

新 创意丛书

根据 **新课程** 标准编写

适用各种版本教材

高中 数理化公式 定理手册

km
h
20C°
1g
cm
G
mg
ms
u
2f
20°



主编 董寿江

贯彻新课程标准
步入成材阶梯

江西高校出版社

Se
Kr
As
G
a
Br
Cl
Si
Al
Ne
Hg
Au

新 创意丛书

贯彻新课程标准 步入成材阶梯



高中数理化公式定理手册

初中数理化公式定理手册

学生歇后语手册

学生组词造句手册

学生趣味多功能手册

学生英汉双解手册

学生汉英对照手册

学生新编汉语手册

学生实用汉语成语手册

责任编辑 / 胡李钦

封面设计 / 李法明

ISBN 978-7-81132-377-1



9 787811 323771 >

定价：26.00元

高中数理化公式定理手册

GaoZhongShuLiHuaGongShiDingLiShouCe

主 编:董寿江

编 委:李晓旭 王 丽 孙五铭

李巧梅 王 智 王 青

晁 阳 王文丽 张 硕

郝海民 王玉彬 韩春燕

江西高校出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高中数理化公式定理手册/董寿江主编. —南昌:江西高校出版社,

2008.8

(新创意丛书)

ISBN 978 - 7 - 81132 - 377 - 1

I. 高… II. 董… 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(2008)第 121252 号

责任编辑:胡李钦

封面设计:李法明

版式设计:  Creative Times
创意时代

高中数理化公式定理手册

江西高校出版社出版发行

(江西省南昌市洪都北大道 96 号)

邮编:330046 电话:(0791)8529392,8504319

北京市业和印务有限公司印刷

各地新华书店经销

*

2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16 20 印张 196 千字

印数:1—5000

ISBN 978 - 7 - 81132 - 377 - 1

定价:26.00 元

(江西高校版图书如有印刷、装订错误,请随时向承印厂调换)



前 言

《高中数理化公式定理手册》是我们依据教育部最新颁发的教学大纲,组织了一批多年战斗在教学一线的特、高级教师精心策划编写的一本重量级数理化学习工具书。全书贯穿了最新的教学精神、渗透了最新的教学理念,将高中三年学生所应掌握的数理化公式定理收录其中,以期对高中生朋友学习数理化有所裨益。

数学、物理、化学是中学阶段重要的三门学科,但是由于这三门课程本身的抽象性,造成了学生对其的理解和掌握有一定的难度。鉴于此,本书以数学、物理、化学为序,分科目编制,收录了所有高中阶段应掌握的概念、定理、公式等内容。全书知识完备而系统,文字浅显而通畅,对重点、难点给予了清晰地标注和解释,并作了恰当地拓展,此外,还精心配置了大量经典例题,将理论讲解与具体实例相结合,对学生进行练习巩固有很大帮助。

本书适合不同水平层次的学生。全书以最基本的定理、公式为切入点,由易到难,让学生摆脱对学习数、理、化的畏惧心理,从而调动其学习的兴趣。注重知识的系统化是本书的最大特色,它能使学生将知识比较系统地牢记于心,以轻松自如的姿态应对各类考试。

除此之外,本书还具有以下特点:

