

超级高中数理化生

公式定理大全

全彩设计

分栏注释

表说图解

海量辞条

主编 黄家琪

高考必备的全面工具书

- 构建思维导图——理清知识结构，提高记忆效率
- 引入重点指数——把握重点难点，从容应对高考

根据高中新课程标准编写 多版本教材适用



盛世教育

超级中学工具书系列

超级高中数理化生 公式定理大全

主编：黄家琪
编委：王瑜晖 石兴兰 刘甫春 雷平
美编：赵旭

世界图书出版公司
上海·西安·北京·广州

图书在版编目 (C I P) 数据

超级高中数理化生公式定理大全 / 黄家琪主编. — 上海: 上海世界图书出版公司, 2009.8

(超级中学工具书系列)

ISBN 978-7-5100-0945-7

I. 超... II. 黄... 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 115742 号

超级高中数理化生公式定理大全

黄家琪 主编

上海世界图书出版公司 出版发行

上海市尚文路 185 号 B 楼

邮政编码 200010

北京松源印刷有限公司印刷

如发现印刷质量问题, 请与印刷厂联系

(质检科电话: 010-52052501)

各地新华书店经销

开本: 880×1230 1/32 印张: 16.75 字数: 430 000

2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5100-0945-7/O · 51

定价: 38.00 元

<http://www.wpcsh.com.cn>

<http://www.wpcsh.com>

前言

《超级高中数理化生公式定理大全》是根据国家教育部颁发的新课程标准和最新教材编写而成的。为方便读者使用，现将本书的主要特点介绍如下：

一、模块结构编写，辞条全面系统

本书按学科分编为**数学、物理、化学、生物**四个部分，收入了新课程标准规定的全部必学和选学内容。在编写方式上，采用模块结构，即将同类知识按照专题的分类方法进行统筹分章，每章又按知识结构分为若干小节，分辞条对公式、概念、定理和规律等进行全面梳理和准确阐述，方便使用不同教材的读者进行查阅。

此外，每个部分后均有多项**附录**，整理、收录了高中阶段理科各科的常用资料、数据和重要知识，方便读者在学习过程中随时查阅。

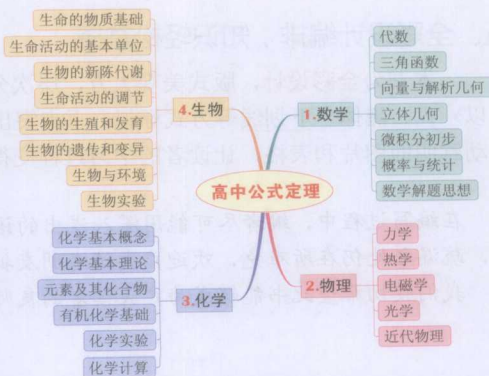
二、构建思维导图，提升学习效率

本书在每章前都加入彩色**思维导图**，清晰、直观地展示本章的知识结构以及公式、定理、概念之间的内在联系，帮助读者建立完整的知识体系，加强对知识点的理解，提升记忆效率，进而达到事半功倍的学习效果。

思维导图简介

思维导图又叫**心智图、概念图**，是一种简单、高效的革命性思维工具。它运用图文并重的技巧，把各级主题的关系用相互隶属或相关的层级图表现出来，符合人类大脑的**放射性**思考模式。利用思维导图进行学习，可提升思考技巧，大幅增强记忆力、组织力与创造力。




如右图所示，思维导图中间为中心主题，由它向四周散展开分支，使用时，一般从右上方开始，按顺时针方向进行阅读。



三、引入重点指数，把握知识层级

本书在每个辞条之后都标有**重点指数**，便于读者把握该辞条所阐释知识的重要程度，合理安排阅读方式与时间。






重点指数一览

-  要求牢固掌握，并能灵活应用
-  要求理解或掌握，会简单应用
-  以认识和了解为主

四、重点附加注释，加深概念理解

本书采用分栏设计，对左侧正文中的重点、难点、易错点、知识延伸点等，在右栏都加有**注释**，对知识做深入浅出的辨析与应用点拨，揭示概念、定理间的内在联系，以加深读者理解，启迪思维，拓宽视野。

