

二、三年制师范专科学校 教学大纲

(供数学专业试用)

高等教育出版社

目 录

二、三年制师范专科学校《解析几何》教学大纲·····	1
二年制师范专科学校《数学分析》教学大纲·····	7
三年制师范专科学校《数学分析》教学大纲·····	19
二、三年制师范专科学校《高等代数》教学大纲·····	31
二、三年制师范专科学校《初等数学研究与教学法》教学大纲·····	43
二、三年制师范专科学校《高等几何》教学大纲·····	53
二年制师范专科学校《概率论与数理统计》教学大纲·····	59
三年制师范专科学校《概率论与数理统计》教学大纲·····	63
二、三年制师范专科学校《逻辑代数与电子计算机简介》 教学大纲·····	67
三年制师范专科学校《复变函数》教学大纲·····	73
三年制师范专科学校《常微分方程》教学大纲·····	81
二年制师范专科学校《普通物理》教学大纲·····	87
三年制师范专科学校《普通物理》教学大纲·····	103

二、三年制师范专科学校

《解析几何》教学大纲

(供数学专业试用)

本大纲由烟台师范专科学校、绵阳师范专科学校草拟，经教育部一九八二年十月在昆明召开的师专数学专业教学大纲审订会审订。

说 明

解析几何是师范专科学校数学专业的一门重要基础课, 它的特点是应用代数方法研究几何内容。通过本课程教学, 使学生掌握平面曲线、空间直线、平面、柱面、锥面、回转曲面、二次曲面等的基本性质, 提高用代数方法解决几何问题的能力和空间想像能力, 为今后学习其他课程打下必要的基础, 并能在较高理论水平的基础上处理中学数学的有关教学内容。

在教学过程中应注意对学生进行辩证唯物主义教育; 注意理论联系实际, 联系中学教学; 要充分利用矢量工具, 注意矢量法与坐标法的联系; 注意培养学生的画图能力, 提高画图技能。

加“*”号的部分, 教学中可灵活处理。

本大纲计划学时为 90 学时, 讲课与习题课之比一般在 3:1 与 4:1 之间。二年制师范专科学校教学计划规定解析几何学时为 108, 可适当增加习题课。大纲内各章所列的教学时数, 前者适用于三年制, 后者适用于二年制, 教学中各校可根据实际情况灵活掌握。

大 纲 内 容

一、矢量与坐标 (18 学时, 22 学时)

矢量的概念。矢量的加法。数量乘矢量。共线矢量与共面矢量。矢量的分解与线性关系。标架与坐标。矢量的分量。定比分点公式。两矢量的数性积。直角坐标系下数性积的分量表示。两

点间距离公式。矢量的方向余弦与方向数。两矢量的交角。两矢量的矢性积。直角坐标系下矢性积的分量表示。混合积及其在直角坐标系下的分量表示。*三矢矢积。

二、轨迹与方程 (16 学时, 20 学时)

平面曲线方程的概念。由曲线求方程。由方程画曲线。平面直线的矢量方程与坐标方程。直线系与圆系。平面曲线的参数方程及其作图。极坐标。平面曲线的极坐标方程及其作图。曲面的方程。球面方程。*球面坐标。圆柱面的参数方程。*圆柱坐标。空间曲线的方程。

三、平面与直线 (14 学时, 18 学时)

平面的矢量方程与坐标方程(矢量式, 参数式, 一般式, 三点式, 截距式, 法线式)及其作图。点与平面的相关位置。两平面的相关位置。直线的矢量方程与坐标方程(矢量式, 参数式, 标准式, 一般式)及其作图。直线与平面的相关位置。两直线的相关位置。点与直线的相关位置。平面束。*三平面的相关位置与平面间的线性关系。

四、柱面, 锥面, 回转曲面与二次曲面 (14 学时, 16 学时)

柱面。锥面。回转曲面。椭球面及其作图。双曲面及其作图。双曲面的渐近锥面。抛物面及其作图。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 (18 学时, 22 学时)

平面直角坐标变换及曲线的分类。二次曲线在直角坐标变换下的不变量与半不变量。复平面上二次曲线与直线的相关位置。

二次曲线的切线与奇点。二次曲线的渐近方向。二次曲线的中心与渐近线。二次曲线的直径。共轭方向与共轭直径。主方向与主直径。二次曲线的特征方程与特征根。二次曲线方程的化简。二次曲线的分类。