[1] 章节醒目,分类全面,便于阅读,便于查找。

[2] 特别设计的定理、公式,对重点、难点给予了清晰地标注和解释,便于读者记忆、掌握。

[3] 鲜明的“注意”栏目,对重点、难点给予了恰当地讲述和拓展,便于读者全方位地掌握知识。对易错处给予重点提示,强化知识的准确性。



[4]明晰的“分析解答”栏目,对经典习题给出精当、简练的分析与解答,更利于读者快速理解与掌握。

[5]精心设计的“细心比较”栏目,对易混淆的知识点以表格的方式整理完善,帮助读者清晰地辨别和运用。

我们以认真的态度与不懈的努力,为广大中学生朋友们奉上一本数理化精品工具书,为同学们更快、更好地掌握数理化知识,提供一个得力的助手。

在编写中积多年教学教研实践经验,倾注了全部心血,但仍难免有不妥之处,敬请读者和同仁批评指正。

编者

2008年8月

目 录

TS

第一部分 数学

☆ 代数 ☆

第一章 集合与简易逻辑..... 2	一 数列的基本概念 38
一 集合..... 2	二 等差数列 39
二 简易逻辑..... 5	三 等比数列 40
第二章 函数..... 7	四 一般数列的求和方法 41
一 函数..... 7	第六章 排列、组合..... 42
二 指数函数 12	一 加法原理与乘法原理 42
三 幂函数 13	二 排列与组合 43
四 对数和对数函数 14	三 二项式定理 45
第三章 三角函数与平面向量 16	第七章 复数 47
一 三角函数 16	一 复数的概念 47
二 反三角函数 25	二 复数的向量表示 48
三 平面向量 27	三 复数的加法与减法 50
第四章 不等式 31	四 复数的乘法与除法 50
一 不等式的基本概念 31	五 复数的三角形式 51
二 不等式的性质 32	六 复数的三角形式的运算 52
三 不等式的证明 33	☆ 概率与统计 ☆
四 不等式的解法 35	第一章 概率 54
第五章 数列 38	一 概率的基本概念 54
	二 离散型随机变量的分布列 56
	三 离散型随机变量的数学期望与方差 57
	第二章 统计 58
	一 抽样方法 58



