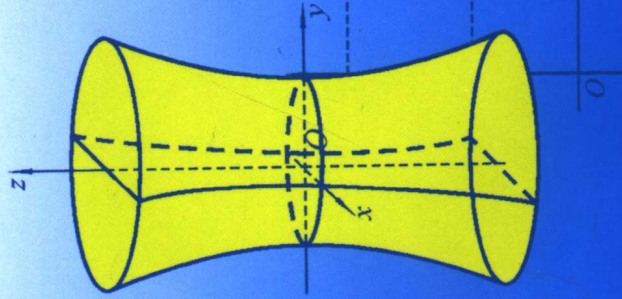


上册

应用高等数学练习册

供非理工类各专业用

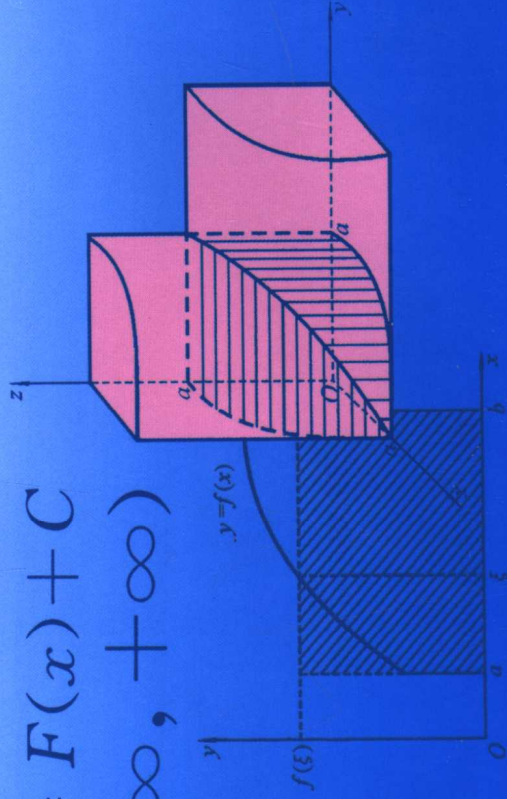
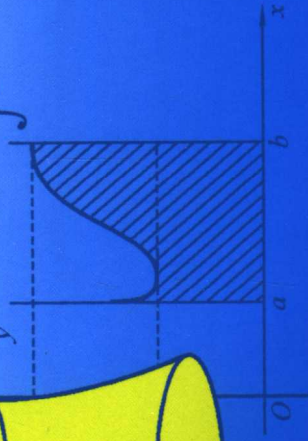
主编 施沛运



$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$\int f(x) dx = F(x) + C$$

$(-\infty, +\infty)$



浙江科学技术出版社

上册

应用高等数学练习册

供非理工类各专业用

主编

编写

人员

（按姓氏笔画为序）

华荣伟 杨乃如
陆毅 罗道宝
童宏胜

浙江科技学院图书馆藏书章

浙江科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

应用高等数学练习册.上册/施沛沅主编. —杭州:
浙江科学技术出版社, 2005. 9 (2006. 8 重印)

供非理工类各专业用

ISBN 7 - 5341 - 2759 - 9

I. 应... II. 施... III. 高等数学—高等学校:技
术学校—习题 IV. O13 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 106856 号

应用高等数学练习册
上册

(供非理工类各专业用)

主 编	施沛沅
责任编辑	宋 东
封面设计	金 晖
出版发行	浙江科学技术出版社 (杭州市体育场路 347 号 邮编 310006)
印 刷	浙江全能印务有限公司
开 本	787×1092 1/16
印 张	6.5
字 数	157 000
版 次	2005 年 9 月第 1 版
印 次	2006 年 8 月第 2 次印刷
书 号	ISBN 7 - 5341 - 2759 - 9
定 价	10.00 元

前言

跨入 21 世纪以来,浙江经济在世界经济一体化的浪潮裹挟下,立足长三角,竞雄五大洲。浙江的高等职业技术教育因此而蓬勃发展,在浙江 10 万多平方公里的土地上,异军突起,成为浙江省高等教育的重要组成部分。

为了紧跟高职数学的发展步伐,浙江省高等教育重点教材——《应用高等数学》已经问世了!这是全省职教数学界的一件大事,无疑为我省高职数学的发展掀起又一个波澜!

