

数学专业综合

I. 必修内容

数学分析

一、实数集与函数

实数，数集确界原理，函数概念，具有某些特性的函数。

二、极限

数列极限概念，收敛数列的性质，数列极限存在的条件，函数极限概念，函数极限的性质，函数极限存在的条件，两个重要的极限，无穷小量与无穷大量。

三、函数的连续性

连续性概念，连续函数的性质，初等函数的连续性。

四、导数和微分

导数的概念，求导法则，参变量函数的导数，高阶导数，微分。

五、微分中值定理及其应用

拉格朗日定理和函数的单调性，柯西中值定理和不定式极限，泰勒公式，函数的极值与最大（小）值，函数的凸性与拐点，函数图像的讨论，方程的近似解。

六、实数的完备性

关于实数集完备性的基本定理，上极限和下极限。

七、不定积分

不定积分概念与基本积分公式，换元积分法与分部积分法，有理函数和可化为有理函数的不定积分。



八、定积分与应用

定积分概念，牛顿-莱布尼茨公式，可积条件，定积分的性质，微积分学基本定理，定积分计算（续），可积性理论补叙，平面图形的面积，由平行截面面积求体积，平面曲线的弧长与曲率，旋转曲面的面积，定积分在物理中的某些应用，定积分的近似计算。

九、反常积分

反常积分概念，无穷积分的性质与收敛判别，瑕积分的性质与收敛判别。

十、级数

级数的收敛性，正项级数，一般项级数，一致收敛性，一致收敛函数列与函数项级数的性质，幂级数，函数的幂级数展开，复变量的指数函数，欧拉公式，傅里叶级数，以 2π 为周期的函数的展开式，收敛定理的证明。

十一、多元函数的极限与连续

平面点集与多元函数，二元函数的极限，二元函数的连续性。

十二、多元函数微分学

可微性，复合函数微分法，方向导数与梯度，泰勒公式与极值问题。

十三、隐函数定理及其应用

隐函数，隐函数组，几何应用，条件极值。

十四、含参量积分

含参量正常积分，含参量反常积分，欧拉积分。

十五、曲线积分

第一型曲线积分，第二型曲线积分。

十六、重积分



二重积分的概念，直角坐标系下二重积分的计算，格林公式，曲线积分与路线的无关性，二重积分的变量变换，三重积分，重积分的应用， n 重积分，反常二重积分，在一般条件下重积分变量变换公式的证明。

十七、曲面积分

第一型曲面积分，第二型曲面积分，高斯公式与斯托克斯公式，场论初步。

十八、向量函数微分学

n 维欧氏空间与向量函数，向量函数的微分，反函数定理和隐函数定理。

高等代数

一、多项式

多项式及其运算，整除性理论，最大公因式，因式分解定理，重因式，复系数与实系数多项式的因式分解，有理系数多项式。

二、行列式

n 阶行列式的定义，行列式的性质。列式按行（列）展开公式，行列式的计算，矩阵的初等变换，阶梯形矩阵和行简化阶梯形矩阵，克莱姆法则。

三、线性方程组

线性方程组的初等变换， n 维向量空间，线性相关性，向量组的极大线性无关组和秩，矩阵的秩，线性方程组的有解判别定理与解的结构。

四、矩阵

矩阵的运算，矩阵的分块，矩阵的逆，正交矩阵，等价矩阵，初等矩阵与初等交换的关系。

五、二次型



二次型及其矩阵表示，化二次型为标准形，复二次型和实二次型的规范形，正定二次型，其它有定二次型。

六、线性空间

集合、映射，线性空间的定义和简单性质，维数、基与坐标，基变换与坐标变换，线性子空间，线性空间的同构。

七、线性变换

线性变换的定义和简单性质，线性变换的运算，线性变换在给定基下的矩阵，矩阵的相似，线性变换的特征值与特征向量，矩阵的对角化，不变子空间，若当标准形。

八、欧氏空间

欧式空间的定义与简单性质，度量矩阵、施密特正交化过程、标准正交基，子空间的正交补，欧氏空间的同构，正交变换、对称变换与对称矩阵，最小二乘法。

九、双线性函数

双线性函数、对偶空间，线性空间上的二次齐次函数。

解析几何

一、向量和坐标

向量的概念，向量的加法，数量乘向量，向量的线性关系与向量的分解，标架与坐标，向量在轴上的射影，两向量的数量积，两向量的向量积，三向量的混合积，三向量的双重向量积。

二、轨迹与方程

平面曲线的方程，曲面的方程，空间曲线的方程。

三、平面与空间直线



平面的方程，平面与点的相关位置，两平面的相关位置，空间直线的方程，直线与平面的相关位置，空间直线与点的相关位置，空间两直线的相关位置，平面束。

四、柱面、锥面、旋转曲面与二次曲面

柱面，锥面，旋转曲面，椭球面，双曲面，抛物面，单叶双曲面与双曲抛物面的直母线。

五、二次曲线的一般理论

二次曲线与直线的相关位置，二次曲线的渐近方向、中心、渐近线，二次曲线的切线，二次曲线的直径，二次曲线的主直径与主方向，二次曲线的方程的化简与分类，应用不变量化简二次曲线的方程。

II. 参考书目

1. 华东师范大学数学系编：《数学分析》（第四版）（上、下册），北京：高等教育出版社，2010 年。
2. 北京大学数学系几何与代数教研室代数小组编，王尊芳、石生明修订：《高等代数》（第四版），北京：高等教育出版社，2013 年。
3. 吕林根、许子道编：《解析几何》（第五版），北京：高等教育出版社，2019 年。

【特别说明：参考书目仅列出各校数学专业常用教材供考生参考。考生可使用本校数学教育理论学所用教材复习】

