

1999 年

全国硕士研究生

入学统一考试

数学考试大纲

中华人民共和国教育部 制订

高等教育出版社

1989年

全国硕士研究生招生
入学校一考试

数学考试大纲

中华人民共和国教育部 制订

1999年全国硕士研究生入学统一考试

数学考试大纲

中华人民共和国教育部 制订

高等教育出版社

(京)112 号

图书在版编目(CIP)数据

1999 年全国硕士研究生入学统一考试数学考试大纲/中华人民共和国教育部制订. —北京: 高等教育出版社,
1998. 8

ISBN 7-04-006861-3

I. 19… II. 中… III. 高等数学 - 研究生 - 入学考试 -
考试大纲 IV. 013

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 17594 号

本书封底贴有防伪标签,无标签者不得销售。

*

高等教育出版社出版

北京沙滩后街 55 号

邮政编码:100009 传真:64014048 电话:64054588

高等教育出版社发行

高等教育出版社印刷厂印装

*

开本 850×1168 1/32 印张 7.625 字数 190 000

1998 年 8 月第 1 版 1998 年 8 月第 1 次印刷

印数 0 001-50 173

定价 13.00 元

凡购买高等教育出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页等
质量问题者,请与当地图书销售部门联系调换

版权所有,不得翻印

1999 年全国硕士研究生入学统一考试 数学考试大纲的说明

1. 根据国务院学位委员会、原国家教育委员会 1997 年颁布新的《授予博士、硕士学位和培养研究生的学科、专业目录》，1999 年全国硕士研究生招生将按照新的学科、专业目录组织入学考试。

2. 由于硕士研究生招生学科、专业的变化，从 1999 年开始，数学考试大纲更名为《1999 年全国硕士研究生入学统一考试数学考试大纲》，简称为《数学考试大纲》。

3. 基于工学、经济学、管理学门类各学科、专业对硕士研究生入学所应具备的数学知识和能力的要求不同，数学统考试卷仍分为四类，即数学一、数学二、数学三和数学四。各卷种的考试内容和考试要求与《1998 年全国工学、经济学硕士研究生入学考试数学考试大纲》规定的相同。

4. 根据新的学科、专业目录，对各卷种所适用的专业作了重要调整。

5. 对一些有可能引起歧义的数学概念作如下明确说明：幂级数的收敛区间均指开区间；指数分布的概率密度为 $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$ ；样本方差的公式为 $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ ；一维正态分布的密度函数为：

$$\varphi(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp\left\{-(x - \mu)^2 / 2\sigma^2\right\},$$

一般记作 $N(\mu, \sigma^2)$ ，其中 μ, σ 为实参数。

6. 根据国家标准对数学符号的统一要求，以后试卷中的正切

函数、余切函数、反正切函数和反余切函数分别用 $\tan x$ 、 $\cot x$ 、 $\arctan x$ 和 $\operatorname{arccot} x$ 表示.

教育部

1998 年 5 月

目 录

一、考试性质	1
二、考试的基本要求	1
三、考试方法和考试时间	1
四、试卷分类及适用专业	1
五、各卷考试科目、考试内容、考试要求和试卷结构	3
数学一	3
数学二	18
数学三	24
数学四	36
六、样卷	45
样卷参考解答及评分标准	62
附录	100
1997 年全国工学、经济学硕士研究生入学考试	100
数学一试卷	100
数学一试题参考解答及评分标准	105
数学二试卷	116
数学二试题参考解答及评分标准	120
数学三试卷	130
数学三试题参考解答及评分标准	136
数学四试卷	149
数学四试题参考解答及评分标准	154
1998 年全国工学、经济学硕士研究生入学考试	165
数学一试卷	165
数学一试题参考解答及评分标准	171
数学二试卷	186
数学二试题参考解答及评分标准	190

数学三试卷	202
数学三试题参考解答及评分标准	207
数学四试卷	219
数学四试题参考解答及评分标准	224

一、考试性质

全国硕士研究生入学数学考试是为招收工学、经济学、管理学硕士研究生而实施的具有选拔功能的水平考试。它的指导思想主要是有利于国家对高层次人才的选拔,其次是要有利于促进高等学校各类数学课程教学质量的提高。考试对象为1999年参加全国硕士研究生入学数学考试的考生。

二、考试的基本要求

要求考生比较系统地理解数学的基本概念和基本理论,掌握数学的基本方法。要求考生具有抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力和综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。

