



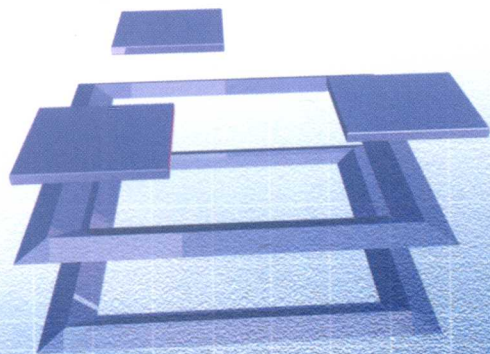
复旦卓越·数学系列

高等职业技术学院教材配套教学用书

应用数学练习册

(上册)

焦光利 / 编



复旦大学出版社

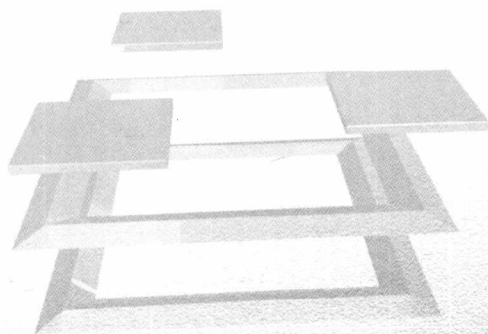


复旦卓越·数学系列

高等职业技术学院教材配套教学用书

应用数学练习册 (上册)

焦光利 / 编



 复旦大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

应用数学练习册(上册) / 焦光利主编. —上海: 复旦大学出版社, 2009. 9

ISBN 978-7-309-06796-5

I. 应… II. 焦… III. 应用数学—高等学校—习题
IV. O29—44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 125953 号

应用数学练习册(上册)

焦光利 主编

出版发行 复旦大学出版社 上海市国权路 579 号 邮编:200433
86-21-65642857(门市零售)
86-21-65100562(团体订购) 86-21-65109143(外埠邮购)
fupnet@fudanpress.com http://www.fudanpress.com

责任编辑 梁 玲

出品人 贺圣遂

印	刷	句容市排印厂
开	本	787×1092 1/16
印	张	5.75
字	数	139 千
版	次	2009 年 9 月第一版第一次印刷

书	号	ISBN 978 - 7 - 309 - 06796 - 5 / O • 431
定	价	10.00 元

如有印装质量问题, 请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

内 容 提 要

本书为复旦大学出版社出版的《应用数学》上册的配套练习册.《应用数学》共分上、下两册(下册分为经济类和工程类两种).上册共分6章,分别介绍了函数与极限、导数与微分、导数的应用、定积分与不定积分及其应用、矩阵代数、线性方程组与线性规划,以及相关数学实验、数学建模、数学文化等内容.

本书可作为高职高专或者普通本科院校的高等数学、工程数学课程配套用书.

目 录

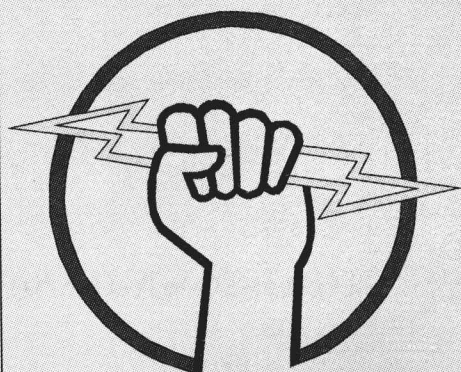
第1章 函数与极限	1
习题 1-1 函数——变量相依关系的数学模型	3
习题 1-2 函数的极限——函数变化趋势的数学模型	5
习题 1-3 极限的运算	7
习题 1-4 无穷小及其比较	9
习题 1-5 函数的连续性——函数连续变化的数学模型	11
习题 1-6 数学实验(一)	13
第2章 导数与微分	15
习题 2-1 导数的概念——变量变化速率的数学模型	17
习题 2-2 导数的运算(一)	19
习题 2-3 导数的运算(二)	21
习题 2-4(1) 微分——函数变化幅度的数学模型(一)	23
习题 2-4(2) 微分——函数变化幅度的数学模型(二)	25
第3章 导数的应用	27
习题 3-1 函数的单调性与极值	29
习题 3-2 函数的最值——函数最优化的数学模型	31
习题 3-3 一元函数图形的描绘	33
习题 3-4 罗必达法则——未定式计算的一般方法	35
习题 3-5 导数在经济领域中的应用举例	37
习题 3-6 数学实验(二)	39
第4章 定积分与不定积分及其应用	41
习题 4-2 微积分基本公式	43
习题 4-3 不定积分与积分计算	45
习题 4-4 积分计算(二)与广义积分	47
习题 4-5 定积分的应用	49
习题 4-6 简单常微分方程	51
习题 4-7 数学实验(三)	53
第5章 矩阵代数	55
习题 5-1 行列式	57