二 总体分布的估计 61
 三 正态分布 61
 四 线性回归 63

☆ 微积分 ☆

第一章 极限 66

一 数学归纳法及其应用 66
 二 数列的极限 67
 三 函数的极限 67
 四 极限的四则运算 69
 五 函数的连续性 70

第二章 导数与微分 70

一 导数的概念 70
 二 微分的概念与运算 74
 三 函数的单调性与极值 74

第三章 积分 76

一 不定积分 76
 二 不定积分的运算法则 77
 三 定积分的概念与计算 78
 四 定积分的应用 79

☆ 平面解析几何 ☆

第一章 直线与圆的方程 81

一 直线的倾斜角和斜率 81
 二 直线的方程 83
 三 两条直线的位置关系 85
 四 简单的线性规划 86
 五 曲线和方程 87
 六 圆的方程 89

第二章 圆锥曲线方程 91

一 椭圆及其标准方程 91

二 双曲线及其标准方程 93
 三 抛物线及其标准方程 95
 四 圆锥曲线及其基本性质 97
 五 极坐标 98

☆ 立体几何 ☆

第一章 直线与平面 100

一 平面的基本性质 100
 二 异面直线 103
 三 空间的直线和平面 104
 四 空间的两个平面 107
 五 空间向量 112

第二章 简单的几何体 115

附录 常见数学符号 120

第二部分 物理

☆ 力学 ☆

第一章 力学概述 125

一 力 125
 二 重力 126
 三 弹力 127
 四 摩擦力 128
 五 力的合成 129
 六 力的分解 131

第二章 直线运动 132

一 几个基本概念 132
 二 位移和时间的关系 134
 三 运动快慢的描述 134
 四 速度和时间的关系 135

五 速度改变快慢的描述·····	136	二 万有引力定律·····	150
六 匀变速直线运动的规律·····	136	三 引力常量的测定·····	151
七 匀变速直线运动规律的应用·····	137	四 万有引力定律在天文学上的应用·····	151
八 自由落体运动·····	137	五 人造卫星、宇宙速度·····	151
第三章 牛顿运动定律 ·····	138	第七章 机械能 ·····	152
一 牛顿第一定律·····	138	一 功·····	152
二 物体运动状态的改变·····	138	二 功率·····	153
三 牛顿第二定律·····	139	三 功和能·····	154
四 牛顿第三定律·····	139	四 动能和动能定理·····	154
五 力学单位制·····	140	五 重力势能·····	154
六 牛顿运动定律的应用·····	140	六 机械能守恒定律·····	155
七 超重和失重·····	141	第八章 动量 ·····	155
八 惯性和非惯性系·····	141	一 冲量和动量·····	155
九 牛顿运动定律的适用范围·····	142	二 动量定理·····	156
第四章 物体的平衡 ·····	142	三 动量守恒定律·····	157
一 共点力作用下物体的平衡·····	142	四 动量守恒定律的应用·····	158
二 共点力平衡条件的应用·····	142	五 反冲运动·····	158
三 有固定转动轴物体的平衡·····	144	第九章 机械运动 ·····	159
四 力矩平衡条件的应用·····	144	一 简谐振动·····	159
五 平衡的种类和稳度·····	145	二 振幅、周期和频率·····	160
第五章 曲线运动 ·····	145	三 简谐振动的图象·····	160
一 曲线运动·····	145	四 单摆·····	161
二 运动的合成和分解·····	146	五 相位·····	162
三 平抛物体的运动·····	147	六 简谐振动的能量和阻尼振动·····	162
四 匀速圆周运动·····	148	七 受迫振动和共振·····	162
五 向心力、向心加速度·····	149	第十章 机械波 ·····	163
六 匀速圆周运动的实例分析·····	150	一 波的形成和传播·····	163
七 离心现象及其应用·····	150	二 波的图象·····	164
第六章 万有引力定律 ·····	150	三 波长、频率和波速·····	165
一 行星的运动·····	150	四 波的衍射·····	165



五 波的干涉·····	166	九 带电粒子在匀强电场中的运动·····	181
六 多普勒效应·····	166	第二章 恒定电流 ·····	182
七 次声波和超声波·····	166	一 欧姆定律·····	182
☆ 热 学 ☆			
第一章 分子热运动能量守恒 ·····	167	二 电阻定律、电阻率·····	183
一 物体是由大量分子组成的·····	167	三 半导体及其应用·····	183
二 分子的热运动·····	168	四 超导及其应用·····	183
三 分子间的相互作用力·····	168	五 电功和电功率·····	184
四 物体的内能和热量·····	168	六 闭合电路欧姆定律·····	184
五 热力学第一定律和能量守恒定律·····	169	七 电压表和电流表及伏安法测电阻·····	185
六 热力学第二定律·····	170	第三章 磁场 ·····	186
第二章 固体、液体和气体 ·····	170	一 磁场和磁感线·····	186
一 固体·····	170	二 安培力和磁感应强度·····	187
二 液体和表面张力·····	171	三 磁场对运动电荷的作用·····	188
三 毛细现象·····	171	四 带电粒子在磁场中的运动和质谱仪·····	188
四 液晶·····	171	五 回旋加速器·····	189
五 伯努利方程·····	172	第四章 电磁感应 ·····	190
六 气体的压强·····	172	一 电磁感应现象·····	190
七 气体的压强、体积、温度间的关系·····	173	二 法拉第电磁感应定律——感应电动势的大小·····	191
☆ 电 磁 学 ☆			
第一章 电场 ·····	174	三 楞次定律——感应电流的方向·····	191
一 电荷和库仑定律·····	174	四 楞次定律的作用·····	192
二 电场和电场强度·····	175	五 自感现象·····	192
三 电场线·····	176	第五章 交变电流 ·····	192
四 静电和屏蔽·····	178	一 交变电流的产生和变化规律·····	192
五 电势差和电势·····	178	二 表征交变电流的物理量·····	194
六 等势面·····	178	三 电感和电容对交变电流的影响·····	194
七 电势差与电场强度的关系·····	179	四 变压器·····	195
八 电容器和电容·····	179	五 电能的传输·····	196
		六 三相交变电流·····	196
		第六章 电磁场和电磁波 ·····	197

一 电磁振荡·····	197	五 核反应和核能·····	211
二 电磁振荡的周期和频率·····	198	六 裂变·····	212
三 电磁场·····	198	七 轻核的聚变·····	212
四 电磁波·····	199	附录 1 常用的物理量·····	213
五 无线电波的发射和接收·····	200	附录 2 常用物理概念、规律的公式表·····	215

