

经济数学基础

JINGJI SHUXUE JICHU
XITI JIEDA

顾静相 姚孟臣 编

习题解答 (第一册)

中央广播电视大学出版社

经济数学基础习题解答

(第一册)

顾静相 姚孟臣 编

中央广播电视大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

经济数学基础习题解答 第1册/顾静相,姚孟臣编. - 北京:
中央广播电视大学出版社, 1999.7
ISBN 7-304-01777-5

I. 经… II. ①顾… ②姚… III. 经济数学-高等学校-解
题 IV. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 29755 号

版权所有,翻印必究。

经济数学基础习题解答(第一册)

顾静相 姚孟臣 编

出版·发行/中央广播电视大学出版社

经销/新华书店北京发行所

印刷/北京密云胶印厂

开本/850×1168 1/32 印张/10 字数/260千字

版本/1999年4月第1版 1999年7月第1次印刷

印数/0001-10000

社址/北京市复兴门内大街160号 邮编/100031

电话/66419791 68519502 (本书如有缺页或倒装,本社负责退换)

书号/ISBN 7-304-01777-5/O·92

定价/14.00元

前 言

经济数学基础是高等院校经济、管理类各专业的重要基础课。为了适应中央广播电视大学、高等教育自学考试及学历文凭考试《经济数学基础》课程的教学的需要,根据有关的《教学大纲》和《考试大纲》的要求,我们编写了《经济数学基础习题集》及《经济数学基础习题解答》(共四册)。

《经济数学基础习题集》分为4部分。第1部分:一元微分学;第2部分:一元积分学、多元微积分、级数、微分方程;第3部分:线性代数、概率统计初步;第4部分:练习题答案。全书分为十六章,分别给出了有关的简要内容及大量练习题,书的最后附有参考答案。

《经济数学基础习题解答》共三册,分别给出三部分的习题的详细解答。

本册为《经济数学基础习题解答》(第一册)。

为了使得学生通过一定数量题目的练习,会更好地理解 and 掌握有关的基本概念和基本解题的方法,培养逻辑推理能力及运用所学知识分析、解决实际问题的能力,并使得他们在这个过程中不断地增加对考试的适应能力和通过考试的自信心。本书所选的题目打破过去习题集的单一类型,分别为填空题、单项选择题、解答题(其中包括计算题、应用题、证明题)等。

本丛书适合参加自学考试、学历文凭考试及电大注册视听生考试的工科类与经济类各专科专业的高等数学课及经济数学基础课教学的需要。也适合各类高等院校本、专科,成人高等专科教育及民办高校的有关专业的高等数学课及经济数学基础课教学辅导的需要。

编 者

1999 年 3 月

于北京大学中关园

目 录

第 1 部分 一元微分学

第 1 章 函数	(1)
1.1 函数概念	(1)
(一) 填空题	(1)
(二) 单项选择题	(1)
(三) 解答题	(4)
1.2 函数的简单性质	(6)
(一) 单项选择题	(6)
1.3 反函数	(9)
(一) 填空题	(9)
(二) 单项选择题	(10)
(三) 解答题	(14)
1.4 复合函数	(15)
(一) 填空题	(15)
(二) 单项选择题	(16)
(三) 解答题	(24)
1.5 分段函数	(25)
(一) 填空题	(25)
(二) 单项选择题	(26)
(三) 解答题	(29)
1.6 初等函数	(31)
(一) 单项选择题	(31)

1.7	经济学中的几个常见函数	(32)
	(一)解答题	(32)
第2章	极限与连续	(34)
2.1	数列的极限	(34)
	(一)单项选择题	(34)
	(二)解答题	(38)
2.2	函数的极限	(40)
	(一)单项选择题	(40)
	(二)解答题	(50)
2.3	无穷小量和无穷大量	(52)
	(一)单项选择题	(52)
	(二)解答题	(59)
2.4	极限的四则运算法则	(60)
	(一)填空题	(60)
	(二)单项选择题	(61)
	(三)解答题	(68)
2.5	两个重要极限	(74)
	(一)填空题	(74)
	(二)单项选择题	(75)
	(三)解答题	(81)
2.6	函数的连续性	(89)
	(一)填空题	(89)
	(二)单项选择题	(91)
	(三)解答题	(100)
第3章	导数与微分	(106)
3.1	导数的定义	(106)
	(一)填空题	(106)
	(二)单项选择题	(107)
	(三)解答题	(118)

