

经济、管理应用数学基础参考书

微积分 多题型习题集

(附解答)

主编 赵树嫄 副主编 殷秀清



高等教育出版社

经济、管理应用数学基础参考书

微积分多题型习题集

(附解答)

主编 赵树嫄 副主编 殷秀清

高等教育出版社

本习题集是经济、管理专业高等数学基础习题。内容包括函数, 极限, 一元函数微积分, 多元函数微积分, 级数, 微分方程与差分方程等。

本习题集的特点是多题型, 除传统的计算、证明、应用等题型外, 还有判断题、选择题、配伍题等题型, 后者是客观性试题, 是近年来逐渐发展的标准化考试的主要题型。

本书包括习题和解答两部分, 可供高等学校财经专业本科及专科的教师和学生参考, 还可供函授、自学考试者学习参考。

经济、管理应用数学基础参考书

微积分多题型习题集

(附解答)

主编 赵树嫄 副主编 殷秀清

高等教育出版社出版

新华书店总店北京科技发行所发行

人民教育出版社印刷厂印装

开本 850×1168 1/32 印张 13.75 字数 330 000

1990 年12月第1版 1990 年12月第1次印刷

印数 0001-- 3 505

ISBN 7-04-003056-X/O·952

定价 3.25 元

前 言

随着我国经济建设事业的发展,在经济科学与管理科学以及其它软科学中,数学方法的应用越来越深入与广泛。

本书适用于高等学校财经专业本科或专科教师与学生讲授或学习《微积分》时参考,也可作为广大经济、管理干部以及其它软科学工作者的自学用书。

这本习题集的特点是多题型。在传统题型的基础上又建立了一些新的题型。读者通过多题型的练习,可以从不同角度对所学习的基本概念理解得更深入透彻,提高运算技巧与准确性,加强灵活运用能力等。

全书共分七部分:函数、极限与连续;一元函数微分学;一元函数积分学;无穷级数;多元函数微积分;微分方程与差分方程及综合题。

题型共分十一种,其中判断是非题、选择单项题、选择多项题、一般选择题、充分必要条件选择题、配伍题六种题型是客观性试题,其答案用“代号”表示,评分无主观因素,且能用计算机进行判阅,这是近年来逐渐推广的标准化考试的主要题型。

除客观性试题外,尚有计算题、证明题、应用题、填空题和改错题五种题型。

题目编排次序基本上与财经专业常用数学教材的教学次序一致。

部分题目打了“※”号,专科读者及时间不充裕的自学者可以略去不读。

题号采用五位编码:

第一位是“内容”码。函数、极限与连续部分编码为1;一元函

数微分学部分编码为2;一元函数积分学部分编码为3;无穷级数部分编码为4;多元函数微积分部分编码为5;微分方程与差分方程部分编码为6;综合题编码为7.

第二、三位是“题型”码.判断是非题编码为01;选择单项选择题编码为02;选择多项题编码为03;一般选择题编码为04;充分必要条件选择题编码为05;配伍题编码为06;计算题编码为07;证明题编码为08;应用题编码为09;填空题编码为10;改错题编码为11.

第四、五位码为由一、二、三位码所决定的题类中的题号.

例如:20314表示第二部分即一元函数微分学中 选择多项题的第14题.

参加本书命题的有:赵树嫄,殷秀清,傅维潼,张治兰,顾瑾,李一怡.由赵树嫄担任主编,殷秀清担任副主编.

编制多题型的经济应用数学基础习题,特别是其中的客观性试题,尚属探索性工作,不妥之处在所难免,欢迎读者批评指正.

编 者

1989年1月

关于客观性试题的题型说明

1. 判断是非题

如果命题的推导或结论是正确的,在括号内填“是”,如果命题的推导或结论是错误的,在括号内填“非”。

2. 选择单项题(或称单项选择题)

每一道题目中有四项备选答案,其中只有一项是正确的,将正确答案前的字母填在括号内。

例:当 $x \rightarrow 0$ 时,无穷小量 $\alpha = x^2$ 与 $\beta = 1 - \sqrt{1 - 2x^2}$ 的关系是 ()。

- (a) α 是比 β 较高阶的无穷小量.
- (b) α 是比 β 较低阶的无穷小量.
- (c) α 与 β 是同阶(非等价)无穷小量.
- (d) α 与 β 是等价无穷小量.

