

经济数学基础 重点内容与解题指导

刘文奇 主编

赵志印 副主编



学苑出版社

经济数学基础重点内容与解决指导

主 编: 刘文奇

副 主 编: 赵志印

责任编辑: 井淑兰

封面设计: 吴 明

出版发行: 学苑出版社 邮政编码: 100036

社 址: 北京市海淀区万寿路西街 11 号

印 刷: 河北省永清县印刷厂印刷

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/32

印 张: 12.875 字数: 280 千字

印 数: 0001—8000

版 次: 1995 年 8 月北京第 1 版第 1 次

ISBN 7-5077-1013-0/F·52

定 价: 10 元

学苑版图书印、装错误可随时退换。

内 容 提 要

本书根据《经济数学基础》(中央广播电视大学教材)教学大纲的要求,结合教材内容,从成人教学的实际出发,对教材逐章进行重点内容简介,提供具有典型性的填空题、单项选择题、计算题、应用题、综合模拟练习题,并附有参考答案。旨在帮助广大读者系统地掌握知识,提高运用知识分析问题、解决问题的能力。

《经济数学基础重点内容与解题指导》编委会

主 编：刘文奇

副主编： 张凯恩	丛书元	苑乐仁	宋瑞书	李彩斌
王淑贤	李文国	李吉楨	冯淑景	白玉山
裴淑田	徐显庆	李建国	王文远	马献吉
韩清波	宋文章	许海军	纪进英	姜 虹
郭亚军	张运斋	马学军	潘 立	孙美荣
编 委： 胡 晶	王嘉璞	安桂玲	史金燕	夏玉树
王兴发	王克刚	薛林启	于宗远	唐文举
黄冠信	毕文廷	贾庆福	李文蛟	孙景文
周振德	刘国新	张维东	高 惠	周国章
刘尚清	李光耀	张新民	夏敏儒	刘学军
曲晓明	李幼兰	史淑亚	孙少文	杨作威
刘清来	杨玉华	张云生	殷宗山	刘兰平
马玉梅	龙佩荣	李炳胜	付尚信	张彩军

前 言

为了适应改革、开放的实际需要,为了适应市场经济的发展,广播电视大学对教学计划、教材已作了几次调整改革。1994年,在1986、1990、1991、1993年的基础上,经济类各专业开设的公共必修的基础课——《经济应用数学》又作了较大的变动、改革。九四级经济类新生将使用《经济应用数学基础》改革后的新教材——《经济数学基础》。新教材分上下两册,突出经济应用,提高了要求。新教材通过删、增、改之后,内容依然很多,但课时又少,这样,必然会给教与学带来新的困难。

为了使师生适应新教材,教好、学好新教材,减轻教与学的负担,并且保证质量,提高达标率及优秀率,编者根据新教学大纲、教材内容要求及教学实践中的体会,特编写了《经济数学基础重点内容与解题指导》一书。

本书根据教材内容分上下两册,包括各章重点内容简介;各章填空题;各章单项选择题;各章计算题;各章应用题;综合模拟练习题及参考答案共七部分内容。

本书具有以下特点:

1. 各个部分紧密联系教学大纲和教材内容,从实际出发,选题具有典型性,并且突出重点和难点。

2. 本书以既能减轻负担,又能保证质量,大面积提高达标率和优秀率为出发点。

3. 将教材内容、习题精选后,进行分类、综合、排队,并且系统归纳了解题的规律及方法,不仅给读者提供了掌握知识

的方法，而且也提供了对知识的记忆方法，从而提高读者解决问题、分析问题及运用知识的能力。

4. 编者充分地分析了电大历届期末统考试题的特点、考试中出现的问题，结合教学实践中的体会，有针对性地选用了具有典型性、代表性及广泛性的题目，作为各部分的主要内容。

