



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

数 学

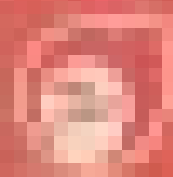
(基础版)

第三册

主编 丘维声



高等教育出版社



中国科学院
中国科学院图书馆

数学

（第 11 卷）

第 11 卷

1992 年 11 月

第 11 卷

1992 年 11 月

中等职业教育国家规划教材

全国中等职业教育教材审定委员会审定

数 学

(基础版)

第三册

主 编 丘维声
责任主审 李文林
审 稿 李文林

高等教育出版社

内容提要

本套教材是中等职业教育国家规划教材,根据2000年教育部颁布的《中等职业学校数学教学大纲(试行)》编写。全套教材分三册,本册为第三册,内容包括大纲的第五模块:实用微积分,第六模块:统计。

本书内容安排合理,注重基础知识,富有较大弹性,一些内容的组织和阐述有创新。按照学生的认知规律,提高学习数学的兴趣,并注意培养学生科学的思维方式和创新精神、应用意识,从而打下扎实的基础,提高学生的全面素质。

本书采用出版物短信防伪系统,同时配套学习卡资源。用封底右下方的防伪码,按照本书最后一页“郑重声明”下方的使用说明进行操作。

本书可作为各类中等职业学校的数学教材,也可供普通高中和高职院校作为数学教材或教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

数学.第3册:基础版/丘维声主编. —北京:高等教育出版社,2003.8(2007重印)

ISBN 978-7-04-012570-2

I. 数... II. 丘... III. 数学课-专业学校-教材
IV. G634.601

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第054779号

策划编辑 邵勇 责任编辑 邵勇 封面设计 杨立新
责任绘图 吴文信 责任印制 韩刚

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京汇林印务有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 10
字 数 180 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2003年8月第1版
印 次 2007年6月第11次印刷
定 价 11.40元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 12570-B0

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划,根据《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成[2001]1 号)的精神,教育部组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写,从 2001 年秋季开学起,国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲编写而成的,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过。新教材全面贯彻素质教育思想,从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本,努力为教材选用提供比较和选择,满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司
2001 年 5 月

前 言

《数学(基础版)第三册》包括两个模块:实用微积分和统计.

如何讲授微积分?我们在这一册做了一些改革的尝试.

首先是要抓住微积分的主线.微积分的朴素思想是局部上以“直”代“曲”,然后通过无限逼近(求和,取极限),在整体上由“直”回到“曲”.我们在微积分的一开始从刻画函数图像在各处的陡峭程度引出函数在一点处的变化率的概念,由此自然而然地引出了朴素的极限思想,进而展开了对函数的极限的讨论(包括数列的极限).利用极限概念刻画了函数的连续性,并且讨论了连续函数的性质.在这些的基础上我们引出了导数的概念,它本质上就是函数在一点处的变化率.进而讨论了导数的性质和求法,以及导数的应用.有了导数,就使得函数 $y=f(x)$ 的改变量 Δy 的线性主要部分 dy 有了简洁和清晰的表述: $dy=f'(x)\Delta x$,这就是函数的微分.从上述看出,研究函数在一点处的变化率是贯穿极限、导数和微分的一条线索.研究曲边梯形的面积是引出定积分概念和研究定积分性质的一条线索.变速直线运动的速度的定积分与路程的自然联系是把积分与微分联系起来的启明星,由此引出的微积分基本定理把定积分的计算归结为求被积函数的原函数(求导函数的逆运算).

其次要抓住微积分内容之间的内在联系,整合知识点.极限,连续,导数,微分,定积分,不定积分是一元微积分的主要内容.极限是精确阐述这些内容的深刻有力的工具.我们先用朴素的直观的语言给出极限的概念,然后再稍微精确化.我们从求极限与函数的四则运算的关系,求极限与不等式的关系,有极限与有界的关系,复合函数的极限等不同的角度来研究极限,并且比较顺利和自然地得出了常数函数,正整指数幂函数,多项式函数,分式函数,三角函数,指数函数,对数函数,幂函数的极限,以及两个重要极限.由上述这些得出了基本初等函数的连续性,进而得出了初等函数的连续性.同样地,我们从求导数与函数的四则运算的关系,复合函数的导数,反函数的导数等几个角度研究导数,从中比较顺利和自然地求出了常数函数,正整指数幂函数,三角函数,指数函数,对数函数,幂函数,反三角函数的导数公式.我们还利用导数得出了函数有极值的必要条件,函数单调性的判别方法,以及极值点的第一、第二充分条件.

