海南师范大学硕士研究生入学考试初试科目
考　试　大　纲

科目名称：数学分析

适用专业：基础数学/应用数学

一、考试形式与试卷结构

（一）试卷满分 及 考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

（二）答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

试卷由试题和答题纸组成；答案必须写在答题纸（由考点提供）相应的位置上。

二、考查目标（复习要求）

全日制攻读硕士学位研究生入学考试数学分析科目考试内容包括数学分析一门学科基础课程，要求考生系统掌握相关学科的基本知识、基础理论和基本方法，并能运用相关理论和方法分析、解决相关的实际问题。

三、考试内容概要

第一章 函数

1、 考试内容

函数概念，函数的奇偶性、周期性、有界性、无界性，复合函数和反函数，初等函数。

2、 考试要求

理解函数、复合函数及反函数的概念，掌握函数的奇偶性、周期性、有界性、无界性和各初等函数的表达式、图形及其基本性质。

3、重点与难点

重点：函数概念，函数无界，复合函数和反函数，初等函数的图形。

难点：函数无界概念。

第二章 实数连续性定理简介

1、 考试内容

实数的连续性简介，介绍戴德金连续性定理、确界原理、闭区间套定理三个定理中的某一个。

2、考试要求

了解实数的连续性，理解戴德金连续性定理、确界原理、闭区间套定理三个定理中的某一个定理。

3、重点与难点

重点：实数的连续性，戴德金连续性定理、确界原理、闭区间套定理。

难点：戴德金连续性定理、确界原理、闭区间套定理。

第三章 极限与函数的连续性

1、 考试内容

数列和函数极限的概念，极限的四则运算及其性质，单调有界原理，Heine 定理，二个重要极限，函数的连续性，间断点，初等函数的连续性及其性质，闭区间上连续函数的性质，闭区间套定理，无穷小量与无穷大量的比较。

2、考试要求

理解数列和函数极限的概念，能够利用 ε-δ 语言证明数列及函数极限问题；掌握极限的性质，Heine 定理和单调有界原理；能够利用二个重要极限求解其它极限；理解函数的连续性和间断性，掌握连续函数的基本性质，理解闭区间上连续函数的性质，闭区间套定理；懂得比较两个无穷小量及无穷大量。

3、重点与难点

重点：数列极限、函数极限和函数的连续性；单调有界原理和闭区间套定理。

难点：极限定义，闭区间套定理，Heine 定理。

第四章 导数与微分

1、 考试内容

导数定义，导数的几何意义，导数的四则运算、反函数的求导法则和复合函数求导的链式法则； 隐函数与参数方程确定的函数的求导法则；高阶导数；微分概念与微分的几何解释；微分法则，一阶微分的形式不变性。

2、考试要求

掌握导数的概念及其几何意义，掌握求导方法，会计算隐函数导数和由参数方程确定的函数的导数，牢记基本初等函数求导公式，会求简单的函数高阶导数；理解微分的概念和一阶微分形式的不变性。

3、重点与难点

重点：导数定义及其几何意义，求导法则。

难点：复合函数求导法则和隐函数求导法则。

第五章 微分中值定理及其应用

1、 考试内容

极值概念；Fermat 定理和 微分中值定理(Rolle 定理,Lagrange 中值定理,Cauchy 中值定理)； L'Hospital 法则；利用导数研究函数的各种性质(单调性与极值，函数的凸性)； 函数极值的判别法；利用导数求函数的渐近线并且绘制函数的图像。

2、考试要求

掌握 Fermat 定理和 Rolle 定理,Lagrange 中值定理，理解 Cauchy 定理；掌握 L'Hospital 法则，会利用 L'Hospital 法则求待定式的极限；掌握函数的单调性、凹凸性与其导函数之间的关系，会求函数极值及函数的拐点；能够利用导函数进行函数作图。

