



全国电力高职高专“十二五”规划教材
公共基础课系列教材

中国电力教育协会审定

高等数学

(经管类适用)

全国电力职业教育教材编审委员会 组编
刘萍 陈翔英 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



全国电力高职高专“十二五”规划教材
公共基础课系列教材

中国电力教育协会审定

高等数学

(经管类适用)

全国电力职业教育教材编审委员会 组 编

刘 萍 陈翔英 主 编

郑建南 吴小兰 熊 霄 姚振宇 董海燕 副主编

兰向春 主 审



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为全国电力高职高专“十二五”规划教材 公共基础课系列教材。本书依据高职高专院校数学基础课程大纲,根据高职高专教育培养目标及高职高专学生的特点编写而成,本书重知识应用、能力培养、素质教育,具有以下明显的高职高专教育特色:①本教材由微积分模块、经济应用数学模块和计算机实践模块构成,三个模块将微积分、线性代数、概率统计基本知识和 Mathematica 数学软件及数学建模基本概念和案例有机结合,体现“理实一体”、“教、学、做一体”的精神;②依据高职高专学生的特点,对于数学的概念、原理和定理尽量用几何意义、经济意义、物理意义及案例、图像、数表等说明,不做严格的理论证明;③教材的编写统一按案例驱动模式编写,即按实际问题(引例、任务、专业或实际问题)——数学知识——数学应用的形式进行编写。案例的选取力图做到紧密联系实际,服务专业本质。

本书可作为全国高职高专院校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院经管类适用的高等数学教材,也可作为其他各类院校学生的自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

高等数学:经管类适用/刘萍,陈翔英主编;全国电力职业教育教材编审委员会组编. —北京:中国电力出版社,2012.7

全国电力高职高专“十二五”规划教材.公共基础课系列教材

ISBN 978-7-5123-3332-1

I. ①高… II. ①刘… ②陈… ③全… III. ①高等数学—高等职业教育—教材 IV. ①O13

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第169879号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2012年9月第一版 2012年9月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 20.25印张 494千字

定价 36.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

全国电力职业教育教材编审委员会

主 任 薛 静

副 主 任 张 蔚 鸿 赵 建 国 刘 广 峰 马 晓 民 杨 金 桃 王 玉 清

文 海 荣 王 宏 伟 王 宏 伟_(女) 朱 颢 何 新 洲 李 启 煌

陶 明 杜 中 庆 杨 义 波 周 一 平

秘 书 长 鞠 宇 平 潘 劲 松

副 秘 书 长 刘 克 兴 谭 绍 琼 武 群 黄 定 明 樊 新 军

委 员 (按姓名笔划顺序排序)

丁 力 马 晓 民 马 敬 卫 文 海 荣 方 国 元 方 舒 燕

毛 文 学 王 宇 王 火 平 王 玉 彬 王 玉 清 王 亚 娟

王 宏 伟 王 宏 伟_(女) 王 俊 伟 兰 向 春 冯 涛 任 剑

刘 广 峰 刘 克 兴 刘 家 玲 刘 晓 春 朱 颢 汤 晓 青

阮 予 明 齐 强 何 新 洲 余 建 华 吴 金 龙 吴 斌 兵

宋 云 希 张 小 兰 张 志 锋 张 进 平 张 惠 忠 李 启 煌

李 建 兴 李 高 明 李 道 霖 李 勤 道 杜 中 庆 杨 义 波

杨 金 桃 陈 延 枫 周 一 平 屈 卫 东 武 群 罗 红 星

罗 建 华 郑 亚 光 郑 晓 峰 胡 斌 胡 起 宙 赵 建 国

饶 金 华 倪 志 良 郭 连 英 陶 明 盛 国 林 章 志 刚

黄 红 荔 黄 定 明 黄 益 华 黄 蔚 雯 龚 在 礼 曾 旭 华

董 传 敏 佟 鹏 解 建 宝 廖 虎 谭 绍 琼 樊 新 军

潘 劲 松 潘 汪 杰 操 高 城 戴 启 昌 鞠 宇 平

参 与 院 校

山东电力高等专科学校

山西电力职业技术学院

四川电力职业技术学院

三峡电力职业学院

武汉电力职业技术学院

江西电力职业技术学院

重庆电力高等专科学校

西安电力高等专科学校

保定电力职业技术学院

哈尔滨电力职业技术学院

安徽电气工程职业技术学院

福建电力职业技术学院

郑州电力高等专科学校

长沙电力职业技术学院

公共基础课专家组

组 长 王宏伟

副 组 长 文海荣

成 员 (按姓名笔划排序)

