



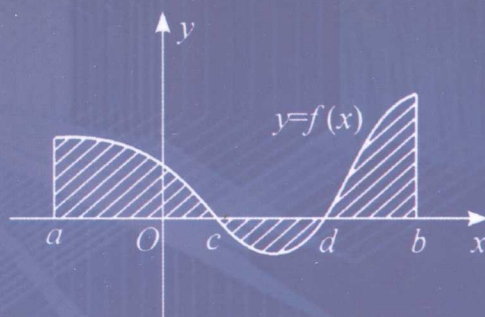
教育部高等农林院校理科基础课程
教学指导委员会推荐示范教材

高等数学

S

● 高孟宁 徐 梅 主编

College Mathematics
College Mathematics
College Mathematics



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

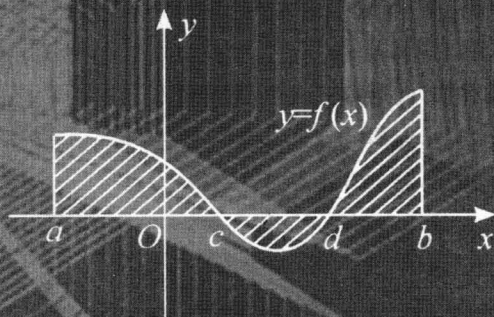


教育部高等农林院校理科基础课程
教学指导委员会推荐示范教材

高等数学

S

● 高孟宁 徐梅 主编



中国农业大学出版社
ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

高等数学/高孟宁,徐梅主编. —北京:中国农业大学出版社,2009.9
ISBN 978-7-81117-768-8

I. 高… II. ①高…②徐… III. 高等数学-高等学校-教材 IV. O13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 080607 号

书 名 高等数学

作 者 高孟宁 徐 梅 主编

策划编辑 赵 中 董夫才

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

电 话 发行部 010-62731190,2620

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 北京时代华都印刷有限公司

版 次 2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

规 格 787×1 092 16 开本 14.75 印张 365 千字

定 价 24.00 元

责任编辑 洪重光

责任校对 王晓凤 陈 莹

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

e-mail: cbsszs @ cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编 高孟宁(北京林业大学)
徐 梅(东北农业大学)

副主编 张长勤(安徽农业大学)
惠淑荣(沈阳农业大学)
王静海(河北北方学院)
黄燕苹(西南大学)
邹锐标(湖南农业大学)
游 雄(南京农业大学)
马少军(青岛农业大学)

编写人员(按姓氏笔画排列)

马少军(青岛农业大学)
王静海(河北北方学院)
石立新(四川农业大学)
孙 燕(内蒙古民族大学)
白春阳(河南科技学院)
张长勤(安徽农业大学)
张永祥(沈阳农业大学)
刘继发(河北科技师范学院)
邹锐标(湖南农业大学)
陈晓昕(北京农学院)
罗宝华(北京林业大学)
胡卿叶(山西农业大学)
高孟宁(北京林业大学)
徐 梅(东北农业大学)
黄燕苹(西南大学)
游 雄(南京农业大学)
· 惠淑荣(沈阳农业大学)

**教育部高等农林院校理科基础课程教学指导委员会
推荐示范教材编审指导委员会**

主 任 江树人

副主任 杜忠复 程备久

委 员(以姓氏笔画为序)

王来生 王国栋 方炎明 李宝华 张文杰 张良云
杨婉身 吴 坚 陈长水 周训芳 周志强 高孟宁
戚大伟 梁保松 曹 阳 焦群英 傅承新 林家栋

**教育部高等农林院校理科基础课程教学指导委员会
推荐数学类示范教材编审指导委员会**

主 任 高孟宁

委 员(以姓氏笔画为序)