注释一览

-  **说明** 对知识点做进一步的说明、提示或补充
-  **注意** 在容易出错或产生误解处提醒读者注意
-  **用语解释** 对关键的词语、概念给出定义或解释
-  **知识拓展** 对知识做适度的延伸和拓展，提升能力
-  **了解更多** 介绍相关课外知识，开阔视野，满足好奇心

五、全彩设计编排，知识轻松掌握

本书为**全彩设计**，版式美观大方，层次分明。对书中的重要词汇和语句，以**彩色**、**黑体**、**下划线**等方式标记，重点突出，一目了然。书中还配有大量生动鲜明的图片和表格，让读者的学习过程变得更加轻松愉快。

在编写过程中，编者尽可能用深入浅出的语言让读者易懂易用，虽经反复推敲，疏漏之处仍在所难免，欢迎广大读者朋友批评指正。

我们殷切希望此书能够成为广大读者的良师益友，对大家的学习有所帮助。

编者

2009年7月



目录

第 部分

数学

◇代数

第 1 章 集合、简易逻辑	2
1 集合的概念与表示方法	3
2 集合间的关系和运算	4
3 命题与逻辑联结词	6
4 充分条件与必要条件	8
第 2 章 函数和映射	9
1 映射	10
2 函数的有关概念	10
3 函数的性质	13
4 初等函数	15
5 幂函数与指数函数	18
6 对数与对数函数	20
7 指数方程与对数方程	22
8 函数的应用	22
第 3 章 不等式	25
1 不等式的有关概念	25
2 不等式的证明	27
3 解不等式	30
第 4 章 数列	33
1 数列的有关概念	33
2 等差数列	35
3 等比数列	36
第 5 章 排列、组合、二项式定理	38
1 基本概念	38
2 排列	39
3 组合	39
4 二项式定理	42

第 6 章 复数	44
1 复数的概念	44
2 复数的运算	47
3 复数的应用	48

◇三角函数

第 7 章 三角函数	50
1 任意角的概念与弧度制	51
2 任意角的三角函数	52
3 三角恒等变换	55
4 三角函数的图象与性质	57
5 解三角形	60
6 反三角函数	62

◇向量与解析几何

第 8 章 平面向量	64
1 向量的概念	65
2 向量的线性运算	66
3 向量的坐标运算	68
4 向量的数量积	68
5 向量的应用	69
第 9 章 空间向量	73
1 空间向量的运算	73
2 空间向量的坐标表示	75
3 空间向量在立体几何中的应用	77
第 10 章 直线和圆的方程	79
1 平面直角坐标系	79
2 直线的方程	80
3 线性规划	83
4 曲线与方程	84
5 圆的方程	85
6 参数方程	87

第 11 章 圆锥曲线方程	88
1 椭圆	89
2 双曲线	91
3 抛物线	93
◇ 立体几何	
第 12 章 直线与平面	96
1 平面的有关概念	97
2 直线与直线的位置关系	99
3 直线与平面的位置关系	100
4 平面与平面的位置关系	103
第 13 章 简单几何体	107
1 多面体	107
2 棱柱	109
3 棱锥	110
4 旋转体	111
◇ 微积分初步	
第 14 章 极限	114
1 数学归纳法	114
2 数列的极限	116
3 函数的极限	117
4 函数的连续性	118
第 15 章 导数与微积分	119
1 导数	119
2 函数的极值	121
3 微分	122
4 积分	123
◇ 概率与统计	
第 16 章 概率与统计	125
1 概率初步	126
2 统计初步	130
◇ 数学解题思想	
第 17 章 数学解题思想	133
附录	139
附录一 高中数学公式一览表	139
附录二 高中数学部分常用符号	150

◇ 力学

第 1 章 力与物体的平衡	152
1 力	153
2 重力、万有引力	154
3 弹力、胡克定律	154
4 摩擦力	155
5 力的合成	156
6 力的分解	158
7 物体的平衡	159
第 2 章 直线运动	161
1 参考系和质点	161
2 运动学的基础概念	162
3 直线运动	163
第 3 章 牛顿运动定律	166
1 惯性	166
2 牛顿运动定律	167
3 牛顿运动定律的应用	168
4 力学中的国际单位制(SI)单位	171
第 4 章 曲线运动	172
1 曲线运动、运动的合成与分解	172
2 平抛运动规律	173
3 匀速圆周运动	174
第 5 章 万有引力与航天	176
1 开普勒行星运动定律	176
2 万有引力定律	177
3 万有引力与航天	177
第 6 章 功和机械能	179
1 功	179
2 功率	180
3 功和能	182
4 动能与动能定理	182
5 重力势能与弹性势能	184
6 机械能与机械能守恒定律	185