这一册的统计的内容是本套教材第二册的第11章“概率与统计初步”的延伸.生活在现代社会的公民需要及时地了解各种信息.然而总体参数的值往往是不会被知道的.因此需要抽取简单随机样本,用样本统计量来估计总体参数的值(称为点估

计),或者估计总体参数的取值范围(称为区间估计).许多时候我们关心的是总体参数是否有可能等于我们感兴趣的特殊值,这就需要先作出假设,然后进行检验(称为假设检验).区间估计和假设检验构成了本册统计的内容,它们之间有密切的内在联系.无论是区间估计,还是假设检验,最关键的一步是构造合适的统计量,研究这个统计量的概率分布,从而得出具有一定置信水平(譬如 95%)的置信区间,或者作出具有一定显著水平(譬如 0.05)的拒绝假设的决定.我们不能停留在计算上,更重要的是要知道对于所求出的 95% 置信区间,或者对于所作出的具有显著水平 0.05 的拒绝假设的决定具有什么样的统计意义,即它们的含意是什么?这样做我们才能正确地运用统计结论到实际生活中去.

第三册与第一册、第二册一样,按照数学的思维方式编写每一节的内容.数学思维方式的全过程是:观察客观现象,抓住其主要特征,抽象出概念或者建立模型;进行探索,通过直觉判断,归纳推理,类比推理和联想,作出猜测;然后进行深入分析,逻辑推理和计算,揭示事物的内在规律,从而使纷繁复杂的现象变得井然有序.学生在学习知识的同时,受到数学思维方式的熏陶,他们将终身受益.

本书中用宋体字排印的正文是教学要求的内容,用楷体字排印的或者加“*”号的正文不作为教学要求,供学有余力的学生自己看.

本书练习的 A 组题是必做题,反映了教学的基本要求;B 组题是选做题,不作为教学要求.

第三册的内容都是选学内容,大约需 60 学时,供一个学期使用.

本套教材的第三册由丘维声编著.

作者衷心感谢严士健教授,他对本书的初稿提出了宝贵的修改意见.

作者衷心感谢教育部职业教育与成人教育司组织的“全国中等职业教育教材审定委员会”的李文林研究员,他担任责任主审,并亲自进行审稿,对本书的初稿提出了宝贵的修改意见.

作者还要感谢高等教育出版社的邵勇策划,他为本书的编辑出版付出了辛勤劳动.

本书采用出版物短信防伪系统,同时配套学习卡资源.用封底右下方的防伪码,按照本书最后一页“郑重声明”下方的使用说明进行操作.

作者热诚欢迎广大读者对本书提出宝贵意见.

丘维声

于北京大学数学科学学院

2003 年 6 月

第一册前言

21世纪世界已处于信息时代.时代的发展对数学教育提出了哪些新的要求?为了把学生培养成为基础扎实、具有科学的思维方式、有创新精神和应用意识的高素质人才,为祖国的繁荣富强作出贡献,数学教育应当进行哪些改革?

探索这些问题的解答,就是我们编写这套数学教材的指导思想,从而形成了这套教材的如下一些特色:

(一)把培养数学的思维方式作为教学目标之一,按照数学的思维方式编写每一节的内容.

数学的思维方式是一种科学的思维方式.按照数学的思维方式学习数学才能学好数学.培养学生具有数学的思维方式将使学生终身受益,有助于他们把肩负的工作做好.

