

2009年

云南省中小学教材审定委员会 审定

云南省普通高中会考 考试说明

云南省教育厅
颁发

数学

SHU XUE

云南出版集团公司
云南美术出版社

2009年

云南省中小学教材审定委员会 审定

2009年 云南省普通高中会考

编委会

考试说明

云南省教育厅 颁发

主任 王建颖 邹平

副主任 杨必俊 李慧勤

杨志军 何德秋

编委 孙群 殷家福 方青荣 李成

SHU XUE 戴庆华

尹海川 朱启涛 郑一璞 蔡敏慧

吴凝 罗晶 顾杰 赵国忠

贺光明

执行主编：黄邦杰 何立恒

编写人员：朱志刚 孔德宏 谭武昌 全伟

马丽拉

云南出版集团公司
云南美术出版社

责任编辑:江尚瑜(特邀) 黄 珺
责任校对:郑涵匀 江 碧 师 俊
封面设计:彭 晓 张文璞 连小楠
版式设计:诸 芳 汤 彦 张湘柱

2009 年云南省普通高中会考考试说明·数学

云南省中小学教材审定委员会 审定
云 南 省 教 育 厅 颁发

出版发行:云南出版集团公司

云南美术出版社(昆明市环城西路609号)

印 装:云南新华印刷实业总公司五厂

开 本:787×1092mm 1/16

字 数:140千字

版 次:2008年12月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-80695-768-4

定 价:6.50元

版权所有·翻印必究

凡出现印装质量问题,请与承印厂联系调换(0871—5152002)

若漏订,请及时与当地教育局会考管理部门联系补订。

2009年云南省普通高中会考考试说明

编委会

主 任：王建颖 邹 平

副 主 任：常锡光 杨必俊 赵德荣 李慧勤

杨春城 杨志军 李云峰 胡德秋

编 委：孙 群 殷家福 方贵荣 李 成

黄邦杰 颜 悦 何立恒 戴庆华

尹海川 朱启涛 郑 瑛 蔡敏慧

吴 凝 罗 晶 顾 杰 赵国惠

贺光明

执行主编：黄邦杰 何立恒

编写人员：朱志刚 孔德宏 谭武昌 全 伟

马丽拉

说 明

根据《云南省普通高中会考和普通高校招生考试办法改革实施方案》和《云南省普通高中毕业会考考试改革方案》的有关规定,以及教育部有关调整现行高中教学计划的意见,我们在我省高中会考多年实践的基础上,结合我省实际,编写了2009年云南省普通高中各科会考考试说明,包括政治、语文、数学、英语、物理(必修)、物理(必修加选修)、化学、生物、历史、地理和信息技术,共11册。

各科考试说明与各科教学大纲相辅相成。教学大纲规定如何进行教学,考试说明则阐述了会考的性质、内容、要求和形式等,是2009年6月和2010年1月会考命题和备考的依据,可避免主持考试和参加考试人员的盲目性。因此,要把考试说明和教学大纲有机地结合使用。

《2009年云南省普通高中会考考试说明·数学》内容包括六个部分:第一部分是考试要求,第二部分是考试标准,第三部分是试卷说明,第四部分是题型示例,第五部分是样卷,第六部分是练习题及参考答案。

本书若有疏漏和不妥之处,诚恳地希望读者批评、指正,以便修改完善。

云南省教育厅
2008年12月

目 录

第一部分 考试要求	(1)
一、会考性质	(1)
二、水平层次	(1)
三、考试范围与要求	(1)
第二部分 考试标准	(8)
一、覆盖面	(8)
二、各章、节的比重	(37)
三、双向细目表	(37)
第三部分 试卷说明	(38)
一、命题依据	(38)
二、总分与考试时间	(38)
三、试卷难度	(38)
四、试卷形式	(38)
五、试卷题型、分值	(38)
第四部分 题型示例	(39)
一、选择题	(39)
二、填空题	(48)
三、解答题	(54)
第五部分 样卷	(62)
一、样卷	(62)
二、参考答案	(68)
第六部分 练习题及参考答案	(71)
一、练习题	(71)
二、参考答案	(86)

