

高等数学(下册)

自学指导书

(公路与桥梁专业函授班)

广东交通职业技术学院数学教研室

高等数学（下册）

自学指导书

(2002 级交管专业函授班)

广东交通职业技术学院数学教研室

高等数学自学指导书

I 全课程总体指导

一、课程介绍

高等数学同济大学数学教研室主编，高等教育出版社出版。

本教材适应面广被全国很多高等院校所采用，具有一定的权威性。

二、课程主要内容及特点

本书分三个部分。多元函数的微积分、无穷级数及微分方程。

本课程既具有严密的科学性，有具有广泛的应用性。

三、学习方法

以自学为主，面授为辅。

四、自学及面授教学时间安排。

章节	内容	每一章 总学时	自学 学时数	面授 学时
第八章	多元函授微分法及其应用	28	20	8
第九章	重积分	28	20	8
第十章	曲线积分与曲面积分	26	20	6
第十一章	无穷级数	18	10	8
总学时		100	70	30

五、自学进度表

周次	章节	内容安排
1	第八章 多元函数为分发及应用 第一节 多元函数的基本概念	区域的概念、多元函授的概念、多元函数的的极限、多元函数的连续性。
2	第二节 偏导数 第三节 全微分及其应用	偏导数的定义及其计算法、高阶偏偏导数、全微分的定义
3	第四节 多元复合函数的求导法则 第五节 隐函数的求导法则	多元复合函数的求导法则、一个方的情形、方程组的情形。
4	第六节 微分法在几何上的应用、 第七节 方向导数与梯度 第八节 多元函数的极值及其求法	空间曲线的切线与法平面、曲面的平面与法线、方向导数、梯度、元函数的极值及最大值、最小
5	第九章 重积分 第一节 二重积分的概念与性质 第二节 二重积分的计算法 第三节 二重积分的应用	二重积分的概念、二重积分的性质、利用直角坐标计算二重积分、用极坐标计算二重积分、曲面的面积、平面薄片的重心。
6	第十章 曲线积分与曲面积分 第一节 对弧长的曲线积分 第二节 对坐标的曲线积分	对弧长的曲线积分的概念与性质、对弧长的曲线积分得计算法、对标的曲线积分的概念与性质、标的曲线积分的计算法、两类曲线积分之间的联系。
7	第三节 格林公式及其应用 第四节 对面积的曲面积分	格林公式、平面上曲线积分与路径关的条件、对面积的曲面积分的概念与性质、对面积的曲面积分的计算法。
8	第五节 对坐标的曲面积分 第六节 高斯公式	对坐标的曲面积分的概念与性质、对坐标的曲面积分的计算法、两类面积分之间的联系、高斯公式。
9	第十一章 无穷级数 第一节 常数项级数的概念和性质 第二节 常数项级数的审敛法	常数项数的概念、收敛级数的基本性质、正项级数及其审敛法、交错数及其审敛法、绝对收敛与条件敛。
10	第三节 幂级数 第四节 函数展开成幂级数	函数项级数的概念、幂级数及其收性、幂级数的运算、泰勒级数、函数展开成幂级数。

11	第五节 函数的幂级数展开式的应用 第七节 傅里叶级数	近似计算、欧拉公式、三角级数、三角函数系的正交性、函数展开傅里叶级数。
12	第八节 正弦级数和余弦级数 第九节 周期为 $2L$ 的周期函数的傅里叶级数	奇函数和偶函数的傅里叶级数、函数展开成正弦级数和余弦级数、周期为 $2L$ 的周期函数的傅里叶级数。

II 各章节自学指导

第八章 多元函数的微分法及其应用

1. 基本要求

- (1)理解多元函数的概念，多元函数是一元函数的推广，在研究多元函数时要以一元函数为基础，注意多元函数与一元函数的不同之处。掌握两者之间的联系与区别。由于二元函数以上的多元含义上的多函数与二元函数在理论上已无新的东西，因此我们重点研究二元函数。
- (2) 理解二元函数的概念，注意二元函数依赖于两个独立的变量，其定义于是一个区域。这是与二元函数所不同之处。
- (3) 能够求出二元函数的极限，注意二元函数的极限与一元函数的区别。二元函数的极限中：所谓“ $f(x,y)$,当 $x \rightarrow x_o,y \rightarrow y_o$ 时，以 A 为极限” 时指当两个变量 x,y 同时独立地趋向于 x_o,y_o 时，即点 $P(x,y)$ 以任何方式趋于 $P(x_o,y_o)$ 时，都有 $f(x,y)$ 趋于 A 。
- (4) 理解偏导数的概念，能够求出二元函数的偏导数，区别二元函

