

《高等代数》复习参考提纲

一、总体要求

高等代数是数学各专业的一门重要基础理论课。要求学生掌握高等代数的基本概念，基本理论，基本方法和基本技巧；熟练掌握矩阵和线性变换的关系，学会线性方程组，矩阵，线性变换问题的相互转化；理解具体与抽象、特殊与一般、有限与无限等辩证关系。并善于应用这些理论和方法，具有较强的分析问题与解决问题的能力。

二、课程考试内容

(一) 多项式

数域，整除的概念与性质，最大公因式，因式分解，重因式，多项式函数，有理系数多项式，多元多项式，对称多项式。

(二) 行列式

排列， n 阶行列式的概念， n 阶行列式的性质，行列式的计算，行列式按一行（列）展开，拉普拉斯（Laplace）定理，克兰姆法则。

(三) 线性方程组

消元法，矩阵，矩阵的秩，线性方程组的初等变换等概念及性质，线性方程组有解判别定理。 n 维向量的概念及运算；向量组的线性组合、线性表示、线性相关、线性无关等概念；向量组的线性相关性的判定；两个向量组的等价；向量组的极大无关组、秩的概念及性质；向量组的秩与矩阵的秩的关系。线性方程组解的结构。

(四) 矩阵

矩阵的概念，矩阵的运算，矩阵乘积的行列式与秩，矩阵的逆，矩阵的分块，初等矩阵，分块矩阵的初等变换及应用。

(五) 二次型

二次型的矩阵表示，标准形，唯一性，惯性定律，正定二次型。

(六) 线性空间

线性空间的概念与性质，维数，基，坐标，基变换，坐标变换，子空间，子空间的和与交，子空间的直和，线性空间的同构。

(七) 线性变换

线性变换的概念与性质，线性变换的运算，线性变换的矩阵，特征值与特征向量，矩阵相似对角矩阵的各种条件，线性变换的值域和核，不变子空间，Jordan 标准形，最小多项式。

(八) λ -矩阵

λ -矩阵的标准形，行列式因子，不变因子，初等因子，矩阵相似的条件，矩阵的有理标准形。

(九) 欧几里得空间

欧几里得空间的概念与性质，标准正交基，欧几里得空间的子空间与同构，正交变换与对称变换，Schmidt 正交化方法，实对称矩阵的标准形，最小二乘法，酉空间。

(十) 双线性函数

线性函数，对偶空间，双线性函数。

三、考试形式与试题结构

- 1、试卷分值：150 分
- 2、考试时间：180 分钟
- 3、考试形式：闭卷
- 4、题型结构：填空题，计算题，证明题。

四、参考书目

- 1、北京大学数学系几何与代数教研室代数小组编，《高等代数》（第三版），北京，高等教育出版社。
- 2、张禾瑞，郝鈞新，《高等代数》（第四版），北京，高等教育出版社。
- 3、李师正等，《高等代数解题方法与技巧》，北京，高等教育出版社。