数学分析

集美大学2024年硕士研究生入学考试自命题考试大纲

考试科目代码：[622]

考试科目名称：数学分析

一、考试目标

（一）考查考生对数学分析的基本概念、基本理论、基本方法和基本计算的理解和掌握程度。

（二）考查考生的基本计算能力，逻辑推理能力，抽象思维能力，分析和解决实际问题的综合能力。

二、试卷结构

（一）考试时间：180分钟，满分：150分。

（二）题型结构

 1、计算题：约70分。

 2、讨论题：约30分。

 3、证明题：约50分。

三、答题方式

  闭卷笔试。

四、考试内容

（一）一元函数微积分学部分，40%（约60分）

1、分析引论

考试内容：

函数初等特性；基本初等函数；初等函数；常见分段函数；数列、函数极限分析定义；左、右极限；无穷小与无穷大定义；无穷小的比较；极限一般性质、四则运算和复合运算性质；极限存在判定准则；求极限方法；函数的连续性；间断点及分类；函数一致连续性及判定法；闭区间上连续函数4条性质；上(下)确界、上(下)极限、聚点概念；实数完备性的7个等价描述。

考试要求：

（1） 掌握函数初等特性和基本初等函数及其图形。

（2） 理解变量极限及连续的概念，会判定极限的存在性，会证明数列的收敛性，掌握求极限的基本方法。

（3） 掌握函数一致连续性的论证方法，掌握闭区间上连续函数的基本性质及其应用。

（4） 理解上(下)确界和数列上(下)极限概念，了解实数完备性的等价命题。

 2、一元函数微分学

考试内容：

导数概念及几何意义；导数四则、复合、反函数运算法则；隐函数、参量函数求导方法；微分概念及几何意义；微分四则运算法则；高阶导数；高阶微分；求导数或微分；Fermat引理；Rolle、Lagrange和Cauchy中值定理；两种余项形式的Taylor公式；洛必塔法则；函数单调性、凹凸性及判定法；函数极值点、拐点及判定法；曲线渐近线与作图。

考试要求：

（1）理解导数和微分的概念，掌握导数与微分、高阶导数的计算方法。

（2）掌握微分中值定理、Taylor公式（两种余项形式）及其应用。掌握不等式证明的微分学方法。

（3）会用导数判定函数的几何性态。

3、一元函数积分学

考试内容：

原函数概念；不定积分及性质；定积分概念；可积性判定准则；可积的充分条件；定积分性质；定积分中值定理；变限积分函数及性质；原函数存在性；微积分学基本定理；换元积分法；分部积分法；不定积分计算法；定积分计算法；定积分在几何上应用。

考试要求：

（1）理解原函数、定积分的概念，了解可积性判定准则。掌

握积分计算方法。

（2）掌握定积分的基本性质，掌握变限积分求导公式，掌握

微积分学基本定理及其应用。

（3）会用微元法解决实际问题。

（二）多元函数微积分学部分，30%（约45分）

1、多元函数微分学

考试内容：

多元函数概念；重极限与累次极限；重极限存在性判定与求法；多元函数连续性及性质；偏导数、方向导数与全微分概念；一阶全微分形式不变性；高阶偏导数；二元函数微分中值定理；偏导数计算法；链锁法则；隐函数(组)存在性及求导法；偏导数在几何上应用；多元函数极值及判定法；条件极值与Lagrang乘数法；多元函数最大(小)值的确定。

考试要求：

（1）会判定重极限的存在性，理解多元函数连续、偏导数、全微分、方向导数的概念及相互联系。

（2）掌握偏导数（高阶偏导数）的计算方法，掌握隐函数的求导方法，掌握微分学在几何上的应用，

（3）掌握多元函数极值的判定法，会用Lagrang乘数法解决实际问题。

2、多元函数积分学

考试内容：

二、三重积分概念与性质；重积分累次积分法、极坐标法、截面积分法、柱面坐标法、球面坐标法、一般变量替换法；两类曲线积分概念、性质及联系；两类曲线积分计算法；Green公式；两类曲面积分概念、性质及联系；两类曲面积分计算法；奥高公式；Stokes公式；平面曲线积分与路径无关的等价命题；各类积分在几何上的应用；场论初步(梯度场、散度场、旋度场)。

考试要求：

（1）理解重积分、曲线积分、曲面积分的概念及其几何或物理意义，掌握它们的基本性质。

（2）掌握二重、三重积分的基本计算方法，掌握两类曲线积分、曲面积分的相互联系和计算方法。

（3）掌握Green公式、奥高公式及其应用，掌握平面曲线积分与路径无关的等价命题，了解Stokes公式及场论。

（三）无穷级数论与反常积分部分，30%（45分）

1、无穷级数论

考试内容：

常数项级数敛散性及性质；正项级数审敛法；任意项级数审敛法；绝对收敛与条件收敛；函数项级数相关概念；函数列(级数)一致收敛性及判别法；函数列(级数)的分析运算性质；幂级数收敛半径；Abel第一、第二定理；幂级数分析性质；5个重要Maclaurin展开式；Riemann引理；Fourier级数的收敛性定理；Fourier变换；函数展开成幂级数；函数展开成Fourier级数或正弦、余弦级数；级数求和问题。

考试要求：

（1）理解绝对收敛和条件收敛概念，掌握正项级数和任意项级数的各种审敛法。

（2）理解函数列(函数项级数)一致收敛性概念，掌握一致收敛判别法，掌握函数列(函数项级数)的分析性质。

（3）会将函数展开成幂级数或Fourier级数，掌握幂级数的求和方法。

2、反常积分与含参变量积分

考试内容：

两类反常积分敛散性及性质；反常积分审敛法；绝对收敛与条件收敛；两类反常积分的联系；含参变量积分(反常积分)函数的概念；含参量积分函数的分析性质；含参量变限积分函数的求导法则；含参变量反常积分一致收敛性及判别法；含参量反常积分函数分析运算性质；反常积分（含参变量积分）计算法。

考试要求：

（1）理解两类反常积分敛散性的概念与性质，掌握反常积分的各种审敛法，会计算简单的反常积分。

（2）理解含参变量积分(反常积分)函数的概念及分析性质，掌握含参变量反常积分一致收敛判别法。

五、主要参考书目

（一）《数学分析》，欧阳光中等编，高等教育出版社，2018年，第四版。

（二）《数学分析讲义》，刘玉琏等编，高等教育出版社，2011年，第五版。

（三）《数学分析》，华东师大编，高等教育出版社，2019年，第五版。