马敬卫 孔 洁 兰向春 任 剑 刘家玲 吴金龙

宋云希 郑晓峰 倪志良 郭连英 霍小江 廖 虎

樊新军

本 书 编 写 组

组 长 刘 萍

副 组 长 陈翔英

组 员 郑建南 吴小兰 熊 霄 姚振宇 董海燕 王连修

余庆红

序



为深入贯彻《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020）》精神，落实鼓励企业参与职业教育的要求，总结、推广电力类高职高专院校人才培养模式的创新成果，进一步深化“工学结合”的专业建设，推进“行动导向”教学模式改革，不断提高人才培养质量，满足电力发展对高素质技能型人才的需求，促进电力发展方式的转变，在中国电力企业联合会和国家电网公司的倡导下，由中国电力教育协会和中国电力出版社组织全国14所电力高职高专院校，通过统筹规划、分类指导、专题研讨、合作开发的方式，经过两年时间的艰苦工作，编写完成本套系列教材。

全国电力高职高专“十二五”规划教材分为电力工程、动力工程、实习实训、公共基础课、工科基础课、学生素质教育六大系列。其中，公共基础课系列汇集了电力行业高等职业院校专家的力量进行编写，各分册主编为该课程的教学带头人，有丰富的教学经验。教材以行动导向形式编写而成，既体现了高等职业教育的教学规律，又融入电力行业特色，适合高职高专的公共基础课教学，是难得的行动导向式精品教材。

本套教材的设计思路及特点主要体现在以下几方面。

（1）按照“项目导向、任务驱动、理实一体、突出特色”的原则，以岗位分析为基础，以课程标准为依据，充分体现高等职业教育教学规律，在内容设计上突出能力培养为核心的教学理念，引入国家标准、行业标准和职业规范，科学合理设计任务或项目。

（2）在内容编排上充分考虑学生认知规律，充分体现“理实一体”的特征，有利于调动学生学习积极性，是实现“教、学、做”一体化教学的适应性教材。

（3）在编写方式上主要采用任务驱动、项目导向等方式，包括学习情境描述、教学目标、学习任务描述、任务准备、相关知识等环节，目标任务明确，有利于提高学生学习的专业针对性和实用性。

（4）在编写人员组成上，融合了各电力高职高专院校骨干教师和企业技术人员，充分体现院校合作优势互补，校企合作共同育人的特征，为打造中国电力职业教育精品教材奠定了基础。

本套教材的出版是贯彻落实国家人才队伍建设总体战略，实现高端技能型人才培养的重要举措，是加快高职高专教育教学改革、全面提高高等职业教育教学质量的具体实践，必将对课程教学模式的改革与创新起到积极的推动作用。

本套教材的编写是一项创新性的、探索性的工作，由于编者的时间和经验有限，书中难免有疏漏和不当之处，恳切希望专家、学者和广大读者不吝赐教。

前 言

本教材的编写依据于教高〔2006〕16号文件和高职高专院校数学基础课程的大纲。教材编写的目的是作为职业岗位群中专业所需要的工具，是为培养实用型经济管理类高级技术人才，进一步学习专业基础课和专业课的需要。编写过程注重结合高职高专学生的基础和特点，注重结合职业情景，以实用为突出特点，着力培养学生的数学素养、创新意识及运用数学工具解决实际问题的能力，适合高职高专教育。

一、本教材的编写原则

(1) 本教材内容覆盖高职高专院校经济管理各专业经济数学的需求，教材内容含三个模块，即微积分模块、经济应用数学模块和计算机实践模块，三个模块将微积分、线性代数、概率统计基本知识和 Mathematica 数学软件及数学建模基本概念和案例有机结合。

