



**UANLI
SHUXUE**

GUANLISHUXUE

编写人员名单

(上册)

主编：阿廉、孙利华。

副主编：刘炳娣、刘长国。

参加编写的有：

刘炳娣（第一篇、第一章）、姚中和（第二章）、刘长国（第三章）、周世福（第四章）、刘兴华（第五章）、刘茂俭（第六章）、孙利华（第七、八章）；屠宗志（第二篇、第一章）、张科（第二章）、阿廉（第三、四章）、段应魁（第五章）。

编写说明

目前,成人高等农业院校的数学教材,大多采用普通农业院校或经济院校本科教材。几年来的教学实践表明,这类教材无论在内容处理上还是在课时安排上,与干部教育的特点、要求都不相适应。因此,1986年7月,在北方地区农业(农垦)管理干部学院协作会议上决定,由黑龙江省农业管理干部学院负责召集北方地区八所农业(农垦)管理干部学院的数学教研室负责同志,在充分总结几年来教学经验的基础上,共同研究制定了《管理数学》教学大纲。根据这个大纲,由农牧渔业部农村经济管理干部学院、黑龙江省农业管理干部学院、吉林省农业管理干部学院、辽宁省农业管理干部学院和黑龙江省农垦管理干部学院等院校的教师共同编写了这本教材。

在编写过程中,我们十分注重教材内容要为农业管理专业的培养目标服务,力求突出管理特色。在知识体系上,为保持其科学性、系统性与完整性,尽量做到由浅入深,由易到难,减少繁难的理论证明,突出实用性,以适应广大学员和各个专业的实际需要。

微积分部分,在不影响基本理论的基础上,增加了在经济管理方面的应用。同时,也注意到了知识的连续性,以适应后续课程的需要。

线性代数部分,侧重矩阵和方程组的理论。同时注意到

目 录

第一篇 微 积 分

第一章 函数	(3)
§1.1 实数	(3)
§1.2 函数的概念	(6)
§1.3 函数的简单性质	(16)
§1.4 初等函数	(18)
习 题 1—1	(28)
第二章 极限与连续	(34)
§2.1 函数的极限	(34)
§2.2 无穷小量与无穷大量	(45)
§2.3 极限运算法则	(51)
§2.4 两个重要的极限	(56)
§2.5 函数的连续性	(63)
习 题 1—2	(73)
第三章 导数与微分	(78)
§3.1 导数的概念	(78)
§3.2 求导法则与公式	(88)
§3.3 高阶导数	(106)
§3.4 微分及应用	(108)
习 题 1—3	(118)

第四章 导数的应用	(123)
§4.1 微分中值定理	(123)
§4.2 罗必达法则	(131)
§4.3 函数的单调性和极值	(137)
§4.4 函数的作图	(153)
§4.5 导数在经营管理中的应用	(166)
习 题 1—4	(178)
第五章 不定积分	(184)
§5.1 不定积分的概念	(184)
§5.2 不定积分的运算性质与公式表	(188)
§5.3 换元积分法与分部积分法	(194)
习 题 1—5	(211)
第六章 定积分	(215)
§6.1 定积分概念	(215)
§6.2 定积分的性质	(226)
§6.3 定积分与不定积分的关系	(229)
§6.4 定积分的计算	(235)
§6.5 无穷区间上的广义积分	(243)
§6.6 定积分的应用	(251)
习 题 1—6	(271)
第七章 多元函数微积分简介	(276)
§7.1 二元函数的基本概念	(276)
§7.2 二元函数的极限与连续	(284)
§7.3 偏导数和全微分	(286)
§7.4 二元函数的极值	(296)

§7.5 二重积分	(303)
习 题 1—7	(317)
第八章 微分方程	(324)
§8.1 微分方程的一般概念	(324)
§8.2 一阶微分方程	(326)
§8.3 几种特殊类型的二阶微分方程	(336)
习 题 1—8	(340)

第二篇 线 性 代 数

第一章 行列式	(347)
§1.1 行列式的定义	(347)
§1.2 行列式的性质	(360)
§1.3 按行(列)展开行列式	(366)
§1.4 克莱姆法则	(372)
习 题 2—1	(379)
第二章 矩阵	(384)
§2.1 矩阵的概念	(384)
§2.2 矩阵的运算	(389)
§2.3 分块矩阵	(398)
§2.4 逆矩阵	(404)
§2.5 矩阵的秩	(412)
习 题 2—2	(418)
第三章 n 维向量	(423)
§3.1 消元法	(423)
§3.2 n 维向量空间	(435)

