

高等代数考试大纲

第一部分 一元多项式理论

一、考核知识点

- 1、一元多项式
- 2、整除性与最大公因式
- 3、因式分解
- 4、复系数，实系数，有理系数多项式

二、考核要求

(一) 一元多项式

- 1、熟练掌握：一元多项式及相关概念。
- 2、深刻理解：多项式的运算及与次数的关系。
- 3、简单应用：多项式的运算。

(二) 整除性与最大公因式

- 1、熟练掌握：(1) 多项式和整除及相关概念。(2) 最大公因式及相关概念。
- 2、深刻理解：(1) 整除的性质。(2) 带余除法。(3) 辗转除法。(4) 最大公因式的性质。(5) 互素的性质。
- 3、简单应用：(1) 掌握带余除法。(2) 计算最大公因式。(3) 使用整除性质，最大公因式的性质，互素的性质处理多项式问题。

(三) 因式分解

- 1、熟练掌握：(1) 不可约多项式概念。(2) 最小公倍式概念。(3) 重因式，根，重根等概念。
- 2、深刻理解：(1) 唯一分解定理。(2) 不可约多项式的性质。(3) 导数与重因式的关系。(4) 次数与根的个数的关系。
- 3、简单应用：利用因式分解理论处理多项式的相关问题。

(四) 复系数，实系数，有理系数多项式

- 1、熟练掌握：(1) 复系数，实系数不可约多项式及因式分解定理。(2) 本原多项式。
- 2、深刻理解：(1) 实系数多项式虚根特征。(2) 本原多项式性质。(3) 有理系数多项与整系数多项式在可约性上的关系。(4) 艾森斯坦因判别法。(5) 综合除法。(6) 有理系数多项式的有理根的判定。
- 3、简单应用：应用复系数，实系数，有理系数多项式理论处理相关问题。

第二部分 行列式

一、考核知识点

- 1、映射与变换
- 2、置换的奇偶性
- 3、行列式
- 4、克拉默法则

二、考核要求

(一) 映射与变换

- 1、熟练掌握：映射，变换及相关概念。
- 2、深刻理解：映射的合成及运算律。
- 3、简单应用：判断具体映射的可逆性。

(二) 置换的奇偶性

- 1、熟练掌握：置换奇偶性概念。
- 2、深刻理解：置换的表示方法。
- 3、简单应用：置换的运算，分解。

(三) 行列式

- 1、熟练掌握：行列式的定义及相关概念。
- 2、深刻理解：行列式的性质。
- 3、简单应用：行列式的计算。
- 4、理解：行列式的几何意义。

(四) 克拉默法则

- 1、熟练掌握：克拉默法则内容。
- 2、深刻理解：克拉默法则的思想与证明。
- 3、简单应用：利用克拉默法则解线性方程组。

第三部分 线性方程组与线性子空间（第三章和第六章）

一、考核知识点

- 1、消元法
- 2、向量组的线性相关性
- 3、线性子空间

二、考核要求

(一) 消元法

- 1、熟练掌握：(1) 矩阵。(2) 初等变换。(3) 线性方程组的有关概念。
- 2、深刻理解：消元法的全过程。
- 3、简单应用：解线性方程组。

(二) 向量组的线性相关性

- 1、熟练掌握：线性表示，线性相关，线性无关等基本概念。
- 2、深刻理解：线性相关性的相应结论。
- 3、简单应用：判定向量组的线性相关性。

(三) 线性子空间

- 1、熟练掌握：(1) 线性子空间。(2) 基与维数。
- 2、深刻理解：基对子空间的意义。
- 3、简单应用：(1) 判定是否子空间。(2) 确定基和维数。

第四部分 矩阵

一、考核知识点

- 1、向量组与矩阵的秩
- 2、线性映射及矩阵
- 3、矩阵乘积的行列式与矩阵的逆
- 4、矩阵分块
- 5、初等矩阵

二、考核要求

(一) 向量组与矩阵的秩

- 1、熟练掌握：(1) 向量组的线性表示，等价，极大无关组，秩等概念。(2) 矩阵的行秩，列秩，子式，秩等概念。
- 2、深刻理解：(1) 与向量组的秩相关的一些结论。(2) 与矩阵的秩相关的一些结论。
- 3、简单应用：(1) 求向量组的极大无关组。(2) 求向量组和矩阵的秩。(3) 利用矩阵的秩判断线性方程组解的状况。