什么是数学的思维方式?观察客观世界的现象,抓住其主要特征,抽象出概念或者建立模型;进行探索,通过直觉判断或者归纳推理、类比推理作出猜测;然后进行深入分析和逻辑推理,揭示事物的内在规律,从而使纷繁复杂的现象变得井然有序.这就是数学的思维方式.

我们按照数学的思维方式编写每一节的内容.设立了“观察”、“实验”、“抽象”、“探索”、“猜测”、“分析”、“论证”、“应用”等小标题,使学生在学数学知识的同时,受到数学思维方式的熏陶,日积月累地培养学生具有数学的思维方式,提高学生的素质.

(二)准确把握数学的根基,使学生扎扎实实地掌握基础知识和基本技能.

数学的语言是数学的根基之一.人们在社会上交往必须掌握语言.同样地,要想学好数学就必须了解数学的一些基本用语.例如,集合、等价(\Leftrightarrow)、映射等.我们在这套教材的第一册通俗易懂地介绍了等价和映射的概念,然后把这两个概念贯穿到全书,使得许多数学问题的表述既简洁又准确,而且易于理解.例如,用等价的术语“ \Leftrightarrow ”来写解不等式的各步、求函数的定义域的各步等;用映射的观点讲反函数的概念,指数函数、对数函数和三角函数的概念等.

本套教材第一册的主要内容是讲函数.其中函数的图像是根基之一.即设函数 $f(x)$ 的定义域为 A ,则点 $M(a, b)$ 在 $f(x)$ 的图像上 $\Leftrightarrow a \in A$,且 $b = f(a)$.这个结论是数形结合的基础.

(三)使学生主动地、生动活泼地参与到教学过程中来.

“内因是根据,外因是条件”.我们要创造条件,吸引学生,调动学生内在的积极性,才能使学好数学.为此,我们在教材中设立了“观察”、“认一认”、“说一说”、“辨一辨”、“试一试”、“想一想”、“动脑筋”等小标题.让学生在课堂上积极地看、说、做、想数学问题.这些小标题在每一节中是结合具体数学内容的需要自然而然设立的.

(四) 按照学生的认知规律精心安排每一节的教学过程,使教师好教、学生易学,有利于提高教学质量.

每一节的开头,概念的引出都是经过精心设计的,用学生容易理解的实例引出概念.例如,我们在讲“必要条件和充分条件”这一小节时,一开始,画了一个大圆圈,里面画了一个小圆圈,分别表示整数集 \mathbf{Z} 和自然数集 \mathbf{N} . 让学生观察,怎样才能进入小圆圈内.然后分析:进入小圆圈内的**必经之路**是先进入大圆圈内,从而可以很自然地说:“ $m \in \mathbf{Z}$ 是 $m \in \mathbf{N}$ 的**必要条件**”.一旦 m 已经在小圆圈内,当然 m 也就在大圆圈内,从而可以很自然地说:“ $m \in \mathbf{N}$ 是 $m \in \mathbf{Z}$ 的**充分条件**”.由于复合命题“如果 $m \in \mathbf{N}$,那么 $m \in \mathbf{Z}$ ”为真,因此抽象出:一般地,当复合命题 $p \rightarrow q$ 为真时,称 q 是 p 的**必要条件**,称 p 是 q 的**充分条件**.

通过小标题也明确区分了每一节的重点内容和一般内容.例如,“分析”、“抽象”、“评注”、“示范”、“论证”、“应用”等小标题下面的是重点内容.而“说一说”、“认一认”等小标题下面的是—般内容.

(五) 对一些内容的组织和阐述有创新.

