



课堂知识手册

主编 卢祥之

GAOZHONG
SHUXUE

高中数学

数学

KETANGZHISHISHOUCE

课堂知识手册

● 新课标 新大纲解读
● 重点 难点 考点 易错点

☆ 天津教育出版社
TIANJIN EDUCATION PRESS



前言

目前,我国基础教育空前繁荣,各地中小学教材由“一纲多本”向“多纲多本”过渡;由原来只有“大纲”到与“课标”并存,在一个城市甚或在一个学校几种版本教材共同使用多元化格局,正在形成。

为了更好地适应教材不断改革发展的状况,适应南方和北方,教育大省和中西部欠发达地区基础教育不同程度的共同需求,2002年8月,我们成立了课题组。经过一年多时间的调研,构思、设计并形成了《中小学课堂知识手册》丛书的最初框架。首都、南京、山东、天津、安徽、曲阜等师范大学及其附中和北京海淀教师进修学院、黄冈、启东、合肥、铜陵和山西康杰中学的部分校长、教师,为丛书的编写贡献了极大的智慧。

我们认为,根据落实知识点比落实教材章节篇更有前景和不管教材的品种、版本有多少,大纲和课标,知识点和版块结构必然相对固定的基本认识,丛书确定了既立足学科的深度、广度,又立足在适当提高,立足在新课标、新大纲全面诠释的编撰方针。并且参考了教育部颁布的几种有较大影响的教材,在基础知识和基本技能,学习思维方法,观察能力、实验能力和自学能力等方面,剖析学科概念内涵,拓展和延伸外延,点拨疑难易错点和注意强调知识内容横向综合,典型问题纵向综合,并力求把热点专题及相关知识交叉适当归纳的基本思想。

参加丛书编写的人员,不仅有这几所师范大学、中学的优秀教师,还有参加国际奥赛的领队,有两位还是省市教育学会的会长。小学部分的主编,是北京市特级教师,海淀进修学院客座教授,全国五一劳动奖章获得者。

丛书取材新颖,立意深刻,突出了应用能力,注重测试创新能力;具有开放性、探究性两方面的特点,不仅是学生学习的好工具,还可以作为教师的教学参考书。

丛书体例虽然简约,但内容厚重。凡点睛之笔,都是参编、参选的一线特级、高级教师的心血结晶。寄望丛书能对广大读者朋友有所帮助,不足之处,也希望得到读者朋友的指教,以期在修订时改正。

中国科学院编审、山西大学教授、

中国社会科学院客座教授、天津师范大学客座教授

丛书主编:卢祥之

E-mail: Luxiangzhi 333 @ yahoo. com. cn

第一章 集合与简易逻辑

第一节 集合	1
一、知识网络	1
二、新课标、新大纲解读	1
1. 集合概念	1
2. 元素与集合的关系	1
3. 集合与集合的关系	1
4. 有限集合的子集个数公式	2
三、重点、难点、考点、易错点	2
1. 重点、难点分析	2
2. 考点分析	3
3. 易错点诠释	3
四、应用规律	3
1. 正确运用集合的表示法	3
2. 正确理解集合、元素的有关概念	5
3. 利用集合相等关系解题	5
4. 利用集合的运算关系解题	6
五、名题剖析	7
六、相关资料链接	8
1. 常用符号	8
2. 常用公式	9
3. 常用定理	9
第二节 不等式的解法	9
一、知识网络	9
二、新课标、新大纲解读	9
1. 含有绝对值符号的不等式的解法	9
2. 一元二次不等式的解法	10
三、重点、难点、考点、易错点	11
1. 重点、难点分析	11
2. 考点分析	11
3. 易错点诠释	11
四、应用规律	12
1. 含绝对值不等式的解法	12
2. 一元二次不等式的解法	13
3. 简单的分式不等式及一元高次不等式的解法	18
五、名题剖析	20
六、相关资料链接	21
1. 含绝对值不等式的解	21
2. 一元二次不等式的解	21