第一部分 考试要求

一、会考性质

普通高中会考是国家承认的省级普通高中文化课毕业水平考试,它是考核普通高中学生文化课学习是否达到教学大纲必修内容规定的基本要求和基本水平的重要手段,会考成绩是检查、评价普通高中教学质量的重要指标。《云南省普通高中会考考试说明·数学》是根据《全日制普通高级中学数学教学大纲》和《全日制普通高级中学教科书(必修)·数学》内容以及云南省的教学实际制定的,是考试命题的依据。

二、水平层次

考试要求分四个不同层次,这四个层次的要求由低到高依次为了解、理解、掌握、灵活运用。每个层次的具体要求解释如下:

1. 了解 对知识的含义有感性的、初步的认识,能够说出这一知识的具体内容是什么,能够(或会)在有关问题中识别它们。在考试中约占 20%。
2. 理解 对概念和规律(定律、定理、公式、法则等)应达到理性认识的程度,不仅能够说出它们的具体内容,而且能够知道它们是怎样得出来的,它们与其他概念和规律之间的联系,有什么用途。在考试中约占 20%。
3. 掌握 一般地说,是在理解的基础上,通过练习,掌握技能,能够(或会)用它们去解决一些问题。在考试中约占 40%。
4. 灵活运用 指能够综合应用知识并达到灵活的程度,从而形成能力。在考试中约占 20%。

三、考试范围与要求

以 2002 年中华人民共和国教育部制定的《全日制普通高级中学数学教学大纲》和《全日制普通高级中学教科书(必修)·数学》内容为云南省高中数学会考考试范围。

考试的具体内容和要求分代数、平面解析几何、立体几何(A、B 两个方案中选一个即可)三部分,详述于后。

代 数

1. 平面向量

(一) 考试内容

向量. 向量的加法与减法. 实数与向量的积. 平面向量的坐标表示. 线段的定比分点. 平面向量的数量积. 平面两点间的距离. 平移.

(二) 考试要求

- (1) 理解向量的概念, 掌握向量的几何表示, 了解共线向量的概念.
- (2) 掌握向量的加法与减法.
- (3) 掌握实数与向量的积, 理解两个向量共线的充要条件.
- (4) 了解平面向量的基本定理, 理解平面向量的坐标的概念, 掌握平面向量的坐标运算.
- (5) 掌握平面向量的数量积及其几何意义, 了解用平面向量的数量积可以处理有关长度、角度和垂直的问题, 掌握向量垂直的条件.
- (6) 掌握平面两点间的距离公式, 掌握线段的定比分点和中点坐标公式, 并且能熟练运用. 掌握平移公式.

2. 集合与简易逻辑

(一) 考试内容

集合. 子集. 补集. 交集. 并集.
逻辑联结词. 四种命题. 充要条件.

(二) 考试要求

- (1) 理解集合、子集、补集、交集、并集的概念; 了解空集和全集的意义, 了解属于、包含、相等关系的意义; 掌握有关的术语和符号, 并会用它们正确表示一些简单的集合.
- (2) 理解逻辑联结词“或”、“且”、“非”的含义; 理解四种命题及其相互关系; 掌握充要条件的意义.

3. 函 数

(一) 考试内容

映射. 函数. 函数的单调性. 反函数. 互为反函数的函数图象间的关系. 指数概念的扩充. 有理指数幂的运算性质. 指数函数. 对数. 对数的运算性质. 对数函数.

(二) 考试要求

- (1) 了解映射的概念, 在此基础上加深对函数概念的理解.
- (2) 了解函数单调性的概念, 掌握判断一些简单函数单调性的方法.
- (3) 了解反函数的概念及互为反函数的函数图象间的关系, 会求一些简单函数的反函数.
- (4) 理解分数指数的概念, 掌握有理指数幂的运算性质, 掌握指数函数的概念、图象和性质.
- (5) 理解对数的概念, 掌握对数的运算性质, 掌握对数函数的概念、图象和性质.