3、重点与难点

重点：微分中值定理及其证明，L'Hospital 法则，利用导数研究函数的性质。

难点：微分中值定理及其证明，函数极值的求法及其判别。

第六章 不定积分

1、 考试内容

原函数和不定积分的概念；不定积分的基本公式；换元积分法，分部积分法；有理函数的积分；三角函数有理式的积分；某些无理函数的积分。

2、 考试要求

掌握原函数和不定积分的概念，熟记不定积分的基本公式；掌握换元积分法和分部积分法；掌握有理函数的积分，理解三角函数有理式的积分，了解某些无理函数的积分。

3、重点与难点

重点：不定积分概念，积分法则。

难点：换元积分法和分部积分法。

第七章 定积分

1、 教学学内容

定积分概念及其几何意义；定积分的基本性质；函数的一致连续性，康托定理；Newton-Leibniz 公式；定积分换元积分法和分部积分法。

2、 考试要求

掌握定积分概念及其几何意义、定积分的基本性质； 掌握函数的一致连续性、康托定理、Newton-Leibniz 公式、定积分换元积分法和分部积分法。

3、 重点与难点

重点：定积分概念，函数的一致连续性，Newton-Leibniz 公式。

难点：定积分概念，函数的一致连续性，Newton-Leibniz 公式。

第八章 微积分的应用

1、 考试内容

Taylor 公式，初等函数的 Taylor 公式；微元法；微积分在几何上的应用（平面图形的面积，已知截面积的立体体积，旋转体的体积，平面上的光滑曲线的弧长，曲线曲率，旋转体侧面积计算）；微积分在物理上的应用（总压力问题，变力作功问题）。开普勒三定律与万有引力定律。

2、 考试要求

掌握 Taylor 公式，能够利用各种方法求函数的 Taylor 公式；掌握微元法，能够利用积分求平面图形的面积、已知截面积的立体体积、旋转体的体积、平面上的光滑曲线的弧长、旋转体侧面积计算以用变力作功等简单物理问题；了解开普勒三定律与万有引力定律的数学建模；了解曲线曲率的求法。

3、 重点与难点

重点：Taylor 公式，求函数的 Taylor 展开式；微元法。

难点：Taylor 公式；微元法，把实际问题转化为积分问题；开普勒三定律与万有引力定律。

第九章 再论实数系

1、 考试内容

实数连续性的等价描述：戴德金分割定理，确界原理，单调有界原理；实数闭区间上的紧致性，有限覆盖定理，闭区间套定理，紧致性定理；实数的完备性，柯西收敛原理；再论闭区间上连续函数的性质；函数的可积性。

2、 考试要求

掌握确界原理、单调有界原理、闭区间套定理、紧致性定理和柯西收敛原理，理解戴德金分割定理，有限覆盖定理；懂得利用实数各基本定理证明闭区间上连续函数的性质；理解积分 上下和的概念、函数的可积性的充要条件。

3、 重点与难点

重点：确界原理、单调有界原理、闭区间套定理、紧致性定理和柯西收敛原理。

难点：，戴德金分割定理，有限覆盖定理，函数的可积性的充要条件，柯西收敛原理。

第十章 数项级数

1、 考试内容

数项级数的收敛和发散，级数收敛的必要条件，收敛级数的基本性质，正项级数收敛的

判别法(比较判别法、比值判别法、根式判别法、拉阿比判别法、积分判别法) ；交错级数和 Leibniz 判别法，绝对收敛与条件收敛，柯西收敛原理，Abel 变换以及关于一般数项级数的 Abel 阿贝尔判别法和 Dirichlet 判别法,级数的重排问题及乘积问题。

2、 考试要求

掌握数项级数收敛和发散的概念、级数收敛的必要条件、收敛级数的基本性质，正确运用正项级数收敛的判别法(比较判别法、比值判别法、根式判别法、拉阿比判别法、积分判别法)、交错级数的 Leibniz 判别法，掌握绝对收敛与条件收敛的概念，理解柯西收敛原理，Abel 变换，能够利用 Abel 阿贝尔判别法和 Dirichlet 判别法判断级数的敛散性, 了解级数的重排问题及乘积问题。

3、 重点与难点

重点：正项级数收敛的判别法(比较判别法、比值判别法、根式判别法、积分判别法)，Abel 阿贝尔判别法和 Dirichlet 判别法。

难点：柯西收敛原理，Abel 变换的利用。

第十一章 广义积分

1、 考试内容

无穷积分和瑕积分的概念及其敛散性（包括绝对收敛和条件收敛），无穷积分和瑕积分的性质，Cauchy 收敛准则，比较判别法，积分第二中值定理，Abel 阿贝尔判别法和 Dirichlet 判别法。

2、 考试要求

掌握无穷积分和瑕积分的概念及其敛散性（包括绝对收敛和条件收敛）、无穷积分和瑕积分的性质、积分收敛的比较判别法、Abel 阿贝尔判别法和 Dirichlet 判别法，理解 Cauchy 收敛准则和积分第二中值定理。