习题 5-2 矩阵及其运算	59
习题 5-3 数学实验(四)	61
第 6 章 线性方程组与线性规划	63
习题 6-1 线性方程组	65
习题 6-2 线性规划——系统运筹的数学模型	67
习题 6-3 单纯形法——解线性规划的一种常用方法	69
习题 6-4 数学实验(五)	71
参考答案	73

函数与极限

第1章



学校_____ 班级_____ 姓名_____ 评分_____

习题 1-1 函数——变量相依关系的数学模型

1. 求下列函数的定义域.

$$(1) y = \frac{1}{x^2 + 5x + 6};$$

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

$$(3) y = \sqrt{|x| - 1};$$

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

$$(5) y = \lg \frac{1+x}{1-x};$$

$$(6) y = \frac{x}{\tan x}.$$

2. 设 $f(x) = 1 + x^2$, $\varphi(x) = \sin \frac{x}{3}$, 求 $f(0)$, $f\left(\frac{1}{a}\right)$, $f(t^2 - 1)$, $f[\varphi(x)]$, $\varphi[f(x)]$.

3. 设 $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ 2x, & 0 \leq x < \frac{1}{2}, \\ 2(1-x), & \frac{1}{2} \leq x < 1, \\ 0, & x \geq 1, \end{cases}$ 作出它的图像, 并求 $f\left(-\frac{1}{2}\right)$, $f\left(\frac{1}{3}\right)$, $f\left(\frac{3}{4}\right)$,

$f(2)$ 的值.



4. 将下列各题中的 y 表示为 x 的函数,并写出它们的定义域.

(1) $y = \sqrt{u}$, $u = x^3 - 1$;

(2) $y = \arcsin u$, $u = \sqrt{x}$;

(3) $y = \lg u$, $u = 2^v$, $v = \cos x$;

(4) $y = e^u$, $u = v^2$, $v = \tan x$.

5. 指出下列各复合函数的复合过程.

(1) $y = (1+x)^3$;

(2) $y = \ln \sin x$;

(3) $y = \arccos \sqrt{1+x}$;

(4) $y = \sin^2(2x-1)$.

6. 由弹簧受力伸长实验可知,在弹性限度内,伸长量和受力大小成正比.现在已知一弹性限度为 p N 的弹簧在受力 9.8N 时,伸长 0.02m,求弹簧的伸长量和受力之间的函数关系.

7. 某市乘坐出租车的起步价为 12.5 元,超过 3km 时,超出部分每千米(不足 1km 按 1km 计算)需付费 2.5 元.试求付费金额 y (元)与乘车距离 x (km)之间的函数关系,并作出这个函数的图像.

8. 某产品的销售量 x 不超过 500t 时,每吨售价为 300 元,销售量 x 超过部分每吨售价为 280 元,试将销售收入 R 表示为销售量 x 的函数.

学校_____ 班级_____ 姓名_____ 评分_____

习题 1-2 函数的极限 —— 函数变化趋势的数学模型

1. 观察下列数列当 $n \rightarrow \infty$ 时的变化趋势, 写出它们的极限.

(1) $x_n = \frac{1}{n} + 4;$

(2) $x_n = (-1)^n \frac{1}{n};$

(3) $x_n = \frac{n}{3n+1};$

(4) $x_n = \frac{n-1}{n+1};$

(5) $x_n = n \cdot (-1)^n;$

(6) $x_n = \sin n\pi.$

2. 观察并写出下列极限值.

