

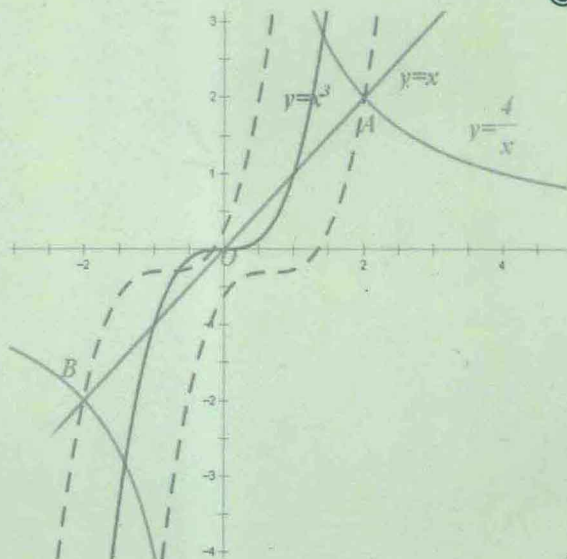
内蒙古自治区职业与成人教育协会
成人高等教育教材建设专业委员会

推荐使用教材

高等数学 练习册

GAODENG SHUXUE LIANXICE

◎主编 刘建军 付文军



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内蒙古自治区职业与成人教育协会
成人高等教育教材建设专业委员会 推荐使用教材

高等数学练习册

主 编 刘建军 付文军
副主编 张瑞英 陈占华



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内容提要

本书是《高等数学》教材配套的练习册,习题与主教材章节安排一致,内容包括函数、极限与连续、导数与微分、导数的应用、不定积分、定积分及其应用、常微分方程、向量代数与空间解析几何、多元函数微分学、二重积分、无穷级数的相关练习,书末附有提示和答案.

本书可作为现代远程教育、成人高等教育教材使用,也可作为职业教育、高等教育自学考试教学用书,也能作为其他有关人员参考用书.

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

高等数学练习册 / 刘建军, 付文军主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2010. 12

ISBN 978 - 7 - 5640 - 4030 - 7

I. ①高… II. ①刘…②付… III. ①高等数学—高等学校—习题 IV. ①O13 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 239200 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (办公室) 68944990 (批销中心) 68911084 (读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京飞达印刷有限责任公司

开 本 / 710 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张 / 6.75

字 数 / 106 千字

责任编辑 / 李 娜

版 次 / 2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月第 1 次印刷

王玲玲

印 数 / 1 ~ 6000 册

责任校对 / 王 丹

定 价 / 14.00 元

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 本社负责调换



岁月荏苒，风云激荡。当今世界正在以前所未有的发展速度和面貌展现着惊人的变化，人们如何抢抓机遇、提升素质、应对挑战成为一个值得探索的新课题。因此，终生学习、致力成才成为了一种必然趋势。现代远程教育和成人高等教育也就成为了帮助成人实现人生理想的重要路径。

现代远程教育是利用计算机、多媒体和互联网等现代信息技术传授知识的一种全新学习方式和教育模式。成人高等教育是指针对符合规定标准的在业或非在业成年人实施的高等教育。现代远程教育和成人高等教育已经成为我国高等教育体系的重要组成部分，在促进教育信息化、大众化以及构建终身教育体系方面发挥着独特的作用和优势。为使现代远程教育和成人高等教育更好地适应成人的学习特点和需求，我们组织出版了该系列丛书。这套丛书可作为学生学习的教材，也可作为网络课程的核心内容。

该系列丛书的作者，都是本学科领域的学术带头人和教学名师，具有丰富的教学经验。在编写过程中，力求做到结构严谨、层次清晰、重点突出、难点分散、文字通俗、分量适中，以体现教材的指导和辅导作用，引导学生在学的过程中做到学、思、习、行的统一，充分发挥教材的质疑、解惑和激励功能。该系列丛书具有以下四个方面的鲜明特点：一是教育理念先进。遵循现代远程教育和成人高等教育理念，使教材符合学生的学习特点和认知规律，体现以学生为本的理念。二是内容安排科学。充分反映了每门课程发展的最新成果，理论与实践有机结合、结构合理、详略得当。三是编写内容生动。结合图片、案例等进行讲解，图文并茂，通俗易懂。四是思考训练丰富多样。在课后习题和配套练习册或辅导手册的设计和编排上，通过练习和案例相结合的形式，努力实现传授知识、培养能力和提高觉悟的统一。可以说，这是一套大胆实践、勇于探索的创新教材。在编写过程中参考了本学科领域的最新研究成果，本书在编写过程中还得到了内蒙古自治区职业与成人教育协会的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

