



大学本科应用型“十一五”规划教材
教育部课程教材研究所推荐使用

微积分学习指导

(经管)

WEIJIFEN XUEXI ZHIDAO

焦宝聪 主编



人民教育出版社

大学本科应用型“十一五”规划教材
教育部课程教材研究所推荐使用

0172/193C

2007

微积分学习指导

(经管)

WEIJIFEN XUEXI ZHIDAO

焦宝聪 主编



人民教育出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

微积分学习指导: 经管类/焦宝聪主编. —北京: 人民教育出版社, 2007

大学本科应用型“十一五”规划教材

ISBN 978-7-107-20588-0

I. 微…

II. 焦…

III. 微积分—高等学校—教学参考资料

IV. 0172

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 147479 号

人民教育出版社出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

人民教育出版社 印刷厂印装 全国新华书店经销

2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月第 1 次印刷

开本: 787 毫米×1 092 毫米 1/16 印张: 13.75

字数: 250 千字 印数: 0 001~3 000 册

ISBN 978-7-107-20588-0 定价: 16.10 元
G·13678 (课)

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与本社出版科联系调换。

(联系地址: 北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编: 100081)

大学本科应用型“十一五”规划教材

(已出书目)

会计学基础

国际贸易

高等数学(理工)

线性代数(理工)

线性代数(经管)

管理学

市场营销学

旅游学基础

会计学基础实验教程

国际贸易实务

概率论与数理统计(理工)

概率论与数理统计(经管)

微积分(经管)

微积分学习指导(经管)

应用文写作教程

大学语文

大学本科应用型“十一五”规划教材

**教育部课程教材研究所推荐使用
人民教育出版社出版发行**

大学本科应用型“十一五”规划教材编写委员会

顾问 (按姓氏拼音排序)

李进才 李志军 刘凤泰 田敬诚 曾繁仁 张晋峰 周建设

主任委员 王德胜

委员 (按姓氏拼音排序)

曹廷华 常守金 陈友飞 程舒伟 董希文 杜晓十 方 炎
顾学宏 何全旭 李崇祥 李洪岩 李 华 刘大为 刘立德
吕爱芝 金秋萍 任剑波 邵丹妮 徐 霆 杨 霞 杨 毅
叶国灿 雍进辉 曾庆良 张春先 赵荣宪

秘书长 雍进辉

副秘书长 陈 涓

本书编写人员

主 编 焦宝聪

撰 稿 (按姓氏拼音排序)

焦宝聪 李民丽 刘卫红 夏明汉 杨浩波 姚云飞



大学本科应用型“十一五”规划教材

出 版 人 李志军
总 编 辑 魏国栋
总编辑助理 魏运华

策 划 吕 达
刘立德
丛 书 责 编 刘立德
陈 涓
本 书 责 编 赵云来
本 书 主 审 周誓达
特 约 审 稿 马祖良

大学本科应用型“十一五”规划教材

出版说明

进入新世纪以来,为了更好地培养从事社会主义现代化建设的高层次应用型人才,充分适应广大人民群众对高等教育需求不断增长的新形势,全国各地许多普通高等学校不仅创设了一大批新兴的应用型专业,同时还与社会力量合作,相继创办了以培养大学本科层次应用型人才为主要目标的独立学院。这是我国深化高等教育改革、推进高等教育大众化和保证高等教育持续、健康、均衡发展的一个重大举措。

作为“教育部高等学校教学质量与教学改革工程”的重要组成部分,建立适合普通高等学校自身办学性质、专业设置及人才培养目标的应用型专业课程教材体系,成为当前高等教育改革和发展的一项重要任务。为了加强对高等学校本科应用型教材编写工作的组织和管理,教育部课程教材研究所联合相关高等院校的领导、专家学者和教师组成了“大学本科应用型‘十一五’规划教材编写委员会”。人民教育出版社社长、教育部直属高校司原司长李志军,教育部高等教育评估中心主任、高等教育司原副司长刘凤泰,中国高等教育学会副会长兼秘书长、原国家教委思想政治工作司副司长张晋峰,国务院学位委员会中文学科组召集人、山东大学原校长曾繁仁,教育部高校教学评估专家委员会副主任、江汉大学校长李进才,首都师范大学副校长周建设,教育部社会科学司出版管理处调研员田敬诚担任编写委员会顾问。中华美学学会副会长、首都师范大学教务处处长兼美学研究所所长王德胜担任编写委员会主任委员。编写委员会还聘请了具有丰富教学经验和较高学术水平的学科带头人分别担任各科教材的主编,并聘请知名专家审核编写大纲和书稿。

本套教材的编写以“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”为指针,以党和国家的教育方针以及高等学校应用型人才培养目标为依据,以思想性、科学性、时代性为原则,以应用性、复合性、拓展性为特色,致力于培养高层次应用型人才的创新精神和实践能力,全面体现“大学本科层次”和“应用、实用、适用”的教学要求,力求建立合理的教材结构,以适应我国高等教育从规模数量型向质量效益型转变的形势和社会主义市场经济对应用型人才培养的迫切要求。另外,教材正文版面设计上留有旁白,以提示要目,强化重点,画龙点睛;学生也可笔记上课内容,钩玄提要,以利复习和举一反三。