(6) 能够运用函数的性质、指数函数、对数函数的性质解决某些简单的实际问题.

4. 不等式

(一) 考试内容

不等式. 不等式的基本性质. 不等式的证明. 不等式的解法. 含绝对值的不等式.

(二) 考试要求

(1) 理解不等式的性质及其证明.

(2) 掌握两个(不扩展到三个)正数的算术平均数不小于它们的几何平均数的定理,并会简单的应用.

(3) 掌握分析法、综合法、比较法证明简单的不等式.

(4) 掌握二次不等式、简单的绝对值不等式和简单的分式不等式的解法.

(5) 理解不等式 $|a| - |b| \leq |a + b| \leq |a| + |b|$.

5. 三角函数

(一) 考试内容

角的概念的推广. 弧度制. 任意角的三角函数. 单位圆中的三角函数线. 同角三角函数的基本关系式. 正弦、余弦的诱导公式. 两角和与差的正弦、余弦、正切. 二倍角的正弦、余弦、正切. 正弦函数、余弦函数的图象和性质. 周期函数. 函数的奇偶性. 函数 $y = A\sin(\omega x + \varphi)$ 的图象. 正切函数的图象和性质. 已知三角函数值求角. 正弦定理. 余弦定理.

(二) 考试要求

(1) 理解任意角的概念、弧度的意义,能正确地进行弧度与角度的换算.

(2) 掌握任意角正弦、余弦、正切的定义,并会利用单位圆中的三角函数线表示正弦、余弦和正切;了解任意角的余切、正割、余割的定义;掌握同角三角函数的基本关系式:

$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha$, $\tan \alpha \cdot \cot \alpha = 1$; 掌握正弦、余弦的诱导公式.

(3) 掌握两角和与两角差的正弦、余弦、正切公式;掌握二倍角的正弦、余弦、正切公式;通过公式的推导,了解它们的内在联系,从而培养逻辑推理能力.

(4) 能正确运用三角公式,进行简单三角函数式的化简、求值和恒等式证明.

(5) 会用单位圆中的三角函数线画出正弦函数、正切函数的图象,并在此基础上由诱导公式画出余弦函数的图象;了解周期函数与最小正周期的意义;了解奇偶函数的意义;并通过它们的图象理解正弦函数、余弦函数、正切函数的性质以及简化这些函数图象的绘制过程;会用“五点法”画正弦函数、余弦函数和函数 $y = A\sin(\omega x + \varphi)$ 的简图,理解 A 、 ω 、 φ 的物理意义.

(6) 会由已知三角函数值求角,并会用符号 $\arcsin x$ 、 $\arccos x$ 、 $\arctan x$ 表示.

(7) 掌握正弦定理、余弦定理,并能运用它们解斜三角形.

6. 数 列

(一) 考试内容

数列. 等差数列及其通项公式. 等差数列前 n 项和公式. 等比数列及其通项公式. 等比数

列前 n 项和公式.

(二) 考试要求

(1) 理解数列的概念,了解数列通项公式的意义;了解递推公式是给出数列的一种方法,并能根据递推公式写出数列的前几项.

(2) 理解等差数列的概念,掌握等差数列的通项公式与前 n 项和公式,并能解决简单的实际问题.

(3) 理解等比数列的概念,掌握等比数列的通项公式与前 n 项和公式,并能解决简单的实际问题.

7. 排列、组合、二项式定理

(一) 考试内容

分类计数原理与分步计数原理. 排列. 排列数公式. 组合. 组合数公式. 组合数的两个性质. 二项式定理. 二项展开式的性质.

(二) 考试要求

(1) 掌握分类计数原理与分步计数原理,并能用它们分析和解决一些简单的应用问题.

(2) 理解排列的意义,掌握排列数计算公式,并能用它解决一些简单的应用问题.

(3) 理解组合的意义,掌握组合数计算公式和组合数的性质,并能用它们解决一些简单的应用问题.

(4) 掌握二项式定理和二项展开式的性质,并能用它们计算和证明一些简单的问题.