§3.3 向量的线性关系.....	(438)
§3.4 向量组的秩.....	(443)
习 题 2—3.....	(452)
第四章 线性方程组	(456)
§4.1 线性方程组有解的判定定理.....	(456)
§4.2 线性方程组解的结构.....	(464)
§4.3 线性方程组的数值解法.....	(474)
习 题 2—4.....	(486)
第五章 投入产出数学模型	(490)
§5.1 价值型投入产出模型.....	(491)
§5.2 消耗系数.....	(498)
§5.3 平衡方程组的解.....	(506)
§5.4 投入产出法在经济管理中的应用.....	(511)
习 题 2—5.....	(522)

目 录

第三篇 线性规划

第一章 线性规划问题的数学模型	(527)
§1.1 什么是线性规划问题	(528)
§1.2 线性规划问题产生的背景	(531)
§1.3 经济问题中线性规划模型介绍	(532)
习 题 3—1	(540)
第二章 线性规划问题解的性质	(546)
§2.1 两个变量线性规划问题的图解法	(546)
§2.2 标准型及解的性质	(551)
习 题 3—2	(558)
第三章 单纯形方法	(560)
§3.1 单纯形方法	(560)
§3.2 单纯形表分析	(591)
习 题 3—3	(605)
第四章 对偶线性规划问题介绍	(609)
§4.1 对偶线性规划模型	(609)
§4.2 对偶问题的基本性质	(611)
§4.3 由对偶问题理解影子价格	(613)
习 题 3—4	(615)
第五章 灵敏度分析与参数线性规划问题	(617)

§5.1 灵敏度分析.....	(617)
§5.2 参数线性规划问题.....	(622)
习 题 3—5.....	(637)
附 录 整数规划简介.....	(638)