第7章 冲量与动量 188

- 1 冲量与动量 188
- 2 动量定理 189
- 3 动量守恒定律 191

第8章 机械振动和机械波 194

- 1 机械振动 195
- 2 简谐运动 195
- 3 单摆 197
- 4 受迫振动、共振、阻尼振动 197
- 5 机械波 198
- 6 波的衍射与干涉 201
- 7 声波和乐音 202

◇ 热学

第9章 分子动理论、能量守恒 204

- 1 分子动理论 204
- 2 布朗运动 205
- 3 分子间的相互作用力 206
- 4 物体的内能 206
- 5 能量守恒定律、热力学定律 208

第10章 固体、液体和气体的性质 211

- 1 固体 211
- 2 液体 212
- 3 气体的概念和状态参量 213
- 4 气体的温度、体积和压强的关系 213

◇ 电磁学

第11章 电场 217

- 1 电荷和电荷守恒定律 218
- 2 库仑定律 219
- 3 电场的相关概念 220
- 4 电势能、电势、电势差 221
- 5 电场中的导体 224
- 6 带电粒子在电场中的运动 225
- 7 电容器、电容 227

第12章 恒定电流 229

- 1 电流 229
- 2 电压和电阻 230
- 3 电功、电功率、焦耳定律 232

4 串联电路和并联电路的特点 233

- 5 闭合电路欧姆定律 234
- 6 电路中的电器元件 237
- 7 电路结构的分析 239
- 8 电阻的测量 240

第13章 磁场 242

- 1 磁场 242
- 2 磁场对电流的作用 245
- 3 电流表的工作原理 245
- 4 磁场中的运动电荷 246

第14章 电磁感应 252

- 1 电磁感应 252
- 2 楞次定律、右手定则 253
- 3 法拉第电磁感应定律 254
- 4 自感 256
- 5 电磁感应中的能量转化 257

第15章 交流电、电磁振荡和电磁波 258

- 1 交流电 258
- 2 变压器 261
- 3 电磁振荡 263
- 4 电磁场和电磁波 264

◇ 光学

第16章 光的传播 267

- 1 光的直线传播 267
- 2 光的反射 268
- 3 光的折射 269
- 4 光的色散与物体的颜色 271

第17章 光的波动性 272

- 1 光的干涉 272
- 2 光的衍射 274
- 3 光的偏振 274
- 4 电磁波谱 275
- 5 光谱 276

◇ 近代物理

第18章 量子论和原子核物理 277

- 1 光电效应和光的本性 278
- 2 原子的结构模型和玻尔的原子理论 279

3 天然放射性现象和原子核的组成	281
4 原子的能	283
5 基本粒子	285
附录	286
附录一 常用物理概念、规律公式表	286
附录二 重要的物理常数	293
附录三 常用的物理量及单位	295
附录四 常用物理数据表	297
附录五 国际单位制(SI)基本单位表	300

第 1 部分

化学

◇ 化学基本概念

第 1 章 化学反应及其能量变化	302
1 氧化还原反应	303
2 电解质	308
3 离子反应	310
4 化学反应的能量变化	312

第 2 章 物质的量	314
1 物质的量	314
2 摩尔质量	315
3 气体摩尔体积	315
4 物质的量浓度	316

◇ 化学基本理论

第 3 章 物质结构和元素周期律	318
1 原子的结构	319
2 元素周期律	321
3 元素周期表	322
4 化学键	327

第 4 章 化学反应速率与化学平衡	331
1 化学反应速率	331
2 化学平衡	333
第 5 章 水溶液中的离子平衡	338
1 电离平衡	338
2 水的电离与溶液的酸碱度	340
3 盐类的水解	341