三、考试方法和考试时间

全国硕士研究生入学数学考试为笔试,考试时间为3小时。

四、试卷分类及适用专业

根据工学、经济学、管理学各学科、专业对硕士研究生入学所应具备的数学知识和能力的要求不同,将数学统考试卷分为数学一、数学二、数学三和数学四。每种试卷适用的招生专业如下:

数学一适用的招生专业:

1. 工学门类的力学、机械工程、光学工程、仪器科学与技术、冶金工程、动力工程及工程热物理、电气工程、电子科学与技术、信息与通信工程、控制科学与工程、计算机科学与技术、土木工程、水

利工程、测绘科学与技术、交通运输工程、船舶与海洋工程、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术、核科学与技术、生物医学工程等一级学科中所有的二级学科、专业。

2. 工学门类的材料科学与工程、化学工程与技术、地质资源与地质工程、矿业工程、石油与天然气工程、环境科学与工程等一级学科中对数学要求较高的二级学科、专业。

3. 管理学门类中的管理科学与工程一级学科。

数学二适用的招生专业：

1. 工学门类的纺织科学与工程、轻工技术与工程、农业工程、林业工程、食品科学与工程等一级学科中所有的二级学科、专业。

2. 工学门类的材料科学与工程、化学工程与技术、地质资源与地质工程、矿业工程、石油与天然气工程、环境科学与工程等一级学科中对数学要求较低的二级学科、专业。

数学三适用的招生专业：

1. 经济学门类的应用经济学一级学科中统计学、数量经济学二级学科、专业。

2. 管理学门类的工商管理一级学科中企业管理、技术经济及管理二级学科、专业。

3. 管理学门类的农林经济管理一级学科中对数学要求较高的二级学科、专业。

可选用数学四的专业

经济学门类中除上述规定的必考数学三的二级学科、专业外，其余的二级学科、专业可选用数学三或数学四；管理学门类的工商管理一级学科中除上述规定的必考数学三的二级学科、专业外，其余的二级学科专业可选用数学三或数学四。管理学门类的农林经济管理一级学科中对数学要求较低的二级学科、专业。

五、各卷考试科目、考试内容、考试要求和试卷结构

数 学 一

考试科目

高等数学、线性代数、概率论与数理统计初步

高等数学

一、函数、极限、连续

考试内容

函数的概念及表示法 函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性 反函数、复合函数和隐函数 基本初等函数的性质及其图形 初等函数 简单应用问题的函数关系的建立 数列极限与函数极限的定义以及它们的性质 函数的左、右极限 无穷小 无穷大 无穷小的比较 极限的四则运算 极限存在的两个准则：单调有界准则和夹逼准则 两个重要极限：

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1, \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$$

函数连续的概念 函数间断点的类型 初等函数的连续性 闭区间上连续函数的性质(最大值、最小值定理和介值定理)

考试要求

1. 理解函数的概念,掌握函数的表示方法.
2. 了解函数的奇偶性、单调性、周期性和有界性.
3. 理解复合函数的概念,了解反函数及隐函数的概念.
4. 掌握基本初等函数的性质及其图形.
5. 会建立简单应用问题中的函数关系式.

6. 理解极限的概念,理解函数左、右极限的概念,以及极限存在与左、右极限之间的关系.

7. 掌握极限的性质及四则运算法则.

8. 掌握极限存在的两个准则,并会利用它们求极限,掌握利用两个重要极限求极限的方法.

9. 理解无穷小、无穷大以及无穷小的阶的概念,会用等价无穷小求极限.

10. 理解函数连续性的概念,会判别函数间断点的类型.

11. 了解初等函数的连续性和闭区间上连续函数的性质(最大值、最小值定理和介值定理),并会应用这些性质.

二、一元函数微分学

考试内容

导数和微分的概念 导数的几何意义和物理意义 函数的可导性与连续性之间的关系 平面曲线的切线和法线 基本初等函数的导数 导数和微分的四则运算 反函数、复合函数、隐函数以及参数方程所确定的函数的微分法 高阶导数的概念 某些简单函数的 n 阶导数 一阶微分形式的不变性 微分在近似计算中的应用 罗尔(Rolle)定理 拉格朗日(Lagrange)中值定理 柯西(Cauchy)中值定理 泰勒(Taylor)定理 洛必达(L'Hospital)法则 函数的极值及其求法 函数增减性和函数图形的凹凸性的判定 函数图形的拐点及其求法 渐近线 描绘函数的图形 函数最大值和最小值的求法及简单应用 弧微分 曲率的概念及计算 曲率半径 两曲线的交角 方程近似解的二分法和切线法

考试要求

1. 理解导数和微分的概念,理解导数的几何意义,会求平面曲线的切线方程和法线方程,了解导数的物理意义,会用导数描述一些物理量,理解函数的可导性与连续性之间的关系.