数的偏导数与一元函数的导数。理解全微分的概念，并能够求出给定函数全微分。

(5) 了解多元复合函数的求导法则和隐函数的求导法则，

(6) 掌握微分法在几何上的应用，能够求出给定曲面的切平面方程和法线方程。

(7) 理解多元函数的极值及最大值、最小值的概念。掌握求最大和最小值的方法。

2. 学习重点

二元函数的概念，二元函数偏导数的求法，复合函数的微分法。

3. 课外练习

习题 8-1 1; 2; 3; 4(1,5,6); 5(1,5,6); 7.

习题 8-2 1(1,3,4,8); 2; 4; 5; 6; 7.

习题 8-3 1(1,3,4); 2; 3.

习题 8-4 1; 3; 5; 8(1,3); 9.

习题 8-5 1; 3; 5.

习题 8-6 1; 3; 7; 9.

习题 8-8 1; 3; 5; 7; 9.

第九章 重积分

1. 基本要求

(1) 理解二重积分的概念，掌握其性质。二重积分是定积分概念的推广，将积分区间推广到积分区域。二重积分的性质是计算二重积分的重要基础。

(2) 掌握二重积分的计算方法，注意积分上下限的确定。对于一个二重积分，究竟选择哪种积分次序，要根据实际问题而定，一般原则是：

- a. 先画出积分区域 D ;
- b. 根据区域 D 的形状及被积函数确定积分次序。
- c. 依据教材中定限的方法确定上下限。（注意上限一定要大于下限）
- d. 当积分区域的边界曲是圆周，圆弧或其方程用极坐标表示比较简便时可用极坐标计算。

(3) 掌握二重积分的应用，能够利用二重积分计算曲面的面积、平面薄片的重心、平面薄片的转动东惯量。

2. 学习重点

重积分的概念，二重积分的计算。

3. 课外练习

习题 9-1 1; 4(1,2); 5(1,3).

习题 9-2(1); 1(2,3,4); 2(1,3,4); 4(1,3); 6(1,5,8); 7; 8.

习题 9-2(2); 1(1,3); 2(2,3); 3(1,4); 4(1); 5(3); 7; 8.

习题 9-3 1; 3; 4(1,3); 5; 6.

第十章 曲线积分与曲面积分

1. 基本要求

(1) 理解对弧长的曲线积分的概念与性质。对弧长曲线积分是定

积分概念的推广。注意对弧长的曲线积分的定义中的和式与定积分中的和式不同。

- (2) 掌握对弧长的曲线积分的计算法，它的基本方法是将它转换为定积分计算。注意积分下限必须小于上限。
- (3) 理解对坐标的曲线积分的概念与性质。对坐标的曲线积分的计算也是要转换为定积分的计算。
- (4) 掌握格林公式，并能够应用格林公式解题。

2. 学习重点

格林公式，第二类曲线积分与路径无关的条件，第二类曲线积分的计算。

3. 课后练习

习题 10-1 1; 3(1,3,5).

习题 10-2 3(1,3,5); 4(1,3); 6.

第十一章 无穷级数

1. 基本要求

- (1) 理解无穷级数的概念，它是一个无穷和式。
- (2) 理解常数项级数的概念，掌握其性质。能够判断常数项级数的收敛性。注意级数收敛的必要条件并非是充分条件。
- (3) 理解正项级数、交错级数的概念，掌握其审敛法。正项级数是讨论级数收敛性的基础，很多级数的收敛性的问题都可归结为判断正项级数的收敛性，因此必须收敛掌握它。

(4) 理解函数项级数及幂级数的概念，并能判断其收敛性。注意幂级数的收敛区间是一个关于原点对称的区间。因此找收敛区间的断点是研究幂级数收敛的重要一步。

(5) 掌握将函数展开成幂级数的方法，常采用的方法有变量代换、逐项求导、逐项微分等方法。

2. 学习重点

级数的概念，级数收敛的判别法，级数收敛的必要条件。

3. 课外练习

习题 11-1 $1(1,3)$; $2(2,4)$; $3(1,2)$; $4(1,3,5)$.

习题 11-2 $1(1,2,3,4)$; $2(1,3)$; $4(1,3,5)$; $5(1,2,4,5)$.

习题 11-3 $1(1,3,5,7)$; $2(1,3)$.

习题 11-4 1 ; $2(2,5)$; 4 .