答案: (d)

3. 选择多项题(或称多项选择题)

每一道题目中有四项备选答案,其中至少有两项是正确的,将所有正确答案前的字母都填在括号内,多填或漏填均属错误。

例:初等函数 $y = f(x)$, 在其定义区间 $[a, b]$ 上一定 ()。

- (a) 处处极限存在
- (b) 连续
- (c) 可导
- (d) 可积

答案: (a, b, d)

4. 一般选择题(或称选择题、选择填空题)

一般选择题是选择单项题与选择多项题的混合题型。即在四项备选答案中至少有一项是正确的,将所有正确答案前的字母都填在括号内,多填或漏填均属错误。

5. 充分必要条件选择题

所考虑的问题都是充分条件、必要条件或充分必要条件的
问题.

每一道题给出两项答案,如果其中有一项是正确的,将正确答案前的字母填在括号内;如果两项都正确,将两项答案前的字母都填在括号内;如果两项都不正确,但两项合起来能使命题成立,将两项答案前的“字母和”即“ $a+b$ ”填在括号内;如果两项都不正确,两项合起来也不正确,在括号内填“无”.

例 1. 函数 $f(x)$ 在 $x=x_0$ 处可导的必要条件是().

$$(a) \lim_{x \rightarrow x_0^-} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} \text{ 存在} \quad (b) \lim_{x \rightarrow x_0^+} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} \text{ 存在}$$

答案: (a, b)

例 2. 函数 $f(x)$ 在 $x=x_0$ 处可导的充分条件是().

$$(a) \lim_{x \rightarrow x_0^-} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} \text{ 存在} \quad (b) \lim_{x \rightarrow x_0^+} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} \text{ 存在}$$

答案: (无)

例 3. 函数 $f(x)$ 在 $x=x_0$ 处可导且 $f'(x_0)=A$ 的充分条件是
().

$$(a) \lim_{x \rightarrow x_0^-} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = A \quad (b) \lim_{x \rightarrow x_0^+} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = A$$

答案: (a+b)

例 4. 二元函数 $f(x, y)$ 在点 (x_0, y_0) 处两个一阶偏导数 $f'_x(x_0, y_0)$ 及 $f'_y(x_0, y_0)$ 均存在是 $f(x, y)$ 在点 (x_0, y_0) 处可微的().

(a) 必要条件

(b) 充分条件

答案: (a)

6. 配伍题

给定两组内容,一组用数码标号,一组用拉丁字母标号,将两

组中满足题目指定对应关系的全部用线连接起来，多连或漏连均属错误。

例：将所给的函数与它的原函数用线连接起来。

(1) $\frac{1}{\sin x}$

(a) $\ln |\sin x| - 1$

(2) $\frac{1}{\csc x + \operatorname{ctg} x}$

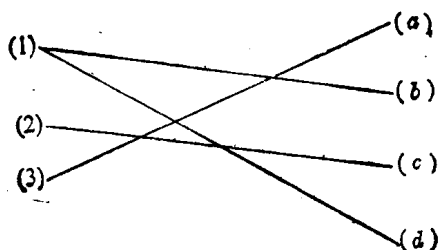
(b) $\ln |\csc x - \operatorname{ctg} x| - 1$

(3) $\operatorname{ctg} x$

(c) $1 - \ln |1 + \cos x|$

(d) $1 - \ln |\csc x + \operatorname{ctg} x|$

答案：



目 录

关于客观性试题的题型说明	1
第一部分 函数、极限与连续	1
一、判断是非题 10101—10121	1
二、选择单项选择题 10201—10216	2
三、选择多项题 10301—10319	5
四、一般选择题 10401—10417	8
五、充分必要条件选择题 10501—10517	12
六、配伍题 10601—10613	14
七、计算题 10701—10728	19
八、证明题 10801—10811	21
九、应用题 10901—10906	22
十、填空题 11001—11017	23
十一、改错题 11101—11108	24
第二部分 一元函数微分学	
一、判断是非题 20101—20121	26
二、选择单项选择题 20201—20213	28
三、选择多项题 20301—20320	30
四、一般选择题 20401—20414	34
五、充分必要条件选择题 20501—20516	37
六、配伍题 20601—20609	39
七、计算题 20701—20733	43
八、证明题 20801—20820	45
九、应用题 20901—20916	47
十、填空题 21001—21014	49
十一、改错题 21101—21110	50
第三部分 一元函数积分学	52
一、判断是非题 30101—30122	52
二、选择单项选择题 30201—30222	54
三、选择多项题 30301—30312	59