2. 掌握导数的四则运算法则和复合函数的求导法,掌握基本

初等函数的导数公式,了解微分的四则运算法则和一阶微分形式的不变性,了解微分在近似计算中的应用.

3. 了解高阶导数的概念,会求简单函数的 n 阶导数.

4. 会求分段函数的一阶、二阶导数.

5. 会求隐函数和由参数方程所确定的函数的一阶、二阶导数,会求反函数的导数.

6. 理解并会用罗尔定理、拉格朗日中值定理和泰勒定理.

7. 了解并会用柯西中值定理.

8. 理解函数的极值概念,掌握用导数判断函数的单调性和求函数极值的方法,掌握函数最大值和最小值的求法及其简单应用.

9. 会用导数判断函数图形的凹凸性,会求函数图形的拐点,会求水平、铅直和斜渐近线,会描绘函数的图形.

10. 掌握用洛必达法则求未定式极限的方法.

11. 了解曲率和曲率半径的概念,会计算曲率和曲率半径,会求两曲线的交角.

12. 了解求方程近似解的二分法和切线法.

三、一元函数积分学

考试内容

原函数和不定积分的概念 不定积分的基本性质 基本积分公式 定积分的概念和性质 定积分中值定理 变上限定积分及其导数 牛顿-莱布尼茨(Newton-Leibniz)公式 不定积分和定积分的换元积分法与分部积分法 有理函数、三角函数的有理式和简单无理函数的积分 广义积分的概念及其计算 定积分的近似算法 定积分的应用

考试要求

1. 理解原函数概念,理解不定积分和定积分的概念,理解定积分中值定理.

2. 掌握不定积分的基本公式,掌握不定积分和定积分的性质

及换元积分法与分部积分法.

3. 会求有理函数、三角函数有理式及简单无理函数的积分.
4. 理解变上限定积分是其上限的函数及其求导定理,掌握牛顿-莱布尼茨公式.
5. 了解广义积分的概念并会计算广义积分.
6. 了解定积分的近似算法.
7. 掌握用定积分表达和计算一些几何量与物理量(平面图形的面积、平面曲线的弧长、旋转体的体积及侧面积、平行截面面积为已知的立体体积、变力做功、引力、压力及函数的平均值等).

四、向量代数和空间解析几何

考试内容

向量的概念 向量的线性运算 向量的数量积和向量积的概念及运算 向量的混合积 两向量垂直和平行的条件 两向量的夹角 向量的坐标表达式及其运算 单位向量 方向数与方向余弦 曲面方程和空间曲线方程的概念 平面方程、直线方程及其求法 平面与平面、平面与直线、直线与直线的平行、垂直的条件和夹角 点到平面和点到直线的距离 球面 母线平行于坐标轴的柱面 旋转轴为坐标轴的旋转曲面的方程 常用的二次曲面方程及其图形 空间曲线的参数方程和一般方程 空间曲线在坐标面上的投影曲线方程

考试要求

1. 理解空间直角坐标系,理解向量的概念及其表示.
2. 掌握向量的运算(线性运算、数量积、向量积、混合积),了解两个向量垂直、平行的条件.
3. 掌握单位向量、方向数与方向余弦、向量的坐标表达式,以及用坐标表达式进行向量运算的方法.
4. 掌握平面方程和直线方程及其求法,会利用平面、直线的相互关系(平行、垂直、相交等)解决有关问题.

5. 理解曲面方程的概念,了解常用二次曲面的方程及其图形,会求以坐标轴为旋转轴的旋转曲面及母线平行于坐标轴的柱面方程.

6. 了解空间曲线的参数方程和一般方程.

7. 了解空间曲线在坐标平面上的投影,并会求其方程.

五、多元函数微分学

考试内容

多元函数的概念 二元函数的极限和连续的概念 有界闭域上连续函数的性质 偏导数、全微分的概念 全微分存在的必要条件和充分条件 全微分在近似计算中的应用 复合函数、隐函数的求导法 二阶偏导数 方向导数和梯度的概念及其计算 空间曲线的切线和法平面 曲面的切平面和法线 二元函数的二阶泰勒公式 多元函数极值和条件极值的概念 多元函数极值的必要条件 二元函数极值的充分条件 极值的求法 拉格朗日乘数法 多元函数的最大值、最小值及其简单应用

考试要求

1. 理解多元函数的概念.