(2) 教材编写贯彻“轻理论”的原则，依据高职高专学生的特点，对于数学的概念、原理和定理尽量用几何意义、经济意义、物理意义及案例、图像、数表等说明，不作严格的理论证明和推导。

(3) 教材编写贯彻“重应用”的原则，在教材中选取了大量经济应用教学案例，并且同步融入数学建模的思想和方法以及建模案例和建模竞赛真题，充分体现数学应用的精神，体现“理论实践一体”、“教、学、做一体”的精神。

(4) 教材内容涉及简明，机构体系不失完整性。

二、本教材的编写特色

(1) 教材的编写统一按案例驱动模式编写，即按“实际问题（引例、任务，专业或实际问题）—数学知识—数学应用”的形式进行编写。

(2) 突出数学为专业服务的本质，在教材中选取了大量教学案例，案例的选取做到紧密联系实际，密切结合专业，如导数在几何学、物理学、经济学的应用；最优化方法及其在工程、经济、农业等领域的应用；强调数学知识与专业知识的衔接；数学知识着重基本概念、基本理论、基本方法；数学应用加深对理论和概念的理解，以培养学生应用能力为核心，立足于实践与应用，将传授数学知识和培养学生的数学素养有机结合。

(3) 本教材结合具体教学内容，同步加入有关数学模型，如经济函数模型的建立、双重玻璃的功效、新产品销售模型、交通流量问题、奶制品的生产销售计划等，这不仅有助于学生理解数学的抽象，也加强了与后续专业的联系，突出体现数学作为职业岗位群中专业所需要的工具。

(4) 本教材介绍了数学建模的实质、特点，撰写建模论文的方法，也给出了数学建模竞赛的真题，如2006年的易拉罐最优化设计问题和2010年的输油管的布置等，通过数学知识

与现实生活中的实例相互转化的思维分析方法培养学生的应用能力。

(5) 本教材给出了数学软件 Mathematica 的一般应用方法介绍, 力图将信息化技术应用在数学教育领域, 把计算机科学和数学教育有机结合起来。

(6) 重视数学的基本概念、基本理论、基本方法、基本技能的训练, 每节后习题的编排上做到了三点: 一是习题的难度按照分级层次编排, 把习题分为较易、中等、较难三个层次, 分别用 A 组、B 组、C 组来呈现, A 组、B 组的题目在于基本概念、基本理论、基本方法、基本技能的训练; 二是编排了一些体现和加强概念理解的习题; 三是尽量多地编排了经济应用方面的习题。本教材每章后配有总复习题。

三、适用范围

本书可作为全国高职高专院校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院经济管理类专业的高等数学教材, 也可作为其他各类院校学生的自学用书。

本书由山东电力高等专科学校刘萍、郑州电力高等专科学校陈翔英主编, 福建电力职业技术学院郑建南和吴小兰、郑州电力高等专科学校熊霄、西安电力高等专科学校姚振宇、山东电力高等专科学校董海燕副主编, 山东电力高等专科学校王连修、西安电力高等专科学校余庆红编写。全书由刘萍统筹及统稿, 由武汉电力职业技术学院兰向春主审。

由于时间仓促, 再加编者水平有限, 书中难免有不足和错误之处, 敬请读者斧正。

编 者

2012 年 6 月

目 录



序
前言

第一模块 微积分学

第一章 函数、极限与连续	1
第一节 函数	2
第二节 极限的概念	15
第三节 极限的运算	25
第四节 函数的连续性	31
总复习题一	35
第二章 导数与微分	37
第一节 导数的概念	38
第二节 导数的运算	43
第三节 函数的微分	48
第四节 经济学中的导数	53
总复习题二	60
第三章 导数的应用	63
第一节 函数单调性与极值	64
第二节 曲线的凹凸与拐点	69
第三节 数学建模——最优化	72
总复习题三	83
第四章 不定积分	85
第一节 不定积分的概念与基本公式	86
第二节 换元积分法	90
第三节 分部积分法	96
第四节 不定积分在经济问题中的应用	99
总复习题四	100
第五章 定积分及其应用	102
第一节 定积分的概念与性质	103

第二节 定积分的计算	110
第三节 定积分的应用	117
总复习题五	124
第六章 多元函数微积分	126
第一节 多元函数的偏导数	127
第二节 二元函数的极值	133
第三节 二重积分	137
总复习题六	143