王来生 石 峰 卢恩双 吴 坚 杜忠复 张良云
杜晓林 孟 军 房少梅 梁保松 惠淑荣

出版说明

在教育部高教司农林医药处的关怀指导下,由教育部高等农林院校理科基础课程教学指导委员会(以下简称“基础课教指委”)推荐的本科农林类专业数学、物理、化学基础课程系列示范性教材现在与广大师生见面了。这是近些年全国高等农林院校为贯彻落实“质量工程”有关精神,广大一线教师深化改革,积极探索加强基础、注重应用、提高能力、培养高素质本科人才的立项研究成果,是具体体现“基础课教指委”组织编制的相关课程教学基本要求的物化成果。其目的在于引导深化高等农林教育教学改革,推动各农林院校紧密联系教学实际和培养人才需求,创建具有特色的数理化精品课程和精品教材,大力提高教学质量。

课程教学基本要求是高等学校制定相应课程教学计划和教学大纲的基本依据,也是规范教学和检查教学质量的依据,同时还是编写课程教材的依据。“基础课教指委”在教育部高教司农林医药处的统一部署下,经过批准立项,于2007年底开始组织农林院校有关数学、物理、化学基础课程专家成立专题研究组,研究编制农林类专业相关基础课程的教学基本要求,经过多次研讨和广泛征求全国农林院校一线教师意见,于2009年4月完成教学基本要求的编制工作,由“基础课教指委”审定并报教育部农林医药处审批。

为了配合农林类专业数理化基础课程教学基本要求的试行,“基础课教指委”统一规划了名为“教育部高等农林院校理科基础课程教学指导委员会推荐示范教材”(以下简称“推荐示范教材”)。“推荐示范教材”由“基础课教指委”统一组织编写出版,不仅确保教材的高质量,同时也使其具有比较鲜明的特色。

一、“推荐示范教材”与教学基本要求并行 教育部专门立项研究制定农林类专业理科基础课程教学基本要求,旨在总结农林类专业理科基础课程教育教学改革经验,规范农林类专业理科基础课程教学工作,全面提高教育教学质量。此次农林类专业数理化基础课程教学基本要求的研制,是迄今为止参与院校和教师最多、研讨最为深入、时间最长的一次教学研讨过程,使教学基本要求的制定具有扎实的基础,使其具有很强的针对性和指导性。通过“推荐示范教材”的使用推动教学基本要求的试行,既体现了“基础课教指委”对推行教学基本要求的决心,又体现了对“推荐示范教材”的重视。

二、规范课程教学与突出农林特色兼备 长期以来各高等农林院校数理化基础课程在教学计划安排和教学内容上存在着较大的趋同性和盲目性,课程定位不准,教学不够规范,必须科学地制定课程教学基本要求。同时由于农林学科的特点和专业培养目标、培养规格的不同,对相关数理化基础课程要求必须突出农林类专业特色。这次编制的相关课程教学基本要求最大限度地体现了各校在此方面的探索成果,“推荐示范教材”比较充分反映了农林类专业教学改革的新成果。

三、教材内容拓展与考研统一要求接轨 2008年教育部实行了农学门类硕士研究生统一入学考试制度。这一制度的实行,促使农林类专业理科基础课程教学要求作必要的调整。“推荐示范教材”充分考虑了这一点,各门相关课程教材在内容上和深度上都密切配合这一考试制度的实行。

四、多种辅助教材与课程基本教材相配 为便于导教导学导考,我们以提供整体解决方案的模式,不仅提供课程主教材,还将逐步提供教学辅导书和教学课件等辅助教材,以丰富的教学资源充分满足教师 and 学生的需求,提高教学效果。

乘着即将编制国家级“十二五”规划教材建设项目之机,“基础课教指委”计划将“推荐示范教材”整体运行,以教材的高质量和新型高效的运行模式,力推本套教材列入“十二五”国家级规划教材项目。