8. 概 率

(一) 考试内容

随机事件的概率. 等可能性事件的概率. 互斥事件有一个发生的概率. 相互独立事件同时发生的概率. 独立重复试验.

(二) 考试要求

(1) 了解随机事件的统计规律性和随机事件概率的意义.

(2) 了解等可能性事件的概率的意义,会用排列组合的基本公式计算一些等可能性事件的概率.

(3) 了解互斥事件的意义,会用互斥事件的概率加法公式计算一些事件的概率.

(4) 了解相互独立事件的意义,会用相互独立事件的概率乘法公式计算一些事件的概率.

(5) 会计算事件在 n 次独立重复试验中恰好发生 k ($0 \leq k \leq n, n, k \in \mathbf{N}$) 次的概率.

平面解析几何

1. 直线和圆的方程

(一) 考试内容

直线的倾斜角和斜率. 直线方程的点斜式和两点式. 直线方程的一般式.

两条直线平行与垂直的条件. 两条直线的交角. 点到直线的距离.

用二元一次不等式表示平面区域. 简单线性规划问题.

曲线与方程的概念. 由已知条件列出曲线方程.

圆的标准方程和一般方程. 圆的参数方程.

(二) 考试要求

(1) 理解直线的倾斜角和斜率的概念, 掌握过两点的直线的斜率公式, 掌握由一点和斜率导出直线方程的方法, 掌握直线方程的点斜式、两点式和直线方程的一般式, 并能根据条件熟练地求出直线的方程.

(2) 掌握两条直线平行与垂直的条件, 掌握两条直线所成的角和点到直线的距离公式, 能够根据直线的方程判断两条直线的位置关系.

(3) 会用二元一次不等式表示平面区域.

(4) 了解简单的线性规划问题, 了解线性规划的意义, 并会简单应用.

(5) 了解解析几何的基本思想, 了解用坐标法研究几何问题的方法.

(6) 掌握圆的标准方程和一般方程, 了解参数方程的概念, 理解圆的参数方程.

2. 圆锥曲线方程

(一) 考试内容

椭圆及其标准方程. 椭圆的简单几何性质. 椭圆的参数方程. 双曲线及其标准方程. 双曲线的简单几何性质. 抛物线及其标准方程. 抛物线的简单几何性质.

(二) 考试要求

(1) 掌握椭圆的定义、标准方程和椭圆的简单几何性质; 理解椭圆的参数方程.

(2) 掌握双曲线的定义、标准方程和双曲线的简单几何性质.

(3) 掌握抛物线的定义、标准方程和抛物线的简单几何性质.

(4) 了解圆锥曲线的简单应用.

立体几何

考生可在立体几何 A、立体几何 B 两个方案中任选其中一个.

立体几何 A 直线、平面、简单几何体

(一) 考试内容

平面及其基本性质. 平面图形直观图的画法. 平行直线. 对应边分别平行的角. 异面直线所成的角. 异面直线的公垂线. 异面直线的距离. 直线和平面平行的判定与性质. 直线和平面垂直的判定与性质. 点到平面的距离. 斜线在平面上的射影. 直线和平面所成的角. 三垂线定理及其逆定理. 平面与平面平行的判定与性质. 平行平面间的距离. 二面角及其平面角. 两个平面垂直的判定与性质. 多面体. 棱柱. 棱锥. 正多面体. 球.

(二) 考试要求

(1) 掌握平面的基本性质,会用斜二测的画法画水平放置的平面图形的直观图;能够画出空间两条直线、直线和平面的各种位置关系的图形,能够根据图形想象它们的位置关系.

(2) 掌握两条直线平行与垂直的判定定理和性质定理;掌握两条直线所成的角和距离的概念(对于异面直线的距离,只要求会利用给出的公垂线计算距离).

(3) 掌握直线和平面平行的判定定理和性质定理;掌握直线和平面垂直的判定定理和性质定理;掌握斜线在平面上的射影、直线和平面所成的角、直线和平面的距离的概念;了解三垂线定理及其逆定理.