5. 各部分选题的题型，恰好是期末考试的题型，便于学员适应期末考试。

6. 本书是根据新教材的要求，对1993年出版的内容，进行了增、删、改，再次提供电大经济类师生使用，也可供职大、业大、函大及自学考试的经济类学员参考、使用。

此书在编写过程中得到有关领导及各位老师的大力支持，在此一并表示谢意！

因时间紧迫，编者没有来得及更广泛地征求专家、学者及同行们的意见，加之条件、水平有限，定有不妥之处，欢迎读者批评指正。

编者

1994年7月

目 录

上 册

第一部分	各章重点内容简介	(3)
第二部分	填空题	(50)
第一章	函数	(50)
第二章	极限与连续	(52)
第三章	导数与微分	(53)
第四章	导数的应用	(54)
第五章	不定积分	(56)
第六章	定积分	(57)
第七章	多元函数微分学	(58)
第三部分	单项选择题	(60)
第一章	函数	(60)
第二章	极限与连续	(62)
第三章	导数与微分	(65)
第四章	导数的应用	(69)
第五章	不定积分	(71)
第六章	定积分	(74)
第七章	多元函数微分学	(76)
第四部分	计算题	(78)
第一章	函数	(78)
第二章	极限与连续	(79)

第三章	导数与微分	(83)
第四章	导数的应用	(84)
第五章	不定积分	(85)
第六章	定积分	(94)
第七章	多元函数微分学	(98)
第五部分	应用题	(101)
第六部分	模拟练习题	(105)
第七部分	参考答案	(123)
	填空题	(123)
	单项选择题	(126)
	计算题	(127)
	应用题	(219)
	模拟练习题	(235)

下 册

第一部分	各章重点内容简介	(271)
第二部分	填空题	(297)
第八章	矩阵	(297)
第九章	线性方程组	(300)
第十章	线性经济模型简介	(302)
第三部分	单项选择题	(307)
第八章	矩阵	(307)
第九章	线性方程组	(314)
第十章	线性经济模型简介	(320)
第四部分	计算题	(325)
第八章	矩阵	(325)
第九章	线性方程组	(328)

第十章	线性经济模型简介.....	(330)
第五部分	应用题.....	(336)
第六部分	模拟练习题.....	(337)
第七部分	参考答案.....	(347)
	填空题.....	(347)
	单项选择题.....	(349)
	计算题.....	(350)
	应用题 (略)	(390)
	模拟练习题.....	(390)

上册

第一部分 各章重要内容简介

说明：各章重要内容简介，仅是指出各章的重点要求。

1. 要明确哪些内容是需要了解、理解、知道、会、熟悉、掌握及熟练掌握的。

2. 重要内容进行系统归纳、综合，并且提供解决问题的规律及基本方法。

第一章 函 数

要求：1. 理解函数概念。

(1) 在某一变化过程中有两个变量，其中一个量 x 变，另一个量 y 也变，那么变量 y 并非是变量 x 的函数。因为，既没有说明 y 是如何随 x 的变化而变化，又没有说明每给 x 一个值就有唯一的 y 值与之对应。因此，不能说 y 是 x 的函数。

(2) 如果 y 是 x 的函数， $y = f(x)$ ，那么 y 与 x 之间的关系，表示方法并不唯一。如：解析法、列表法、图示法和叙述法（如 $y = [x]$ ， y 代表不超过 x 的最大整数）。

(3) 确定相同函数的关键是两个要素：一是定义域；二是对应规律。

(4) 单值性，我们所研究的函数是单值函数，即在定义域中每给一个 x 值，就有唯一的 y 值与之对应。

2. 熟练掌握求函数定义域的方法。

(1) 代数解析法：

① 在实际问题中,函数的定义域是由所研究问题的实际意义来确定.

② 函数 $y = f(x)$, 如果没有指明量的实际意义, 则这个函数的定义域是使得这个数学表达式有意义的一切实数的集合.

③ 如果函数的解析式是由几个基本初等函数复合而成, 则这个函数定义域就必须取这几个基本初等函数定义域的公共部分.