四、一般选择题	30401—30412	62
五、充分必要条件选择题	30501—30513	65
六、配伍题	30601—30610	67
七、计算题	30701—30748	70
八、证明题	30801—30811	74
九、应用题	30901—30916	75
十、填空题	31001—31016	77
十一、改错题	31101—31107	78

第四部分 无穷级数.....80

一、判断是非题	40101—40111	80
二、选择单项题	40201—40211	81
三、选择多项题	40301—40311	84
四、一般选择题	40401—40409	86
五、充分必要条件选择题	40501—40516	88
六、配伍题	40601—40606	91
七、计算题	40701—40720	93
八、证明题	40801—40808	94
九、填空题	41001—41008	95
十、改错题	41101—41103	96

第五部分 多元函数微积分.....98

一、判断是非题	50101—50112	98
二、选择单项题	50201—50216	99
三、选择多项题	50301—50310	104
四、一般选择题	50401—50411	106
五、充分必要条件选择题	50501—50507	109
六、配伍题	50601—50608	110
七、计算题	50701—50719	112
八、证明题	50801—50811	113
九、应用题	50901—50909	114
十、填空题	51001—51008	116
十一、改错题	51101—51103	116

第六部分 微分方程与差分方程	118
一、判断是非题 60101—60103.....	118
二、选择单项题 60201—60209.....	118
三、选择多项题 60301—60306.....	120
四、一般选择题 60401—60407.....	121
五、充分必要条件选择题 60501—60508.....	122
六、配伍题 60601—60606.....	123
七、计算题 60701—60713.....	125
八、证明题 60801—60803.....	125
九、应用题 60901—60904.....	126
十、填空题 61001—61004.....	126
十一、改错题 61101—61103.....	127
第七部分 综合题	128
四、一般选择题 70401—70416.....	128
七、计算题 70701—70725.....	131
八、证明题 70801—70807.....	133
九、应用题 70901—70914.....	134
十、填空题 71001—71007.....	135
习题答案与解答	137

第一部分 函数、极限与连续

一、判断是非题

10101. $y = \arccos \sqrt{x^2 + 2}$ 是以 x 为自变量, y 为因变量的函数关系. ()

10102. 函数 $y = \frac{1}{\ln(x-3)}$ 的定义域为 $(3, +\infty)$. ()

10103. 设 $f\left(x - \frac{1}{x}\right) = x^2 + \frac{1}{x^2}$, 则 $f(x) = x^2 + 2$. ()

※10104. 设 $f\left(\frac{1}{x}\right) = x + \sqrt{1+x^2}$, 则 $f(x) = 1 + \frac{\sqrt{1+x^2}}{x}$.

()

10105. $f(x) = \sin x + \frac{1}{2} \sin 2x + \frac{1}{3} \sin 3x$ 是周期为 2π 的周期函数. ()

10106. 设 $f(x), g(x)$ 是区间 (a, b) 内的两个无界函数, 则它们的和 $f(x) + g(x)$ 也一定是无界函数. ()

※10107. 已知 $f(x)$ 是 $(-\infty, +\infty)$ 内的奇函数, 且在 $(0, +\infty)$ 内单调增加, 则 $f(x)$ 在 $(-\infty, 0)$ 内也单调增加. ()

10108. 函数 $f(x)$ 的定义域为 $(-\infty, +\infty)$, $\varphi(x)$ 是定义域为 $(-\infty, +\infty)$ 的偶函数, 则 $f[\varphi(x)]$ 是定义在 $(-\infty, +\infty)$ 内的偶函数. ()

10109. 若 $f(x)$ 与 $\varphi(x)$ 都是定义在 $(-\infty, +\infty)$ 内的奇函数, 则 $f[\varphi(x)]$ 也是定义在 $(-\infty, +\infty)$ 内的奇函数. ()

※10110. 若 $f(x)$ 是定义在 $(-\infty, +\infty)$ 内的偶函数, 其值域为 $[-a, a]$, 则 $f(x)$ 有从 $[-a, a]$ 到 $(-\infty, +\infty)$ 的反函数. ()

10111. 设 $y=f(u)=\frac{1}{\sqrt{u}}$, $u=g(x)=\sin x-1$, 则 $y=f[g(x)]$ 是以 x 为自变量的复合函数. ()