4 酸碱中和滴定	344
第 6 章 胶体和电化学	347
1 分散系与胶体	347
2 原电池	349
3 电解原理	350

◇ 元素及其化合物

第 7 章 非金属及其化合物	354
1 非金属元素概述	355
2 卤素	356
3 氧族元素	361
4 氮族元素	368
5 碳族元素	375

第 8 章 金属及其化合物	379
1 金属元素概述	379
2 碱金属	382
3 镁和铝	386
4 铁和铁的化合物	390

◇ 有机化学基础

第 9 章 有机化学的基本概念	395
1 有机化合物概述	395
2 有机反应的主要类型	399
3 有机合成材料	400
第 10 章 烃和烃的衍生物	402

1 烷、烯、炔、芳香烃	402
2 石油和煤炭	407
3 烃的衍生物	409
第 11 章 糖类、油脂和蛋白质	415
1 糖类	415
2 油脂	418
3 氨基酸与蛋白质	419

◇ 化学实验与化学计算

第 12 章 化学实验	421
1 常用实验仪器	421
2 常见实验室操作	425
3 常见物质的检验	427
4 定量实验	430

第 13 章 化学计算..... 433

- 1 有关原子量、分子量及确定分子式的计算..... 433
- 2 有关气体摩尔体积的计算..... 434
- 3 有关溶解度和浓度的计算..... 434
- 4 有关溶液 pH 与氢离子浓度、氢氧根离子浓度的简单计算..... 435
- 5 利用化学反应方程式进行的计算..... 436

附录..... 437

- 附录一 高中化学重要运算公式..... 437
- 附录二 部分酸、碱、盐的溶解性表..... 444
- 附录三 常见物质的颜色..... 445
- 附录四 元素周期表..... 446

第 4 部分

生物

第 1 章 生命的物质基础..... 448

- 1 组成生物体的化学元素..... 448
- 2 组成生物体的化合物..... 450

第 2 章 生命活动的基本单位—细胞..... 454

- 1 细胞的结构和功能..... 454
- 2 细胞的增殖..... 458
- 3 细胞的分化、癌变和衰老..... 459
- 4 细胞工程..... 461

第 3 章 生物的新陈代谢..... 464

- 1 酶和 ATP..... 465
- 2 水分代谢和矿质代谢..... 466
- 3 光合作用和呼吸作用..... 470
- 4 高等动物的新陈代谢..... 473
- 5 微生物和生物固氮..... 478

第 4 章 生命活动的调节..... 482

- 1 植物生命活动的调节..... 482
- 2 人和高等动物生命活动的调节..... 484
- 3 人体的稳态..... 488
- 4 免疫..... 490

第 5 章 生物的生殖和发育..... 492

- 1 生物的生殖..... 492

2 生物的个体发育..... 497

第 6 章 生物的遗传和变异..... 499

- 1 遗传的物质基础..... 500
- 2 基因的基本规律..... 505
- 3 性别决定和伴性遗传..... 509
- 4 生物的变异..... 511
- 5 人类遗传病与优生..... 513
- 6 遗传与基因工程..... 514
- 7 生物的进化..... 515