④ 解析式表示的函数定义域常见的有五种: 函数为整式、函数为偶次根式、函数为分式、函数为对数函数、函数为三角函数.

(2) 图像观察法:

如果函数关系是由图像法表示的, 那么用观察法求定义域, 是较简便的, 如 $y = \operatorname{tg} x$ 的图像.

(3) 其他求法:

求复合函数 $y = f(u)$ 的定义域, 这种问题可由 x 的变化范围, 推广到 u 的变化范围而求得 (其中, $u = \varphi(x)$).

(4) 知道函数定义域表示方法:

一般有五种:

① 不等式表示法.

② 区间表示法.

③ 叙述法.

④ 集合表示法.

⑤ 图示法.

3. 知道求函数值域的方法.

一般有四种:

(1) 观察法.

(2) 函数变换法.

(3) 图像法.

(4) 利用极值法.

4. 掌握函数的奇偶性判别方法.

(1) 用定义判别法(最常用的方法).

注:必须是在对称区间上定义的函数才可进行,即 $x \in D(f)$ 且 $-x \in D(f)$.

(2) 利用图形判别法.

① 奇函数的图形关于原点对称.

② 偶函数的图形关于 y 轴对称.

(3) 根据奇偶函数的运算规律判别.

① 两奇(偶)函数之和、差仍为奇(偶)函数.

② 两个偶函数之积、两个奇函数之积,亦为偶函数.

③ 一偶函数与一奇函数之积为奇函数.此外,若 $f(x)$ 为任意函数时, $f(x) + f(-x)$ 是偶函数; $f(x) - f(-x)$ 是奇函数.

注意:

a. 不具备奇偶性质的函数还是大量的.

b. 若 $y = f(x)$ 为奇函数,那么 $f(0) = 0$; 若 $y = f(x)$ 为偶函数,那么 $f(0)$ 不一定为 0. 如 $y = x^2$, 则 $f(0) = 0$. 若 $y = x^2 + 1$, 则 $f(0) = 1 \neq 0$.

5. 会判别函数的单调性.

(1) 狭义单调函数.

如果函数 $y = f(x)$, 对区间 $[a, b]$ 内的任意两点 $x_1 < x_2$, 有 $f(x_1) < f(x_2)$ 或 $f(x_1) > f(x_2)$, 则称函数 $y = f(x)$ 在区间 $[a, b]$ 内是单调递增或递减函数.

(2) 广义单调函数.

如果函数 $y = f(x)$, 对区间 $[a, b]$ 内的任意两点 $x_1 < x_2$, 有

$f(x_1) \leq f(x_2)$ 或 $f(x_1) \geq f(x_2)$, 则称函数 $y = f(x)$ 在区间 $[a, b]$ 内是不减或不增函数. 上述两类四种情况, 都是单调函数.

注意: 单调性是一个区间性概念, 一个函数在其定义域内不一定具有单调性, 但在其定义域的某部分内, 可能具有单调性. 如: 函数 $y = x^2$, 在定义域 $(-\infty, +\infty)$ 不具有单调性, 但在 $(-\infty, 0)$ 内 $\searrow$, 在 $(0, +\infty)$ 内 $\nearrow$.

6. 掌握反函数的求法, 并且知道与原函数的关系.

原函数 $\xrightarrow{\text{逆运算}}$ (以 y 为自变量的反函数) $\xrightarrow{\text{调换字母 } x \text{ 和 } y}$ 反函数.

$y = f(x)$	$x = f^{-1}(y)$	$y = f^{-1}(x)$
定义域 $x \in N$	定义域 $y \in M$	定义域 $x \in M$
值域 $y \in M$	值域 $x \in N$	值域 $y \in N$

在同一个直角坐标系中, $y = f(x)$ 与 $y = f^{-1}(x)$ 的图像关于直线 $y = x$ 对称.

注意:

① $y = c$ (常数), 没有反函数.

② 只有单调的一一对应的函数, 才有反函数.

7. 熟悉初等函数的分解, 即表示成一系列基本初等函数的运算或复合 (为复合函数求导打好基础).