第一册中,我们对函数的奇偶性,以及反函数等内容的组织和阐述都有创新.关于偶函数,我们先讨论平面上图形关于直线对称的概念,然后让学生观察函数 $f(x) = |x|$ 的图像是否关于 y 轴对称? $f(x)$ 的对应法则有什么特点? 由于 $|-x| = |x|$,因此 $f(-x) = f(x)$. 进而问:一般地,若图形 E 关于 y 轴对称,那么它表示的函数 $f(x)$ 的对应法则是否也有上述特点? 最后进行分析和推理.由此一箭双雕地既引出了偶函数的定义,又得出了“函数 $f(x)$ 是偶函数当且仅当 $f(x)$ 的图像关于 y 轴对称”的结论.奇函数的讲法是类似的.关于反函数的概念,我们先让学生观察 $y = 3x$ 与 $y = \frac{1}{3}x$ 的对应法则之间的联系,并且画了示意图.由此抽象出反函数的定义:“设函数 $y = f(x)$ 的定义域为 A ,值域为 B ,如果对于 B 中**每一个元素** b ,在 A 中**只有一个元素** a ,使得 $f(a) = b$,那么把 b **对应到** a 的**映射**称为 $y = f(x)$ 的**反函数**,记作 $y = f^{-1}(x)$ ”.这样讲反函数,既容易懂,又清晰地揭示了反函数概念的本质.

第二册中,我们用直线上一点和方向向量推导出直线的点向式方程,指出这是**所有直线都具有**的方程,从而可以用点向式方程**统一地**讨论直线的位置关系和度量关系.这也是我们的创新之处.传统的教材以斜率为中心处理直线问题,有一个天生

的不足:有的直线没有斜率,从而有的直线没有点斜式方程.这为讨论直线的性质带来一些不方便.

第二册中,我们关于概率的定义以及概率论基础知识的内在体系也有创新.我们在该章的第一节就给出了概率的定义,而且只需要一个定义.传统的教材则需要分别讲古典概率的定义,几何概率的定义,概率的统计定义,概率的公理化定义.

第二册中,我们在立体几何内容的组织和阐述上也有创新,恰到好处地运用向量的工具来简洁地解决立体几何的一部分问题.

(六) 科学性与简明性相结合.

本套教材对内容的阐述力图把道理讲得清楚而又简明,叙述严谨而又易懂.例如,画函数的图像,传统的讲法都是“列表、描点、连线”三个步骤,这是不准确的.因为只描出有限几个点,怎么能知道如何连接这些点呢?为什么在描出的每两个点之间一定是用没有起伏的曲线连接呢?我们的讲法是,先讨论函数的对称性,单调性等,然后列表、描点,这时便知道如何正确地连接所描出的各点.我们还利用对称性,从指数函数 $y = a^x$ 的图像,用折纸法画出对数函数 $y = \log_a x$ 的图像.这样讲画函数的图像既准确、又简明.

(七) 时代性与传统性相结合.

世界已经从工业革命时代进入信息时代.工业革命时代以微积分为代表的连续数学占据数学主流的地位已经在发生变化,离散数学的重要性越来越被人们所认识.这些反映到中学数学中,除了继续重视函数等传统内容外,还应让离散数学的一些基础知识有所渗透.我们编写的这套教材力图透出信息时代的气息.例如,我们把函数的概念从数集到数集的映射扩展为:任意一个非空集合到数集的映射.而且这里所说的数集不仅是实数集的非空子集,还可以是任意域的非空子集.我们在每一章的最后,设立了“现代数学和信息小窗口”.深入浅出、通俗易懂地介绍了信息时代所需要的检错编码、纠错编码、信息安全、傅里叶(Fourier)级数、分形几何等现代数学的知识.让读者从传统中学数学内容中走出来,看一看信息时代数学发生的变化,感受一下数学在信息时代的作用,激发他们学习数学的兴趣.我们还根据信息时代计算器(乃至计算机)普及的特点,利用计算器求对数、任意角的三角函数,从而对于积、商、幂的对数公式和三角函数的诱导公式,从过去的侧重于计算转变成侧重于理论上的应用,精简了内容.

(八) 理论性与实践性相结合.

近几年来,我国的中学数学教学出现了“只做题,不重视理论”的倾向.学习数学固然必须做适量的习题,但是如果理论功底不行,那是无法深造的,是不可能把肩负的工作做好的.我们编写的这套教材力图做到理论性强而又深入浅出.我们引导学生运用所学的理论,经过分析去做题,而不是套题型做题.我们引导学生运用理论去

解决实际生活中的问题.例如,复利问题,指数增长或指数衰减问题,倍增期或半衰期问题,周期性变化的问题,购房贷款的每月偿还金额等问题.