第 7 章 生物与环境..... 518

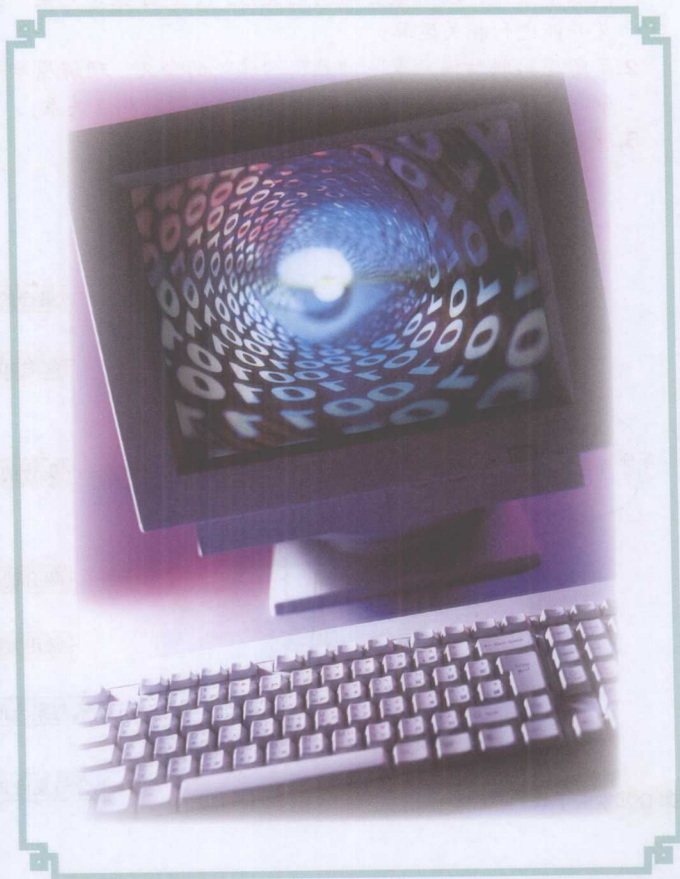
- 1 生态因素..... 518
- 2 生态系统..... 520

第 8 章 生物实验..... 523

- 1 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定..... 523
- 2 用高倍显微镜观察叶绿体和胞质流动..... 523
- 3 观察植物细胞的有丝分裂..... 523
- 4 比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率..... 524
- 5 探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用..... 524
- 6 叶绿体中色素的提取和分离..... 524
- 7 观察植物细胞的质壁分离与复原..... 524
- 8 植物向性运动的实验设计和观察..... 525
- 9 DNA 的粗提取与鉴定..... 525
- 10 制作 DNA 双螺旋结构模型..... 525
- 11 性状分离比的模拟实验..... 526
- 12 观察二氧化硫对植物的影响..... 526

第1部分

数学



I 代数

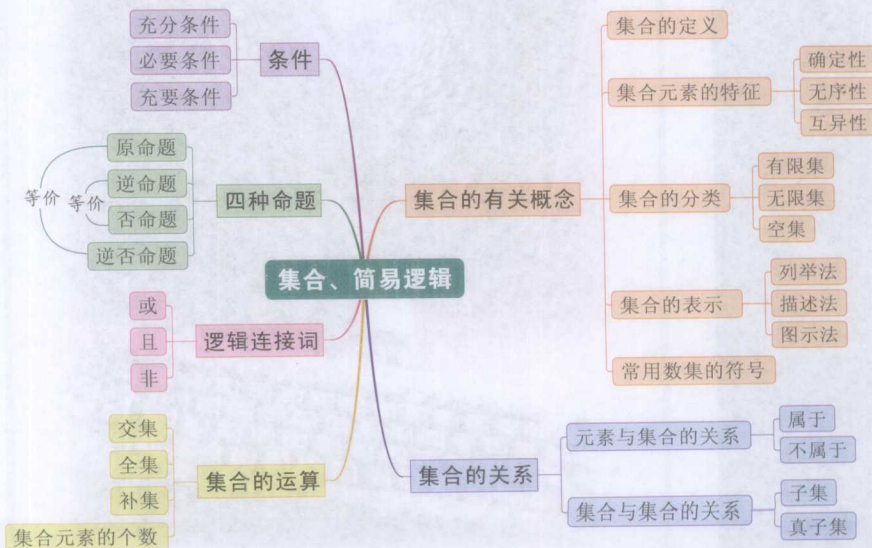
第1章 集合、简易逻辑

学习目标



1. 了解集合的含义、元素与集合的属于关系，能用列举法、描述法和图示法表示集合。理解集合之间的关系，了解子集、并集、交集、补集的含义并能进行相关运算。
2. 了解逻辑联结词“或”、“且”、“非”的含义，理解原命题、逆命题、否命题与逆否命题的概念，会分析四种命题的相互关系。
3. 理解必要条件、充分条件与充要条件的含义。

思维导图



概念精析

1 集合的概念与表示方法

● 集合

重点指数

把某些指定的对象集中在一起就成为一个**集合**，简称**集**。集合中每个对象叫做这个集合的**元素**。

通常用大写拉丁字母 A, B, C, \dots 表示集合，用小写拉丁字母 a, b, c, \dots 表示集合的元素。

● 集合的特征

重点指数

集合中的元素具有**确定性**、**互异性**、**无序性**。

① **确定性**是指对于一个给定的集合，它包含的元素就是**固定的**，即任意给出一个元素和一个集合，它们之间或者是元素属于集合，或者是元素不属于集合，必居其一，不存在模棱两可的情况。→①