2. 了解二元函数的极限与连续性的概念,以及有界闭域上连续函数的性质.

3. 理解偏导数和全微分的概念,了解全微分存在的必要条件和充分条件,以及全微分在近似计算中的应用.

4. 理解方向导数与梯度的概念并掌握其计算方法.

5. 掌握复合函数一阶、二阶偏导数的求法.

6. 会求隐函数(包括由方程组确定的隐函数)的偏导数.

7. 了解曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线的概念,会求它们的方程.

8. 了解二元函数的二阶泰勒公式.

9. 理解多元函数极值和条件极值的概念,掌握多元函数极值

存在的必要条件,了解二元函数极值存在的充分条件,会求二元函数的极值,会用拉格朗日乘数法求条件极值,会求简单多元函数的最大值和最小值并会解决一些简单的应用问题.

六、多元函数积分学

考试内容

二重积分、三重积分的概念及性质 二重积分与三重积分的计算和应用 两类曲线积分的概念、性质及计算 两类曲线积分的关系 格林(Green)公式 平面曲线积分与路径无关的条件 已知全微分求原函数 两类曲面积分的概念、性质及计算 两类曲面积分的关系 高斯(Gauss)公式 斯托克斯(Stokes)公式 散度、旋度的概念及计算 曲线积分和曲面积分的应用

考试要求

1. 理解二重积分、三重积分的概念,了解重积分的性质,了解二重积分的中值定理.

2. 掌握二重积分(直角坐标、极坐标)的计算方法,会计算三重积分(直角坐标、柱面坐标、球面坐标).

3. 理解两类曲线积分的概念,了解两类曲线积分的性质及两类曲线积分的关系.

4. 掌握计算两类曲线积分的方法.

5. 掌握格林公式并会运用平面曲线积分与路径无关的条件,会求全微分的原函数.

6. 了解两类曲面积分的概念、性质及两类曲面积分的关系,掌握计算两类曲面积分的方法,了解高斯公式、斯托克斯公式,会用高斯公式计算曲面积分.

7. 了解散度与旋度的概念,并会计算.

8. 会用重积分、曲线积分及曲面积分,求一些几何量与物理量(平面图形的面积、体积、曲面面积、弧长、质量、重心、转动惯量、引力、功及流量等).

七、无穷级数

考试内容

常数项级数的收敛与发散的概念 收敛级数的和的概念 级数的基本性质与收敛的必要条件 几何级数与 p 级数 正项级数的比较审敛法、比值审敛法、根值审敛法 交错级数的莱布尼茨定理 绝对收敛与条件收敛 函数项级数的收敛域与和函数的概念 幂级数的收敛半径、收敛区间(指开区间)和收敛域 幂级数在其收敛区间内的基本性质 简单幂级数的和函数的求法 函数可展开为泰勒级数的充分必要条件 e^x 、 $\sin x$ 、 $\cos x$ 、 $\ln(1+x)$ 和 $(1+x)^\alpha$ 的麦克劳林(Maclaurin)展开式 幂级数在近似计算中的应用 函数的傅里叶(Fourier)系数与傅里叶级数 狄利克雷(Dirichlet)定理 函数在 $[-l, l]$ 上的傅里叶级数 函数在 $[0, l]$ 上的正弦级数和余弦级数

考试要求

1. 理解常数项级数收敛、发散以及收敛级数的和的概念, 掌握级数的基本性质及收敛的必要条件.
2. 掌握几何级数与 p 级数的收敛性.
3. 会用正项级数的比较审敛法和根值审敛法, 掌握正项级数的比值审敛法.
4. 会用交错级数的莱布尼茨定理.
5. 了解无穷级数绝对收敛与条件收敛的概念, 以及绝对收敛与条件收敛的关系.
6. 了解函数项级数的收敛域及和函数的概念.
7. 掌握幂级数的收敛半径、收敛区间及收敛域的求法.
8. 了解幂级数在其收敛区间内的一些基本性质, 会求一些幂级数在收敛区间内的和函数, 并会由此求出某些数项级数的和.
9. 了解函数展开为泰勒级数的充分必要条件.
10. 掌握 e^x 、 $\sin x$ 、 $\cos x$ 、 $\ln(1+x)$ 和 $(1+x)^\alpha$ 的麦克劳林展