(4) 掌握两个平面平行的判定定理和性质定理;掌握二面角、二面角的平面角、两个平行平面间的距离的概念;掌握两个平面垂直的判定定理和性质定理.

(5) 会用反证法证明简单的问题.

(6) 了解多面体的概念,了解凸多面体的概念.

(7) 了解棱柱的概念,掌握棱柱的性质,会画直棱柱的直观图.

(8) 了解棱锥的概念,掌握正棱锥的性质,会画正棱锥的直观图.

(9) 了解正多面体的概念.

(10) 了解球的概念,掌握球的性质,掌握球的表面积和体积公式.

立体几何 B 直线、平面、简单几何体

(一) 考试内容

平面及其基本性质. 平面图形直观图的画法. 平行直线. 直线和平面平行的判定与性质. 直线和平面垂直的判定. 三垂线定理及其逆定理. 两个平面的位置关系. 空间向量及其加法、减法与数乘. 空间向量的坐标表示. 空间向量的数量积. 直线的方向向量. 异面直线所成的角. 异面直线的公垂线. 异面直线的距离. 直线和平面垂直的性质. 平面的法向量. 点到平面的距离. 直线和平面所成的角. 向量在平面内的射影. 平面与平面平行的判定和性质. 平行平面间的距离. 二面角及其平面角. 两个平面垂直的判定和性质. 多面体. 棱柱. 棱锥. 正多面体. 球.

(二) 考试要求

(1) 掌握平面的基本性质,会用斜二测的画法画水平放置的平面图形的直观图;能够画出空间两条直线、直线和平面的各种位置关系的图形,能够根据图形想象它们的位置关系.

(2) 掌握直线和平面平行的判定定理和性质定理;掌握直线和平面垂直的判定定理;了解三垂线定理及其逆定理.

(3) 理解空间向量的概念,掌握空间向量的加法、减法和数乘.

(4) 了解空间向量的基本定理;理解空间向量坐标的概念,掌握空间向量的坐标运算.

(5) 掌握空间向量的数量积的定义及其性质;掌握用直角坐标计算空间向量数量积的公式;掌握空间两点间距离公式.

(6) 理解直线的方向向量、平面的法向量、向量在平面内的射影等概念.

(7) 掌握直线和直线、直线和平面、平面和平面所成的角、距离的概念(对于异面直线的

距离,只要求会利用给出的公垂线计算距离);掌握直线和平面垂直的性质定理;掌握两个平面平行的判定定理和性质定理;掌握两个平面垂直的判定定理和性质定理.

- (8) 了解多面体的概念,了解凸多面体的概念.
- (9) 了解棱柱的概念,掌握棱柱的性质,会画直棱柱的直观图.
- (10) 了解棱锥的概念,掌握正棱锥的性质,会画正棱锥的直观图.
- (11) 了解正多面体的概念.
- (12) 了解球的概念,掌握球的性质,掌握球的表面积、体积公式.

