直线、平面之间的位置关系.....	33
◆ 第 6 章	直线与方程.....	47
◆ 第 7 章	圆与方程.....	52
◆ 第 8 章	算法初步.....	56
◆ 第 9 章	统计.....	68
◆ 第 10 章	概率.....	72
◆ 第 11 章	三角函数.....	77
◆ 第 12 章	平面向量.....	87
◆ 第 13 章	三角恒等变换.....	99
◆ 第 14 章	解三角形.....	103
◆ 第 15 章	数列.....	105
◆ 第 16 章	不等式.....	109
◆ 第 17 章	常用逻辑用语.....	123
◆ 第 18 章	圆锥曲线与方程.....	130
◆ 第 19 章	空间向量与立体几何.....	141
◆ 第 20 章	导数及其应用.....	146
◆ 第 21 章	推理与证明.....	155
◆ 第 22 章	数系的扩充与复数的引入.....	159

◆ 第 23 章	框图.....	165
◆ 第 24 章	计数原理.....	166
◆ 第 25 章	随机变量及其分布.....	171
◆ 第 26 章	统计案例.....	177
◆ 附录	180
◆	长度换算表.....	180
◆	面积、体积换算表.....	181
◆	容积换算表.....	182
◆	质量换算表.....	183
◆	导数公式表.....	184

物理 公式定理

◆ 第 1 章	运动的描述.....	186
◆ 第 2 章	匀变速直线运动的研究.....	190
◆ 第 3 章	相互作用.....	194
◆ 第 4 章	牛顿运动定律.....	201
◆ 第 5 章	曲线运动.....	206
◆ 第 6 章	万有引力与航天.....	213
◆ 第 7 章	机械能守恒定律.....	216
◆ 第 8 章	静电场.....	222
◆ 第 9 章	恒定电流.....	235
◆ 第 10 章	磁场.....	244
◆ 第 11 章	电磁感应.....	251
◆ 第 12 章	交变电流.....	257
◆ 第 13 章	传感器.....	261
◆ 第 14 章	分子动理论.....	262
◆ 第 15 章	气体.....	267
◆ 第 16 章	物态和物态变化.....	271
◆ 第 17 章	热力学定律.....	274
◆ 第 18 章	机械振动.....	276

◆ 第 19 章	机械波.....	281
◆ 第 20 章	光.....	286
◆ 第 21 章	电磁波.....	292
◆ 第 22 章	相对论简介.....	295
◆ 第 23 章	动量.....	298
◆ 第 24 章	波粒二象性.....	301
◆ 第 25 章	原子结构.....	305
◆ 第 26 章	原子核.....	308
◆	附录.....	314
◆	SI 基本单位.....	314
◆	常用的力学量的 SI 单位.....	314
◆	常用的电磁学量的国际单位制单位.....	315
◆	常用的物理常量.....	315
◆	几种导体材料在 20 ℃时的电阻率.....	316
◆	几种介质的折射率.....	316

化学 公式定理

◆ 第 1 章	从实验学化学.....	318
◆ 第 2 章	化学物质及其变化.....	326
◆ 第 3 章	金属及其化合物.....	335
◆ 第 4 章	非金属及其化合物.....	341
◆ 第 5 章	物质结构 元素周期律.....	352
◆ 第 6 章	化学反应与能量.....	361
◆ 第 7 章	有机化合物.....	364
◆ 第 8 章	认识有机化合物.....	378
◆ 第 9 章	化学与自然资源的开发 利用.....	384
◆ 第 10 章	原子结构与性质.....	387
◆ 第 11 章	晶体结构与性质.....	392
◆ 第 12 章	化学反应与能量.....	395

◆ 第 13 章	化学反应速率与化学平衡.....	398
◆ 第 14 章	水溶液中的离子平衡.....	402
◆ 第 15 章	电化学基础.....	406
◆ 第 16 章	有机化合物.....	410
◆ 第 17 章	烃的含氧衍生物.....	413
◆ 附录	418
◆	部分酸碱盐的溶解性表(20 ℃).....	418