第三节 命题与简易逻辑 22

一、知识网络 22

二、新课标、新大纲解读 22

1. 命题 22

2. 充要条件 23

三、重点、难点、考点、易错点 23

1. 重点、难点分析 23

2. 考点分析 23

3. 易错点诠释 23

四、应用规律 24

1. 利用真值表判断命题真假 24

2. 依据命题结论特点选用反证法 25

3. 利用“ $\Rightarrow$ ”的传递性解充要条件问题 25

4. 利用集合观点判断充要条件 26

5. 利用等价命题关系判断充要条件 26

五、名题剖析 27

六、相关资料链接 28

1. 常用公式、定理 28

2. 阅读材料 28

第二章 函 数

第一节 映射与函数 30

一、知识网络 30

二、新课标、新大纲解读 30

1. 映射 30

2. 函数 30

三、重点、难点、考点、易错点 32

1. 重点、难点分析 32

2. 考点分析 32

3. 易错点诠释 32

四、应用规律 33

1. 利用映射定义解题 33

2. 求函数定义域的方法 33

3. 求函数值域的方法 36

4. 抽象函数 $f(x)$ 的常见问题 38

5. 反函数问题 40

五、名题剖析 41

六、相关资料链接 44

1. 常用公式、定理 44

2. 阅读材料 45



第二节 指数函数与对数函数	46
一、知识网络	46
二、新课标、新大纲解读	46
1. 根式	46
2. 指数	46
3. 指数函数	47
4. 对数	47
5. 对数函数	48
6. 指数、对数方程和不等式	48
7. 函数应用举例	48
三、重点、难点、考点、易错点	49
1. 重点、难点分析	49
2. 考点分析	49
3. 易错点诠释	50
四、应用规律	51
1. 指数与对数运算性质的熟练运用	51
2. 灵活运用对数换底公式	53
3. 利用指数函数与对数函数性质比较大小	54
4. 运用指数与对数的关系互化	54
5. 利用复合函数性质	55
6. 利用函数图象	58
7. 函数应用举例	60
五、名题剖析	65
六、相关资料链接	69
1. 常用定理	69
2. 常用公式	69

第三章 数 列

一、知识网络	71
二、新课标、新大纲解读	71
1. 数列的基础知识	71
2. 等差数列和等比数列的性质	75
3. 等差、等比数列的判定方法	76
4. 数列求和的常用方法	77
三、重点、难点、考点、易错点	77
1. 重点、难点分析	77
2. 考点分析	78
3. 易错点诠释	78
四、应用规律	79
1. 用观察、归纳法找数列的通项公式	79
2. 利用数列的递推关系	81



3. 利用前 n 项和 S_n 与 a_n 的关系	84
4. 等差数列和等比数列的概念与性质应用	85
5. 数列求和的常用方法	91
6. 数列的综合应用举例	93
五、名题剖析	100
六、相关资料链接	103
1. 常用公式	103
2. 两个充要条件	104

第四章 三角函数

第一节 任意角的三角函数、两角和与差的三角函数	105
一、知识网络	105
二、新课标、新大纲解读	105
1. 角的概念推广和弧度制	105
2. 任意角的三角函数	106
3. 同角三角函数关系式及诱导公式	107
4. 两角和与差的三角函数	108
三、重点、难点、考点、易错点	109
1. 重点、难点分析	109
2. 考点分析	110
3. 易错点诠释	110
四、应用规律	110
1. 角的概念的推广	110
2. 弧度制概念及应用	112
3. 任意角的三角函数与诱导公式运用	113
4. 两角和与差的公式及倍角、半角公式运用	118
第二节 正弦、余弦、正切函数的图象和性质	123
一、知识网络	123
二、新课标、新大纲解读	123
1. 三角函数的图象	123
2. 三角函数的性质	124
三、重点、难点、考点、易错点	126
1. 重点、难点分析	126
2. 考点分析	126
3. 易错点诠释	126
四、应用规律	128
1. 利用三角函数的单调性比较三角函数值的大小	128
2. 利用定义判断函数的奇偶性	129
3. 利用三角函数线或单位圆解题	130
4. 正弦函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi) + k$ 的图象及应用	131

5. 已知三角函数值求角	134
五、名题剖析	135
六、相关资料链接	136
1. 常用概念与结论	136
2. 常用公式	136

第五章 平面向量

一、知识网络	138
二、新课标、新大纲解读	138
1. 向量的概念	138
2. 向量的运算	139
3. 定理与公式	140
三、重点、难点、考点、易错点	142
1. 重点、难点分析	142
2. 考点分析	142
3. 易错点诠释	142
四、应用规律	144
1. 向量中的有关求长度、角度及证明平行、垂直等问题	144
2. 定比分点与平移公式	149
3. 正弦定理和余弦定理及其应用	152
五、名题剖析	157
六、相关资料链接	161
1. 向量常用公式、定理	161
2. 解三角形常用公式、定理	162

第六章 不等式

一、知识网络	163
二、新课标、新大纲解读	163
1. 不等式的证明	163
2. 不等式的解法	165
三、重点、难点、考点、易错点	166
1. 重点、难点分析	166
2. 考点分析	166
3. 易错点诠释	166
四、应用规律	167
1. 不等式的证明	167
2. 不等式的解法	173
五、名题剖析	178
六、相关资料链接	179
1. 不等式的证明常用公式、定理	179
2. 不等式的解法常用公式、定理	180