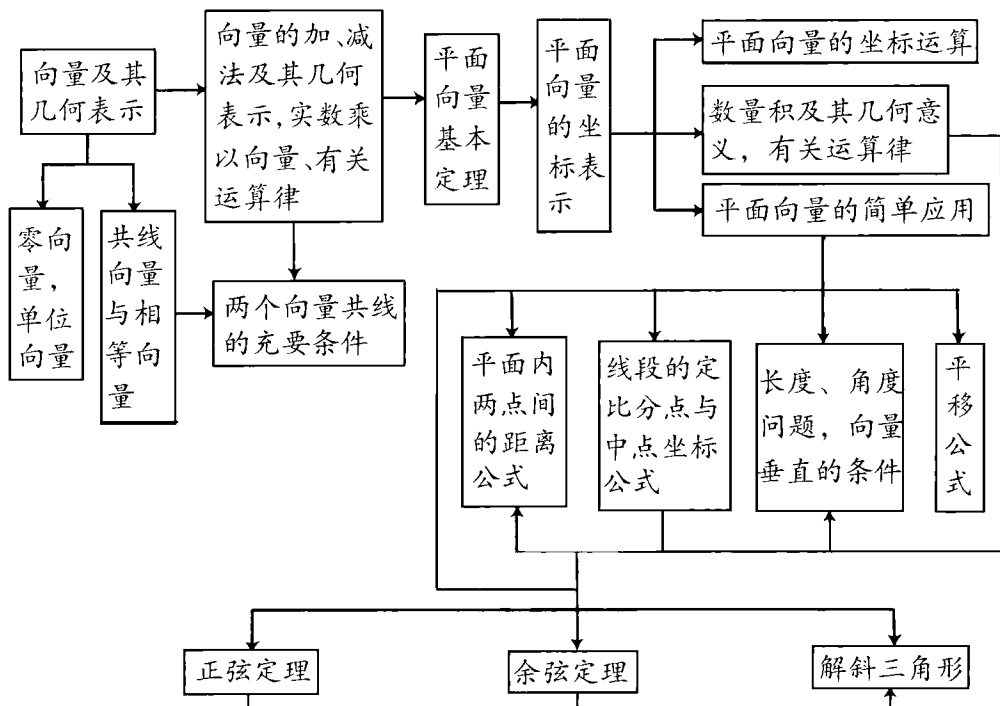
第二部分 考试标准

一、覆盖面

代 数(约占 73%)

1. 平面向量

本章知识结构图是:



平面向量 在生产实践和科学研究(特别是物理学)中,我们经常遇到两类量.其中一类量有大小关系但不具备方向,这类量叫做数量.另一类量既有大小又有方向,如运动中的位移、速度,作用于某一物体的力等,这类量叫做向量(有的物理学家把它们称为矢量).向量在数学中的应用也很广泛,在解析几何学中更为直接.用向量方法特别便于研究直线、平面和空间里有关长度、角度、平行与垂直的问题.19世纪末和20世纪初,人们把空间的性质与向量运算联系起来,使向量成为具有一套优良运算通性的数学体系,成为研究近现代数学的基本工具之一.

向量因其具有大小、方向的双重属性,所以可以用几何图形把它们及其运算表示出来,

这使得向量的运算及其所满足的运算律都比较直观. 向量的加法表示两个向量可以合成; 平面向量的基本定理又表示任一向量可以按一组给定的基底进行分解, 这种合成、分解都渗透了“数形结合”和“化归”这两个基本数学思想. 向量运算满足加法交换律、结合律以及乘以实数时的实数结合律与分配律, 这使得向量的运算具备了“线性”性质, 是人们所期望的.

平面向量的坐标运算 在平面内建立直角坐标系后, 可以把全体平面向量与全体有序实数对一一对应起来(当然也与平面内所有的点构成了一一对应), 从而产生了向量的坐标表示. 有了这种坐标表示, 我们可以把向量运算化归为它们的坐标运算, 使一些几何问题化归为代数问题.

求两个向量的数量积, 这是一种既基本又重要, 而且应用十分广泛的向量运算. 由于数量积在几何上直接与角度(两个向量的夹角)有关, 所以利用它处理有关长度、角度、平行和垂直的问题, 往往既直观又方便. 利用数量积导出的平面内两点间的距离公式, 利用平面向量的坐标表示导出的线段的定比分点公式、中点坐标公式和平移公式, 都具有十分广泛的应用, 并且体现了把几何问题代数化的重要思想.

正弦定理、余弦定理 正弦定理、余弦定理是关于任意三角形边角之间关系的两个重要定理. 我们用向量导出这两个定理, 由此可进一步看出向量的作用. 这两个定理可用来解决大量有关测量、工业、几何等方面的实际问题, 使我们进一步了解数学在实际中的应用. 从某种意义上说, 这部分内容体现了用代数方法去解决几何问题, 是数形结合的一个方面.