生物 公式定理

◆ 第 1 章	走近细胞.....	420
◆ 第 2 章	组成细胞的分子.....	423
◆ 第 3 章	细胞的基本结构.....	429
◆ 第 4 章	细胞的物质输入和输出.....	431
◆ 第 5 章	细胞的能量供应和利用.....	433
◆ 第 6 章	细胞的生命历程.....	438
◆ 第 7 章	遗传因子的发现.....	442
◆ 第 8 章	基因和染色体的关系.....	444
◆ 第 9 章	基因的本质.....	448
◆ 第 10 章	基因的表达.....	450
◆ 第 11 章	基因突变及其他变异.....	452
◆ 第 12 章	从杂交育种到基因工程.....	456
◆ 第 13 章	现代生物进化理论.....	458
◆ 第 14 章	人体的内环境与稳态.....	460
◆ 第 15 章	动物和人体生命活动的 调节.....	461
◆ 第 16 章	植物的激素调节.....	464
◆ 第 17 章	种群和群落.....	466
◆ 第 18 章	生态系统及其稳定性.....	468
◆ 第 19 章	生态环境与保护.....	473
◆	元素周期表.....	封三

念辨幾圖已合集

素正

家正武清的家林家祖明推非，原建

合集



数学公式定理

Formula & Theorem

千算不己于限

同， $a > 0$ ， $b > 0$ ， a 合乘， b 合乘， a 合乘， b 合乘， a 合乘， b 合乘

$a > 0$ ， $b > 0$ ， a 合乘， b 合乘， a 合乘， b 合乘， a 合乘， b 合乘

手研的案幾用常

(幾何公理) 幾何公理， $a > 0$ ， $b > 0$ ， a 合乘， b 合乘， a 合乘， b 合乘

之， $a > 0$ ， $b > 0$ ， a 合乘， b 合乘， a 合乘， b 合乘， a 合乘， b 合乘

$a > 0$ ， $b > 0$ ， a 合乘， b 合乘， a 合乘， b 合乘， a 合乘， b 合乘

$a > 0$ ， $b > 0$ ， a 合乘， b 合乘， a 合乘， b 合乘， a 合乘， b 合乘

$a > 0$ ， $b > 0$ ， a 合乘， b 合乘， a 合乘， b 合乘， a 合乘， b 合乘

1 元素

重要指数 

一般地,我们把研究对象统称为元素.

2 集合

重要指数 

一些元素组成的总体叫做集合.

注意 ①集合是数学中不加定义的原始概念,是基本的概念之一,它是用描述性语言叙述的.

②集合常用大写的拉丁字母 A 、 B 、 C …表示.

3 属于与不属于

重要指数 

如果 a 是集合 A 的元素,就说 a 属于集合 A ,记作 $a \in A$;如果 a 不是集合 A 的元素,就说 a 不属于集合 A ,记作 $a \notin A$.

4 常用数集的符号

重要指数 

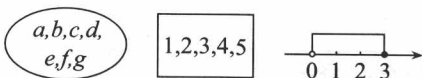
- ◆全体非负整数组成的集合称为非负整数集(或自然数集),记作 N .
- ◆所有正整数组成的集合称为正整数集,记作 N^+ 或 N_+ .
- ◆全体整数组成的集合称为整数集,记作为 Z .
- ◆全体有理数组成的集合称为有理数集,记作 Q .
- ◆全体实数组成的集合称为实数集,记作 R .

5 集合的表示方法

重要指数

- ◆ 把集合的元素一一列举出来,并用花括号“{}”括起来表示集合的方法叫做列举法.例如,小于5的所有自然数组成的集合,可以表示成 $\{0,1,2,3,4\}$.
- ◆ 用集合所含元素的共同特征表示集合的方法称为描述法.例如,我们可以把所有奇数的集合表示为:

$$E=\{x \in \mathbb{Z} \mid x=2k+1, k \in \mathbb{Z}\}.$$
- ◆ 用一条封闭的曲线(或数轴)的内部来表示一个集合的方法叫做图示法,如下图:



例1 用列举法表示下列集合:

$$(1) A = \{x \in \mathbb{N} \mid \frac{9}{9-x} \in \mathbb{N}\};$$

$$(2) B = \{\frac{9}{9-x} \in \mathbb{N} \mid x \in \mathbb{N}\};$$

$$(3) C = \{y \mid y = -x^2 + 6, x \in \mathbb{N}, y \in \mathbb{N}\};$$

$$(4) D = \{(x, y) \mid y = -x^2 + 6, x \in \mathbb{N}, y \in \mathbb{N}\}.$$

解 (1) 当 $x=0, 6, 8$ 时,

$$\frac{9}{9-x} = 1, 3, 9, \text{是自然数,}$$

$$\therefore A = \{0, 6, 8\}.$$

(2) 本质和(1)相同,

$$\text{故 } B = \{1, 3, 9\}.$$

(3) 由 $y = -x^2 + 6, x \in \mathbb{N}, y \in \mathbb{N}$, 知 $0 \leq y \leq 6$,

$\therefore x=0, 1, 2$ 时, $y=6, 5, 2$, 符合题意.

$$\therefore C = \{2, 5, 6\}.$$

(4) 点 (x, y) 满足条件 $y = -x^2 + 6$,

$x \in \mathbb{N}, y \in \mathbb{N}$ 时有:

$$\begin{cases} x=0 \\ y=6 \end{cases}, \text{ 或 } \begin{cases} x=1 \\ y=5 \end{cases}, \text{ 或 } \begin{cases} x=2 \\ y=2 \end{cases}.$$

$$\therefore D = \{(0, 6), (1, 5), (2, 2)\}.$$

注意 用描述法表示集合时,要特别注意这个集合中的元素是什么,它应该符合什么条件,从而准确地理解集合的意义.

6 集合的分类

重要指数

集合通常分为有限集和无限集两类.

- ◆ 含有有限个元素的集合叫做有限集.如 $\{1, 2, 3, 4, 5\}$.
- ◆ 含有无限个元素组成的集合叫做无限集.如 $\{x | x < 3\}$.

7 集合中元素的三大特性

重要指数

- ◆ **确定性** 即对于一个给定的集合,它的元素的意义是明确的.例如,由所有直角三角形组成的集合,这个集合中的元素的意义是明确的;如果说“由大树组成的集合”,那么这个“集合”的元素的意义是不明确的,因为“大树”是一个没有严格数量标准的、相对模糊的概念,所以这个“大树集合”是无法组成的.故在集合的元素的确定性中,元素 a 和集合 A 的关系, $a \in A$ 和 $a \notin A$ 二者必居其一.
- ◆ **互异性** 即对于一个给定的集合,它的任何两个元素都是不同的,例如,方程 $x^2 - 4x + 4 = 0$ 有实根 $x_1 = x_2 = 2$, 它的解的集合表示为 $\{2\}$, 不能表示成 $\{2, 2\}$. 即集合中相同的元素只写

一次.

- ◆无序性 集合中的元素是不排序的,如集合 $\{1,2,3,4\}$ 与 $\{2,3,4,1\}$ 是同一集合.

8 子集

重要指数 

对于两个集合 A 与 B ,如果集合 A 的任何一个元素都是集合 B 的元素,我们就说集合 A 包含于集合 B ,或集合 B 包含集合 A ,记作 $A \subseteq B$ (或 $B \supseteq A$).这时我们也说集合 A 是集合 B 的子集;当集合 A 不包含于集合 B ,或集合 B 不包含集合 A 时,则记作 $A \not\subseteq B$ (或 $B \not\supseteq A$).

注意 规定空集是任何集合的子集.即 $\emptyset \subseteq A$.


9 集合相等

重要指数 

对于两个集合 A 与 B ,如果集合 A 的任何一个元素都是集合 B 的元素,同时集合 B 的任何一个元素都是集合 A 的元素,就说集合 A 等于集合 B ,记作 $A=B$.由集合的“包含”与“相等”的关系,可以得出:对于任何一个集合 A ,因为它的任何一个元素都属于集合 A 本身,所以 $A \subseteq A$,也就是说任何一个集合是它本身的子集.

10 真子集

重要指数 

对于两个集合 A 与 B ,如果 $A \subseteq B$,并且 $A \neq B$,就说集合 A 是集合 B 的真子集,记作 $A \subsetneq B$ (或 $B \supsetneq A$).例如 $\{a,b\} \subsetneq \{a,b,c,d\}$.用图示表示为 .