第七章 直线和圆的方程

第一节 直线	181
一、知识网络	181
二、新课标、新大纲解读	181
1. 直线的倾斜角和斜率	181
2. 直线方程的几种形式	182
3. 两直线的位置关系	182
4. 直线系	184
5. 点到直线的距离公式	184
6. 简单的线性规划	184
三、重点、难点、考点、易错点	185
1. 重点、难点分析	185
2. 考点分析	185
3. 易错点诠释	185
四、应用规律	188
五、名题剖析	194
六、相关资料链接	196
1. 向量与直线	196
2. 向量与直线间的位置关系	196
3. 关于对称	197
第二节 圆	197
一、知识网络	197
二、新课标、新大纲解读	198
1. 曲线和方程	198
2. 圆	199
三、重点、难点、考点、易错点	202
1. 重点、难点分析	202
2. 考点分析	202
3. 易错点诠释	202
四、应用规律	204
五、名题剖析	210
六、相关资料链接	213
1. 曲线 $f(x, y) = 0$ 关于已知点 $A(a, b)$ 的对称曲线的方程	213
2. 曲线 $f(x, y) = 0$ 关于直线 $y = kx + b$ 的对称曲线的求法	213

第八章 圆锥曲线方程

一、知识网络	214
二、新课标、新大纲解读	214
1. 椭圆	214

2. 双曲线	215
3. 抛物线	218
4. 圆锥曲线的统一定义	219
5. 直线与圆锥曲线的位置关系	219
三、重点、难点、考点、易错点	220
1. 重点、难点分析	220
2. 考点分析	220
3. 易错点诠释	220
四、应用规律	224
五、名题剖析	233
六、相关资料链接	238
1. 圆锥曲线的参数方程	238
2. 直线与圆锥曲线的位置关系	238

第九章 直线、平面、简单几何体

第一节 直线与平面	239
一、知识网络	239
二、新课标、新大纲解读	239
1. 平面	239
2. 空间两条直线	240
3. 空间直线和平面	241
4. 空间两个平面	242
三、重点、难点、考点、易错点	244
1. 重点、难点分析	244
2. 考点分析	244
3. 易错点诠释	244
四、应用规律	246
五、名题剖析	249
六、相关资料链接	252
1. 常用符号	252
2. 平行、垂直关系判定方法总结	253
第二节 空间角与距离	253
一、知识网络	253
二、新课标、新大纲解读	254
1. 角	254
2. 距离	255
3. 空间向量	255
三、重点、难点、考点、易错点	257
1. 重点、难点分析	257
2. 考点分析	258

目录

3. 易错点诠释	258
四、应用规律	260
五、名题剖析	265
六、相关资料链接	268
1. 射影	268
2. 异面直线两点间的距离	268
第三节 简单几何体	269
一、知识网络	269
二、新课标、新大纲解读	269
1. 多面体	269
2. 球	271
三、重点、难点、考点、易错点	271
1. 重点、难点分析	271
2. 考点分析	272
3. 易错点诠释	272
四、应用规律	274
五、名题剖析	282
六、相关资料链接	285
1. 棱柱与棱锥的直观图特征及体积	285
2. 直棱柱与正棱锥的图形特征及性质	285
3. 正棱锥特征图形及元素间的关系	286

第十章 排列、组合和概率

第一节 分类计数与分步计数原理	287
一、知识网络	287
二、新课标、新大纲解读	287
1. 分类计数原理	287
2. 分步计数原理	287
三、重点、难点、考点、易错点	287
1. 重点、难点分析	287
2. 考点分析	287
3. 易错点诠释	288
四、应用规律	289
1. 正确分类, 巧用原理	289
2. 正确分析问题, 巧用“排除法”	289
五、名题剖析	290
六、相关资料链接	290
1. 两个计数原理	290
2. 分类计数	290
3. 分步计算	290