② **互异性**是指一个集合中的元素不允许重复出现，例如方程 $x^2-2x+1=0$ 的解集为 $\{1\}$ ，而非 $\{1, 1\}$ 。

③ **无序性**是指集合里面的元素可以任意排序，例如 $\{1, 2\}$ 与 $\{2, 1\}$ 是两个相同的集合。

● 集合的类型

重点指数

① 含有有限个元素的集合叫**有限集**。

② 含有无限个元素的集合叫**无限集**。

③ 不含任何元素的集合叫**空集**，记作 \emptyset 。→②

● 集合的表示方法

重点指数

列举法

把一个集合的元素**逐个列举**出来，写在大括号内，这一表示法叫做**列举法**。→③

特征性质描述法

用集合所含元素的**共有特征性质**来描述，这一表示法叫做**特征性质描述法**。

具体做法：在大括号内先写上表示该集合元素的一般符号及其取值范围，再画一条竖线(或一个冒号或分号)，再写出这一集合中的元素所具有的特征性质→④。

● 常用数集的符号

重点指数

Z: 整数集

N: 非负整数集，自然数集



说明

①例如“矮个子的全体”就不能形成集合。这是因为“矮个子”的标准是不确定的，无法确定某个人是或不是这个集合中的元素。



说明

②例如 $\{x|x^2+1=0, x \in \mathbf{R}\}$ 这一集合就不包含任何元素，是一个空集。



注意

③有的集合不能采用列举法，比如“小于3的正实数所组成的集合”，因为不能把所有小于3的正实数都列举出来。



说明

④特征性质必须绝对明确，必须是集合中所有元素共有的特征性质。例如“小于3的正实数所组成的集合”，用特征性质描述法表示为： $\{x|0 < x < 3, x \in \mathbf{R}\}$ 。

\mathbf{N}^* 或 \mathbf{N}_+ : 正整数集

\mathbf{Q} : 有理数集

\mathbf{R} : 实数集

\mathbf{C} : 复数集

2 集合间的关系和运算

● 元素与集合的从属关系

重点指数 三

如果元素 a 是集合 A 的元素, 就说 a 属于集合 A , 记作 $a \in A$;

如果元素 a 不是集合 A 的元素, 就说 a 不属于集合 A , 记作 $a \notin A$ 。 $\rightarrow \textcircled{1}$



注意 ①在理解元素与集合的从属关系的时候, 要注意集合是什么元素构成的集合, 集合又包含什么样的元素。

例 设 $A = \{x | x = a^2 + b^2, a, b \in \mathbf{Z}\}$, $x_1, x_2 \in A$, 求证: $x_1 \cdot x_2 \in A$ 。

证明 设 $x_1 = a^2 + b^2$, $x_2 = c^2 + d^2$ ($a, b, c, d \in \mathbf{Z}$),

显然 $x_1 \in A, x_2 \in A$, 则

$$\begin{aligned} x_1 \cdot x_2 &= (a^2 + b^2)(c^2 + d^2) \\ &= a^2c^2 + b^2c^2 + a^2d^2 + b^2d^2 \\ &= (a^2c^2 + b^2d^2 + 2acbd) + (b^2c^2 + a^2d^2 - 2bcad) \\ &= (ac + bd)^2 + (bc - ad)^2. \end{aligned}$$

又 $\because a, b, c, d \in \mathbf{Z}$,

$\therefore ac + bd, bc - ad \in \mathbf{Z}$, 即 $x_1 \cdot x_2 \in A$ 。

点评 集合 A 为一切可表示为两整数平方和的整数的全体, 只要证明 $x_1 \cdot x_2$ 可以表示成两个整数的平方和。

● 集合与集合的容量关系

重点指数 三

子集

对于两个集合 A, B , 如果集合 A 的任何一个元素都是集合 B 的元素, 那么集合 A 叫做集合 B 的**子集**, 记作 $A \subseteq B$ 或 $B \supseteq A$, 读作“ A 包含于 B ”或“ B 包含 A ”。