“推荐示范教材”的编写和出版是一种尝试,赢得了许多院校和老师的参与和支持。在此,我们衷心地感谢积极参与的广大教师,同时真诚地希望有更多的读者参与到“推荐示范教材”的进一步建设中,为推进农林类专业理科基础课程教学改革,培养适应经济社会发展需要的基础扎实、能力强、素质高的专门人才做出更大贡献。

中国农业大学出版社

2009年8月



根据 2007 年教育部高等农林、医药学科教学指导委员会工作会议精神和 2008 年高等农林院校理科基础课程教学指导委员会扩大会议,农林类专业数学基础课的教学要求分为一般要求和较高要求 2 个层次,并依据基本要求编写出版示范性教材.本书是为农林类相关专业学生基础课程高等数学(一般要求,约 80 学时)编写的,可供有关农林院校相关专业选用.

本书在编写时,在达到高等数学(一般要求)教学基本要求的基础上,有如下考虑:

1. 学习高等数学(一般要求)的农林类专业学生,在大学学习基础数学后,较少有再学习数学课程的机会,有的专业学生继续深造也不再考数学.因此在教授基本知识和技能之外,应当关注学生如何学习数学的思想,使他们增加接触数学实用性的机会.《大学数学——微积分及其在生命科学、经济管理中的应用》(普通高等教育“十五”国家级规划教材,谢季坚、李启文主编)在前言中说:“作为基础课的数学,在学生心目中是比较难学的,又觉得没有什么用,以为只是一堆枯燥无味的公式,能不能把数学变得容易学一些呢?”美国国家科学基金会资助、以哈佛大学为主编写的《微积分》在序言中说:“由于微积分具有将复杂问题归纳为简单规则和步骤的非凡能力,迄今已获得相当大的成功.正因为如此,微积分的教学也存在危险:很可能将这一学科仅仅教授成一些规则和步骤,从而既忽略了数学本身,也忽略了它的使用价值.”编者考虑到农林类专业学生的学习过程和今后的发展,在达到教学基本要求的前提下,增加他们对微积分在相关领域应用方面的知识和对微积分历史及重要人物的了解,是一件必要而有益的工作.在处理内容时,设法增加学生阅读教材的兴趣,帮助学生利用教材自主学习.

2. 在本书绪论“谈谈微积分”中,对微积分发展的历史做了简单的回顾,在各章开端,作为引子,叙述一些与内容有关的知识和历史,对历史人物进行简单的介绍.对于增加知识的应用部分,主要是:(1)在例题和习题(讨论题)中,联系微积分知识在各领域的应用,包括后续课程概率统计有关概念和计算的简单介绍.(2)适当融入数学建模的内容,因为农林类专业学生较少可能开出数学模型课程,因此在这里开了一个窗口,使学生对数学模型有一个初步的了解.这样做没有更多经验和定例,因此编者的设计仅供教师选用,希望通过使用,积累经验教训,能有更好的设计,使学生受益.(3)在各章的最后,编写对知识总结的框图,目的是对学生自主学习和研究性学习进行指导.(4)有的函数图形采用计算机软件作图,并介绍给学生,希望引起学生的兴趣.

3. 由于教授基础课程的教师已习惯多年形成的课程内容体系,因此本书在整体章节安排上,尽量与传统教材一致,使得教师容易掌握,同时这并不影响其他改革.但在内容叙述上,本书不追求处处都是严谨的体系和严格的证明,因为对农林类专业学生,这并不必要,通



过实例,仍然可以使学生领会微积分的基本思想和方法.习题分两部分:第一部分习题是基本概念题、基本计算题,体现教学的基本要求;第二部分讨论题则选择了一些扩展的思考题、应用题,以扩大学生的眼界和思考范围,了解数学的应用,引起学生学习和钻研的兴趣.这部分内容供教师在教学中选择,或组织学生讨论,或留作作业.对于要考研究生的学生,由于本书习题较少涉及考研所包含的概念、计算、证明的题目类型,所以教师可指导学生参考其他教材.