“乘风破浪会有时，直挂云帆济沧海。”相信这套系列教材在同行专家学者的指导和帮助下一定会不断地完善和提高。同样，经过精心培育的现代远程教育成人高等教育的学生，必将胸怀理想，发奋攻读，为描绘中国特色社会主义建设的新蓝图，为实现中华民族的伟大复兴贡献出自己的青春、智慧和力量！

内蒙古自治区成人高等教育教材编写委员会



本书为《高等数学》的配套练习册。全书共分十章，内容包括极限与连续、一元函数微积分、微分方程、向量代数与空间解析几何、多元函数微分学、多元函数积分学、无穷级数等，其中包含各节作业和各章综合复习题，方便教学使用。

高等数学是高校理、工和管理等各专业学习的一门重要的基础课，它一方面为学生学习专业课程提供所必需的数学基本概念和基本方法，另一方面能够培养学生的运算能力、抽象思维能力和逻辑推理能力。

本书以教育部高校学生司和教育部考试中心制定颁布的《全国各类成人高等学校招生复习考试大纲》为基础，根据高等学校成人教育和远程教育的教学要求，遵循基础理论教学中“以应用为目的，以必需、够用为度”的原则编写而成。

通过对本课程的学习，可达到传授知识和发展能力两方面的教学目的，积极为学生终身学习搭建平台、拓展空间。本书不仅把高等数学课程当做重要的基础课和工具课，更将其视为一门素质课，启发学生创新、思考，促进学生学习能力的提高。

本书可作为各类成人高等教育教材，也可作为高等教育自学考试教材或参考书，同时对高中以上相关人员自学、教研都有很好的参考价值。

由于编者水平有限，恳请读者对本书的不足之处批评指正。

编 著

内蒙古自治区职业与成人教育协会 成人高等教育教材建设专业委员会

主 任 刘 卫

副主任 付文军 云荣义 郝宝文 刘占虎

委 员 (按姓氏笔画排序)

马永山 王金锁 王继平 刘 军 李铁峰

张岫峰 张瑞英 周建民 樊红亮

成人高等教育教材编写委员会

主 任 曹培强

副主任 付文军 刘占虎

委 员 (按姓氏笔画排序)

于文善 田永红 毕海荣 刘建军 李建萍 张瑞英

陈占华 范永红 周广刚 赵秀凤 康瑞芳

第1章 函数、极限与连续	1
第1节 函数	1
第2节 数列的极限	2
第3节 函数的极限	3
第4节 无穷小量与无穷大量	4
第5节 极限的性质与运算法则	5
第6节 两个重要极限	5
第7节 函数的连续性	6
复习题1	8
第2章 导数与微分	12
第1节 导数的概念	12
第2节 导数的基本公式与运算法则	12
第3节 隐函数及参数方程确定的函数的求导法则	13
第4节 高阶导数	14
第5节 微分	14
复习题2	15
第3章 导数的应用	19
第1节 微分中值定理	19
第2节 洛必达法则	20
第3节 函数的单调性与极值	20
第4节 曲线的凹凸性与拐点	22
复习题3	23
第4章 不定积分	27
第1节 不定积分的概念	27
第2节 不定积分的计算	28
第3节 几种特殊类型函数的积分	29
复习题4	29

第5章 定积分及其应用	31
第1节 定积分的概念及性质	31
第2节 微积分基本定理	32
第3节 定积分的计算	33
第4节 无限区间上的广义积分	34
第5节 定积分的应用	35
复习题5	36
第6章 常微分方程	40
第1节 微分方程的基本概念	40
第2节 微分方程的建立与分离变量法	40
第3节 一阶线性微分方程	41
第4节 可降阶的高阶微分方程	42
第5节 二阶常系数线性微分方程	43
复习题6	44
第7章 向量代数与空间解析几何	47
第1节 空间向量及其坐标表示法	47
第2节 向量的数量积与向量积	48
第3节 平面与空间直线	49
第4节 曲面与空间曲线	50
复习题7	51
第8章 多元函数的微分学	54
第1节 多元函数	54
第2节 二元函数的极限与连续性	55
第3节 偏导数	56
第4节 全微分	57
第5节 复合函数和隐函数的微分法	58
第6节 二元函数的极值	59
复习题8	60
第9章 二重积分	64
第1节 二重积分的概念和性质	64
第2节 二重积分的计算	64
第3节 二重积分的简单应用	66

复习题 9	66
第 10 章 无穷级数	69
第 1 节 无穷级数的概念	69
第 2 节 正项级数	70
第 3 节 交错级数与任意项级数	71
第 4 节 幂级数	72
第 5 节 函数展为幂级数	73
复习题 10	74
参考答案	76

第1章 函数、极限与连续

第1节 函数

1. 求定义域 $y = \sqrt{3-x} + \arcsin \frac{3-2x}{5}$.

2. 求下列函数的定义域.

(1) $y = \sqrt{x^2 - 4x + 3}$;

(2) $y = \sqrt{4-x^2} \frac{1}{\sqrt{x+1}}$;

(3) $y = \lg(x+2) + 1$;

(4) $y = \lg(\sin x)$.