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 $B \not\supseteq A$ 。

真子集

如果 A 是 B 的子集, 并且 B 中至少有一个元素不属于 A , 那么集合 A 叫做集合 B 的**真子集**, 记作 $A \subsetneq B$ 或 $B \supsetneq A$, 读作“ A 真包含于 B ”或“ B 真包含 A ”。



知识拓展

子集的性质

空集是任何集合 A 的子集, 即 $\emptyset \subseteq A$ 。空集是任何非空集合 B 的真子集, 即 $\emptyset \subsetneq B$ 。

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

● 韦恩图(Venn图)

重点指数

用一个圆或者一条别的**封闭曲线**直观地表现集合及其关系的图形叫做**韦恩图**(也叫做文氏图)。

● 集合相等

重点指数

对于两个集合 A 和 B , 如果 $A \subseteq B, B \subseteq A$, 那么称这两个**集合相等**, 记作 $A=B$, 读作“ A 等于 B ”。

● 交集

重点指数

由两个集合 A, B 的**公共元素**所组成的集合, 叫做集合 A, B 的**交集**, 记作 $A \cap B$, 读作“ A 交 B ”, 即:

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

$A \cap B$ 也可以用图 1-1-1 中的**蓝色部分**表示。

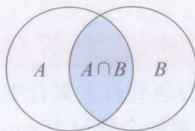


图 1-1-1

● 并集

重点指数

把两个集合 A, B 的**所有元素**合并到一起所组成的集合, 叫做集合 A, B 的**并集**, 记作 $A \cup B$, 读作“ A 并 B ”, 用公式表示为:

$$A \cup B = \{x | x \in A \text{ 或 } x \in B\}.$$

$A \cup B$ 也可以用图 1-1-2 中的**橙色部分**表示。

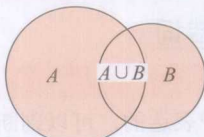


图 1-1-2

● 全集

重点指数

在一个研究过程中, 如果一个集合含有所要研究的各个集合的全部元素, 则这个集合可以称为一个**全集**, 全集通常用 U 来表示。

● 补集

重点指数

在全集 U 中, 集合 A 是它的一个子集, 即 $A \subseteq U$. 由 U 中所有不属于 A 的元素组成的集合叫做 U 中集合 A 的**补集**, 记作 $\complement_U A$, 即:

$$\complement_U A = \{x | x \in U \text{ 且 } x \notin A\}.$$

$\complement_U A$ 也可以用图 1-1-3 中的**紫色部分**表示。

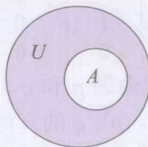


图 1-1-3



知识拓展

交集的性质

对于任何集合 A, B , 都有 $A \cap A = A, A \cap \emptyset = \emptyset, A \cap \complement_U A = \emptyset, A \cap U = A, A \cap B = B \cap A$ 。



知识拓展

并集的性质

对任何集合 A, B 都有 $A \cup A = A, A \cup \emptyset = A, A \cup U = U, A \cup \complement_U A = U, A \cup B = B \cup A$ 。



知识拓展

补集的性质

对任意集合 A , 都有 $\complement_U A \cup A = U; \complement_U(\complement_U A) = A; (\complement_U A) \cap A = \emptyset$ 。

对任意集合 A, B 都有 $\complement_U(A \cap B) = \complement_U A \cup \complement_U B; \complement_U(A \cup B) = \complement_U A \cap \complement_U B$. 这就是著名的德摩根定律。

例 如图 1-1-4, I 是全集, M, P, S 是 I 的 3 个子集, 则蓝色部分所表示的集

合是_____。

- A. $(M \cap P) \cap S$
- B. $(M \cap P) \cup S$
- C. $(M \cap P) \cap (\complement_U S)$
- D. $(M \cap P) \cup (\complement_U S)$

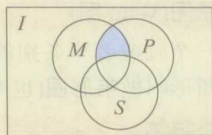


图 1-1-4

解 从4个选项可以发现,蓝色部分表示的集合一定与集合 $M \cap P$ 有关,它是 $M \cap P$ 的一个子集,再考查 $M \cap P$ 与 S 或 $\complement_U S$ 的关系。 \therefore 应是 $(M \cap P) \cap (\complement_U S)$, 应选 C。