4. 书中打*的章节不在基本要求之列,供教师在有条件时选用,或指导学生选学.

本书由教育部高等农林院校理科基础课程教学指导委员会组织编写,主编是高孟宁(北京林业大学)、徐梅(东北农业大学),负责全书和有关章节的编写;副主编是张长勤(安徽农业大学)、惠淑荣(沈阳农业大学)、王静海(河北北方学院)、黄燕苹(西南大学)、邹锐标(湖南农业大学)、游雄(南京农业大学)、马少军(青岛农业大学),负责各章节的编写;参加编写有关工作的还有罗宝华(北京林业大学)、石立新(四川农业大学)、陈晓昕(北京农学院)、胡卿叶(山西农业大学)、张永祥(沈阳农业大学)、孙燕(内蒙古民族大学)、刘继发(河北科技师范学院)、白春阳(河南科技学院).

编者对中国农业大学出版社为本书编写和出版所给予的大力支持表示衷心感谢!

由于编者水平有限,特别是对内容的处理和编排的形式有新的尝试,对于书中的不妥之处,恳请读者和使用本书的教师不吝赐教,以期对今后的工作有所教益.

编者

2009年5月

C 目录

CONTENTS

绪 论 谈谈微积分	1
0.1 微积分的由来和产生背景	1
0.2 微积分的简单发展史	2
0.3 学习微积分的意义	3
第 1 章 函数	5
1.1 函数的定义	5
1.2 函数的表示方法	6
1.3 基本初等函数	9
1.4 分段函数	14
1.5 初等函数	15
1.6 直角坐标系和参数方程表示的函数	15
1.7 建立函数关系	16
【第 1 章内容总结和学习指导】	17
【第 1 章习题】	18
【第 1 章讨论题】	19
第 2 章 极限与连续	21
2.1 数列极限的描述性定义	21
2.2 函数极限的思想和描述性定义	22
2.3 极限存在的定理和计算极限的法则	24
2.4 无穷小量与无穷大量	27
2.5 曲线的渐近线	31
2.6 左极限和右极限	31
2.7 函数的连续性	32
2.8 闭区间连续函数的性质	35
【第 2 章内容总结和学习指导】	37



【第2章习题】	39
【第2章讨论题】	40
第3章 导数与微分	43
3.1 导数的概念	43
3.2 函数的可导性与连续性	47
3.3 导数公式 导数运算法则	48
3.4 导数的实际应用	53
3.5 高阶导数	54
3.6 微分的概念	55
3.7 微分公式和法则	58
3.8 微分的应用	60
* 3.9 分形几何学简介	62
【第3章内容总结和学习指导】	63
【第3章习题】	65
【第3章讨论题】	67
第4章 导数的应用	69
4.1 微分中值定理	69
4.2 洛必达法则	72
4.3 函数的增减性和判定法则	74
4.4 函数的极值	75
4.5 函数的凹凸性及作图简介	77
4.6 函数的最值及应用	80
4.7 导数在经济分析中的应用	82
【第4章内容总结和学习指导】	87
【第4章习题】	88
【第4章讨论题】	90
第5章 不定积分	92
5.1 不定积分的背景和定义	92
5.2 不定积分的几何意义	95
5.3 基本积分公式 不定积分的性质	95
5.4 换元积分法	97
5.5 分部积分法	99
5.6 有理函数和三角函数的不定积分	101
5.7 积分表的使用	101
5.8 不定积分的实际应用	103