3、 重点与难点

重点：积分收敛的比较判别法，Abel 阿贝尔判别法和 Dirichlet 判别法。

难点：Cauchy 收敛准则，积分第二中值定理。

第十二章 函数项级数

1、 考试内容

函数列一致收敛性概念及其几何意义，函数列一致收敛性的判别法，一致收敛函数列的极限函数的分析性质(连续性、可积性、可微性)；函数项级数一致收敛性概念，一致收敛的 Cauchy 收敛准则，函数项级数一致收敛的必要条件，函数项级数一致收敛性的判别法 (M 判别法、Abel 判别法、Dirichlet 判别法)，一致收敛的函数项级数的和函数的分析性质(连续性、可积性、可微性)。

2、 考试要求

掌握函数列一致收敛性概念，理解及其几何意义。掌握函数列一致收敛性的判别方法、一致收敛函数列的极限函数的分析性质(连续性、可积性、可微性)；掌握函数项级数一致收敛性概念、一致收敛的 Cauchy 收敛准则、函数项级数一致收敛的必要条件，能够运用函数项级数一致收敛性的判别法 (M 判别法、Abel 判别法、Dirichlet 判别法)判断级数的一致收敛性，理解一致收敛的函数项级数的和函数的分析性质(连续性、可积性、可微性)并能够正确应用。

3、 重点与难点

重点：一致收敛性的判别法 (M 判别法、Abel 判别法、Dirichlet 判别法)，一致收敛的函数项级数的和函数的分析性质(连续性、可积性、可微性)。

难点：一致收敛的几何意义，一致收敛的 Cauchy 收敛准则的应用。

第十三章 幂级数

1、 考试内容

幂级数的收敛域和收敛半径，Abel 第一定理和第二定理，幂级数和函数的性质(连续性、可积性、可微性)，函数的幂级数展开。

2、 考试要求

理解 Abel 第一定理和第二定理，会求幂级数的收敛域和收敛半径，熟练应用幂级数和函数的性质(连续性、可积性、可微性)。

3、 重点与难点

重点：幂级数的收敛域和收敛半径的求法，幂级数应用，函数的幂级数展开。

难点：Abel 第一定理和第二定理，函数的幂级数展开。

第十四章 傅里叶级数

1、 考试内容

三角函数系，三角级数的概念，以 2π 为周期的函数的 Fourier 级数，Fourier 级数的收敛定理，函数的 Fourier 级数展开法。

2、 考试要求

理解三角级数和正交函数系的概念，掌握 Fourier 级数的系数计算公式，会写出函数的 Fourier 级数以及奇函数、偶函数的 Fourier 级数展开式，理解 Fourier 级数的收敛定理和 Riemann-Lebesgue 引理。

3、 重点与难点

重点：函数的 Fourier 级数以及奇函数、偶函数的 Fourier 级数展开式。

难点：Fourier 级数的收敛定理和 Riemann-Lebesgue 引理。

第十五章 多元函数的极限与连续

1、 考试内容

平面点集的有关概念(区域、距离、聚点、开集和闭集等)，二维空间的基本定理(矩形套定理、致密性定理、Cauchy 收敛原理、有限覆盖定理)，多元函数的极限和连续性，多元函数的累次极限，有界闭区域上的连续函数的性质(有界性、最值性、介值性、一致连续性)。

2、 考试要求

理解平面点集的有关概念(区域、距离、聚点、开集和闭集等)、二维空间的基本定理(矩形套定理、致密性定理、Cauchy 收敛原理、有限覆盖定理)，掌握多元函数的极限和连续性、多元函数的累次极限，理解有界闭区域上的连续函数的性质(有界性、最值性、介值性、一致连续性)。

3、 重点与难点

重点：多元函数的极限和连续性，有界闭区域上的连续函数的性质(有界性、最值性、介值性、一致连续性)。

难点：矩形套定理、致密性定理、Cauchy 收敛原理、有限覆盖定理，多元函数的一致连续性。

第十六章 偏导数与全微分

1、 考试内容

偏导数的概念，全微分的概念，偏导数与微分的关系；多元复合函数的微分法，多元函数一阶微分形式的不变性，高阶偏导数；方向导数的概念及求法，多元函数的 Taylor 公式。