第二模块 应用经济数学

第七章 线性代数及其应用	146
第一节 行列式的定义与计算	147
第二节 矩阵的概念与运算	158
第三节 矩阵的初等行变换	167
第四节 线性方程组	173
总复习题七	181
第八章 概率论与数理统计初步	182
第一节 随机事件与概率	183
第二节 随机变量及其分布	202
第三节 随机变量的数字特征	215
第四节 统计的基本概念	220
第五节 参数的点估计	224
总复习题八	228

第三模块 计算机应用实践

第九章 Mathematica 简介与数学建模案例	231
第一节 Mathematica 简介	232
第二节 数学建模简介与案例分析	258
附录 A 初等数学常用公式	279
附录 B 不定积分表	283
附录 C 泊松分布表	291
附录 D 标准正态分布表	292
附录 E 参考答案	293
参考文献	312

第一模块 微 积 分 学

第一章 函数、极限与连续

引 例 【什么是微积分】

我们在这一模块中将要学习微积分，那么，什么是微积分？

考虑如图 1-1 所示的广告牌，下面是一个代数问题。

代数问题

所见公路旁一块直立的长方形广告牌，其周长为 100m，它的宽是其长的 $\frac{2}{3}$ ，求这个广告牌的尺寸。答案是长为 30m，宽为 20m。

而下面的问题就是一个微积分问题了。

微积分问题

现要做一个周长为 100m 的长方形广告牌，其周长一定，而面积越大越好。问什么样的尺寸可以使广告牌的面积最大？

要解决这个问题，有一个办法是，选取广告牌的若干尺寸，计算所得的相应面积，然后确定哪一组尺寸可以使其面积最大。如表 1-1 所示。



图 1-1

表 1-1

长方形尺寸与面积表

	长 (m)	宽 (m)	面积 (m ²)
周长为 100m 的长方形尺寸	30	20	600
	28	22	616
	25	25	625
	24	26	624
	22	28	616

根据表中数据可得，最大面积为 625m²，可是怎么知道确实没有其他的尺寸可以使其面积更大呢？要回答这个问题就需要用微积分工具，在第三章中我们要详细研究极大值和极小值问题。

在微积分中我们要考虑的其他微积分课题是：曲线在一点的斜率，曲线下方的面积，量的累积以及许多统计学应用。

【本章导读】

微积分学的主要研究对象是函数，使用的基本方法是极限，涉及的主要函数为连续函数，因此本章首先对中学已学过的函数知识作必要的复习与补充，然后着重讨论常见的经济函数以及函数的极限与连续性，并了解数学建模的思想方法。

【本章教学目标】

理解函数、分段函数、复合函数和初等函数概念；理解数列极限、函数极限的定义，理解左、右极限的概念、无穷小量和无穷大量的概念；理解函数连续和间断点的概念。

知道函数极限与左、右极限的关系定理；理解无穷小量的性质。

能够正确地写出复合函数的复合过程；能够用极限的四则运算法则、两个重要极限、无穷小量的性质求函数的极限。

了解几种常用经济函数，学会计算单利计息和复利计息等问题。

会求函数的间断点，会用连续性求解问题。

第一节 函 数

【本节教学要求】

1. 掌握函数的概念与常用的表示方法，会求函数的定义域；理解复合函数、分段函数、初等函数的概念。
2. 掌握基本初等函数（正割和余割函数只作了解）的图形与性质。
3. 理解需求函数、供给函数、成本函数、收入函数和利润函数，掌握成本函数、收入函数和利润函数三者之间的关系。
4. 掌握单利与复利计息的计算方法。

一、函数的概念

在某一自然现象或社会现象中，往往同时存在多个不断变化的量（变量），这些变量不是孤立变化的，而是相互联系并遵循一定的规律。

下面看几个相关案例。

案例 1-1 【房屋商业性贷款方案】

小张欲购房屋一套，需向银行贷款 20 万元人民币。小张了解一下贷款方式和还款方法，于是前往银行咨询。银行工作人员按照 2011 年 7 月 7 日发布的商业性贷款利率表，给他一张适用于等额本息还款方式的表格（见表 1-2）。