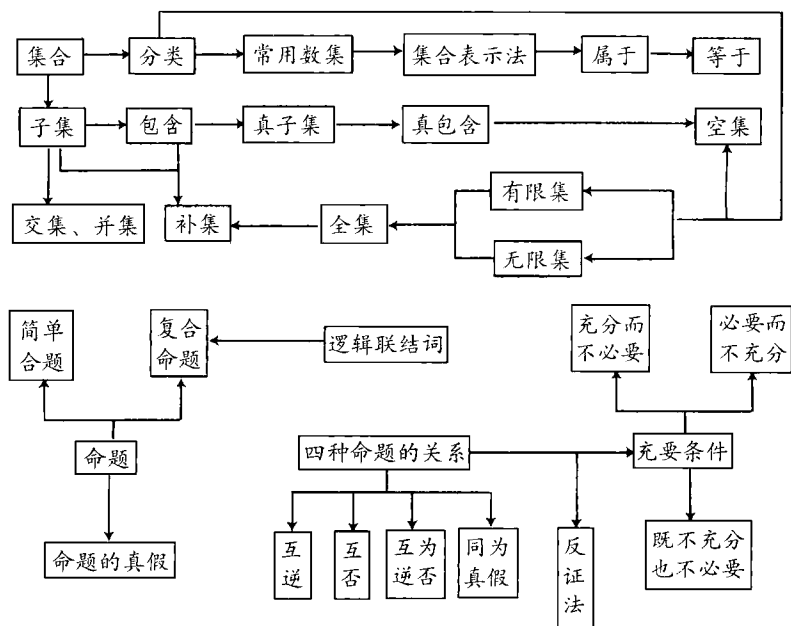
余弦定理 三角形任何一边的平方等于其他两边平方的和, 减去这两边与它们夹角的余弦的积的 2 倍, 即 $a^2 = b^2 + c^2 - 2bccosA$, $b^2 = c^2 + a^2 - 2cacosB$, $c^2 = a^2 + b^2 - 2abcosC$.

正弦定理 在一个三角形中, 各边和它所对应的角的正弦的比相等, 即

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

2. 集合、简易逻辑

本章知识结构图是:



集合 会考试题中,对集合的考查,主要以两种方式进行,一种方式是用列举法给出集合的元素,要求用交集、并集、补集的定义,找出所求的集合;另一种方式是用描述法给出集合的元素,要求结合数集以及其他数学分支的知识解题,同时考查数形结合、等价转化等数学思想.相应地,要求考生能准确识记和理解有关元素与集合的关系,集合与集合的关系(子集、真子集、相等),空集、全集、集合的运算(交集、并集、补集)、概念以及相应的数学符号($\in, \notin, \subseteq, \supseteq, =, \emptyset, \cup, \cap, \complement_U S$)和简单的图形表示.

逻辑联结词 “或”、“且”、“非”是三个逻辑联结词,要在理解的基础上记忆三个真值表.

表 1

p	q	p 或 q
真	真	真
真	假	真
假	真	真
假	假	假

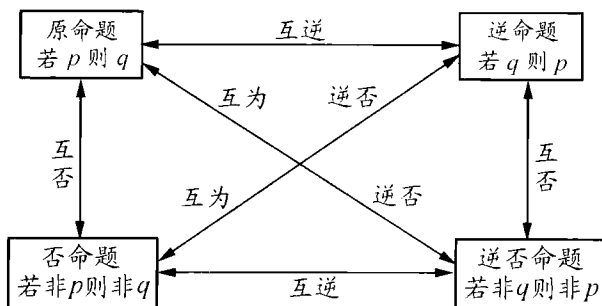
表 2

p	q	p 且 q
真	真	真
真	假	假
假	真	假
假	假	假

表 3

p	非 p
真	假
假	真

四种命题及其相互关系



互为逆否的两个命题是等价命题,如:

若 p 则 $q \Leftrightarrow$ 若非 q 则非 p ;

若 q 则 $p \Leftrightarrow$ 若非 p 则非 q .

充要条件的意义

一般地,如果有 $p \Rightarrow q$,那么称 p 是 q 的充分条件, q 是 p 的必要条件.

如果既有 $p \Rightarrow q$,又有 $q \Rightarrow p$,即 $p \Leftrightarrow q$,那么称 p 是 q 的充分必要条件,简称为充要条件.