2、 考试要求

掌握偏导数和全微分的概念、偏导数与微分的关系；会利用多元复合函数的微分法求各阶偏导数和一、二阶微分，隐函数组的偏导数的求法；偏导数的几何应用（空间曲线的切线

与法平面，空间曲面的切平面与法线）；理解方向导数的概念，掌握方向导数与可微的关系，会求函数的方向导数，理解多元函数的 Taylor 公式。

3、 重点与难点

重点：多元复合函数的微分法，偏导数与微分的关系，空间曲线的切线与法平面，空间曲面的切平面与法线。

难点：多元复合函数的链式求导法则，Taylor 公式。

第十七章 隐函数存在定理

1、 考试内容

单个方程的隐函数存在定理，方程组的隐函数组存在定理，反函数组存在定理。

2、 考试要求

理解隐函数（组）存在定理，会求隐函数（组）的偏导数。

3、 重点与难点

重点：隐函数存在定理。

难点：方程组的隐函数组存在定理。

第十八章 极值和条件极值

1、 考试内容

多元函数极值（条件极值与无条件极值）概念，稳定点概念，多元函数无条件极值的必要条件和充分条件，求多元函数无 条件极值的 Lagrange 乘数法。

2、 考试要求

掌握多元函数极值（条件极值与无条件极值）概念和稳定点概念，会求多元函数无条件极值及条件极值，掌握 Lagrange 乘数法。

3、 重点与难点

重点：稳定点的求法及极值的判断。

难点：Lagrange 乘数法，函数极值的判断。

第十九章 含参变量的积分

1、 考试内容

含参变量的正常积分概念，含参变量的正常积分的分析性质（连续性定理、积分次序交换定理与积分号下求导定理），含参变量的正常积分的计算；含参变量的广义积分的一致收敛概念，含参变量的广义积分的一致收敛的判别法（Cauchy 收敛原理、Weierstrass 判别法、Abel 判别法、Dirichlet 判别法及 Dini 定理）；一致收敛积分的分析性质（连续性定理、积分次序交换定理与积分号下求导定理）；Euler 积分：Beta 函数和 Gamma 函数的定义、性质、递推公式及二者之间的关系。

2、 考试要求

掌握含参变量的正常积分的分析性质，并能够应用于含参变量的正常积分的计算；掌握含参变量的广义积分的一致收敛的判别法、一致收敛积分的分析性质；掌握 Beta 函数和 Gamma 函数的定义、性质、递推公式及二者之间的关系。

3、 重点与难点

重点：含参变量的正常和广义积分的分析性质，一致收敛性的判别。

难点：含参变量的积分的计算和一致收敛性的判别。

第二十章 重积分

1、 考试内容

重积分的概念及其基本性质，化重积分为累次积分的计算方法；重积分的变量代换，极坐标变换，柱坐标变换，球坐标变换；曲面面积的计算，重积分在物理中的应用（质心，转

动惯量等）。

2、 考试要求

掌握重积分的概念及其基本性质，会利用化重积分为累次积分及变量代换计算重积分；掌握曲面面积的计算公式，会利用重积分表示物理中的质心，转动惯量等。

3、 重点与难点

重点：利用化重积分为累次积分及变量代换计算重积分。

难点：化重积分为累次积分，曲面面积的计算。

第二十一章 曲线积分与曲面积分

1、考试内容

第一型曲线积分的概念，第一型曲线积分的性质（线性性与路径可加性），第一型曲线积分的计算公式及其应用；第一型曲面积分的概念、计算及应用。第二型曲线积分的概念及性质（方向性、线性性与路径可加性），第二型曲线积分的计算公式及其应用；理解曲面的侧的相关概念，第二型曲面积分的概念及性质（方向性、线性性与曲面可加性），第二型曲面积分的计算及应用。

2、 基本要求

理解第一、二型曲线积分与曲面积分的概念；掌握第一、二型曲线积分与曲面积分的计算。

3、 重点与难点

重点：曲线积分的计算，曲面积分的计算。

难点：第二型曲面积分的概念及其计算。

第二十二章 各种积分间的联系与场论初步

1、 考试内容

Green 公式，用 Green 公式计算曲线积分及求区域的面积，曲线积分与路径无关的条件及其应用；Gauss 公式及其应用，Stokes 公式及其应用；梯度场、散度场、旋度场的概念、意义、计算及简单应用。

2、 考试要求

掌握利用 Green 公式、Gauss 公式和 Stokes 公式计算曲线积分与曲面积分的方法；理解曲线积分与路径无关的条件；理解梯度场、散度场、旋度场的概念。

3、重点与难点

重点：利用 Green 公式、Gauss 公式和 Stokes 公式计算曲线积分与曲面积分。

难点：Green 公式、Gauss 公式、Stokes 公式及它们的应用。

参考教材或主要参考书：

《数学分析》（上、下），华东师大数学系编，高等教育出版社（第二版）