【第 5 章内容总结和学习指导】	104
【第 5 章习题】	105
【第 5 章讨论题】	107
第 6 章 定积分	110
6.1 定积分的概念	110
6.2 定积分的几何意义	115
6.3 定积分的性质	116
6.4 微积分基本公式	118
6.5 定积分的换元积分法与分部积分法	122
6.6 无穷限广义积分	127
6.7 定积分的应用	129
【第 6 章内容总结和学习指导】	133
【第 6 章习题】	135
【第 6 章讨论题】	137
第 7 章 多元函数微分学	139
7.1 空间解析几何的基本知识	139
7.2 二元函数的概念	144
7.3 二元函数的极限与连续	147
7.4 二元函数的偏导数与全微分	148
7.5 二元复合函数的求导法则	152
7.6 二元函数的极值	154
7.7 最小二乘法	156
【第 7 章内容总结和学习指导】	159
【第 7 章习题】	160
【第 7 章讨论题】	162
第 8 章 二重积分	163
8.1 二重积分的概念与性质	163
8.2 二重积分的计算	167
8.3 二重积分的应用	174
【第 8 章内容总结和学习指导】	175
【第 8 章习题】	176
【第 8 章讨论题】	177
第 9 章 常微分方程	178
9.1 微分方程的基本概念	178

9.2 可分离变量的微分方程	180
9.3 一阶线性微分方程	181
9.4 微分方程的应用问题	182
9.5 人口增长模型	185
* 9.6 数学建模知识简介	190
9.7 二阶微分方程简介	191
【第9章内容总结和学习指导】	193
【第9章习题】	194
【第9章讨论题】	195
 * 第10章 无穷级数简介	196
10.1 无穷级数 收敛与发散	196
10.2 级数收敛与发散的判断 正项级数 交错级数	198
10.3 幂级数	199
10.4 幂级数的性质	199
10.5 用多项式逼近 $\sin x$	201
10.6 初等函数的幂级数展开式	201
【第10章内容总结和学习指导】	203
【第10章习题】	204
【第10章讨论题】	205
 习题与讨论题参考答案	206
参考文献	220

绪论

谈谈微积分

Talk about Calculus

微积分是 17 世纪下半叶自然科学中最伟大的发现,它的产生开创了数学发展史的新纪元——变量数学时期确立的主要标志就是解析几何的诞生和微积分的创立. 20 世纪杰出数学家冯·诺伊曼(1903—1957 年)评价微积分时说:“微积分是近代数学中最伟大的成就,对它的重要性无论做怎样的估计都不会过分.”而恩格斯(1820—1895 年)曾有这样的赞誉:“在一切理论成就中,未必再有什么像 17 世纪下半叶微积分的发明那样被看作人类精神的最高胜利了!”

0.1 微积分的由来和产生背景

微积分(calculus)是微分学(differential calculus)和积分学(integral calculus)的总称,微分和积分的名称最早由我国清代著名数学家李善兰(1811—1882 年)翻译而来. 微积分是研究函数的微分、积分以及有关概念和应用的数学分支,它建立在实数、函数和极限、无穷小量概念的基础之上. 微积分的最重要的思想是“微元”和“无限逼近”,它采用一种运动变化的观点来看待问题.

早在古代数学中,就产生了微分和积分这两个概念的思想萌芽,形成了两种基本的数学运算. 历史上,积分思想先于微分思想出现. 积分思想出现在求面积、体积等问题中,在中国、古希腊、古巴比伦、古埃及都有涉及这类问题的思想和方法. 如:古希腊的阿基米德(公元前 287—前 212 年)用边数越来越多的正多边形去逼近圆的面积,称为“穷竭法”;中国魏晋时代的刘徽在计算圆面积时提出了著名的“割圆术”. 李善兰独创的“尖锥术”也使中国数学步入了微积分的大门,遗憾的是,此时西方的微积分传入了中国,这棵小树还没来得及成长就夭折了.

微分思想在古代也略见端倪. 如古希腊数学家阿波罗尼奥斯在他的著作《圆锥曲线》一书中讨论过圆锥曲线的法线. 当然,关于微分问题的讨论远不及积分问题讨论得那么广泛和

深入.