第二节 排列	290
一、知识网络	290
二、新课标、新大纲解读	290
1. 排列的概念	290
2. 排列数	291
三、重点、难点、考点、易错点	291
1. 重点、难点分析	291
2. 考点分析	291
3. 易错点诠释	291
四、应用规律	292
1. 巧用排列数性质证(解)题	292
2. 运用分类法进行排列	293
3. 运用“捆绑法”、“排除法”、“插空法”进行排列	294
4. 运用特殊元素法进行排列	295
五、名题剖析	295
六、相关资料链接	296
第三节 组合	296
一、知识网络	296
二、新课标、新大纲解读	296
1. 组合的概念	296
2. 组合数	297
三、重点、难点、考点、易错点	298
1. 重点、难点分析	298
2. 考点分析	298
3. 易错点诠释	298
四、应用规律	299
1. 巧用组合数性质证(解)题	299
2. 有序用排列, 无序用组合	299
3. 排列组合综合题, 应先组合后排列	300
五、名题剖析	301
六、相关资料链接	302
第四节 二项式定理	303
一、知识网络	303
二、新课标、新大纲解读	303
1. 二项式定理	303
2. 二项展开式中的通项	303
3. 二项式系数的性质	303
4. 关于 $(a+b+c)^n$ 展开式中 $a^p b^q c^r$ 的系数求法 ($p, q, r \in \mathbb{N}$ 且 $p+q+r=n$)	303
三、重点、难点、考点、易错点	304
1. 重点、难点分析	304

2. 考点分析	304
3. 易错点诠释	304
四、应用规律	306
1. 巧用二项展开式系数的性质解题	306
2. 巧用二项式展开定理理解(证)题	307
3. 构造函数,巧求指定二项展开式中的系数	308
五、名题剖析	308
六、相关资料链接	310
第五节 概 率	311
一、知识网络	311
二、新课标、新大纲解读	311
1. 随机事件的概率	311
2. 互斥事件有一个发生的概率	312
3. 相互独立事件同时发生的概率	312
4. 独立重复试验	313
三、重点、难点、考点、易错点	313
1. 重点、难点分析	313
2. 考点分析	313
3. 易错点诠释	313
四、应用规律	314
1. 巧用排列组合求概率	314
2. 巧用对立事件求解概率问题	315
3. 构造模型巧解概率问题	316
五、名题剖析	318
六、相关资料链接	319

第十一章 概率与统计

第一节 离散型随机变量的分布列	320
一、知识网络	320
二、新课标、新大纲解读	320
1. 随机变量	320
2. 离散型随机变量的分布列	320
三、重点、难点、考点、易错点	320
1. 重点、难点分析	320
2. 考点分析	321
3. 易错点诠释	321
四、应用规律	322
1. 运用排列组合原理求随机变量的分布列	322
2. 利用已知的离散型分布列求相关的概率问题	324
五、名题剖析	326



六、相关资料链接	328
第二节 离散型随机变量的期望与方差	328
一、知识网络	328
二、新课标、新大纲解读	328
1. 期望	328
2. 方差	329
三、重点、难点、考点、易错点	329
1. 重点、难点分析	329
2. 考点分析	329
3. 易错点诠释	329
四、应用规律	330
1. 利用定义和性质求期望、方差	330
2. 巧用期望及方差的性质证明有关问题	332
五、名题剖析	333
六、相关资料链接	335
第三节 抽样方法	335
一、知识网络	335
二、新课标、新大纲解读	336
1. 简单随机抽样	336
2. 系统抽样	336
3. 分层抽样	337
三、重点、难点、考点、易错点	337
四、应用规律	338
运用抽样方法的定义解决有关问题	338
五、名题剖析	339
六、相关资料链接	339
第四节 总体分布的估计	340
一、知识网络	340
二、新课标、新大纲解读	340
1. 总体分布	340
2. 频率分布表	340
3. 频率分布直方图	340
三、重点、难点、考点、易错点	340
1. 重点、难点分析	340
2. 考点分析	340
3. 易错点诠释	341
四、应用规律	341
1. 运用列表法解决有关频率分布问题	341
2. 利用样本频率分布表求相关实际问题	342
五、名题剖析	343
六、相关资料链接	345



第五节 正态分布与线性回归 345

一、知识网络	345
二、新课标、新大纲解读	345
1. 正态分布	345
2. 线性回归	346
三、重点、难点、考点、易错点	346
1. 重点、难点分析	346
2. 考点分析	346
3. 易错点诠释	346
四、应用规律	347
1. 运用正态分布,求标准正态总体在取值区间的概率	347
2. 运用标准正态分布表求一般正态总体 $N(\mu, \sigma^2)$ 取值于区间内的概率	348
3. 利用线性相关概念及线性回归方程待定系数的求解公式,求线性回归方程	348
五、名题剖析	349
六、相关资料链接	351

第十二章 极 限

第一节 数学归纳法及其应用举例 352

一、知识网络	352
二、新课标、新大纲解读	352
1. 归纳法	352
2. 不完全归纳法	352
3. 完全归纳法	352
4. 数学归纳法	352
三、重点、难点、考点、易错点	353
1. 重点、难点分析	353
2. 考点分析	353
3. 易错点诠释	353
四、应用规律	354
1. 分析目标,巧用假设	354
2. 巧用移位法	355
3. 运用添拆项法	356
4. 归纳、猜想、证明	357
五、名题剖析	358
六、相关资料链接	360