表 1-2 等额本息还款方式

贷款年限	2	3	4	5	6	7	8	9
月还款额	8922.8	6143.4	4780	3950.8	3414.6	3023.4	2731.8	2506.4

案例 1-1 分析

按照等额本息还款方式的表格, 小张如果向银行贷款 20 万元人民币, 贷款期限是两年, 他每月需还款 8922.8 元, 如果贷款期限是 3 年, 则他每月需还款 6143.4 元, 如果贷款期限是 4 年, 那么他每月需还款 4780 元, …… , 这样, 贷款年限与月还款额的关系由表格的方式呈现出来.

案例 1-2 【股票曲线】

K 线图是日本人最初在米市上用来表示米价的涨跌情况, 而后引入股市用以研究股市走势的基本图形. K 线图具有直观、立体感强、全面反映股价涨跌的特点, 适用于研判多空双方的强弱程度, 是股票技术分析的最基本工具. 图 1-2 为 2012 年 2 月 24 日上证指数 K 线图.

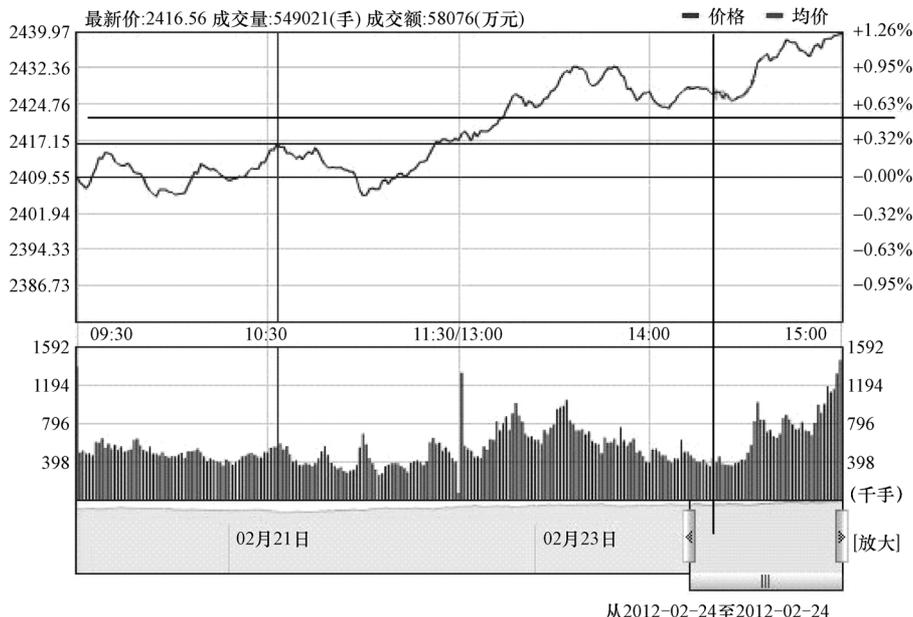


图 1-2 2012 年 2 月 24 日上证指数 K 线图

案例 1-2 分析

由上证指数 K 线图, 我们可以看出当天上证指数随时间的波动情况, 上证指数随时间的相互依赖关系由图像呈现出来.

案例 1-3 【自由落体运动方程】

在自由落体运动中, 物体下落的距离 s 随下落时间 t 的变化而变化, 下落距离 s 与时间 t 之间的关系由数学模型

$$s = \frac{1}{2}gt^2$$

给出, 其中 g 为重力加速度.

案例 1-3 分析

在自由落体运动中, 下落距离 s 与时间 t 之间的关系由一个数学关系式 $s = \frac{1}{2}gt^2$ 表示,

这个关系式清楚地表示了下落距离 s 与时间 t 的依赖关系.

上面的几个案例, 都反映了在同一过程中有着相互依赖关系的两个变量之间的相互关系, 描述这种联系的一个法则就是函数, 而这种法则可以以多种形式呈现.

1. 函数的定义

定义 1.1 设 D 是一个给定的非空数集, x 和 y 是两个变量, 如果对于每一个 $x \in D$, 变量 y 按照一定的对应法则 f 总有唯一确定的值与之对应, 则称 y 是 x 的函数, 记为

$$y = f(x), x \in D$$

其中 x 称为自变量, y 称为因变量, 数集 D 称为函数的定义域.