0.2 微积分的简单发展史

微积分的真正发展来自于生产实践的推动. 古希腊数学在经历欧洲中世纪长达 1 000 多年的沉睡之后, 终于逐渐苏醒过来. 这主要来自于欧洲文艺复兴时期的工业、农业、航海事业与商贸等大规模发展的迫切需要. 如在光学研究中, 由于透镜的设计需要运用折射定律、反射定律, 就涉及切线、法线问题. 这方面的研究吸引了笛卡儿(R. Descartes, 1596—1650 年)、惠更斯(C. Huygens, 1629—1695 年)、牛顿(Isaac Newton, 1642—1727 年)、莱布尼兹(Leibniz, 1646—1716 年)等诸多科学家. 而在运动学研究中, 要确定运动物体在某一点的运动方向, 就是求曲线上某一点的切线方向, 这就需求作切线. 深深依赖于数学的力学、天文学等自然科学的发展, 强有力地推动了数学的发展. 微积分就是在这样一种背景下形成与发展起来的.

1. 导致微积分创立的几类基本问题

(1) 已知物体移动的距离表示为时间的函数, 求物体在任意时刻的速度和加速度; 反之, 已知物体运动的加速度表示为时间的函数, 求速度和距离(不久人们发现, 这一问题是计算一个变量对另一个变量的变化率问题以及它的逆问题的特例).

(2) 求曲线的切线.

(3) 求函数的最大值和最小值.

(4) 求曲线长, 曲线围成的面积, 曲面围成的体积, 物体的重心, 一个体积相当大的物体(如行星)作用于另一物体上的引力等.

2. 创建微积分的大致过程

17 世纪初, 很多数学家都为微积分的登场做了大量的铺垫和前期准备工作. 卡瓦列利的“不可分量原理”、笛卡儿的解析几何、费马(Fermat, 1601—1665 年)的求极值和切线的方法、牛顿的老师巴罗的“微分三角形”、沃利斯的“无穷算术”等等都是微积分建立前的重要的奠基工作.

微积分这门学科的基础已经具备, 但是, 要成为一门严谨、完美的科学, 还有很长的路要走. 主要有两个方面的工作: ①建立几个最基本的概念, 创立一套一般的符号体系, 建立计算的正确程序或算法(后由牛顿和莱布尼兹各自独立完成); ②建立逻辑上的一致的、严格的基础, 后由法国分析学家柯西及其他 19 世纪数学家完成.

牛顿和莱布尼兹建立微积分的出发点均是直观的无穷小量, 因此这门学科早期也称为无穷小分析. 不同的是, 牛顿研究微积分着重于从运动学来考虑, 莱布尼兹却是侧重于从几何学来考虑的.

牛顿于 1666 年首次提出了流数的概念, 并称微积分为“流数术”. 之后, 牛顿又对流数概念作了进一步的论述, 并清楚地陈述了流数术所提出的中心问题:

(1) 已知流量间的关系, 求流数关系(即微分法);

(2) 已知表示量的流数间的关系的方程, 求流量间的关系(即积分法).

1676 年, 牛顿清晰地叙述了微积分基本定理(这就是我们现今所说的 Newton-Leibniz

公式: $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$, 沟通了微分和积分之间的联系), 因此被公认为微积分的创始人之一。

另一个是德国数学家、物理学家和哲学家莱布尼兹, 一个被罗素称赞为“千古绝纶的大智者”的科学天才。1684 年 10 月, 莱布尼兹发表了数学史上被认为是最早发表的微积分文献《一种求极大极小的奇妙类型的计算》。这篇文章已含有现代的微分符号和基本微分法则, 直到今天, 我们的微积分教材中基本上沿用了这位符号大师的记法。1686 年, 莱布尼兹又初步论述了求积(积分)问题与切线(微分)问题的互逆关系, 还引入了积分概念及其符号 $\int$ 。