第二节 数列极限 360

一、知识网络	360
二、新课标、新大纲解读	360



1. 数列极限	360
2. 数列极限的四则运算	361
三、重点、难点、考点、易错点	361
1. 重点、难点分析	361
2. 考点分析	361
3. 易错点诠释	361
四、应用规律	362
1. 运用结论求数列极限	362
2. 简化和式求极限	363
3. 运用极限存在求待定参数	364
五、名题剖析	365
六、相关资料链接	367
第三章 函数极限	367
一、知识网络	367
二、新课标、新大纲解读	367
1. 函数极限	367
2. 函数极限的四则运算	368
三、重点、难点、考点、易错点	368
1. 重点、难点分析	368
2. 考点分析	368
3. 易错点诠释	368
四、应用规律	369
1. 运用极限四则运算法则直接求解	369
2. 分子分母进行合理变形约去公因式	369
3. 关于“ $\infty - \infty$ ”、“ $\frac{\infty}{\infty}$ ”、“ $0 \cdot \infty$ ”型极限求法	370
4. 求极限中的待定系数法	370
5. 运用代换法求极限	371
五、名题剖析	371
六、相关资料链接	372
第四章 函数的连续性	373
一、知识网络	373
二、新课标、新大纲解读	373
1. 函数 $f(x)$ 在点 x_0 处连续	373
2. 函数 $f(x)$ 在开区间内连续	373
3. 函数 $f(x)$ 在点 $x = x_0$ 处不连续(或间断)的判定	373
三、重点、难点、考点、易错点	373
1. 重点、难点分析	373
2. 考点分析	374
3. 易错点诠释	374
四、应用规律	374

1. 利用函数的连续性求极限值	374
2. 利用函数连续的判别法则研究函数连续性	375
3. 利用函数在闭区间上的性质求函数最值	375
五、名题剖析	376
六、相关资料链接	377

第十三章 导数与微分

第一节 导数的概念及几种常见函数的导数	378
一、知识网络	378
二、新课标、新大纲解读	378
1. 导数的概念	378
2. 几种常见函数的导数	378
三、重点、难点、考点、易错点	379
1. 重点、难点分析	379
2. 考点分析	379
3. 易错点诠释	379
四、应用规律	379
1. 用导数的定义求曲线切线方程及相关实际问题	379
2. 利用常见函数的导数, 求复杂函数的导数	381
五、名题剖析	381
六、相关资料链接	382
第二节 函数的和、差、积、商的导数及复合函数的导数	382
一、知识网络	382
二、新课标、新大纲解读	383
1. 函数的和、差、积、商的导数	383
2. 复合函数的导数	383
三、重点、难点、考点、易错点	383
1. 重点、难点分析	383
2. 考点分析	384
3. 易错点诠释	384
四、应用规律	384
1. 运用和、差、积、商的求导法则求导	384
2. 运用复合函数求导	385
3. 运用隐函数法求函数导数	385
五、名题剖析	386
六、相关资料链接	387
第三节 对数函数与指数函数的导数以及微分概念与运算	387
一、知识网络	387
二、新课标、新大纲解读	387

1. 对数函数的导数	387
2. 指数函数的导数	388
3. 微分的概念	388
4. 微分的四则运算	388
三、重点、难点、考点、易错点	388
1. 重点、难点分析	388
2. 考点分析	388
3. 易错点诠释	388
四、应用规律	388
1. 利用对数函数、指数函数的导数公式解决相关问题	388
2. 正确使用微分求近似值及相关问题	389
3. 运用取对数或对数指数互化求相关问题的导数	390
五、名题剖析	391
六、相关资料链接	392

第四节 导数的应用

一、知识网络	393
二、新课标、新大纲解读	393
1. 可导函数的单调性	393
2. 可导函数的极大(小)值的判定	393
3. 可导函数的最值判定	393
三、重点、难点、考点、易错点	394
1. 重点、难点分析	394
2. 考点分析	394
3. 易错点诠释	394
四、应用规律	394
1. 运用导数求函数单调区间	394
2. 运用导数证明不等式	395
3. 利用导数求函数的极值	395
4. 利用导数求函数的最值	397
五、名题剖析	397
六、相关资料链接	400

第十四章 复 数

第一节 复数的概念及代数运算

一、知识网络	401
二、新课标、新大纲解读	401
1. 复数的有关概念	401
2. 复数的代数四则运算	401
三、重点、难点、考点、易错点	402
1. 重点、难点分析	402