

北京信息科技大学

2021 年硕士研究生入学考试初试自命题科目考试大纲

考试科目名称：高等代数（含解析几何）

考试科目代码：814

一、 考试基本要求及适用范围概述

要求考生比较系统地熟悉高等代数（含解析几何）的基本概念、掌握基本理论和方法。要求考生具有抽象思维能力、逻辑推理能力、有较强的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。

本考试大纲适用于数学一级学科硕士研究生招生入学考试初试。

二、 题型结构

试卷满分为 150 分，题型包含选择题、填空题、计算题和证明题，其中解析几何占 15 分左右。

三、 考试内容

1. 多项式：一元多项式运算法则；带余除法定理，最大公因式概念及求法(辗转相除法)；不可约多项式概念和因式分解唯一性定理；重因式、余数定理，零点(根)定理；复/实系数多项式的因式分解定理；有理系数多项式、整系

数多项式和本原多项式的概念、性质及相互关系，整系数多项式的有理根的求法，Eisenstein 判别法。

2. 行列式：排列及对换的概念，排列奇偶性的概念及判定；行列式的定义、性质及计算方法；行列式按一行(列)展开，代数余子式，范德蒙德(Vandermonde)行列式；矩阵的定义和初等行、列变换，矩阵与行列式的区别；克拉默(Cramer)法则及应用。

3. 线性方程组：线性方程组的高斯(Gauss)消元法；向量空间、线性相关、线性无关的概念与性质；矩阵的 k 级子式，矩阵秩的定义、性质及求法，向量组的极大线性无关组的求法；线性方程组有解的判定、线性方程组解的结构。

4. 矩阵：矩阵的基本运算，矩阵乘积的行列式与秩；矩阵的逆的定义、性质及求法；矩阵分块的概念和分块矩阵的运算，初等矩阵、初等变换与矩阵的秩，分块乘法的初等变换及应用。

5. 二次型：二次型的矩阵表示，矩阵的合同关系，对称矩阵的概念和性质；用非退化线性变换化二次型为标准形，实、复二次型的规范型，惯性定理与惯性指数；正定、半正定二次型的概念、性质及判别方法。

6. 线性空间：集合、映射的定义与运算性质；线性空间的定义与简单性质；维数、基与坐标的概念和性质，基变换与坐标变换；线性子空间的概念和性质，子空间的交

与和的概念及性质，子空间的直和的定义及判别准则；线性空间的同构，同构映射的概念和性质。

7. 线性变换：线性变换的定义、运算及其简单性质；线性变换的矩阵及其性质；矩阵的相似关系的定义及其性质；特征多项式、特征值与特征向量的定义、性质及计算；线性变换在某一组基下的矩阵为对角矩阵的条件（即矩阵相似于对角矩阵的条件）；线性变换的值域与核的概念及性质；不变子空间的概念，不变子空间与线性变换矩阵化简之间的关系；若当（Jordan）标准形的概念及应用；最小多项式的概念和性质及求法。

8. λ -矩阵： λ -矩阵的定义及其秩、逆和初等变换； λ -矩阵在初等变换下的标准形；行列式因子、不变因子和初等因子的定义、性质及求法；矩阵相似的条件；复矩阵若当（Jordan）标准形的计算。

9. 欧几里得空间：欧几里得空间（含内积）的定义与基本性质；欧几里得空间中基的度量矩阵，正交向量组、正交基、标准正交基的定义、基本性质及相互关系，施密特正交化方法；欧几里得空间的同构；正交变换、正交矩阵的定义和性质；子空间的正交关系；对称变换、实对称矩阵的性质及其标准形的求法。

10. 解析几何：向量的线性关系；向量的内积、外积和混合积；二重外积的计算及相关理论；平面和直线的各种方程的建立及其相互关系，以及度量关系；了解图形与

方程，柱面、锥面、旋转面方程的建立；二次曲面的方程及其图形。

四、 参考书目

1. 北京大学数学系前代数小组编，王萼芳，石生明修订，高等代数(第五版)，高等教育出版社，2019年5月。

2. 谢冬秀，《解析几何》，科学出版社，2009。