(九) 富有弹性.

本套教材的正文大部分内容是用宋体字排印的,也有小部分内容是用楷体字排印的,还有个别加“*”号的小节.每一节后面的练习分A组、B组,每一章后面的复习题也分A组、B组.用宋体字排印的正文内容和练习、复习题的A组是给所有中等职业学校的学生编写的.用楷体字排印的或加“*”号的正文内容以及练习、复习题的B组是为那些学有余力和准备继续升学的学生编写的.

本套教材的第一册由丘维声编著.

作者衷心感谢严士健教授,他对本书的初稿提出了宝贵的修改意见.

作者衷心感谢教育部职成教司组织的“全国中等职业教育教材审定委员会”的李文林研究员、韦梓楚研究员和刘西垣教授,他们对本书的初稿提出了宝贵的修改意见.

作者还要感谢高等教育出版社的张华、胡乃同、邵勇等同志为本书的编辑出版做的大量工作.

作者也感谢对本书初稿提出过宝贵建议的读者,并且热诚欢迎广大读者对本套教材提出宝贵意见.

丘维声

于北京大学数学科学学院

2001年5月

第二册前言

《数学(基础版)第二册》包括三个模块:向量模块、几何模块、概率与统计初步模块。我们对这三个模块的内容体系做了力度较大的改革,以适应时代发展的要求,提高学生的素质,有利于学生掌握基础知识、基本技能和培养科学的思维方式。

最近这些年,向量已经列为中等职业学校和普通高中的数学教学内容。正确地讲授向量的知识有现实意义。向量是既有大小又有方向的量,向量可以直观地用有向线段来表示。由于向量只有大小和方向,因此长度相等且方向相同的有向线段表示的向量是相等的向量。向量有加法、减法和数乘运算,他们统称为向量的线性运算。利用向量的线性运算可以得到平面向量分解定理,从而向量又有第二种表示:坐标表示。利用坐标可以更简捷地进行向量的加法、减法和数乘运算。作为向量的线性运算的应用,可以得到线段的中点坐标公式和定比分点坐标公式,以及平移公式等。为了利用向量研究有关长度、角度、垂直等度量问题,需要引进向量内积的概念,得出向量内积的基本性质,以及用直角坐标计算向量内积的公式。这就是我们讲授向量知识的内容体系。

我们用向量的工具改革平面解析几何的内容体系。长期以来,平面解析几何的直线部分以斜率为中心来处理,其原因在于斜率是一个相当重要的概念,但是以斜率为中心处理直线问题,有一个天生的不足:平行于 y 轴的直线和 y 轴都没有斜率。这使得讨论直线的性质时必须分情况:有斜率的直线与没有斜率的直线,无法给予统一的处理。此外,以斜率为中心讨论直线,无法推广到空间中的直线。由于这些原因,我们在本书中以方向向量为中心来处理直线问题,同时也相当重视斜率这个概念。我们从“一点和一个非零向量决定一条直线”出发,推导出直线的点向式方程,这是任何一条直线都具有的方程,然后讲直线的斜率,以及斜率与方向向量的关系,从而推导出点斜式、斜截式方程。最后推导出一般式方程。我们用方向向量很容易地处理了两条直线的位置关系(任意两条直线平行的充分必要条件)、度量关系(任意两条直线垂直的充分必要条件,两条直线的夹角,点到直线的距离)。我们还利用由向量 \mathbf{a} 确定的平移公式,推导出了对称轴与坐标轴平行的椭圆、双曲线和抛物线的方程,从而我们删去了坐标轴的平移这一内容。

我们还恰到好处地用向量工具改革立体几何的讲授体系。在讲平面的确定时,除了讲授传统的确定方法外,还讲了“一个点和两个不共线的向量确定一个平面”。在讲直线、平面的位置关系时,利用空间向量分解定理可以简化一些命题的证明。