3.2	基本求导公式和导数的四则运算法则	(127)
	(一) 填空题	(127)
	(二) 单项选择题	(128)
	(三) 解答题	(134)
3.3	复合函数求导法则	(138)
	(一) 填空题	(138)
	(二) 单项选择题	(139)
	(三) 解答题	(149)
3.4	高阶导数	(164)
	(一) 填空题	(164)
	(二) 单项选择题	(165)
	(三) 解答题	(170)
3.5	边际和弹性	(177)
	(一) 填空题	(177)
	(二) 单项选择题	(178)
	(三) 解答题	(181)
3.6	微分	(185)
	(一) 填空题	(185)
	(二) 单项选择题	(185)
	(三) 解答题	(193)
第4章	中值定理与导数的应用	(200)
4.1	中值定理	(200)
	(一) 填空题	(200)
	(二) 单项选择题	(201)
	(三) 解答题	(205)
4.2	洛必达法则	(221)
	(一) 填空题	(221)
	(二) 单项选择题	(222)
	(三) 解答题	(224)

4.3	函数的单调性	(246)
	(一)单项选择题	(246)
	(二)解答题	(247)
4.4	函数的极值	(252)
	(一)填空题	(252)
	(二)单项选择题	(255)
	(三)解答题	(257)
4.5	函数的最值	(263)
	(一)填空题	(263)
	(二)单项选择题	(263)
	(三)解答题	(265)
4.6	曲线的凹凸性与拐点	(290)
	(一)填空题	(290)
	(二)单项选择题	(293)
	(三)解答题	(299)

第 1 部分 一元微分学

第 1 章 函 数

1.1 函 数 概 念

(一) 填空题

1.1.1 函数 $y = \frac{\sqrt{x^2 - 4}}{x - 2}$ 的定义域是_____.

答案: $(-\infty, -2] \cup (2, +\infty)$

1.1.2 函数 $y = \frac{1}{|1 - x|}$ 的定义域是_____.

答案: $(-\infty, 1) \cup (1, +\infty)$

1.1.3 设 $f(x+1) - f(x) = 8x + 3$, 则 $f(x) = ax^2 + bx + 5$ 中的 $a =$ _____, $b =$ _____.

答案: 4, -1

(二) 单项选择题

1.1.4 $y = \frac{1}{\lg(x-1)}$ 的定义域是

- A. $(1, +\infty)$ B. $(0, 1) \cup (1, +\infty)$
C. $(0, 2) \cup (2, +\infty)$ D. $(1, 2) \cup (2, +\infty)$

答案:D

1.1.5 函数 $y = \frac{\sqrt{2x+1}}{2x^2-x-1}$ 的定义域是

- A. $\left(-\infty, -\frac{1}{2}\right) \cup \left(-\frac{1}{2}, +\infty\right)$
B. $\left(-\frac{1}{2}, +\infty\right)$
C. $\left(-\infty, -\frac{1}{2}\right) \cup \left(-\frac{1}{2}, 1\right) \cup (1, +\infty)$
D. $\left(-\frac{1}{2}, 1\right) \cup (1, +\infty)$

答案:D

1.1.6 函数 $y = \frac{\ln(x+1)}{\sqrt{x-1}}$ 的定义域是

- A. $\{x|x>-1\}$ B. $\{x|x>1\}$
C. $\{x|x\geq-1\}$ D. $\{x|x\geq 1\}$

答案:B

1.1.7 函数 $y = \frac{x-1}{\ln x} + \sqrt{16-x^2}$ 的定义域为

- A. $(0, 1)$ B. $(0, 1) \cup (1, 4)$
C. $(0, 4)$ D. $(0, 1) \cup (1, 4]$

答案:D

1.1.8 函数 $\sqrt{\frac{x^2-4}{x-2}}$ 的定义域是

- A. $[-2, +\infty)$
B. $[-2, 2) \cup (2, +\infty)$
C. $(-\infty, -2) \cup (-2, +\infty)$
D. $(-\infty, 2) \cup (2, +\infty)$