值得一提的是, 由于牛顿微积分学说最早的公开表述是在 1687 年出版的巨著《自然哲学之数学原理》中, 发表的时间晚于研究成果出来的时间二十多年, 比莱布尼兹的成果发表晚了三年。这引起了一场长达百年之久的关于“微积分发明的优先权”的大争论。这场“科学史上最不幸的一章”导致整个 18 世纪的英国与欧洲大陆国家在数学发展上的分道扬镳, 并因此大大影响了整个近代数学的发展进程。

3. 第二次数学危机与微积分的进一步发展

微积分诞生之后, 数学的发展迎来了一次空前的繁荣时期。18 世纪的数学家们把微积分应用于天文学、力学、光学、热学等各个领域, 取得了许多显著的科学成就(如预测哈雷彗星的再度出现); 在数学本身, 他们又发展了微分方程、无穷级数的理论, 大大地扩展了数学研究的范围。在微积分的发展过程中, 一方面是成果的丰硕, 另一方面是基础的不稳固。在微积分的研究和应用中, 数学家们遭遇到了尴尬的局面。他们发现了越来越多的谬论和悖论(主要是无穷级数方面), 并遭到了来自于宗教界的种种非难, 因而有第二次数学危机的产生。

在 18 世纪结束之际, 微积分和建立在微积分基础上的其他分支的逻辑处于一种完全混乱的状态之中。这种状况一直到 19 世纪才得到彻底的改善。在所有对分析学的严格化做出了重要的贡献的数学家中, 尤以柯西(Augustin Cauchy, 1789—1857 年)和维尔斯特拉斯(Karl Weierstrass, 1815—1897 年)两位数学家最为著名。柯西对微积分的基本概念, 如变量、函数、极限、连续、导数、微分、收敛等给出了明确的定义。在这些基本概念的基础上, 柯西严格地表述并证明了微积分基本定理、中值定理等一系列重要定理。而维尔斯特拉斯创造了现代分析学中普遍使用的 ϵ - δ 语言, 并用这个不依赖于直观的 ϵ - δ 语言重新定义了极限、连续、导数等分析学的基本概念。他被尊称为“现代分析之父”。

至此, 极限理论成为了微积分的坚定基础, 使得微积分进一步发展开来。

0.3 学习微积分的意义

微积分的建立, 使得数学的基本格局发生了变化, 在这之前, 数学主要有代数(包括算术)与几何两大领域, 而微积分的建立, 形成了代数、几何与分析三足鼎立的局面^①。

^①微积分研究的量是一种连续变化的量; 在大学里还要学习线性代数, 内容是大量数据的线性运算和数据之间的线性关系, 研究的是一种离散的量; 以及概率论与数理统计, 内容是研究随机现象和随机变化的量, 在自然科学、经济、社会科学中都有大量应用, 微积分和线性代数是它的重要基础。



就微积分本身来说,以极限方法为主要特征的微积分方法蕴含着十分基本和重要的数学思想,它提供了定量处理与运动、变化等有关的多种现实问题的强有力方法.微积分不仅与自然科学有密切关系,几乎所有基础科学都深深依赖着微积分,就是社会科学的各个领域,也与微积分有着密切关系.可以说,微积分是人类认识客观世界、探索宇宙奥秘乃至人类自身的各种问题的重要理论和方法.

大学生们学习微积分,要重在提高自己的逻辑思维能力、科学分析能力、运用数学语言的能力、联想与运算能力及应用能力.数学是研究客观世界数量关系和空间形式的科学,也是人类悠久历史的一种思想文化.数学不仅是知识和工具,而且体现思维模式和素养.爱因斯坦认为:我们生活在受精确的数学定律制约的宇宙之中,数学是与人类文明并存共同发展的,它是一种语言,是一种交流和认识世界的方法,是一种将自然、社会运动现象法则化、简约化的工具.微积分这门课程,学习起来会有一定难度,特别是农林类和文科类学生,困难会更多,但通过努力学习,初步掌握其基本概念、原理、方法,了解微积分在科学中的应用,使数学成为我们认识世界的有力工具,是完全做得到的!