特别是在讲直线、平面的度量关系时,利用空间向量的分解定理,以及空间向量的内积的性质,使得许多定理的证明比传统的证明简单明了。例如,直线和平面垂直的判定定理、性质定理,三垂线定理及其逆定理,两个平面垂直的判定定理等。运用向量工具,还使得求两条异面直线所成的角,求二面角的度数,求异面直线上两点间的距离等变得比较容易。

我们在讲立体几何的直线、平面这部分内容时,不是以线线关系、线面关系、面面关系为主线,而是以直线、平面的位置关系、度量关系为主线,这是抓住了事情的本质。

我们在讲排列与组合这一章时,明确指出:本章介绍计数的基本原理和两类基本计数问题(排列问题、组合问题),以及它们在推导二项式的展开式中的应用。全章从头至尾抓住怎样计数这条主线,而且我们把计数的加法原理、乘法原理分别改称为分类计数原理、分步计数原理,这将帮助学生在处理计数问题时有一个清晰的思路:分类计数,还是分步计数,或者两者都用上。我们还把分类计数与分步计数一直贯穿到概率初步那一章,使学生运用这两个计数原理和排列、组合的知识求一些随机事件的概率。

我们还对概率统计初步的讲授体系做了改革。历史上,关于概率的定义、先后讲了古典概率的定义、几何概率的定义、概率的统计定义、概率的公理化定义等。为了让中等职业学校的学生能够了解什么是概率,我们尝试既通俗易懂又科学严谨地给出概率的定义。我们在第11章的11.1节讲了随机现象的许多例子之后,以掷硬币和高尔顿试验为例进行细致分析,然后指出:上述两个例子和其他大量例子表明,随机现象中,出现的每一个结果的可能性的客观存在的大小是客观存在的,它可以用一个不超过1的非负实数来刻画,这个数就叫做出现这个结果的概率。接着我们把对随机现象的观察或试验(统称为随机试验)中可能出现的每一个结果叫做一个样本点。进而规定:如果随机试验的样本点只有有限多个,那么随机事件 A 的概率规定为 A 中各个样本点的概率之和。然后我们就以此为基础,讲了随机事件的概率的性质(在有限样本空间中,互不相容事件的并的概率、对立事件的概率等);讲了随机试验的两个最常见的模型:古典概率模型,以及每次试验只有两个可能结果的 n 次独立重复试验模型(即贝努里概率模型)。我们从掷三次骰子,出现6点的次数用 ξ 表示为例,指出“恰有一次出现6点”的事件可以简捷地记作“ $\xi=1$ ”等等,从而引出了离散型随机变量的概念:在随机试验中,如果一个量 ξ 可能取的值可以一一列举出来,并且 ξ 取每个值 a 都表示一个随机事件,则称 ξ 是一个离散型随机变量。这就把原本艰深难懂的随机变量的概念通俗易懂而又科学严谨地讲出来了。对于取连续值的随机变量,我们主要讲了服从正态分布的随机变量。我们从某城市12岁男孩的身高的频率直方图引出正态分布的概念,进而讲了正态分布的“ 3σ ”准则在质量控制图

中的应用。

关于数理统计的基本思想,我们抓住并且概括成三个最基本的问题进行阐述:统计估计(主要讲总体的百分比、均值和方差的估计)、统计预测(主要讲线性回归)、统计决策(主要讲假设检验)。前两个问题在第二册讲,第三个问题在第三册讲。

第二册除了对上述三个模块的内容体系或讲授体系做了改革外,我们还继续按照数学的思维方式编写每一节的内容,以便使学生受到数学思维方式的熏陶。我们特别强调“观察”、“分析”、“探索”等环节,让学生主动参与到教学过程中来,在探索中学习,尽可能地提高学生分析问题的能力。

选学内容复数虽然放在第12章,但是可以在第7章之后讲授。

本书的练习和复习题都经过精心挑选与配备。A组题是必做题,反映了教学的基本要求。B组题不作为教学要求,是选做题,供学有余力的学生提高分析问题能力用。第二册的必学时数为87课时,限定选学时数为23课时。

