

660 高等数学考试大纲

一、函数、极限与连续

1.1 考试内容

函数的概念；函数的性质（有界性、单调性、周期性、奇偶性）；复合函数；反函数；分段函数和隐函数；基本初等函数的概念及性质；初等函数；数列极限与函数极限的定义及性质；函数的左极限与右极限；无穷小和无穷大的概念及关系；无穷小的性质及无穷小的比较；极限的四则运算；极限的存在准则；函数的连续性；函数的间断点；初等函数的连续性；闭区间上连续函数的性质。

1.2 考试要求

- ① 理解函数的概念，并会建立简单应用问题中的函数关系式。
- ② 理解函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性。
- ③ 理解复合函数、反函数、分段函数和隐函数的概念。
- ④ 掌握基本初等函数的概念及性质；了解初等函数的基本概念。
- ⑤ 掌握数列极限与函数极限的概念与性质；理解函数的左极限与右极限的概念，以及函数极限的存在性与左、右极限之间的关系。
- ⑥ 掌握函数极限的四则运算法则。
- ⑦ 掌握极限的存在准则，并能够利用两个重要极限求给定函数的极限。
- ⑧ 理解无穷小和无穷大的概念；掌握无穷小的比较，会用等价无穷小求极限。
- ⑨ 理解函数连续性的概念（含左连续与右连续），会判别函数间断点的类型。
- ⑩ 了解连续函数的性质和初等函数的连续性；理解闭区间上连续函数的性质（有界性、最大值和最小值定理、介值定理），并应用这些性质解决具体问题。

二、一元函数微分学

2.1 考试内容

导数和微分的概念；导数的几何意义和物理意义；函数的可导性与连续性；平面曲线的切线和法线；基本初等函数的导数；导数和微分的四则运算；复合函数、反函数、隐函数以及参数方程所确定的函数的微分法；高阶导数；一阶微分

形式的不变性；微分中值定理；洛必达法则；函数的极值；函数的单调性及判别法；函数图形的凹凸性；拐点与渐近线；函数最大值和最小值。

2.2 考试要求

- ① 理解导数和微分的概念及关系；理解导数的几何意义，会求平面曲线的切线方程和法线方程；了解导数的物理意义，会用导数描述一些物理量；理解函数的可导性与连续性之间的关系。
- ② 掌握导数和微分的四则运算法则；掌握复合函数的求导法则；掌握基本初等函数的导数公式。
- ③ 掌握微分的四则运算法则及求法；理解一阶微分形式的不变性。
- ④ 了解高阶导数的概念，能够求解简单函数的高阶导数。
- ⑤ 掌握分段函数的一阶、二阶导数的求法。
- ⑥ 掌握隐函数、参数方程所确定的函数以及反函数导数的求法。
- ⑦ 理解并会用罗尔中值定理、拉格朗日中值定理和柯西中值定理。
- ⑧ 理解函数极值的概念；掌握用导数判断函数的单调性和求函数极值的方法；掌握函数最大值和最小值的求法及其简单应用。
- ⑨ 掌握函数图形凹凸性的判定；掌握函数图形的拐点、水平和铅直渐近线的求法；掌握函数图形的描绘。
- ⑩ 掌握用洛必达法则求未定式极限的方法。

三、一元函数积分学

3.1 考试内容

原函数和不定积分的概念；不定积分的基本性质；基本积分公式；定积分的概念和基本性质；定积分中值定理；积分上限函数及其导数；牛顿-莱布尼茨公式；不定积分和定积分的换元积分法；不定积分和定积分的分部积分法；有理函数、三角函数的有理式和简单无理函数的积分；广义积分；定积分的应用。

3.2 考试要求

- ① 理解原函数概念；理解不定积分和定积分的概念。
- ② 掌握不定积分的基本公式；掌握不定积分和定积分的性质；掌握定积分中值定理；掌握换元积分法与分部积分法。
- ③ 掌握有理函数、三角函数有理式及简单无理函数积分的求法。
- ④ 理解积分上限函数的概念及其导数；掌握牛顿-莱布尼茨公式。

- ⑤ 了解广义积分的概念与计算。
- ⑥ 了解定积分的近似算法。
- ⑦ 掌握平面图形的面积、旋转体的体积及侧面积的求法。
- ⑧ 掌握平行截面面积为已知的立体体积的求法。
- ⑨ 掌握变力所做功的求法。

四、多元函数微积分学

4.1 考试内容

多元函数的概念；二元函数的几何意义；二元函数的极限与连续的概念；有界闭区域上二元连续函数的性质；多元函数偏导数的概念与计算；多元复合函数、隐函数求导法；二阶偏导数；多元函数的极值、最大值和最小值；二重积分的概念、基本性质和计算。

4.2 考试要求

- ① 理解多元函数的概念；了解二元函数的几何意义。
- ② 理解二元函数的极限与连续的概念；理解有界闭区域上二元连续函数的性质。
- ③ 理解多元函数偏导数与全微分的概念；掌握多元复合函数一阶、二阶偏导数的求法；掌握全微分的求法；掌握多元隐函数偏导数的求法。
- ④ 理解多元函数极值的概念；掌握多元函数极值存在的必要条件；了解二元函数极值存在的充分条件，并求二元函数的极值；掌握简单多元函数的最大值和最小值的求法；掌握一些简单应用题的求法。
- ⑤ 掌握二重积分的概念与基本性质。
- ⑥ 掌握二重积分的计算方法（直角坐标、极坐标）。