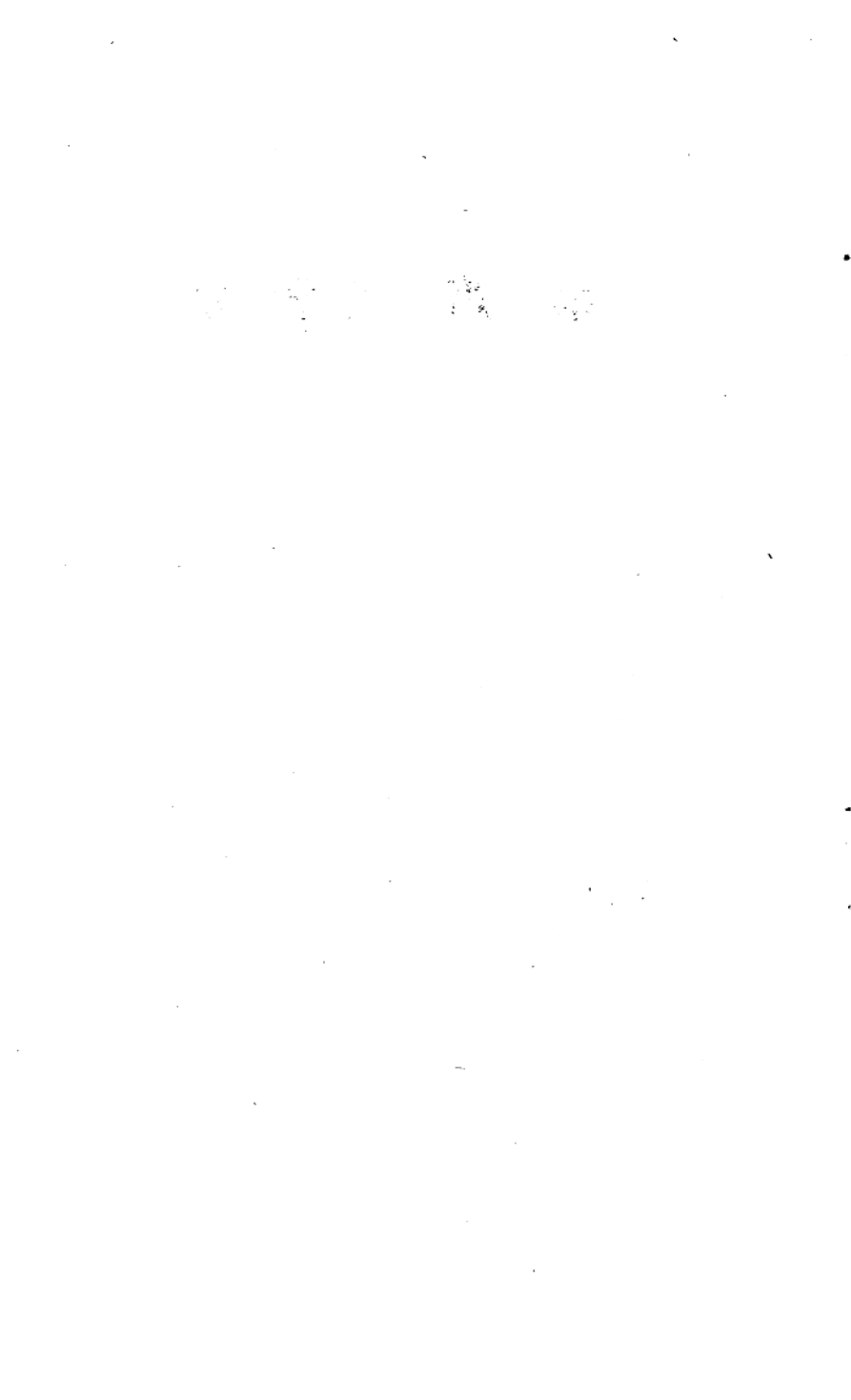
第四篇 概率论与数理统计

第一章 随机事件及其概率	(650)
§1.1 随机事件.....	(650)
§1.2 概率.....	(656)
§1.3 概率的加法定理.....	(660)
§1.4 条件概率与乘法定理.....	(662)
§1.5 全概公式和贝叶斯公式.....	(665)
§1.6 事件的独立性与贝努里概型.....	(669)
习 题 4—1.....	(673)
第二章 随机变量及其分布	(677)
§2.1 随机变量的概念.....	(677)
§2.2 离散型随机变量及其概率分布.....	(679)
§2.3 连续型随机变量及其分布密度.....	(688)
§2.4 二元随机变量及其分布.....	(699)
§2.5 随机变量函数的分布.....	(707)
习 题 4—2.....	(710)
第三章 随机变量的数学特征	(715)
§3.1 数学期望.....	(715)
§3.2 方差、协方差.....	(724)
习 题 4—3.....	(733)

第四章 大数定律与中心极限定理	(736)
§4.1 大数定律	(736)
§4.2 中心极限定理	(740)
第五章 马尔可夫链	(742)
§5.1 随机过程的概念	(742)
§5.2 马尔可夫链	(743)
习 题 4—4	(756)
第六章 数理统计的基本概念	(758)
§6.1 总体和样本	(758)
§6.2 样本分布及其分布函数	(763)
§6.3 几种常用统计量的分布	(770)
习 题 4—5	(780)
第七章 参数估计	(782)
§7.1 数学期望与方差的点估计	(782)
§7.2 数学期望的区间估计	(793)
习 题 4—6	(797)
第八章 假设检验	(800)
§8.1 假设检验的概念	(800)
§8.2 u 检验和 t 检验	(803)
§8.3 F 检验和 χ^2 检验	(812)
习 题 4—7	(816)
第九章 方差分析	(818)
§9.1 单因素方差分析	(818)
§9.2 双因素方差分析	(826)
习 题 4—8	(842)

第十章 回归分析	(844)
§10.1 一元线性回归分析	(845)
§10.2 多元线性回归	(855)
§10.3 可线性化的回归	(862)
习 题 4—9	(869)
附录 一 常用的初等数学基本公式	(880)
二 基本积分表	(887)
三 基本用表	(906)

第一篇 微 积 分



第一章 函 数

我们将要学习的微积分，在生产和科学技术中有着广泛的应用。函数是微积分研究的对象。在中学数学中已经学过函数概念，并且还讨论了一些简单函数的图象和性质。初学微积分，深入了解其研究对象是十分重要的。所以这里要对已经学过的函数及其性质进行重点复习，并将根据需要略作补充。