3. 设 $f(x) = x^2$, $g(x) = e^x$, 求 $f[g(x)]$, $g[f(x)]$, $f[f(x)]$, $g[g(x)]$.

4. 判断下列函数的奇偶性.

$$(1) f(x) = x^{-3}; \quad (2) f(x) = \left(\frac{4}{5}\right)^x; \quad (3) f(x) = x \sin x.$$

5. 写出下列函数的复合过程.

$$(1) y = \sin^3(8x+5); \quad (2) y = \tan(\sqrt[3]{x^2+5});$$

$$(3) y = 2^{1-x^2}; \quad (4) y = \lg(3-x).$$

第2节 数列的极限

1. 判断下列数列收敛还是发散:

$$(1) x_n = 2; \quad (2) x_n = \frac{2}{3n+1}; \quad (3) x_n = (-1)^{n+1} \frac{2}{3n+1}.$$

2. 求下列数列的极限.

$$(1) \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n+1} - \sqrt{n}); \quad (2) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sin \frac{n\pi}{2}}{n};$$

$$(3) \lim_{n \rightarrow \infty} \left[4 + \frac{(-1)^n}{n^2}\right]; \quad (4) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{3^n}.$$

第3节 函数的极限

1. 设 $f(x) = \begin{cases} |x| + 1, & x \neq 0 \\ 2, & x = 0 \end{cases}$, 求 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$.

2. 设 $f(x) = \frac{\sqrt{x^2}}{x}$, 回答下列问题.

(1) 函数 $f(x)$ 在 $x=0$ 处的左、右极限是否存在?

(2) 函数 $f(x)$ 在 $x=0$ 处是否有极限? 为什么?

(3) 函数 $f(x)$ 在 $x=1$ 处是否有极限? 为什么?

第4节 无穷小量与无穷大量

1. 下列各题中, 指出哪些是无穷小, 哪些是无穷大.

$$(1) \frac{1+x}{x^2} \quad (x \rightarrow \infty);$$

$$(2) e^{\frac{1}{x}} \quad (x \rightarrow 0).$$

2. 当 $x \rightarrow +\infty$ 时, 下列哪个无穷小与 $\frac{1}{x}$ 是同阶无穷小? 哪个无穷小与 $\frac{1}{x}$ 是等价无穷小? 哪个无穷小是比 $\frac{1}{x}$ 高阶的无穷小? 说明理由.

$$(1) \frac{1}{2x};$$

$$(2) \frac{1}{x^2};$$

$$(3) \frac{1}{|x|}.$$

3. 利用等价无穷小计算下列极限.

$$(1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \cdot (e^{x^2} - 1)}{x^3}; \quad (2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin \frac{2}{x}}{\ln(1 + \frac{1}{x})}; \quad (3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x - \sin x}{x(1 - \cos x)}.$$

第5节 极限的性质与运算法则

1. 求下列函数极限.

1. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x+1}{x^2+1};$

2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{2x^2-x-1};$

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2+x+1}{3x^2+1};$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2x}}{1+x^2};$

5. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3+2x^2}{(x-2)^2};$

6. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{1-x} - \frac{3}{1-x^3} \right);$

7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^2+x+1} - \sqrt{x^2-x+1} \right);$

8. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin x + 3x}{\tan x + 2x}.$

第6节 两个重要极限

1. 求下列函数的极限.

(1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sqrt{x+1}-1};$

(2) $\lim_{x \rightarrow \infty} 2^n \sin \frac{x}{2^n} \quad (x \neq 0);$

(3) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 3x)^{\frac{2}{x}};$

(4) $\lim_{x \rightarrow 0} (x \sin \frac{1}{x} + \frac{1}{x} \sin x);$

(5) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \tan x)^{\cot x};$

(6) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{x+1}{x+2})^x.$

2. 已知 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax + b}{1 - x} = 1$, 求常数 a 与 b 的值.

3. 已知 $\lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{x}{x-c})^x = 2$, 求 c .

第7节 函数的连续性

1. 要使 $f(x)$ 连续, 常数 a, b 各应取何值?

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} \sin x, & x < 0 \\ a, & x = 0. \\ x \sin \frac{1}{x} + b, & x > 0 \end{cases}$$

2. 指出下列函数的间断点, 并指明是哪一类型间断点.

$$(1) f(x) = \frac{1}{x^2 + 1}; \quad (2) f(x) = e^{\frac{1}{x}}.$$

3. 求下列极限.

$$(1) \lim_{x \rightarrow 1} \ln(e^x + |x|);$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1}-3}{\sqrt{x-2}-\sqrt{2}}.$$

4. 证明方程 $4x - 2^x = 0$ 在 $(0, \frac{1}{2})$ 内至少有一个实根.