作为从我国高等教育实际情况出发而编写出版的全国性通用教材,本套教材主要供培养本科层次人才的普通高等学校应用型专业和独立学院各专业教学使用,还可供普通高等学校其他相关专业的师生和社会人员进修或自学使用。

本套教材由人民教育出版社于“十一五”第一年开始陆续推出。

本套教材的编写出版，得到了教育部高等教育司、教育部直属高校司、教育部社会科学司、教育部高校教学评估专家委员会、教育部高等教育评估中心、教育部课程教材研究所、中国高等教育学会以及相关高等院校有关领导和同志们的大力支持，谨在此一并致谢。

编写出版大学本科应用型专业教材，是我们贯彻国家教育部高等教育课程教材改革精神、全面落实教育部新一轮《教育振兴行动计划》的初步尝试。本套教材的编写出版如有不当之处，敬请广大师生不吝指正，以使本套教材日臻完善。

人民教育出版社

2007年7月

本书编者前言

微积分是高等院校经济管理类专业的一门很重要的基础课。为了帮助学生扎实地掌握微积分的思想精华和解题技巧，提高他们分析问题与解决问题的能力，我们编写了这本《微积分学习指导》。

《微积分学习指导》是与教育部课程教材研究所推荐使用的大学本科应用型“十一五”规划教材《微积分》（经管）配套的教材。全书分章设置，与主教材保持一致。每章的编排结构如下。

一、学习要点

1. 指出本章的重点与难点，引导学生在全面学习的基础上抓住重点，化解难点，使学生有的放矢地学习。

2. 与主教材相呼应，再次让学生回顾本章的主要概念、定理、公式等，便于学生深入理解主要概念与主要理论，并强化记忆。

3. 对本章的重要运算方法进行归纳并作适当拓展，使学生掌握主要运算方法，以期达到事半功倍的效果。

二、习题详解

1. 对本章的全部习题给出详细解答。由于微积分中习题的解题方法多种多样，大多数习题我们只给出一种参考答案，其他方法留给同学们自己去思考。

2. 对一些重要习题，不但给出详细解答，而且在相应的注释栏位置，给出解题思路或给出该类题目解法的归纳总结。

参加本书编写工作的有焦宝聪、刘卫红、李民丽、姚云飞、杨浩波、夏明汉等同志。全书的编写组织工作与统稿工作由焦宝聪完成。

本书主审周誓达教授现任北京数学学会高职高专教育专业委员会顾问，本书还聘请首都师范大学马祖良副教授担任特约审稿专家，感谢他们的辛苦劳动。

我们衷心感谢教育部课程教材研究所、人民教育出版社对本书编写工作的大力指导，赵云来先生以及其他各位编审人员付出了艰苦劳动，没有他们的帮助，本书不会如此顺利出版。首都师范大学、江南大学、杭州师范大学和阜阳师范学院等单位对本书的

编写工作也给予了大力支持。谨此一并致谢！

限于编者水平，同时编写时间比较仓促，教材中存在不妥之处在所难免，敬请广大读者提出宝贵意见。

焦宝聪

2007年6月

第一章 初等数学复习与拓展/1

- 一、学习要点/1
- 二、习题详解/2
 - 习题 1.1/2
 - 习题 1.2 (略) /5
 - 习题 1.3/5
 - 复习题一/7
 - 自测题 1/9

第二章 极限与连续/13

- 一、学习要点/13
- 二、习题详解/16
 - 习题 2.1/16
 - 习题 2.2/17
 - 习题 2.3/19
 - 习题 2.4/20
 - 复习题二/22
 - 自测题 2/26

第三章 导数与微分/29

- 一、学习要点/29
- 二、习题详解/32

习题 3.1/32

习题 3.2/33

习题 3.3/37

习题 3.4/37

习题 3.5/38

复习题三/39

自测题 3/44

第四章 导数的应用/48

一、学习要点/48

二、习题详解/51

习题 4.1/51

习题 4.2/52

习题 4.3/54

习题 4.4/56

习题 4.5/58

习题 4.6/59

习题 4.7/61

复习题四/63

自测题 4/64

第五章 不定积分/68

一、学习要点/68

二、习题详解/70

习题 5.1/70

习题 5.2/72

习题 5.3/75

习题 5.4/78

复习题五/78

自测题 5/83

第六章 定积分/86

- 一、学习要点/86
- 二、习题详解/88
 - 习题 6.1/88
 - 习题 6.2/89
 - 习题 6.3/91
 - 习题 6.4/94
 - 习题 6.5/94
- 复习题六/97
- 自测题 6/105

第七章 二元函数微分学/108

- 一、学习要点/108
- 二、习题详解/110
 - 习题 7.1/110
 - 习题 7.2/111
 - 习题 7.3/113
 - 习题 7.4/114
 - 习题 7.5/115
- 复习题七/117
- 自测题 7/121