***六、二次曲面的一般理论 (10 学时, 10 学时)**

空间直角坐标变换。复空间内二次曲面与直线的相关位置。二次曲面的切平面与奇点。二次曲面的渐近方向。二次曲面的中心。二次曲面的直径面与奇向。二次曲面的主方向与主径面。二次曲面的特征方程与特征根。二次曲面方程的化简。二次曲面在直角坐标变换下的不变量与半不变量, 二次曲面的分类。

二年制师范专科学校

《数学分析》教学大纲

(供数学专业试用)

本大纲由烟台师范专科学校草拟，经教育部一九八二年十月在昆明召开的师专数学专业教学大纲审订会审订。

说 明

本课程是数学专业的一门重要基础课。开设本课程的目的是使学生获得较系统的数学分析的基本知识、基础理论和基本技能,为深入理解初中数学教材和进一步学习数学专业课程打下必要的基础。

本课程根据二年制师范专科学校数学专业教学计划的规定,总教学时数为 344 学时,其中讲授课 242 学时,习题课 102 学时,讲授课与习题课之比,约为 5:2。

在不影响基本要求的情况下,对本大纲所列各单元讲授内容的顺序和时数安排,可作适当调整。

本大纲带 * 号(或在附注中说明)的内容,供选用。

大 纲 内 容

一、函数 (12 学时: 讲授 8, 习题课 4)

实数的性质(有序性、稠密性、封闭性)概述, 绝对值不等式, 邻域。

函数概念。

几种特殊类型的函数(有界函数, 单调函数, 奇函数和偶函数, 周期函数)。

函数的四则运算。复合函数。反函数。

基本初等函数。初等函数。

[附注]

- ① 用映射的观点定义函数,并引用记号 $f: x \rightarrow y$ 。
- ② 着重讲清函数,反函数,复合函数和初等函数等概念。

二、极限 (30 学时: 讲授 20, 习题课 10)

1. 数列极限:

数列极限的 ε - N 定义。

收敛数列的性质: 唯一性, 有界性, 保号性, 不等式性质, 双边夹定理。

收敛数列的有理运算。

数列的收敛判别法(单调有界法则、柯西准则)及极限

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n.$$

2. 函数极限:

函数极限的 ε - X 定义和 ε - δ 定义。单侧极限。

函数极限的性质: 唯一性, 局部保号性, 不等式性质, 双边夹定理。有理运算。海因定理。柯西准则。两个重要极限

$$\left(\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}, \lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}}\right).$$

3. 无穷小与无穷大:

无穷小与无穷大及其阶的比较。记号 o , O , $\sim$ 。

[附注]

数列的单调有界法则留待“实数理论”中证明, 数列的柯西准则留待“实数的基本定理”中证明。

三、实数的基本定理(14 学时: 讲授 10, 习题课 4)

区间套定理。确界与确界存在定理。聚点定理。有界数列存在收敛子列。数列的柯西准则。有限覆盖定理。

四、函数的连续性 (18 学时: 讲授 12, 习题课 6)

函数在一点连续、单侧连续和在区间上连续的定义。间断点及其分类。

连续函数的局部性质(有界性, 保号性)。连续函数的有理运算。反函数的连续性。复合函数的连续性。初等函数的连续性。

闭区间上连续函数的性质: 有界性, 取最大(小)值性, 介值性, 一致连续性。

五、导数与微分 (16 学时: 讲授 10, 习题课 6)

导数的概念(包括单侧导数、无穷大导数)。

求导法则及基本初等函数求导公式。

隐函数与隐函数的求导法。参数方程表示函数的求导法。

高阶导数。莱布尼兹公式。

微分的概念。微分基本公式。微分法则。一阶微分形式的不变性。

微分在近似计算和误差估计中的应用。

高阶微分。

〔附注〕

① 学生在中学里对这部分知识学的较多, 这里应在深化导数概念(包括用定义求导数和左右导数)的基础上, 着重讲授新知识。

② 结合求导举例, 可介绍对数求导法。

六、中值定理与导数的应用 (26 学时: 讲授 18, 习题课 8)

费马定理。罗尔中值定理。拉格朗日中值定理。柯西中值定理。

罗必达法则。

泰勒公式。泰勒公式的余项(皮亚诺型与拉格朗日型)。一些初等函数的泰勒展开式。函数的近似计算。

函数单调性的判别法。

函数极值概念。极值的必要条件。极值的充分条件。最大值与最小值。

曲线的凹凸性及拐点。渐近线。函数的作图。

方程的近似解法。

[附注]

对导数的应用部分,着重讲授中学课本中没有的内容。

七、不定积分(16学时:讲授10,习题课6)

原函数与不定积分的概念。基本积分表。

线性运算法则。分部积分法。换元积分法。有理函数积分法。

三角函数有理式的积分。

无理函数 $\left(R\left(x, \sqrt[n]{\frac{ax+b}{cx+d}}\right), R(x, \sqrt{ax^2+bx+c})\right)$ 的积分。