☆ 光 学 ☆

第一章 光的传播·····	202
一 光的直线传播·····	202
二 光的折射·····	203
三 全反射·····	204
四 光的色散·····	204
第二章 光的波动性·····	205
一 光的干涉·····	205
二 光的衍射·····	205
三 光的电磁说·····	206
四 光的偏振·····	206
五 激光·····	206

☆ 近代物理初步 ☆

第一章 量子论初步·····	207
一 光电效应和光子·····	207
二 光的波粒二象性·····	208
三 能级·····	208
四 物质波·····	208
五 不确定关系·····	209
第二章 原子核·····	209
一 原子的核式结构和原子核·····	209
二 天然放射现象和衰变·····	210
三 探测放射性的方法·····	210
四 放射性的应用与防护·····	211

附录 3 国际单位制(SI)基本单位表·····	225
附录 4 常用的物理单位·····	226

第三部分 化学

☆ 化 学 ☆

基础知识·····	232
第一章 化学物质及其变化·····	234
一 知识结构·····	234
二 基础知识·····	234
第二章 金属及其化合物·····	245
一 知识结构·····	245
二 基础知识·····	246
三 本章知识体系及化学方程式·····	253
第三章 从实验学化学·····	254
一 知识结构·····	254
二 基本概念·····	254
第四章 卤素·····	259
一 知识结构·····	259
二 基础知识·····	260
三 本章重要的化学方程式·····	267
第五章 物质结构 元素周期律·····	268
一 知识结构·····	268
二 基础知识·····	268

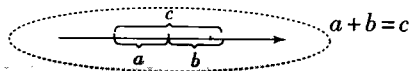
第六章 硫和硫的化合物、环境保护	280	第八章 氮族元素	294
一 知识结构	280	一 知识结构	294
二 基础知识	280	二 基础知识	295
三 本章重要化学方程式总结	289	三 本章重要化学方程式总结	302
第七章 硅和硅酸盐工业	289	第九章 化学反应的速率和限度	302
一 知识结构	289	基础知识	302
二 基础知识	290	附录 化学元素周期表	309
三 本章重要化学方程式总结	294		

第一部分
DI YI BU FEN

数学



代数



集合与简易逻辑

一 集合

1. 集合

一般地,某些指定的对象集在一起就成为一个集合,也简称集.

★1. 集合中元素的性质

集合中的元素具有确定性、互异性、无序性.

◎确定性:给定一个集合,一个对象属于不属于这个集合就是明确的.

◎互异性:在一个集合中,任何两个元素都是不同的对象,相同的对象只能算作这个集合的一个元素.

◎无序性:在集合里,不考虑元素之间的顺序,只要元素完全相同,就是同一个集合.

★2. 常用数集及其记法

◎全体非负整数的集合通常简称非负整数集(或自然数集),记作 \mathbf{N} .

◎非负整数集内排除 0 的集,也称正整数集,表示成 \mathbf{N}^+ 或 \mathbf{N}_+ .

◎全体整数的集合通常简称整数集,记作 \mathbf{Z} .

◎全体有理数的集合通常简称有理数集,记作 \mathbf{Q} .

◎全体实数的集合通常简称实数集,记作 \mathbf{R} .

2 元素

集合中的每个对象叫做这个集合的元素.

集合的元素常用小写字母表示.

3 属于、不属于

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 $a \notin A$ (或 $a \bar{\in} A$).

4 集合的分类

集合按所含元素的个数分为有限集、无限集和空集.

集合只是一个原始概念,只能作描述性的说明.



含有有限个元素的集合叫做有限集;

含有无限个元素的集合叫做无限集;

不含任何元素的集合叫做空集,记作 \emptyset .

例如 $\{x \in \mathbf{R} | x^2 + 2 = 0\}$,这个集合是没有元素的,即称“空集”.

5 集合的常用表示方法

常用的表示集合的方法有列举法和描述法:

★1. 列举法

是把集合中的元素一一列举出来的方法.