对于函数 $y = f(x)$, 当自变量 x 取数值 $x_0 \in D$ 时, 函数 y 的对应值 y_0 称为函数在 x_0 处的函数值, 记为 $f(x_0)$ 或 $y|_{x=x_0}$.

当自变量 x 取遍 D 中的所有值时, 对应的函数值的全体组成的数集称为函数的值域, 记为 W , 即 $W = \{y | y = f(x), x \in D\}$.

显然, 在函数定义中, 函数的“定义域 D ”与“函数的对应法则 f ”为函数的两要素, 两个函数相等的充分必要条件是函数的定义域与对应法则相同.

在实际问题中, 函数的定义域应根据问题的实际意义确定, 对用解析式表示的函数其定义域就是使函数解析式有意义的一切实数组成的集合.

如果自变量在定义域内任取一个确定值时, 函数都有唯一确定的值与之对应, 则这种函数称为单值函数, 否则称为多值函数.

下面举一例多值函数: 方程 $x^2 + y^2 = 9$ 确定了一个以 x 为自变量, $[-3, 3]$ 为定义域的函数. 当 x 取 -3 或 3 时, 对应的函数值只有一个, 但当 x 在开区间 $(-3, 3)$ 内取任意一个值时, 对应的函数值就有两个, 所以该函数是多值函数.

在后续章节中如无特别说明, 本教材所讨论的函数都是单值函数.

2. 函数的表示法

一般的, 函数有三种表示法, 即表格法、图示法、解析法.

表格法: 它是将自变量与其对应的因变量的值通过表格的方式表示出来. 表格法的优点在于所求的函数值容易查得, 例如案例 1-1.

图示法: 以图形来表示函数的方法称作函数的图示法. 图示法的优点是直观形象, 但不便于理论分析, 例如案例 1-2.

解析法: 以数学表达式表示一个函数的方法称作函数的解析法, 例如案例 1-3.

根据函数解析式的形式的不同, 函数也可分为显函数、隐函数和分段函数三种.

(1) 显函数: 函数由解析表达式直接给出, 例如 $y = x^2 + 1$.

(2) 隐函数: 函数的自变量与因变量的对应关系由方程

$$F(x, y) = 0$$

来确定, 例如由方程 $y^2 + \sin y = \cos x + y$ 确定的以 x 为自变量, y 为因变量的函数.

(3) 分段函数: 函数在其定义域的不同范围内, 具有不同的解析表达式.

以下是生活中几个常见的分段函数实例.

案例 1-4 【公共电话收费问题】

在公共电话亭打市内电话每 3 分钟收费 0.4 元, 不足 3 分钟按 3 分钟收费, 按照这样的

规定, 写出电话费 y 和通话时间 t 的函数关系.

案例 1-4 分析

我们知道, 函数 $y = [x]$ 表示不超过 x 的最大整数, 于是电话费 y 元和通话时间 t min 的函数关系式可写成

$$y = \begin{cases} 0.4 \left(\frac{[t]}{3} + 1 \right), & t \neq 3k \\ 0.4 \times \frac{t}{3}, & t = 3k \end{cases},$$

其中 $t > 0, k = 1, 2, \dots, n$.

当 $t = 5 \neq 3k$ 时, $\left[\frac{t}{3} \right] = \left[\frac{5}{3} \right] = 1$, 故 $y = 0.4 \times 2 = 0.8$ 元;

当 $t = 6 = 3k$ 时, $\left[\frac{t}{3} \right] = \left[\frac{6}{3} \right] = 2$, 故 $y = 0.4 \times 2 = 0.8$ 元.

即当某人打市内电话分别为 5min 和 6min 时, 电话费都是 0.8 元.

应注意: 分段函数是一个函数而不是多个函数, 对分段函数求函数值时, 一定要注意自变量所在的区间对应的函数关系.

案例 1-5 【产品销售】

在产品销售中往往会遇到这样的情况: 某产品销量在 100 件内 (包括 100 件) 时按每件 50 元销售; 当超过 100 件时, 超过的部分可以打 8 折. 试表示销售收入 y 与销售量 x 之间的关系式.