答案:B

1.1.9 函数 $y = \ln|\sin \pi x|$ 的值域为

- A. $[-1, 1]$ B. $[0, 1]$
C. $(-\infty, 0)$ D. $(-\infty, 0]$

C. $f(x) = x$ 与 $g(x) = \sqrt{x^2}$

D. $f(x) = 1$ 与 $g(x) = \sin^2 x + \cos^2 x$

答案:D

1.1.16 下列各对函数中为同一函数的是

A. $\ln x^2$ 与 $2\ln x$ B. $e^{-\frac{1}{2}\ln x}$ 与 $\frac{1}{\sqrt{x}}$

C. $(\sqrt{x})^2$ 与 $\sqrt{x^2}$ D. x 与 $\sin(\arcsin x)$

答案:B

1.1.17 函数 $f(x) = \sqrt{x+1} \sqrt{x-1}$ 与 $g(x) = \sqrt{x^2-1}$ 表示同一函数, 则它们的定义域为

A. $(-\infty, 1]$ B. $[1, +\infty)$

C. $(-\infty, 1)$ D. $(1, +\infty)$

答案:B

1.1.18 下列各对函数表示相同关系的是

A. $y = f(x), y = f(t)$ B. $y = f(x), y = g(x)$

C. $y = f(x), y = \varphi(x)$ D. $y = f(x), y = \psi(x)$

答案:A

(三)解答题

1.1.19 求函数 $f(x) = \lg \frac{x}{x-2} + \arcsin \frac{x}{3}$ 的定义域.

解 当 $\frac{x}{x-2} > 0$ 且 $\left| \frac{x}{3} \right| \leq 1$ 时函数 $f(x)$ 有定义, 为此解不等式组

$$\begin{cases} \frac{x}{x-2} > 0 \\ -3 \leq x \leq 3 \end{cases} \quad \text{即} \quad \begin{cases} x < 0 \text{ 或 } x > 2 \\ -3 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

得 $-3 \leq x < 0$ 或 $2 < x \leq 3$. 故 $f(x)$ 的定义域为 $[-3, 0) \cup (2, 3]$.

1.1.20 求函数 $f(x) = \sqrt{x-1} + \frac{1}{x-2} + \lg(4-x)$ 的定义域.

解 $f(x)$ 的定义域要求满足:

$$\begin{cases} x-1 \geq 0 \\ x-2 \neq 0, \text{ 即} \\ 4-x > 0 \end{cases} \begin{cases} x \geq 1 \\ x \neq 2 \\ x < 4 \end{cases}$$

所以 $f(x)$ 的定义域为 $D = [1, 2) \cup (2, 4)$.

1.1.21 求函数 $f(x) = \sqrt{x^2 - x - 6} + \arcsin \frac{2x-1}{7}$ 的定义域.

解 $\sqrt{x^2 - x - 6}$ 要求满足 $x^2 - x - 6 \geq 0$, 即
 $(x+2)(x-3) \geq 0$

只要 $\begin{cases} x+2 \geq 0 \\ x-3 \geq 0 \end{cases}$, 即 $\begin{cases} x \geq -2 \\ x \geq 3 \end{cases}$, 即 $x \geq 3$.

或 $\begin{cases} x+2 \leq 0 \\ x-3 \leq 0 \end{cases}$, 即 $\begin{cases} x \leq -2 \\ x \leq 3 \end{cases}$, 即 $x \leq -2$,

$$\arcsin \frac{2x-1}{7}$$

要求满足 $-1 \leq \frac{2x-1}{7} \leq 1$,

只要 $\begin{cases} 2x-1 \leq 7 \\ 2x-1 \geq -7 \end{cases}$, 即 $\begin{cases} x \leq 4 \\ x \geq -3 \end{cases}$, 即 $-3 \leq x \leq 4$

因此可得 $f(x)$ 的定义域为 $[-3, -2] \cup [3, 4]$.