注意 ①空集是任何非空集合的真子集,即对于任一非空集合 A ,有 $\emptyset \subsetneq A$.

②真子集必是子集,子集不一定是真子集,即 $A \subsetneq B \Rightarrow A \subseteq B$.

③任何一个集合是它本身的子集,即 $A \subseteq A$.

④对于集合 A, B, C ,若 $A \subseteq B, B \subseteq C$,则 $A \subseteq C$;对于集合 A, B, C ,若 $A \subsetneq B, B \subsetneq C$,则 $A \subsetneq C$.

⑤如果 $A \subseteq B$,同时 $B \subseteq A$,则 $A = B$.

例2 写出集合 $\{a, b\}$ 所有的子集,并指出哪些是它的真子集.

解 集合 $\{a, b\}$ 所有的子集是 $\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}$;其中 $\emptyset, \{a\}, \{b\}$ 是 $\{a, b\}$ 的真子集.

注意 n 个元素的集合的全部子集的个数为 2^n 个,其中,真子集个数为 $2^n - 1$ 个.

11 空集

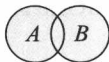
重要指数

不含任何元素的集合叫做空集,记作 \emptyset .如 $\{x \mid x < -3, x \in \mathbf{R}\}$,这个集合是不含任何元素的.

12 并集

重要指数

由所有属于集合 A 或集合 B 的元素所组成的集合,叫做 A 与 B 的并集,记作 $A \cup B$ (读作“ A 并 B ”).即 $A \cup B = \{x \mid x \in B \text{ 或 } x \in A\}$.如下图:



注意 ①“或”字的意思包含了三种情况： $x \in A$ 但 $x \notin B$ ； $x \in B$ 但 $x \notin A$ ； $x \in A$ 且 $x \in B$ 。 A 与 B 的公共元素在 $A \cup B$ 中只出现一次，这是由集合的互异性来确定的。 A 与 B 的并集可理解为由 A 和 B 的所有元素（不含其他元素）组成的集合。

② $A \cup B = B \cup A$.

③ $A \cup B \supseteq A, A \cup B \supseteq B$.

④ $A \cup U = U$. (集合 A 是全集 U 的一个子集)

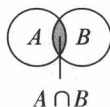
⑤ $A \cup A = A$

⑥ $A \cup \emptyset = A$.

13 交集

重要指数

由所有属于集合 A 且属于集合 B 的元素所组成的集合，叫做 A 与 B 的交集，记作 $A \cap B$ （读作“ A 交 B ”），即 $A \cap B = \{x | x \in A \text{ 且 } x \in B\}$ ，如右图：

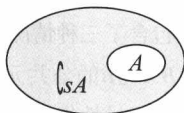


注意 ①“且”字说明 $A \cap B$ 的任何一个元素 x 都是 A 与 B 的公共元素。故 A 与 B 的交集也可理解为由 A 和 B 的所有公共元素（不包含其他元素）组成的集合，即 $A \cap B \subseteq A, A \cap B \subseteq B$ 。② $A \cap B = B \cap A$ 。③ $A \cap U = A$ 。④ $A \cap A = A$ 。⑤ $A \cap \emptyset = \emptyset$ 。

14 补集（余集）

重要指数

设 S 是一个集合， A 是 S 的一个子集（即 $A \subseteq S$ ），由 S 中所有不属于 A 的元素组成的集合，叫做 S 中子集 A 的补集（或余集），记作 $\complement_S A$ ，即 $\complement_S A = \{x | x \in S, \text{ 且 } x \notin A\}$ 。如下图：



15 补集的性质

重要指数

- ◆ $\complement_U U = \emptyset$;
- ◆ $\complement_U \emptyset = U$;
- ◆ $A \cup (\complement_U A) = U$;
- ◆ $A \cap (\complement_U A) = \emptyset$;
- ◆ $\complement_U (\complement_U A) = A$;
- ◆ $\complement_U (A \cap B) = (\complement_U A) \cup (\complement_U B)$;
- ◆ $\complement_U (A \cup B) = (\complement_U A) \cap (\complement_U B)$.