案例 1-5 分析

显然, y 与 x 之间的关系式要用两个式子表示, 当 $0 \leq x \leq 100$ 时, $y = 50x$; $x > 100$ 时, $y = 50 \times 100 + 50 \times 80\% \times (x - 100)$.

所以, 销售收入 y 与销售量 x 之间可表示成

$$y = \begin{cases} 50x, & 0 \leq x \leq 100 \\ 50 \times 100 + 50 \times 80\% \times (x - 100), & x > 100 \end{cases},$$

即

$$y = \begin{cases} 50x, & 0 \leq x \leq 100 \\ 40x + 1000, & x > 100 \end{cases}.$$

案例 1-6 【纳税标准】

根据中华人民共和国主席令第四十八号, 自 2011 年 9 月 1 日起实行新的个人所得税纳税标准, 新纳税标准以月收入额 3500 元为起征额, 具体纳税标准如表 1-3 所示.

表 1-3 个人所得税纳税标准

级 别	全月应纳税所得额	税率 (%)
1	不超过 1500 元的	3
2	超过 1500 元至 4500 元的部分	10
3	超过 4500 元至 9000 元的部分	20

续表

级 别	全月应纳税所得额	税率 (%)
4	超过 9000 元至 35 000 元的部分	25
5	超过 35 000 元至 55 000 元的部分	30
6	超过 55 000 元至 80 000 元的部分	35
7	超过 80 000 元的部分	45

试表示应缴税款 y 和月收入额 x 之间的关系；某人月收入额为 7600 元应缴税多少元？

案例 1-6 分析

设个人月收入额为 x 元，则

当 $0 \leq x \leq 3500$ 时，应缴税款为 $y=0$ ；

当 $3500 < x \leq 5000$ 时，应缴税款为 $y = (x - 3500) \times 3\%$ ；

当 $5000 < x \leq 8000$ 时，应缴税款为 $y = (x - 5000) \times 10\% + 1500 \times 3\%$ ；

当 $8000 < x \leq 12\,500$ 时，应缴税款为 $y = (x - 8000) \times 20\% + 1500 \times 3\% + 3000 \times 10\%$ ；

当 $12\,500 < x \leq 38\,500$ 时，应缴税款为

$$y = (x - 12\,500) \times 25\% + 1500 \times 3\% + 3000 \times 10\% + 4500 \times 20\%；$$

依次类推，即得

$$y = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq 3500 \\ (x - 3500) \times 3\%, & 3500 < x \leq 5000 \\ (x - 5000) \times 10\% + 45, & 5000 < x \leq 8000 \\ (x - 8000) \times 20\% + 345, & 8000 < x \leq 12\,500 \\ (x - 12\,500) \times 25\% + 1245, & 12\,500 < x \leq 38\,500 \\ (x - 38\,500) \times 30\% + 7745, & 38\,500 < x \leq 58\,500 \\ (x - 58\,500) \times 35\% + 13\,745, & 58\,500 < x \leq 83\,500 \\ (x - 83\,500) \times 45\% + 22\,495, & x > 83\,500 \end{cases}$$

某人月收入 7600 元时，应缴税 $(7600 - 5000) \times 10\% + 45 = 305$ 元。

二、初等函数

1. 基本初等函数

基本初等函数通常指以下五类函数：幂函数、指数函数、对数函数、三角函数与反三角函数。

(1) 幂函数 $y=x^u$ (u 为任意实数)。幂函数 $y=x^u$ 的定义域随 u 而异。例如， $y=x^{-\frac{1}{2}}$ 的定义域为 $(0, +\infty)$ ； $y=x^{-1}$ 的定义域为 $(-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$ ；但不论 u 取何值，幂函数 $y=x^u$ 在 $(0, +\infty)$ 内一定有意义，且其图形都经过点 $(1, 1)$ 。