1.1.22 已知 $f(x) = x^3 + x^2 + x + 1$, 证明 $x^3 f\left(\frac{1}{x}\right) = f(x)$.

$$\begin{aligned} \text{证 } x^3 f\left(\frac{1}{x}\right) &= x^3 \left(\frac{1}{x^3} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x} + 1 \right) \\ &= x^3 \left(\frac{1+x+x^2+x^3}{x^3} \right) \\ &= 1+x+x^2+x^3 \\ &= f(x) \end{aligned}$$

1.2 函数的简单性质

(一)单项选择题

1.2.1 下列函数中不是偶函数的有

A. $x^4 + x^2 + 1$

B. $x \sin x$

C. $\sin x$

D. $\frac{e^x + e^{-x}}{2}$

答案:C

1.2.2 下列函数中, 奇函数是

A. $x \sin x$

B. $\ln x$

C. $\tan x$

D. $1 + x$

答案:C

1.2.3 下列函数中为奇函数的是

A. $|x| - x$

B. $\lg \frac{x+5}{x-5}$

C. $e^x + e^{-x}$

D. $x \tan x$

答案:B

1.2.4 函数 $y = \frac{1}{2}(e^x - e^{-x})$ 是

A. 偶函数

B. 奇函数

C. 非奇非偶函数

D. 偶函数又是奇函数

答案:B

1.2.5 下列函数中, 奇函数是

A. $f(x) = -|x|$

B. $f(x) = \sin x \cos x$

C. $f(x) = x^2 - 3x$

D. $f(x) = e^{-x}$

答案:B

1.2.6 下列函数中, 奇函数是

A. $\sin x^2$

B. $(x-1)^3$

C. $e^{3x} + x$

D. $x^2 \sin x$

答案:D

1.2.7 函数 $f(x) = x \frac{a^x - 1}{a^x + 1}$ ($a > 0, a \neq 1$)

A. 是奇函数

B. 是偶函数

C. 既是奇函数又是偶函数

D. 是非奇非偶函数

答案:B

1.2.8 函数 $f(x)$ 在区间 $[-2, 2]$ 上为偶函数, 已知当 $x \in [-2, 0]$ 时 $f(x) = 2x^2 + x$, 那么当 $x \in [0, 2]$ 时表达式为

A. $2x^2 + x$

B. $2x^2 - x$

C. $-2x^2 + x$

D. $-2x^2 - x$

答案:B

1.2.9 函数 $y = \lg \frac{1-x}{1+x}$ 是

A. 奇函数

B. 偶函数

C. 非奇非偶函数

D. 既奇又偶函数

答案:A

1.2.10 下列函数中, () 为奇函数.

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

B. $f(x) = \frac{a^x - a^{-x}}{2}$

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

D. $f(x) = \frac{|x|}{x^2}$

答案:B

1.2.11 若 $f(x)$ 为定义在 $(-\infty, +\infty)$ 内的任意函数, 则下列函数中, () 为偶函数.

A. $f(|x|)$

B. $|f(x)|$

C. $f(x) \cdot f(-x)$

D. $f(x) - f(-x)$

答案:A

1.2.12 下列函数中为单调函数的是

A. $x^2 - x$

B. $|x|$

C. e^{-x}

D. $\sin x$

1.2.13 下列函数中为单调函数的是

- 答案:C

A. $y = \sin x$
B. $y = \cos x \sin x$
C. $y = \tan x$
D. $y = \cot x$

1.2.15 下列函数中, 在其定义域内单调增的是

- 答案:B

A. $\frac{1}{x^2+1}$ B. $2-\sqrt{x}$
C. x^2-x-1 D. e^x-1

1.2.17 函数 $y = 5\sin(\pi x)$ 的最小周期是

- 答案:B

A. $\frac{2}{3}\pi$
B. $\frac{5}{2}\pi$
C. 5π
D. 10π

1.2.19 若函数 $f(x) = (-1)^{\frac{n(n-1)}{2}} \sin \frac{x}{n}$ (其中 n 是自然