伴随这套教材问世的是与之配套使用的一套练习册,共三册。理工类与非理工类上册各一册,下册为两类合用。

练习册按照教育部制定的高职高专高等数学教学基本要求,以必需够用为度,以应用为目的,既重视对基本概念的理解,又重视对基本运算能力的训练。所选习题,贯彻由浅入深、谆谆善诱的原则,在试用期间,曾广泛听取各方意见,进行过多次的修改。本练习册虽然与教材配套使用,但也有独立使用的价值,对于自学高等数学或专升本的读者,本练习册也有重要的实用价值。

小才靠聪明,大才靠德行。为了有益于提高人文素养,练习册中摘录了古今中外的一些名人名言,供读者浏览。虽说是片言只语,却蕴涵着深刻的哲理。

本套练习册的编者同时也是教材的编者,都是长期从事于一线教学的老师,具有丰富的教学经验,是由编写委员会遴选和特别邀请的。其中不乏风华正茂的后起之秀,多数是各院校的数学学科带头人,在编写委员会的组织之下,他们不辞辛劳、不矜名位,继承和发扬了老一辈学人的奉献精神。

参加编写的院校有:浙江建设职业技术学院、浙江机电职业技术学院、温州职业技术学院、浙江医学高等专科学校、浙江医药高等专科学校、浙江经贸职业技术学院、浙江科技学院、浙江交通职业技术学院、浙江经济职业技术学院、浙江旅游职业技术学院、浙江邮电职业技术学院、杭州职业技术学院、杭州万向职业技术学院、绍兴托普信息职业技术学院、嘉兴职业技术学院、丽水职业技术学院、浙江国际海运职业技术学院、浙江电力职业技术学院。

参加编写的人员有:理工类上册主编骆忍冬,非理工类上册主编施沛沅,下册主编王潘玲。参加编写的还有:丁匡平、于德明、孔亚仙、王小明、王珍娥、王新力、王新成、华荣伟、戎笑、严小宝、李新柯、杨乃如、杨迪明、吴晓红、沈建根、陆毅、陈建芳、罗道宝、金辉、

金友良、金来友、胡亚红、钟继雷、宣明、洪哲、童宏胜、蓝春霞、潘仲川。

讹漏之处,在所难免,敬请指教,以使日臻完善!

浙江省《应用高等数学》编写委员会
2006 年 3 月

目

录

第一章 函数、极限和连续	(1)	§ 3-5 导数在实际中的应用	(37)
§ 1-1 初等函数	(1)	第三章自测题	(39)
§ 1-2 常用经济函数	(3)	第四章 不定积分	(43)
§ 1-3 极限的概念	(5)	§ 4-1 不定积分的概念	(43)
§ 1-4 极限的运算	(7)	§ 4-2 基本积分表和积分运算法则	(45)
§ 1-5 两个重要极限	(9)	§ 4-3 换元积分法(一)	(47)
§ 1-6 函数的连续性	(11)	§ 4-3 换元积分法(二)	(49)
第一章自测题	(13)	§ 4-4 分部积分法	(51)
第二章 导数与微分	(15)	第四章自测题	(53)
§ 2-1 导数的概念	(15)	第五章 定积分及其应用	(55)
§ 2-2 导数的运算	(17)	§ 5-1 定积分的概念	(55)
§ 2-3 复合函数的求导法则	(19)	§ 5-2 微积分基本定理	(57)
§ 2-4 隐函数的导数	(21)	§ 5-3 定积分的换元积分法	(59)
§ 2-5 高阶导数	(23)	§ 5-4 定积分的分部积分法	(61)
§ 2-6 微分	(25)	§ 5-5 广义积分	(63)
第二章自测题	(27)	§ 5-6 定积分的应用 (一) 平面图形的面积	(65)
第三章 导数的应用	(29)	§ 5-6 定积分的应用 (二) 旋转体的体积	(67)
§ 3-1 微分中值定理	(29)	§ 5-7 定积分的应用 (三) 经济及其他应用	(69)
§ 3-2 洛必达法则	(31)	第五章自测题	(71)
§ 3-3 函数的单调性与极值	(33)	第六章 多元函数的微积分	(75)
§ 3-4 曲线的凹凸性、函数图形的描绘	(35)	§ 6-1 (一) 空间解析几何简介	(75)

§ 6-1	(二)多元函数的概念		(77)	§ 6-5	二重积分概念		(85)
§ 6-2	偏导数与全微分		(79)	§ 6-6	二重积分计算		(87)
§ 6-3	多元函数的求导法则		(81)	第六章自测题			
§ 6-4	多元函数的极值		(83)	参考答案			
							(92)

第一章 函数、极限和连续

§1-1 初等函数

1. 填空题:

- (1) 函数 $y = \frac{1}{x} + \log_2(3-x)$ 的定义域为 _____;
- (2) 设 $f(x-1) = x(x-1)$, 则函数 $f(x) =$ _____;
- (3) 设函数 $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$, 则 $f\left(\frac{1}{x}\right) =$ _____;
- (4) 设函数 $f(x) = \begin{cases} \sin x & x \leq 0 \\ 4x^2 - 3 & x > 0 \end{cases}$, 则 $f(1) =$ _____;
- (5) 函数 $y = \frac{2x-1}{x+1}$ 的反函数为 _____;
- (6) 函数 $y = |\sin x|$ 的周期为 _____.

2. 选择题:

- (1) 设函数 $f(x)$ 的定义域是 $[1, 5]$, 则函数 $f(x^2+1)$ 的定义域为 ();
 (A) $[1, 5]$ (B) $[0, 2]$
 (C) $[-2, 2]$ (D) $[-2, 0]$
- (2) 函数 $f(x) = \ln \frac{x-1}{x+1}$ 在定义域内是 ();
 (A) 奇函数
 (B) 偶函数
 (C) 非奇非偶函数

(D) 既是奇函数, 又是偶函数

(3) 函数 $f(x) = x + \ln x$ 的单调增区间是 ();

- (A) $(0, +\infty)$ (B) $(-1, +\infty)$
 (C) $(-1, 0)$ (D) $(-\infty, +\infty)$

(4) 下列函数在指定区间上有界的是 ().

- (A) $f(x) = 2^x$ $x \in (-\infty, 0)$
 (B) $f(x) = \cot x$ $x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$
 (C) $f(x) = \ln x$ $x \in (0, 1)$
 (D) $f(x) = 3x^2$ $x \in (0, +\infty)$

3. 解答题:

- (1) 求函数 $y = \frac{1}{\sqrt{9-x^2}} + \ln(2-x)$ 的定义域;

(2) 设 $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \leq 0; \\ x+1, & x > 0. \end{cases}$ 作出它的图形.

4. 指出下列函数的复合过程:

(1) $y = (\arctan \sqrt{x})^2$;

(2) $y = \tan \ln(x+3)$;

(3) $y = e^{\tan^2(x+1)}$;

(4) $y = \sqrt{\ln \sqrt{x}}$.

年 月 日

班级

学号

姓名

§ 1-2 常用经济函数

1. 小方看中一套价值 40 万元的房子,需首付 10 万,贷款 30 万.假定贷款月利率为 0.5%,需在 5 年内还完,则小方每月需付款多少?

2. 设某商品的需求规律为 $P + 3x = 75$,供求规律为 $9x = 2P - 15$,则市场平衡的均衡价格为多少?

3. 生产某产品 q 件的总成本为 $C(q) = 2.5q + 300$,则生产 300 件产品时的平均成本为多少?

4. 某厂某产品的年产量为 x 台,单价为 2300 元,当年产量在 3000 台以内可全部销出,当年产量超过 3000 台时,经广告宣传后又可多销 1000 台,平均年广告费为每台 50 元,试将本年的销售收益 R 表示为产量 x 的函数.

5. 某车间最大生产能力为月产 100 台机床,至少要完成 40 台方可保本.当生产 x 台时的总成本函数 $C(x) = x^2 + 10x$ (百元).按市场规律,价格为 $P = 250 - 5x$ (x 的需求量),机床可以全部销售出去.试将月利润表示成 x 的函数.

6. 某工厂销售收音机,每台售价 90 元,每台成本 60 元,厂家规定订购量超过 100 台时,每多订购一台的售价就降低 1 分,但是最低价为 75 元/台,试求:

(1) 每台的实际售价 y 与订购量 x 的函数关系式;

(2) 利润 P 与订购量 x 的函数关系.

§1-3 极限的概念

1. 填空题:

- (1) 函数 $f(x) = x^2 + a$, 当 $x \rightarrow 1$ 时极限为 1, 则 $a =$ _____;
- (2) 如果变量 y 以常数 A 为极限, 则 y 必可以表示成 _____;
- (3) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \arctan x =$ _____;
- (4) $\lim_{x \rightarrow 1} \ln x =$ _____.