例如 $A = \{\text{红, 黄, 绿, 青, 蓝, 紫}\}$.

★2. 描述法

是用确定的条件表示某些对象是否属于这个集合的方法.

例如 $\{\text{小于100的数}\}$.

使用描述法表示集合时,常常在大括号内先写上这个集合的元素的一般形式,再画一条竖线“|”,并在它的右边写上这个集合的元素共有的属性,如 $\{x | x^2 + 2x + 1 > 5\}$ 表示能使不等式成立的所有实数组成的集合.

◀ 例 ▶ 把下列集合用另一种方法表示出来:

(1) $\{x \in \mathbf{N} | 3 \leq x < 8\}$; (2) $\{2, 4, 6, 8\}$.

解 (1) $\{3, 4, 5, 6, 7\}$;

(2) $\{\text{大于零, 小于10的偶数}\}$.

6 子集

一般地,对于集合 A 与 B ,若集合 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 ,记作 $A \subseteq B$;当集合 A 不包含于集合 B ,或集合 B 不包含集合 A 时,记作 $A \not\subseteq B$ (或 $B \not\supseteq A$).

★1. 集合相等

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,我们就说集合 A 等于集合 B ,记作 $A = B$.

★2. 文氏图

用一个圆或者一条封闭的曲线直观地表示集合及其关系的图形成文氏图(也称韦恩图).

用文氏图表示 $A \subseteq B$,如图 1-1 所示.

★3. 真子集

对于两个集合 A 与 B ,如果 $A \subseteq B$,并且 $A \neq B$,我们就说集合 A 是集合 B 的真子集,记作 $A \subsetneq B$ (或 $B \supsetneq A$)

子集的性质:

◎ $A \subseteq A$.

◎ $\emptyset \subseteq A$.

◎ 若 $A \subseteq B$ 且 $B \subseteq C$,则 $A \subseteq C$.

空集是任何集合的子集.

对于任何一个集合 A ,有 $\emptyset \subset A$ ($A \neq \emptyset$).

任何一个集合是它本身的子集.

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 ,所以 $A \subseteq A$.

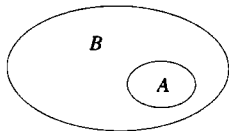


图 1-1

◎若 $A \subseteq B, B \subseteq A$, 则 $A = B$.

细心比较

容易混淆的符号

◎ \in 与 \subseteq

\in 符号是表示元素与集合之间关系的, 例如 $1 \in \mathbf{N}, -1 \notin \mathbf{N}^*$ 等, \subseteq 符号是表示集合与集合之间关系的, 例如, 有 $\mathbf{N} \subseteq \mathbf{R}, \emptyset \subseteq \mathbf{R}$ 等.

◎ a 与 $\{a\}$

一般地, a 表示一个元素, 而 $\{a\}$ 表示只有一个元素的集合, 例如, 有 $1 \in \{1, 2, 3\}, 0 \in \{0\}, \{1\} \subseteq \{1, 2, 3\}$ 等, 不能写成 $0 = \{0\}, \{1\} \in \{1, 2, 3\}, 1 \subseteq \{1, 2, 3\}$.

◀ 例 ▶ 写出集合 $\{a, b, c\}$ 的所有子集, 并指出哪些是它的真子集.

解 集合 $\{a, b, c\}$ 的所有子集是 $\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}$, 其中 $\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}$ 是 $\{a, b, c\}$ 的真子集.

7 交集

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 $A \cap B = \{x | x \in A, \text{且 } x \in B\}$.

用文氏图表示 $A \cap B$, 如图 1-2 的阴影部分.

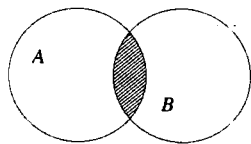


图 1-2

★交集的性质

◎ $A \cap A = A$.

◎ $A \cap \emptyset = \emptyset$.

◎ $A \cap B = B \cap A$.

◎ $(A \cap B) \subseteq A, (A \cap B) \subseteq B$.