通俗地说,如果原命题成立,那么原命题的条件是结论成立的充分条件;如果逆命题成立,那么原命题的条件是结论成立的必要条件.

3. 函 数

映射 在解决与映射相关的问题时,关键要抓住映射概念,注意 f 是从集合 A 到集合 B 的映射,则对于集合 A 中的任何一个元素,在集合 B 中有而且只有一个元素与它对应.

函数三要素 函数的定义域、值域、对应法则是函数的三要素.但由定义域和对应法则可唯一地确定值域,因此,三要素的重点是定义域和解析式的问题.

数学会考对定义域的考查,主要集中在根据解析式特点,求定义域.具体规则是:

(1) 若 $f(x)$ 是整式,则 $f(x)$ 的定义域是实数集 R .

(2) 若 $f(x)$ 是分式, 则分母应不为零.

(3) 若解析式有偶次根式 $\sqrt[n]{f(x)}$ ($n \in \mathbf{N}^+$), 则 $f(x) \geq 0$.

(4) 若解析式有 $\log_{f(x)} g(x)$, 则应有 $f(x) > 0$ 且 $f(x) \neq 1$ 和 $g(x) > 0$.

(5) 若解析式中有 $[f(x)]^0$, 则 $f(x) \neq 0$.

根据上述规则, 把函数定义域转化为求不等式(组)的解集.

反函数 数学会考对反函数的考查, 主要集中在给出函数解析式, 再求其反函数的问题.

特别要注意, 函数的定义域、值域分别是其反函数的值域和定义域, 互为反函数的两个图象关于直线 $y=x$ 对称.

函数的单调性 若对于属于区间内的任意两个自变量 x_1, x_2 , 当 $x_1 < x_2$ 时, 都有 $f(x_1) < f(x_2)$, 则称 $f(x)$ 在这个区间上是增函数; 当 $x_1 < x_2$ 时, 都有 $f(x_1) > f(x_2)$, 则称 $f(x)$ 在这个区间上是减函数.

在某个区间上的增函数或减函数叫做在这个区间上的单调函数, 这个区间叫做函数的单调区间. 增函数的图象是上升的, 减函数的图象是下降的.

分数指数幂与根式 式子 $\sqrt[n]{a}$ ($n \geq 2, n \in \mathbf{N}$) 叫做根式, 这里 n 叫做根指数, a 叫做被开方数. $(\sqrt[n]{a})^n = a$.

当 n 为奇数时, $(\sqrt[n]{a})^n = a$.

当 n 为偶数时, $\sqrt[n]{a^n} = |a| = \begin{cases} a (a \geq 0), \\ -a (a < 0). \end{cases}$

$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ ($a > 0, m, n \in \mathbf{N}$, 且 $n > 1$).

$a^{-\frac{m}{n}} = \frac{1}{a^{\frac{m}{n}}}$ ($a > 0, m, n \in \mathbf{N}$, 且 $n > 1$).

幂的运算性质, 对于有理指数幂也同样适用.

对数 如果 a ($a > 0, a \neq 1$) 的 b 次幂等于 N , 就是 $a^b = N$, 那么数 b 就叫做以 a 为底 N 的对数, 记做 $\log_a N = b$, 其中 a 叫做底数, N 叫做真数, $\log_a N$ 叫做对数式.

底数为 10 的对数叫做常用对数, 记做 $\lg N$.

底数为无理数 $e = 2.71828 \dots$ 的对数叫做自然对数, 记为 $\ln N$.

对数的性质和运算法则

(1) 对数的性质.

① 负数和零没有对数.

② 1 的对数是零, 即 $\log_a 1 = 0$.

③ 底数的对数等于 1, 即 $\log_a a = 1$.

(2) 对数运算法则.

① 正因数的积的对数等于同一底数各个因数的对数的和, 即

$$\log_a (MN) = \log_a M + \log_a N.$$

② 两个正数的商的对数等于被除数的对数减去除数的对数, 即

$$\log_a \frac{M}{N} = \log_a M - \log_a N.$$

③ 正数的幂的对数等于幂的底数的对数乘以幂指数, 即