(二) 矩阵乘积的行列式与矩阵的逆

- 1、熟练掌握：(1) 退化，非退化，可逆，非可逆，伴随等关于矩阵的概念。(2) 可逆矩阵的求逆公式。(3) 关系式： $|AB|=|A||B|$ 。
- 2、深刻理解：矩阵可逆与线性变换可逆性的关系。
- 3、简单应用：计算可逆矩阵的逆矩阵。

(三) 矩阵的分块

- 1、熟练掌握：(1) 矩阵分块的概念。(2) 分块对角矩阵的概念。
- 2、深刻理解：矩阵运算对分块的要求。
- 3、简单应用：(1) 对矩阵进行分块运算。(2) 分块矩阵的运算。

(四) 初等矩阵

- 1、熟练掌握：初等方阵的定义。
- 2、深刻理解：初等矩阵与初等变换的关系。
- 3、简单应用：(1) 化矩阵为正规形。(2) 用初等变换求可逆矩阵的逆矩阵。

第五部分 线性空间与欧几里得空间（第六章和第九章）

一、考核知识点

- 1、线性空间
- 2、欧几里得空间

二、考核要求

(一) 线性空间

- 1、熟练掌握：(1) 线性空间定义及性质。(2) 子空间的和与直和的定义。(3) 维数定理。(4) 同构。
- 2、深刻理解：(1) 线性空间定义中的八条公理。(2) 直和的判定条件。
- (3) 简单应用：判断子空间的和是直和。

(二) 欧几里得空间

- 1、熟练掌握：(1) 欧几里得空间及其相关概念。(2) 正交变换及正交矩阵的概念。
- 2、深刻理解：(1) 施密特正交化方法。(2) 正交变换的判定条件和性质。(3) 正交矩阵的判定条件和性质。
- 3、简单应用：(1) 把线性无关向量变为标准正交向量组。(2) 判断线性变换的正交性。(3) 判断矩阵的正交性。(4) 掌握欧氏空间中向量的度量性质。

第六部分 线性变换

一、考核知识点

- 1、线性空间的基变换
- 2、线性变换的矩阵的化简

二、考核要求

(一) 线性空间的基变换

- 1、熟练掌握：过渡矩阵，相似矩阵的概念。
- 2、深刻理解：基变换对坐标的影响和对线性变换矩阵的影响。
- 3、简单应用：(1) 正确使用坐标变换公式。(2) 掌握线性变换的矩阵受基变换的影响。

(二) 线性映射及矩阵

- 1、熟练掌握：(1) 线性映射。(2) 线性映射的运算。(3) 矩阵的运算。
- 2、深刻理解：(1) 线性映射及矩阵的运算规律。(2) 线性映射与矩阵的对应关系。
- 3、简单应用：(1) 线性映射的运算和矩阵的运算。(2) 处理相关矩阵的某些问题。

(三) 线性变换矩阵的化简

- 1、熟练掌握：特征值，特征向量，特征多项式，不变子空间，特征子空间等概念。
- 2、深刻理解：线性变换的矩阵的化简思想与方法。
- 3、简单应用：（1）判断具体线性变换是否可以对角化。（2）处理有关特征值，特征向量，不变子空间的一些问题。

第七部分 二次型

一、考核知识点

- 1、二次型基本性质
- 2、二次型的标准形
- 3、正定二次型

二、考核要求

- 1、熟练掌握：二次型及相关概念。
- 2、深刻理解：二次型的化简。
- 3、简单应用：（1）化二次型为标准形。（2）判断具体实二次型的正定性。

第八部分 多项式矩阵

一、考核知识点

- 1、多项式矩阵
- 2、若尔当典范形理论

二、考核要求

（一）多项式矩阵

- 1、熟练掌握：（1）多项式矩阵。（2）初等变换与初等多项式矩阵。（3）多项式矩阵的正规形。
- 2、深刻理解：初等多项式矩阵的意义。
- 3、简单应用：化多项式矩阵为正规形。

（二）若尔当典范形理论

- 1、熟练掌握：（1）行列式因子。（2）不变因子。（3）初等因子。
- 2、深刻理解：（1）行列式因子，不变因子，初等因子之间的关系。（2）矩阵相似的判定条件。
- 3、简单应用：化矩阵为若尔当典范形。