8. 了解绝对值函数与分段函数.

9. 熟练掌握经济中常用的几个函数关系.

(1) 总成本函数:

总成本 = 可变成本 + 固定成本, 即 $C(q) = C_1(q) + C_0$.

(2) 收益函数:

收益 = 价格 $\times$ 销售量, 即 $R(q) = P(q) \cdot q$.

(3) 利润函数:

利润 = 收益 - 成本, 即 $L(q) = R(q) - C(q)$.

如果 $q = q_0$ 时, 那么 $R(q) = C(q)$, 则称 q_0 为损益分岐点. 当 $q > q_0$ 时, 则盈利; 当 $q < q_0$ 时, 则亏损; 当 $q = 0$ 时, 则 $L(0) = R(0) - C(0) = -C_0$ (C_0 为固定成本).

(4) 平均成本函数:

平均成本 = 总成本 / 产量, 即 $AC = \frac{C(q)}{q} (q > 0)$.

(5) 库存问题:

总费用 = 生产准备费(进货费或订购费) + 库存费, 即

$$E = E_1 + E_2.$$

$$= \text{批次} \times a + \text{平均库量} \times b.$$

$$= \frac{Q}{x} \times a + \frac{x}{2} \times b.$$

其中, E : 总费用, E_1 : 进货(订购、生产准备)费, E_2 : 库存费.
 Q : 计划期内的总需求量, a : 每次进货(生产准备)费, b : 计划期内单位商品的库存费, x : 批量, 即每批数量, $\frac{x}{2}$: 平均库存量,
 $n = \frac{Q}{x}$: 进货次数, $T = \frac{365}{n}$ (或 $\frac{12}{n}$): 进货周期.

说明:

① 仓库中所存贮的商品的数量应以平均库存计算, 而平均库存量是批量的一半.

② 研究库存问题是指“均匀消耗、批量进货、不许缺货”的数学模型.

第二章 极限与连续

要求: 1. 了解极限概念.

(1) 数列极限定义:

4°. 无限逼近而得到结果. 1°. 给出任意小的量.

$$\begin{array}{ccc} |x_n - A| < \epsilon & & \epsilon > 0 \\ \uparrow & & \downarrow \\ n > N & \longleftarrow & N = N(\epsilon) \end{array}$$

3°. 在 $n > N$ 时的一切 n . 2°. 找到这个 $N = N(\epsilon)$.

(2) 函数极限定义的描述过程, 也可类似(1) 图示.

2. 了解无穷小量与无穷大量概念.

3. 知道无穷小量阶的比较.

设 $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$ 在极限过程 ($x \rightarrow \infty$ 或 $x \rightarrow x_0$) 中的两个无穷小量.

(1) 若 $\lim \frac{\alpha}{\beta} = c$ 时, ($c \neq 1, 0$). 则称 α 与 β 是同阶无穷小.

(2) 若 $\lim \frac{\alpha}{\beta} = 1$ 时, 则称 α 与 β 是等阶无穷小.

(3) 若 $\lim \frac{\alpha}{\beta} = 0$ 时, 则称 α 是比 β 较高阶无穷小.

(4) 若 $\lim \frac{\alpha}{\beta} = \infty$ 时, 则称 α 是比 β 低阶无穷小.

注: 无穷小不是数, 不可与很小的数混为一谈, 同样, 无穷大也不是数, 也不可和很大的数混为一谈.

4. 掌握无穷小量与无穷大量的关系.

5. 掌握无穷小量的运算性质.

(1) 有限个无穷小量和、差、积仍为无穷小量.

(2) 有界变量与无穷小量的乘积, 仍为无穷小量.

(3) 常量乘以无穷小量, 仍为无穷小量.

6. 熟练掌握两个重要极限.

(1) 由极限存在准则 I: 若 $u \leq \omega \leq v$, 且 $\lim u = \lim v = A$,

则 $\lim \omega = A$. 推出重要极限之 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$.