§1.1 实 数

微积分中所研究的函数，大都是在实数范围内进行的。因此，本节要简单地回顾一下实数的主要属性。

一 实数与数轴

所有的正负整数、分数及零，统称为有理数。无限不循环的小数称为无理数。有理数与无理数统称为实数。

规定了原点，正方向和长度单位的直线，叫做数轴。

实数可以用数轴上的点表示；反之，数轴上任意一点也对应一个实数，即实数与数轴上的点存在一一对应关系。

二 区 间

介于两个实数之间的全体实数叫做区间。

常用的区间有下面几种：

设 a, b 为已知实数，且 $a < b$ ，则满足不等式

$$a < x < b$$

的实数 x 全体叫做开区间，记为 (a, b) 。

满足不等式

$$a \leq x \leq b$$

的实数 x 全体叫做闭区间，记为 $[a, b]$ 。

满足不等式

$$a < x \leq b \text{ (或 } a \leq x < b \text{)}$$

的实数 x 全体叫做半开半闭区间，记为 $(a, b]$ (或记为 $[a, b)$)。

以上三类区间，均在有限范围内，故称为有限区间。除有限区间外，还有下面几类无限区间：

所有大于 a 的全体实数 x ，即 $a < x$ ，记为 $(a, +\infty)$ 。

所有小于 a 的全体实数 x ，即 $x < a$ ，记为 $(-\infty, a)$ 。

类似的， $a \leq x$ 的全体实数 x ，记为 $[a, +\infty)$ ， $x \leq a$ 的全体实数 x ，记为 $(-\infty, a]$ 。

全体实数 x 组成的区间，记为 $(-\infty, +\infty)$ 。

三 绝对值

一个实数 x 的绝对值记为 $|x|$ ，定义是

$$|x| = \begin{cases} x & (x \geq 0) \\ -x & (x < 0) \end{cases}.$$

$|x|$ 在数轴上表示点 x 到原点的距离。例如， $|x| = 2$ ，表示 x 点到原点的距离等于 2，如果 $x > 0$ ，则 $x = 2$ ，如果

$x < 0$, 则 $x = -2$, 故数轴上距离原点为 2 的点有两个, 即 $x = 2$, $x = -2$.

绝对值有如下一些性质:

$$(1) |x \cdot y| = |x| \cdot |y|;$$

$$(2) \left| \frac{x}{y} \right| = \frac{|x|}{|y|} \quad (y \neq 0);$$

$$(3) |x + y| \leq |x| + |y|;$$

$$(4) |x - y| \geq |x| - |y|.$$

由绝对值的定义, 可知 $|x| \leq a$ ($a > 0$) 又能写成 $-a \leq x \leq a$, $|x| \geq a$ ($a > 0$) 又能写成 $x \leq -a$ 或 $x \geq a$. 这种表示方法在解含有绝对值的不等式时, 经常用到.

例 解不等式: $|2x + 1| < 3$.

解 由 $|2x + 1| < 3$ 得

$$-3 < 2x + 1 < 3$$

即 $-4 < 2x < 2$

所以 $-2 < x < 1$.

四 邻 域

在数轴上, 一个以 x_0 点为中心, 长度为 2δ (δ 为某一正常数) 的对称开区间 $(x_0 - \delta, x_0 + \delta)$, 叫做 x_0 的 δ 邻域, 记为 $N(x_0, \delta)$. 该邻域内任一点 x 到 x_0 点的距离都比 δ 小 (如图 1-1-1(a)).

邻域 $N(x_0, \delta)$ 的表示方法有三种:

$$(1) (x_0 - \delta, x_0 + \delta);$$

$$(2) x_0 - \delta < x < x_0 + \delta;$$

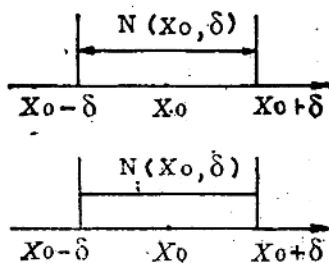


图 1-1-1

(3) $|x - x_0| < \delta$.

这三种表示方法，形式不同，实质相同。

例如， $N\left(3, \frac{1}{1000}\right)$ 表示为 $\left(3 - \frac{1}{1000}, 3 + \frac{1}{1000}\right)$ 或

$$3 - \frac{1}{1000} < x < 3 + \frac{1}{1000} \text{ 或 } |x - 3| < \frac{1}{1000}.$$

还有一种特殊的邻域，即在 $N(x_0, \delta)$ 中， $x \neq x_0$ ，这种情况常记为 $N(\hat{x}_0, \delta)$ (如图1-1-1(b))。

§1.2 函数概念

一 变 量

在自然界，在工农业生产和科学研究中，总会涉及到这样或那样的量，例如，时间、路程、农作物的产量、工厂的设备量，企业经营管理中的成本、利润、生产增长率等等。