(1) $\lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{1}{3}x + 1 \right);$

(2) $\lim_{x \rightarrow -\infty} 2^x;$

(3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(2 + \frac{1}{x} \right);$

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

(5) $\lim_{x \rightarrow 1} \ln x;$

(6) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \sin x.$





3. 讨论函数 $f(x) = \frac{x}{x}$ 当 $x \rightarrow 0$ 时的极限.

4. 设函数 $f(x) = \begin{cases} x-1, & x < 0, \\ 0, & x = 0, \\ x+1, & x > 0, \end{cases}$ 画出它的图像. 求当 $x \rightarrow 0$ 时, 函数的左、右极限, 并判

别当 $x \rightarrow 0$ 时函数的极限是否存在?

5. 证明函数 $f(x) = \begin{cases} -1, & x < -1, \\ x^2, & -1 \leq x \leq 1, \\ 1, & x > 1, \end{cases}$ 在 $x \rightarrow -1$ 时极限不存在.

学校 _____ 班级 _____ 姓名 _____ 评分 _____

习题 1-3 极限的运算

1. 求下列函数的极限.

$$(1) \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{x^2 - 3x + 1}{x + 4} + 3 \right);$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x + h)^2 - x^2}{h};$$


$$(3) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 5x + 4};$$

$$(4) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{3x^2 + 1}}{x - 9};$$

$$(5) \lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + x} - \sqrt{x^2 + 1});$$

$$(6) \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{x^3}{2x^2 - 1} - \frac{x^2}{2x + 1} \right).$$



2. 求下列函数的极限.

$$(1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{3x^2 - 5x};$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x \sin x};$$

$$(3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x}{x} (\text{令 } \arcsin x = t);$$

$$(4) \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(x \cdot \sin \frac{1}{x} \right);$$

$$(5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{4x} \right)^x;$$

$$(6) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{4}{x}}.$$

学校_____ 班级_____ 姓名_____ 评分_____

习题 1-4 无穷小及其比较

1. 以下各数列中,哪些是无穷小?哪些是无穷大?

(1) $x_n = \frac{1}{2n}$;

(2) $x_n = -n$;

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

(4) $x_n = \frac{2}{n^2 + 1}$.

2. 下列函数在自变量怎样变化时是无穷小?怎样变化时是无穷大?

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

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

(3) $y = \tan x$;

(4) $y = \ln x$.

3. 求下列函数的极限.

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

(2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x^2}$;

(3) $\lim_{x \rightarrow 0} x \cos \frac{1}{x}$;

(4) $\lim_{x \rightarrow -\infty} e^x \cos x$.



4. 当 $x \rightarrow \infty$ 时, 下列函数均有极限, 用极限与无穷小之和将它们表示出来.

(1) $f(x) = \frac{x^3}{x^3 - 1};$

(2) $f(x) = \frac{1 - x^2}{1 + x^2}.$

5. 证明: 当 $x \rightarrow 0$ 时, $2x - x^2$ 是比 $x^2 - x^3$ 较低阶的无穷小.

6. 已知: 当 $x \rightarrow 0$ 时, ax^3 与 $\tan x - \sin x$ 为等价无穷小, 求 a 的值.

学校_____ 班级_____ 姓名_____ 评分_____

习题 1-5 函数的连续性——函数连续变化的数学模型

1. 已知函数 $y = 3x^2 + 1$, 求适合下列条件的函数的改变量.

- (1) 当 x 由 1 变到 1.1 时; (2) 当 x 由 1 变到 0.8 时;
(3) 当 x 在任意改变量 Δx 时.

2. 证明函数 $y = 3x^2 + 1$ 在 $x = 1$ 连续.

3. 讨论函数 $f(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 2, \\ x+3, & x > 2 \end{cases}$ 在 $x = 2$ 的连续性.

4. 讨论函数 $f(x) = \begin{cases} 2x-1, & 0 < x \leq 1, \\ 2-x, & 1 < x \leq 3 \end{cases}$ 的连续区间, 并求 $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$.