16 全集

重要指数

如果集合 S 含有我们所要研究的各个集合的全部元素,这个集合就可以看作一个全集,全集通常用 U 表示.如在实数范围内讨论问题时,可以把实数集 \mathbf{R} 看作全集 U .

17 集合运算的分配律、结合律

重要指数

- ◆ $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$, $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$;
- ◆ $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$, $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$.

18 反演律(摩根律)

重要指数

$$\complement_U (A \cap B) = \complement_U A \cup \complement_U B; \complement_U (A \cup B) = \complement_U A \cap \complement_U B.$$

19 传递性

重要指数

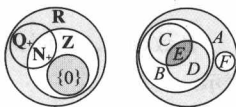
若集合 $A \subseteq B, B \subseteq C$, 则集合 $A \subseteq C$; 若集合 $A \subsetneq B, B \subsetneq C$, 则集合 $A \subsetneq C$.

例3 用文氏图表示下列各集合之间的关系: (1) $\mathbf{R}, \mathbf{Q}_+, \mathbf{Z}, \mathbf{N}_+, \{0\}$, 其中记 \mathbf{Q}_+ 为正有理数集; (2) $A = \{\text{四边形}\}, B = \{\text{平行四边形}\}, C = \{\text{菱形}\}, D = \{\text{矩形}\}, E = \{\text{正方形}\}, F = \{\text{梯形}\}$.

注意 文氏图非常清楚地表示有关概念的相互关系, 但是要注意:

$\{\text{平行四边形}\} \cap \{\text{梯形}\} = \emptyset$. 在

图中要有正确表示.



20 函数

重要指数

一般地, 我们有: 设 A, B 是非空的数集, 如果按照某种确定的对应关系 f , 使对于集合 A 中的任意一个数 x , 在集合 B 中都有唯一确定的数 $f(x)$ 和它对应, 那么, 就称 $f: A \rightarrow B$ 为从集合 A 到集合 B 的一个函数, 记作 $y = f(x), x \in A$, 其中, x 叫做自变量, x 的取值范围 A 叫做函数的定义域; 与 x 的值相对应的 y 值叫做函数值, 函数值的集合 $\{f(x) | x \in A\}$ 叫做函数的值域.

21 区间的概念

重要指数

设 a, b 是两个实数, 而且 $a < b$, 我们规定:

- ◆ 满足不等式 $a \leq x \leq b$ 的实数 x 的集合叫做闭区间, 表示为 $[a, b]$.
- ◆ 满足不等式 $a < x < b$ 的实数 x 的集合叫做开区间, 表示为 (a, b) .

- ◆ 满足不等式 $a \leq x < b$ 或 $a < x \leq b$ 的实数 x 的集合叫做半开半闭区间, 分别表示为 $[a, b)$ 和 $(a, b]$, 这里的实数 a 与 b 都叫做相应区间的端点.
- ◆ 满足 $x \geq a, x > a, x \leq b, x < b$ 的实数 x 的集合都称为无穷区间, 分别表示为 $[a, +\infty), (a, +\infty), (-\infty, b], (-\infty, b)$. 全体实数也可以用区间表示为 $(-\infty, +\infty)$.

22 在数轴上表示区间

重要指数

在数轴上, 区间都可以用一条以 a 和 b 为端点的线段来表示.

如图, 在图中, 用实心点表示包括在区间内的端点, 用空心点表示不包括在区间内的端点.



23 函数的表示法、三要素

重要指数

- ◆ 解析法 就是用代数式(或解析式)表示两个变量之间的对应关系. 如 $y=3x+2, f(x)=ax^2+bx+c (a \neq 0)$.
- ◆ 列表法 就是列出表格来表示两个变量之间的对应关系, 例如: 数学用表中的平方表、平方根表、三角函数表, 以及银行里常用的“利息表”等都是用列表法来表示函数关系的. 用列表法表示函数关系的优点是: 不必通过计算就知道当自变量取某些值时函数的对应值.
- ◆ 图象法 就是用函数图象表示两个变量之间的关系. 用图象表示函数关系的优点是: 能直观形象地表示出函数的变化情况.
- ◆ 定义域、值域和对应法则是确定函数的三要素.