幂函数 $y=x^u$ 中， $u=1, 2, 3, \frac{1}{2}, -1$ 等都是常见的幂函数，其图形如图 1-3 所示。

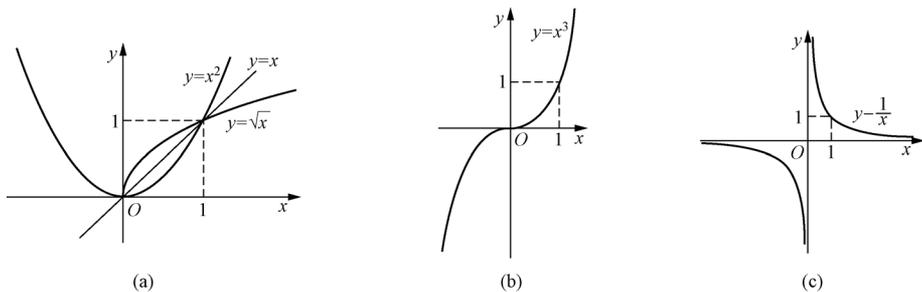


图 1-3

(2) 指数函数 $y = a^x$ ($a > 0$, 且 $a \neq 1$). 指数函数 $y = a^x$ ($a > 0$, 且 $a \neq 1$) 的定义域为 $(-\infty, +\infty)$, 值域为 $(0, +\infty)$, 其图形都过点 $(0, 1)$. 当 $a > 1$ 时, 函数单调增加; 当 $0 < a < 1$ 时, 函数单调减少, 如图 1-4 所示. $y = a^x$ 与 $y = a^{-x}$ (其中 $a > 1$) 的图形关于 y 轴对称. 以 e 为底的指数函数 $y = e^x$, 是工程中常用的指数函数.

(3) 对数函数 $y = \log_a x$ ($a > 0$, 且 $a \neq 1$).

对数函数 $y = \log_a x$ ($a > 0$, 且 $a \neq 1$) 与指数函数 $y = a^x$ 互为反函数, 其定义域为 $(0, +\infty)$, 值域为 $(-\infty, +\infty)$. $y = \log_a x$ 的图形总在 y 轴的右侧, 且通过 $(1, 0)$ 点. 当 $a > 1$ 时, $y = \log_a x$ 单调增加, 且在区间 $(0, 1)$ 内函数值为负, 在区间 $(1, +\infty)$ 内函数值为正, 如图 1-5(a) 所示; 当 $0 < a < 1$ 时, $y = \log_a x$ 单调减少, 且在区间 $(0, 1)$ 内函数值为正, 在区间 $(1, +\infty)$ 内函数值为负, 如图 1-5(b) 所示.

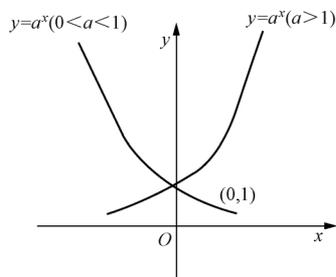


图 1-4

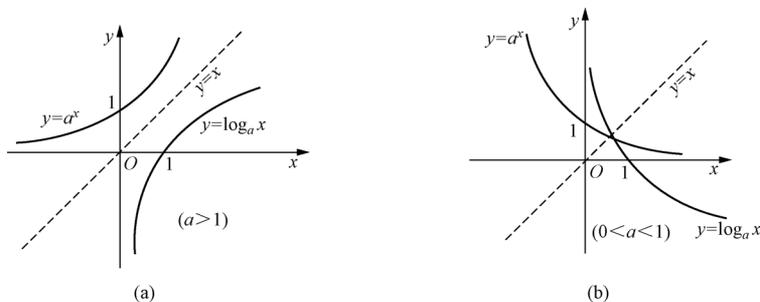


图 1-5

以 e 为底的对数函数, 称为自然对数函数, 记为 $y = \ln x$.

(4) 三角函数. 常用的三角函数有以下几种.

正弦函数 $y = \sin x$, 其定义域为 $(-\infty, +\infty)$, 值域 $[-1, 1]$, $y = \sin x$ 是以 $T = 2\pi$ 为周期的奇函数, 如图 1-6 所示.

余弦函数 $y = \cos x$, 其定义域为 $(-\infty, +\infty)$, 值域 $[-1, 1]$, $y = \cos x$ 是以 $T = 2\pi$ 为周期的偶函数, 如图 1-7 所示.