由于各个学校的教学周学时不同,因此使用《数学》(基础版)教材可以有几种方案:

方案一 第一册供一年级上、下两个学期使用,第二册供二年级上、下两个学期使用。

方案二 第一册供一年级上学期使用,第二册供一年级下学期使用,第三册供二年级上学期使用。

方案三 第一册、第二册供一年级上、下学期和二年级上学期使用,第三册供二年级下学期使用。

本套教材的第二册由丘维声编著。

作者衷心感谢严士健教授,他对本书的初稿提出了宝贵的修改意见。

作者衷心感谢教育部职业教育与成人教育司组织的,由李文林研究员担任责任主审,韦梓楚研究员和郭世荣教授组成的审稿小组,他们对本书的初稿提出了宝贵的修改意见。

作者还要感谢高等教育出版社的张华、胡乃同、邵勇等同志为本书的编辑出版做了大量的工作。

作者也感谢对本套教材的第一册提出宝贵建议的读者,并且热诚欢迎广大读者对本套教材提出宝贵意见。

丘维声

于北京大学数学科学学院

2002年5月

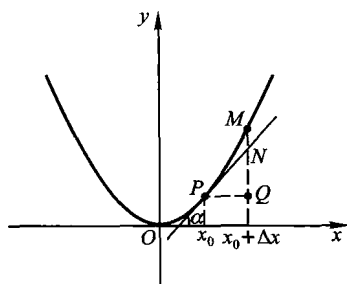
目 录

第 13 章 极限与导数	(1)
一 极限	(3)
13.1 函数的变化率	(3)
13.2 函数的极限	(5)
13.3 求极限与函数的四则运算的关系	(10)
13.4 求极限与函数的不等式的关系	(16)
13.5 数列的极限	(19)
13.6 有极限与有界的关系	(22)
13.7 复合函数的极限	(30)
13.8 函数的连续性	(33)
13.9 无穷小量与无穷大量	(38)
二 导数	(42)
13.10 导数及其几何意义	(42)
13.11 求导数与函数的四则运算的关系	(48)
13.12 复合函数的导数	(52)
13.13 反函数的导数	(57)
三 导数的应用	(60)
13.14 微分	(60)
13.15 二阶导数	(67)
13.16 函数的单调性、函数的极值	(69)
第 14 章 积分	(79)
14.1 定积分的概念	(81)
14.2 定积分的性质	(86)
14.3 微积分基本定理(牛顿-莱布尼茨公式)	(90)
14.4 不定积分	(95)
14.5 不定积分的换元法	(99)
14.6 简易积分表	(104)
14.7 定积分的换元法	(107)
14.8 定积分的应用举例	(111)
第 15 章 统计	(117)
15.1 区间估计	(119)
15.2 假设检验	(125)
15.3 正态总体的 χ^2 检验法	(134)

II 目录

附表 1 标准正态分布	(139)
附表 2 t -分布	(140)
附表 3 χ^2 -分布	(141)

第 13 章 极限与导数



函数 $y = f(x)$ 的图像在 x_0 处的陡峭程度可以用 $y = f(x)$ 在 x_0 处的变化率来刻画. 而后者是 $y = f(x)$ 在区间 $[x_0, x_0 + \Delta x]$ (或 $[x_0 + \Delta x, x_0]$) 的平均变化率 $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 当 $\Delta x \rightarrow 0$ 时的极限. 这个极限(如果存在的话)称为 $y = f(x)$ 在 x_0 处的导数, 记作 $f'(x_0)$, 它等于 $y = f(x)$ 的图像在点 $P(x_0, f(x_0))$ 处的切线的斜率. 而 Δy 的线性主要部分 $f'(x_0)\Delta x$ 称为 $y = f(x)$ 在 x_0 处的微分, 记作 dy , 即 $dy = f'(x_0)\Delta x$. 微分的朴素的想法就是局部上以“直”代“曲”(例如上图中用直线段 PN 近似代替曲线段 PM). 本章来讨论极限、导数和微分, 并且介绍它们的应用.