五、常微分方程

5.1 考试内容

常微分方程的基本概念；变量可分离的微分方程；齐次微分方程；一阶线性微分方程；可降阶的高阶微分方程；线性微分方程解的性质；线性微分方程解的结构定理；二阶常系数齐次线性微分方程；高阶常系数齐次线性微分方程；简单的二阶常系数非齐次线性微分方程；微分方程简单应用。

5.2 考试要求

- ① 理解微分方程及其通解、初始条件和特解等概念。
- ② 掌握变量可分离的微分方程的解法；掌握一阶线性微分方程的解法；掌握齐次微分方程的解法。
- ③ 掌握可降阶的微分方程的解法。
- ④ 理解二阶线性微分方程解的性质；掌握二阶线性微分方程解的结构定理。
- ⑤ 掌握二阶常系数齐次线性微分方程的解法，并会解某些高于二阶的常系数齐次线性微分方程。
- ⑥ 掌握自由项为多项式函数、指数函数、正弦函数、余弦函数的二阶常系数非齐次线性微分方程的解法。
- ⑦ 掌握用微分方程解决一些简单的应用问题的方法。

六、矩阵与行列式

6.1 考试内容

矩阵的概念；矩阵的线性运算；矩阵的乘法；方阵的幂；矩阵的转置；逆矩阵及其性质；矩阵可逆的充分必要条件；伴随矩阵；矩阵的初等变换；初等矩阵；矩阵的秩；矩阵的等价；行列式的概念和基本性质；行列式按行（列）展开定理。

6.2 考试要求

- ① 理解行列式的概念与性质。
- ② 能够利用行列式按行（列）展开定理计算行列式。
- ③ 理解矩阵的概念，了解单位矩阵、数量矩阵、对角矩阵、对称矩阵及其性质。
- ④ 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置，以及相应的运算规律。
- ⑤ 掌握方阵的幂与方阵乘积的行列式。
- ⑥ 理解逆矩阵的概念及性质；掌握矩阵可逆的充分必要条件。
- ⑦ 理解伴随矩阵的概念，会用伴随矩阵求逆矩阵。
- ⑧ 理解矩阵初等变换的概念；理解初等矩阵的性质和矩阵等价的观念。
- ⑨ 理解矩阵的秩的概念；掌握用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法。

七、向量

7.1 考试内容

向量的概念；向量的线性表示；向量组的线性相关与线性无关；向量组的极大线性无关组；等价向量组；向量组的秩；向量组的秩与矩阵的秩之间的关系。

7.2 考试要求

- ① 理解 n 维向量的概念；理解向量的线性组合与线性表示的概念。
- ② 理解向量组线性相关和线性无关的概念；掌握向量组线性相关和线性无关的性质及判别法。
- ③ 理解向量组的极大线性无关组和向量组秩的概念；掌握向量组的极大线性无关组与秩的求法。
- ④ 理解向量组等价的定义；掌握矩阵的秩与其行（列）向量组的秩的关系。

八、线性方程组

8.1 考试内容

线性方程组的克莱姆法则；齐次线性方程组有非零解的充分必要条件；非齐次线性方程组有解的充分必要条件；线性方程组解的性质和解的结构；齐次线性方程组的基础解系和通解；非齐次线性方程组的通解。

8.2 考试要求

- ① 掌握克莱姆法则。
- ② 掌握齐次线性方程组有非零解的充分必要条件；掌握非齐次线性方程组有解的充分必要条件。
- ③ 理解齐次线性方程组的基础解系、通解及解空间的概念。
- ④ 掌握齐次线性方程组的基础解系和通解的求法。
- ⑤ 掌握非齐次线性方程组解的结构和通解的求法。
- ⑥ 掌握用初等行变换求解线性方程组的方法。

九、矩阵的特征值和特征向量

9.1 考试内容

矩阵的特征值的概念及性质；矩阵的特征向量的概念及性质；相似变换；相似矩阵的概念及性质；相似对角矩阵；矩阵可相似对角化的充分必要条件；实对称矩阵的特征值和特征向量；相似对角矩阵的概念及性质。

9.2 考试要求

- ① 理解矩阵的特征值和特征向量的概念及性质，会求矩阵的特征值和特征向量。
- ② 理解相似矩阵的概念及性质；掌握矩阵可相似对角化的充分必要条件。
- ③ 掌握将矩阵转化为相似对角矩阵的方法。
- ④ 掌握实对称矩阵的特征值和特征向量的性质。

附录 1：试卷结构说明

试题分数	考试时间	试题内容		试题题型	
150 分	180 分钟	高等数学	线性代数	填空题 选择题	计算题 证明题
		约 80%	约 20%	约 40%	约 60%

附录 2：参考书目

教材名称	作者	出版社
高等数学	同济大学数学系	高等教育出版社
线性代数	姜广峰、崔丽鸿	高等教育出版社