◎ 若 $A \subseteq B$, 则 $A \cap B = A$.

◀ 例 ▶ 若集合 $A = \{3 - 2x, 1, 3\}, B = \{1, x^2\}$, 且 $B \subseteq A$, 求实数 x .

解 由 $B \subseteq A$, 所以 $x^2 = 3 - 2x$, 或 $x^2 = 3$, 又 $x^2 \neq 1$, 解得 $x = -3$ 或 $x = \pm\sqrt{3}$.

8 并集

由所有属于集合 A 或属于集合 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 $A \cup B = \{x | x \in A, \text{或 } x \in B\}$.

用文氏图表示 $A \cup B$, 如图 1-3 所示阴影部分.

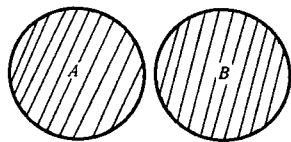


图 1-3

★1. 并集的性质

◎ $A \cup A = A$.

◎ $A \cup \emptyset = A$.

◎ $A \cup B = B \cup A$.

◎ 若 $A \cup B = A$, 则 $(A \cup B) \supseteq B$.

◎ 若 $A \subseteq B$, 则 $(A \cup B) = B$.

★2. 集合的元素个数

研究集合时, 经常遇到有关集合中元素的个数问题, 我们把集合 A 中元素的个数记作 $\text{card}(A)$.

例如, $A = \{1, 2, 3\}$, 则 $\text{card}(A) = 3$.

对于任意两个有限集合 A, B , 有

$$\text{card}(A \cup B) = \text{card}(A) + \text{card}(B) - \text{card}(A \cap B).$$

9 补集

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 $\complement_S A = \{x | x \in S, \text{且 } x \notin A\}$.

如图 1-4 中的阴影部分表示 A 在 S 中的补集 $\complement_S A$

★解摩根定律

S 是全集, 对于任意集合 A, B , 都有 $\complement_S(A \cap B) = \complement_S A \cup \complement_S B$, $\complement_S(A \cup B) = \complement_S A \cap \complement_S B$, 可叙述为: A, B 的交集的补集等于 A, B 的补集的并集; A, B 的并集的补集等于 A, B 的补集的交集.

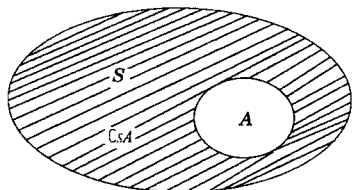


图 1-4

10 全集

如果集合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.

●例 已知集合 $A = \{-4, 2a - 1, a^2\}$, $B = \{a - 5, 1 - a, 9\}$, $A \cap B = \{9\}$, 求实数 a .

解: $\because A \cap B = \{9\}$.

$\therefore 9 \in A$.

(1) 先令 $2a - 1 = 9$, 得出: $a = 5$, 则此时

$A = \{-4, 9, 25\}$, $B = \{0, -4, 9\}$, 则 $A \cap B = \{-4, 9\}$, 与题意不符.

$\therefore a = 5$ 舍去.

(2) 再令 $a^2 = 9$, 得出 $a = \pm 3$.

当 $a = 3$ 时, $A = \{-4, 5, 9\}$, $B = \{-2, -2, 9\}$, 集合 B 不符合集合元素的互异性特征, $\therefore a = 3$ 舍去;

当 $a = -3$ 时, $A = \{-4, -7, 9\}$, $B = \{-8, 4, 9\}$, $A \cap B = \{9\}$, 符合题意.

综上所述, $a = -3$.

二 简易逻辑

1 逻辑联结词

“或”、“且”、“非”这些词叫做逻辑联结词.

2 命题

可以判断真假的语句叫做命题.

命题有简单命题与复合命题之分.

★1. 简单命题

不含逻辑联结词的命题叫做简单命题.

★2. 复合命题

由简单命题与逻辑联结词构成的命题是复合命题.

3 真值表

表示命题的真假的表叫真值表. 以下是三种复合命题的真值表.