10112. 若 $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ 不存在, $\lim_{n \rightarrow \infty} y_n$ 也不存在, 则 $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n + y_n)$ 一定不存在. ()

10113. 设收敛数列 u_n 与 v_n 满足 $u_n < v_n (n=1, 2, \dots)$ 则必有 $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n < \lim_{n \rightarrow \infty} v_n$ ()

10114. 若数列 x_n, y_n, z_n 满足 $y_n \leq x_n \leq z_n (n=1, 2, \dots)$ 且 $\lim_{n \rightarrow \infty} (z_n - y_n) = 0$, 则数列 x_n 一定收敛. ()

10115. 设 $\lim_{x \rightarrow x_0} |f(x)| = A \neq 0$, 则 $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$. ()

10116. 两个无穷大量的和仍为无穷大量. ()

10117. 当 $x \rightarrow 0$ 时, $\ln(1+x)$ 与 $\sqrt{x+1}-1$ 是同阶无穷小量. ()

※10118. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{1+a^x} = 0 (a > 0)$. ()

10119. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{x-1} - \frac{k}{x^2-1} \right) = \text{常数}$ 的充分必要条件是 $k=2$. ()

10120. 若 $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上连续且无实根, 则 $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上恒为正(或负). ()

10121. 函数 $f(x) = \begin{cases} e^x, & x < 0, \\ k, & x = 0, \\ \frac{1}{x} \sin x, & x > 0, \end{cases}$ 在 $x=0$ 处连续的充分必要条件是 $k=1$. ()

二、选择单选题

10201. 如果函数 $f(x)$ 的定义域为 $[1, 2]$, 则函数 $f(1-\ln x)$ 的

定义域为().

(a) $[1, 1 - \ln 2]$

(b) $(0, 1]$

(c) $[1, e]$

(d) $\left[\frac{1}{e}, 1\right]$

10202. 如果函数 $f(x)$ 的定义域为 $[1, 2]$, 则函数 $f(x) + f(x^2)$ 的定义域为().

(a) $[1, 2]$

(b) $[1, \sqrt{2}]$

(c) $[-\sqrt{2}, \sqrt{2}]$

(d) $[-\sqrt{2}, -1] \cup [1, \sqrt{2}]$

10203. 设 $f(x) = \sin 2x + \operatorname{tg} \frac{x}{2}$, 则 $f(x)$ 的周期是().

(a) 2π

(b) π

(c) $\frac{\pi}{2}$

(d) $-\pi$

10204. 设 $f(x)$ 是以 T 为周期的周期函数, 则函数 $f(x) + f(2x) + f(3x) + f(4x)$ 的周期为().

(a) T

(b) $4T$

(c) $12T$

(d) $\frac{T}{12}$

10205. 设 $x_n = 0.\underbrace{11\dots1}_{n\uparrow}$, 则当 $n \rightarrow \infty$ 时, 数列 x_n ().

(a) 收敛于 0.1

(b) 收敛于 0.12

(c) 收敛于 $\frac{1}{9}$

(d) 发散

10206. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x - \sin x}{2x^2 + \sin x}$ ().

(a) 不存在

(b) 是 0

(c) 是 2

(d) 是 $\frac{1}{2}$

10207. $\lim_{x \rightarrow a^+} \frac{\sqrt{x} - \sqrt{a} + \sqrt{x-a}}{\sqrt{x^2 - a^2}} = (),$ 其中 $a > 0$.

(a) 1

(b) 0

(c) $\frac{1}{\sqrt{2a}}$

(d) $\frac{1}{2\sqrt{a}}$

10208. 设 $f(x) = \frac{e^{\frac{1}{x}} + 1}{2e^{-\frac{1}{x}} + 1}$, 则 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ ().

(a) 是 ∞

(b) 不存在

(c) 是 0

(d) 是 $\frac{1}{2}$

10209. 设 $f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 1, \\ 3+x, & x > 1, \end{cases} \quad g(x) = \begin{cases} x^3, & x \leq 1, \\ 2x-1, & x > 1, \end{cases}$ 则

$\lim_{x \rightarrow 1} f[g(x)]$ ().

(a) 是 -1

(b) 是 1

(c) 是 4

(d) 不存在

10210. 设 $0 < a < b$, 则 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a^n + b^n} =$ ().

(a) 1

(b) 0

(c) a

(d) b

10211. 如果 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin mx}{2x} = \frac{2}{3}$, 则 $m =$ ().