第八章 二重积分/124

- 一、学习要点/124
- 二、习题详解/128
 - 习题 8.1/128
 - 习题 8.2/128
- 复习题八/134
- 自测题 8/140

第九章 无穷级数/147

一、学习要点/147

二、习题详解/151

习题 9.1/151

习题 9.2/153

习题 9.3/156

习题 9.4/158

习题 9.5/161

复习题九/163

自测题 9/167

第十章 微分方程/172

一、学习要点/172

二、习题详解/174

习题 10.1/174

习题 10.2/175

习题 10.3/179

习题 10.4/181

复习题十/183

自测题 10/192

※第十一章 差分方程/197

一、学习要点/197

二、习题详解/198

习题 11.1/198

习题 11.2/198

习题 11.3/199

复习题十一/200

自测题 11/204

第一章 初等数学复习与拓展

一、学习要点

本章主要介绍函数及其相关性质，要求读者掌握以下知识：

求函数的定义域；求函数表达式或函数值；判断函数的奇偶性；判断函数的单调性；求函数的周期；了解用数学解决实际问题的模式。

1. 求函数的定义域

求函数的定义域时应该注意：一般应求出使函数有意义的自变量的范围，例如：

- (1) 分式中的分母不能为零；
- (2) 负数不能开偶次方；
- (3) 对数中的真数必须大于零；
- (4) 反三角函数 $\arcsin x$, $\arccos x$ 中的 x 必须满足 $|x| \leq 1$ ；
- (5) 上述数种情况同时在某函数中出现时，应取其各函数定义域的交集；
- (6) 分段函数的定义域是各段的函数定义域的并集；
- (7) 已知 $f(x)$ 的定义域为 $[a, b]$ ，求复合函数 $f[g(x)]$ 的定义域时，只要解 $a \leq g(x) \leq b$ 。

2. 求函数表达式或函数值

求函数表达式或函数值时应该注意：

- (1) 已知 $f(x)$, $g(x)$ ，求 $f[g(x)]$ 的方法。

如果 $f(x)$, $g(x)$ 不是分段函数，只需将 $f(x)$ 中的 x 用 $g(x)$ 的表达式代换；如果 $f(x)$, $g(x)$ 中至少有一个为分段函数，则将 $f(x)$ 中的每一个分段函数中的 x 用 $g(x)$ 的表达式代换；

- (2) 已知 $f[g(x)] = h(x)$ ，求 $f(x)$ 的方法。

令 $g(x) = t$ ，求出反函数 $x = g^{-1}(t)$ 代入 $h(x)$ ，得到 $f(t) = h[g^{-1}(t)]$ ，再将 t 换成 x 即可；

- (3) 对分段函数求函数值时，不同的自变量值应该带入相应范围的公式中去。

3. 判断函数的奇偶性

判断函数的奇偶性时，除了使用定义外，还可以使用下列结论：

- (1) 如果一个函数的定义域关于原点不对称, 则该函数是非奇非偶函数.
- (2) 偶函数的代数和是偶函数; 奇函数的代数和是奇函数.
- (3) 一个偶函数与一个奇函数的乘积为奇函数.
- (4) 偶数个奇函数的乘积为偶函数; 奇数个奇函数的乘积为奇函数.

4. 判断函数的单调性

判断函数的单调性除了使用定义外, 要学会借助基本初等函数的单调性来判断; 在第四章中将介绍判断可导函数单调性的方法.

5. 求函数的周期

求函数周期除了使用定义外, 还可以使用以下结论: 如果 $f(x)$ 是以 T 为周期的周期函数, 则 $f(ax+b)$ 是以 $\frac{T}{|a|}$ 为周期的周期函数.

6. 了解用数学解决实际问题的模式

运用数学来解决实际问题时应注意:

- (1) 要明确解决问题的目标, 找出影响问题的主要矛盾.
- (2) 要把问题中的数量关系用数学式子表示出来, 也就是建立数学模型. 为此必须明确问题中的常量和变量, 变量中的自变量和因变量, 以及它们之间存在什么关系, 以确定函数关系.

- (3) 根据实际问题的要求指出定义域.

学习本章时应该注意到: 微积分研究的主要对象是初等函数. 因此, 必须清楚初等函数的组织结构 (初等函数是由常数和基本初等函数经过有限次四则运算和有限次复合运算所产生并能用解析式表示的函数), 这对以后各章的学习很重要. 对初等函数的极限、连续、导数 (微分) 等问题的研究, 都遵循这样一个规律: 先研究基本初等函数的相关性质, 再研究函数的四则运算规则、反函数运算规则, 复合函数运算的规则, 从而达到对初等函数相关性质的研究.

二、习题详解

习题 1.1

1. 函数 f 与 g 的图像如图 1-1 所示. 回答以下问题:

- (1) 使得 $f(x)=g(x)$ 的 $x=$ _____;
- (2) 方程 $f(x)=-1$ 的解 $x=$ _____;
- (3) $g(x)$ 的定义域为_____, 值域为_____.

解: 直接观察图 1-1 可知:

- (1) 使得 $f(x)=g(x)$ 的 $x=-2, 2$;