集合的元素个数

重点指数

在研究集合时,常常会遇到有关集合中的元素个数问题,我们把有限集合 A 的元素的个数记为 $\text{card}(A)$ 。

容斥原理

对任意两个有限集合:

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

3 命题与逻辑联结词

命题

重点指数

用语言、符号或式子表达的,可以判断真假的陈述句叫做**命题**。其中判断为真的命题称为**真命题**,判断为假的命题称为**假命题**。

逻辑联结词

重点指数

且 用联结词“且”把命题 p 和 q , 得到一个新命题, 记作 $p \wedge q$, 读作“ p 且 q ”。 $p \wedge q$ 的真值表^①为

p	q	$p \wedge q$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

或 用联结词“或”把命题 p 和 q , 得到一个新命题, 记作 $p \vee q$, 读作“ p 或 q ”。 $p \vee q$ 的真值表为

p	q	$p \vee q$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0



用语解释

①真值表

真值表是表示逻辑事件输入和输出之间全部可能状态的表格。通常以 1 表示真, 0 表示假。



知识拓展

简单命题与复合命题

不含逻辑联结词的命题称为**简单命题**, 如“6 是 2 的倍数”。

由简单命题与逻辑联结词构成的命题叫做**复合命题**, 如“平行四边形的对边平行且相等”。

非 对命题 p 加以否定, 就得到一个命题, 记作 $\neg p$, 读作“非 p ”。 \rightarrow $\neg p$ 的真值表为

p	$\neg p$
1	0
0	1

显然 $\neg(\neg p) = p$ 。

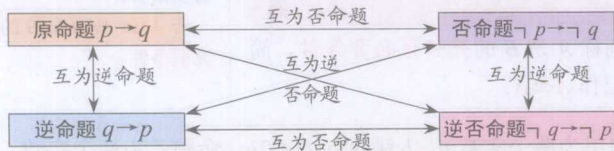
如果... 那么... 把命题 p, q 用“如果... 那么...”联结起来的新命题, 记作 $p \rightarrow q$, 读作“ p 蕴涵 q ”或“如果 p , 那么 q ”或“若 p , 则 q ”, 在 $p \rightarrow q$ 中, p 称为前件, q 称为后件。

等价 把 $p \rightarrow q$ 与 $q \rightarrow p$ 用逻辑联词“且”联结起来, 组成一个新命题 $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$, 记作 $p \leftrightarrow q$, 读作“ p 等价于 q ”。

● 命题的四种形式

重点指数

如果将命题 $p \rightarrow q$ 看作是**原命题**, 则“ $q \rightarrow p$ ”就是它的**逆命题**, “ $\neg p \rightarrow \neg q$ ”就是它的**否命题**, “ $\neg q \rightarrow \neg p$ ”就是它的**逆否命题**, 如下图所示:



● 反证法证明命题的步骤

重点指数

1. 假设命题不成立, 即假设命题的反面成立;
2. 从这个假设出发, 经过推理论证, 得出矛盾;
3. 由矛盾得出假设不成立的结论, 从而肯定原来命题的正确性。

例 试证明: $\sqrt{6}$ 是无理数。

证明 假设 $\sqrt{6}$ 是有理数, 则 $\sqrt{6} = \frac{n}{m}$ (其中 m, n 是互质的正整数),

$$\therefore 6m^2 = n^2.$$

$\because m, n$ 互质, $\therefore m, n$ 不能同为偶数, 即 m, n 中至少有一个是奇数,

① 若 n 为奇数, 则 n^2 为奇数,

$\therefore 6m^2 = n^2$, 左右奇偶矛盾;

② 若 n 为偶数, 则 m 必为奇数,



② 存在性命题 $q: \exists x \in A$, 使 $p(x)$ 成立, 则它的**否定命题**是 $\neg q: \forall x \in A$, 有 $\neg p(x)$ (使 $p(x)$ 不成立)。

全称命题 $p: \forall x \in A$, 有 $p(x)$, 它的**否定命题**是 $\neg p: \exists x \in A, \neg p(x)$ 。



命题的四种形式之间的关系

1. 两个互为逆否的命题是等价的, 原命题与其逆否命题同真或同假, 逆命题与否命题同真或同假。
2. 两个互逆或互否的命题是不等价的。