[附注]

① 着重讲授中学课本中没有的新知识。

② 连续函数原函数存在性可提出来,但留待“定积分”中证明。

八、定积分 (22学时:讲授14,习题课8)

定积分的概念。可积的必要条件。

大和与小和及其性质。可积的充要条件。

可积函数类:在闭区间上的连续函数,在闭区间上的单调函数,在闭区间上只有有限个间断点的有界函数。

定积分的性质:线性,区间可加性,单调性,绝对可积性,积分

第一中值定理。

微积分学基本定理。牛顿-莱布尼兹公式。

分部积分法。换元积分法。

定积分的近似计算: 矩形法, 梯形法, 抛物线法。

[附注]

对中学已学过的内容可作简要的复习。

九、定积分的应用 (14 学时: 讲授 10, 习题课 4)

平面图形的面积。微元法。

平面曲线的弧长与弧微分。

已知截面面积函数的立体体积。旋转体的体积。

旋转体的侧面积。

平均值。功。重心。液体压力。转动惯量。

几个简单的一阶微分方程(可分离变量方程, 线性方程)。

[附注]

着重讲授在中学里没有学过的内容。

十、数项级数 (18 学时: 讲授 12, 习题课 6)

级数的收敛性与和的概念。柯西准则。收敛级数的基本性质。

正项级数。收敛原理。比较原则。达朗贝尔判别法。柯西判别法。

一般项级数。绝对收敛与条件收敛。绝对收敛定理。交错级数与莱布尼兹判别法。

十一、函数项级数 (10 学时: 讲授 8, 习题课 2)

函数项级数收敛与一致收敛的概念。一致收敛的柯西准则。

维尔斯特拉斯优级数判别法(M -判别法)。

函数项级数和函数的连续性。可积性（逐项积分）与可微性（逐项微分）。

十二、幂级数（14 学时：讲授 10，习题课 4）

阿贝尔第一定理。收敛半径与收敛区间。

幂级数的分析性质：内闭一致收敛性，和函数的连续性，可积性（逐项积分）与可微性（逐项微分）。

泰勒级数。泰勒展开的条件。泰勒公式的积分型余项与柯西型余项。几个初等函数（ e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$ ）的泰勒展开式。用间接法求函数的泰勒展开式。

利用幂级数作近似计算（包括 e 和 π 的近似计算与 e 的无理性证明）。

十三、付里叶级数（8 学时：讲授 6，习题课 2）

三角级数。三角函数系的正交性。付里叶级数。付里叶级数收敛定理。奇函数与偶函数的付里叶级数。以 $2l$ 为周期的函数的付里叶级数。

〔附注〕 付里叶级数收敛定理可述而不证。

十四、广义积分（12 学时：讲授 8，习题课 4）

无穷积分收敛与发散的概念。线性运算法则。柯西准则。绝对收敛与条件收敛。无穷积分与数项级数的关系。收敛性判别法。

瑕积分收敛与发散的概念。收敛性判别法。

十五、多元函数及其极限与连续

（14 学时：讲授 10，习题课 4）

平面点集的基本概念：邻域，内点，界点，聚点，开集，闭集，开

区域, 闭区域。

平面点集的基本定理: 闭矩形定理, 聚点定理, 有限覆盖定理。

二元函数的概念及其几何表示。

n 维空间与 n 元函数*。

二元函数的极限: 二重极限, 累次极限。

二元函数的连续性。四则运算性质及保号性。有界闭区域上连续函数的性质(有界性, 取最大(小)值性, 介值性, 一致连续性)。

〔附注〕

① 用映射的观点定义多元函数。

② 有界闭区域上连续函数的一致连续性只讲概念, 定理不证。

十六、多元函数的微分学 (28 学时: 讲授 20, 习题课 8)

偏导数及其几何意义。复合函数的偏导数。高阶偏导数及其与顺序无关性。

全微分及其几何意义。可微的必要条件。可微的充分条件。一阶微分形式的不变性。全微分在近似计算中的应用。高阶微分。

二元函数的泰勒公式。

二元函数极值的概念。极值的必要条件。极值的充分条件。

最大值与最小值。

隐函数(一个方程确定的隐函数)存在定理。

条件极值的概念。拉格朗日乘数法。

空间曲线的切线与法平面。曲面的切平面与法线。

〔附注〕

① 隐函数存在定理只讲结论; 拉格朗日乘数法只讲方法。

② 空间曲线由参数方程确定; 曲面由显函数确定。