(a) 1

(b) 2

(c) $\frac{4}{9}$

(d) $\frac{9}{4}$

10212. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(x-1)}{x^2 - 3x + 2} =$ ().

(a) 0

(b) ∞

(c) 1

(d) -1

10213. 设 $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\alpha x + \sqrt{x^2 - x + 1} - \beta) = 0$, 则 ().

(a) $\alpha = 1, \beta = -\frac{1}{2}$

(b) $\alpha = -1, \beta = \frac{1}{2}$

$$(c) \alpha = -1, \beta = -\frac{1}{2} \quad (d) \alpha = \beta = 0$$

10214. 若 $\alpha = (\quad)$, 则当 $x \rightarrow 0$ 时, x^α 与 $\sin^3 x^2$ 为等价无穷小量.

$$(a) 2 \quad (b) 3$$

$$(c) 5 \quad (d) 6$$

10215. 若 $k = (\quad)$, 则当 $x \rightarrow 0$ 时, $\sin 2x - 2\sin x$ 与 x^k 是同阶无穷小量.

$$(a) 4 \quad (b) 3$$

$$(c) 2 \quad (d) 1$$

10216. 设 $f(x) = \frac{1 - \sqrt{1-x}}{1 - \sqrt[3]{1-x}}$ 在 $x=0$ 处连续, 则 $f(0)$ 应是

().

$$(a) \frac{3}{2} \quad (b) \frac{1}{2}$$

$$(c) 3 \quad (d) 1$$

三、选择多项题

10301. 函数 $f(x) = \begin{cases} \ln(x-1), & x > 1, \\ \ln(1-x), & x < 1, \end{cases}$ 与函数()是相

同的函数关系.

$$(a) \ln^2(1-x) \quad (b) \ln|1-x|$$

$$(c) \frac{1}{2} \ln(x-1)^2 \quad (d) \ln \sqrt{(x-1)^2}$$

10302. 下列各对函数中, 两函数关系相同的有().

$$(a) f(x) = \frac{x \ln(1-x)}{x^2}, \quad g(x) = \frac{\ln(1-x)}{x}$$

$$(b) f(x) = \ln \frac{x}{x^2-1}, \quad g(x) = \ln x - \ln(x^2-1)$$

$$(c) f(x) = \ln \frac{1-x}{x}, \quad g(x) = \ln(1-x) - \ln x$$

$$(d) f(x) = \ln[x(x-1)], \quad g(x) = \ln x + \ln(x-1)$$

10303. 下列函数中, () 为奇函数.

$$(a) f(x) = \frac{a^x - 1}{a^x + 1} \quad (b) \varphi(x) = x + \cos x$$

$$(c) g(x) = \lg(x + \sqrt{x^2 + 1}) \quad (d) h(x) = x|\sin x|$$

10304. 下列函数中, () 为偶函数.

$$(a) f(x) = x^2 \cos x \quad (b) \varphi(x) = \frac{a^x + a^{-x}}{2}$$

$$(c) g(x) = C \quad (d) h(x) = \ln \frac{1+x}{1-x}$$

10305. 设函数 $f(x)$ 为奇函数, 则 () 仍为奇函数.

$$(a) f(x+a) + f(x-a) \quad (b) f(x+a) - f(x-a)$$

$$(c) f(a+x) + f(a-x) \quad (d) f(a+x) - f(a-x)$$

10306. 当 () 时, 函数 $f(x) = b^{-cx}$ 在 $(-\infty, +\infty)$ 内单调增加.

$$(a) b > 1, c > 0 \quad (b) b > 1, c < 0$$

$$(c) 0 < b < 1, c > 0 \quad (d) 0 < b < 1, c < 0$$

10307. 下列函数中, () 在其定义域内是有界函数.

$$(a) f(x) = \frac{x}{1+x} \quad (b) \varphi(x) = \frac{x^2}{1+x^2}$$

$$(c) g(x) = \frac{x}{1+x^2} \quad (d) h(x) = \frac{x^3}{1+x^2}$$

10308. 下列函数中, () 的反函数与原来的函数是相同的函数关系.

$$(a) y = f(x) = \frac{1+x}{1-x} \quad (b) y = \varphi(x) = \frac{1+x}{x-1}$$

$$(c) y = g(x) = \frac{x-1}{x+1} \quad (d) y = h(x) = \frac{1-x}{1+x}$$

10309. 若 $f(x) = ()$, 则有 $f\{f[f(x)]\} = f(x)$.