2. 选择题:

- (1) 使函数 $f(x) = 2^x$ 极限存在的 x 的变化趋势是 () ;
- (A) $x \rightarrow \infty$. (B) $x \rightarrow +\infty$
(C) $|x| \rightarrow 1$ (D) $x \rightarrow -\infty$
- (2) 下列极限存在的有 () ;
- (A) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \sin \frac{1}{x}$ (B) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x} \sin x$
(C) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x-1}$ (D) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2+1}{n}$
- (3) 下列变量在给定的变化过程中为无穷小量的是 () ;
- (A) $e^{-x} + 1 (x \rightarrow 0)$ (B) $\frac{x}{x^2} (x \rightarrow 0)$
(C) $e^x (x \rightarrow +\infty)$ (D) $x \arcsin x (x \rightarrow 0)$
- (4) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$ (A 为常数), 是 $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ 存在的 () .
- (A) 充要条件

(B) 必要条件

(C) 充分条件

(D) 既不是充分条件, 也不是必要条件

3. 分析数列或函数的变化趋势, 求下列极限:

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

(2) $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} (x \rightarrow +\infty)$;

$$(3) f(x) = \frac{x^2 - 3x - 4}{x + 1} (x \rightarrow -1).$$

$$4. \text{ 设函数 } f(x) = \begin{cases} 3x, & x > 1; \\ 2, & x = 1; \\ \frac{1}{x}, & x < 1. \end{cases} \text{ 试求 } \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) \text{ 与 } \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x), \text{ 并问}$$

$\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ 存在吗?

5. 设函数 $f(x) = \begin{cases} x+1, & x \geq 1; \\ ax^2, & x < 1. \end{cases}$ 当 $x \rightarrow 1$ 时的极限存在, 求常数 a 的值.

§ 1-4 极限的运算

1. 填空题:

(1) $\lim_{x \rightarrow 0} (2^x + 3 \cos x) = \underline{\hspace{2cm}}$;

(2) $\lim_{x \rightarrow -1} (2x^2 - 7x + 4) = \underline{\hspace{2cm}}$;

(3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - x + 1}{2x^2 + 3} = \underline{\hspace{2cm}}$;

(4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 + 2x^2 - 2x + 3}{7x^2 + 4x - 1} = \underline{\hspace{2cm}}$;

(5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 4x - 2}{1 - 3x^3} = \underline{\hspace{2cm}}$.

2. 判断下列运算是否正确:

(1) $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{x-1} + \frac{1}{1-x} \right) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x-1} + \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{1-x} = \infty; \dots\dots\dots ()$

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

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

(4) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + 2 + 3 + \dots + n}{n^2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^2} + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{n^2} + \dots + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{n^2} \dots\dots\dots ()$

3. 求下列极限:

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

(2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 4x - 12}{x^2 + x - 6};$

(3) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(3-2x)^{40} (5+2x)^{60}}{(7+2x)^{100}};$

(4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^4 + 3x^2 - 2x}{x^3 + 5x^2 + x};$

$$(5) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x}-3}{\sqrt{x}-2};$$

4. 求 a , 使 $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2+ax+a+3}{x^2+x-2}$ 存在并求此极限.

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

§1-5 两个重要极限

1. 填空题:

(1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{4x} = \underline{\hspace{2cm}}$;

(2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 8x}{\sin 2x} = \underline{\hspace{2cm}}$;

(3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x = \underline{\hspace{2cm}}$;

(4) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}+2} = \underline{\hspace{2cm}}$.

2. 选择题:

(1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{\sin 2x^2} = (\quad)$;

(A) 1 (B) 2 (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{4}$

(2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 mx}{x^2}$ (m 为常数) 等于 () ;

(A) 0 (B) 1 (C) m^2 (D) $\frac{1}{m^2}$

(3) 下列极限等于 e 的是 () ;

(A) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{-x}$ (B) $\lim_{x \rightarrow 0} (1-x)^{-x}$

(C) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x}\right)^{-x}$ (D) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^x$

(4) 如果 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+c}{x-c}\right)^x = 4$, 那么常数 c 等于 () ;

(A) 2 (B) 1 (C) e^2 (D) $\ln 2$

(5) 下列变量中, 当 $x \rightarrow 1$ 时, 比 $x-1$ 高阶的无穷小是 () .

(A) $(x-1)^2$ (B) $2x-2$

(C) x^2-1 (D) $\sqrt{x-1}$

3. 求下列极限:

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

(2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{x \sin 5x}$;

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

(4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x+2}{5x}\right)^x$.

4. 利用等价无穷小求极限:

$$(1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x (e^{2x} - 1) \tan 2x}{x^2 \ln(1 + 4x)};$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x - \sin x}{x^3}.$$

2

青年精英为, 岂能常少年——孟郊