



普通高等教育“十一五”国家级规划教材配套教学用书



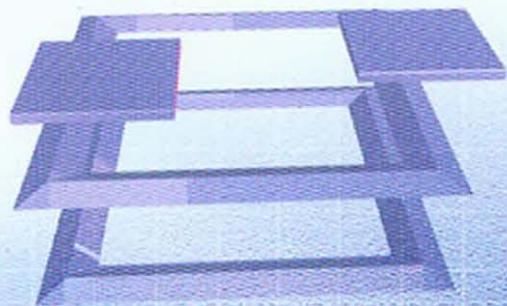
复旦卓越·数学系列

高等职业技术学院教材配套教学用书

# 实用数学练习册

(下册)  
经管类

张圣勤 应惠芬 孙福兴 许燕频 王星 / 编



复旦大学出版社

## 内 容 提 要

《实用数学》共分上、下两册(下册分为经管类和工程类两种).本册为经管类用书,共分5章,分别介绍了二阶微分方程、二元函数微积分学、图与网络基础、概率论基础,以及相关数学实验、数学建模、数学文化等内容.书末所附光盘内含本书数学实验和数学建模的教学辅助软件.同时,本书还有配套练习册可供选用.

本书可作为高职高专或者普通本科院校的高等数学、工程数学课程教材,也可以作为一般工程技术人员的参考书.

# 目 录

第 7 章 二阶微分方程	1
习题 7-1 二阶可降阶微分方程	3
习题 7-2(1) 二阶常系数线性方程	5
习题 7-2(2) 二阶常系数线性方程	7
习题 7-3 数学实验(六)——二阶微分方程	9
习题 7-4 数学建模——微分方程模型	11
第 8 章 二元函数微积分学	13
习题 8-1 二元函数的偏导数	15
习题 8-2 二元函数的极值	17
* 习题 8-3 二重积分	19
习题 8-4 数学实验(七)——二元微积分	21
第 9 章 图与网络基础	23
习题 9-1(1) 最短路与中国邮路问题	25
习题 9-1(2) 最短路与中国邮路问题	27
习题 9-2(1) 网络流	29
习题 9-2(2) 网络流	31
第 10 章 概率论基础	33
习题 10-1(1) 随机事件及其概率	35
习题 10-1(2) 随机事件及其概率	37
习题 10-2(1) 随机变量及其概率分布	39
习题 10-2(2) 随机变量及其概率分布	41
习题 10-3 随机变量的数字特征	43
第 11 章 数理统计初步	45
习题 11-1 数理统计的概念	47
习题 11-2 总体参数的估计	49
习题 11-3 总体参数的假设检验	51
习题 11-4 一元回归分析	53
习题 11-5 数学实验(九)——随机模型	55
习题 11-6 数学模型(七)——随机模型	57
附录 参考答案	59

## 第7章

# 二阶 微分方程





学校\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 评分\_\_\_\_\_

## 习题 7-1 二阶可降阶微分方程

### 1. 选择题

(1) 下列微分方程是二阶微分方程的是( ).

A.  $x(y')^2 + 2yy' + x = 0$

B.  $(y')^2 + 5(y')^4 - y^5 + x^7 = 0$

C.  $xy'' + y' + y = 0$

D.  $y^{(4)} + 5y' - \cos x = 0$

(2) 下列函数是微分方程  $y'' - 2y' + y = 0$  的解的是( ).

A.  $x^2 e^x$

B.  $x^2 e^{-x}$

C.  $x e^{-x}$

D.  $x e^x$

(3) 微分方程  $y'' + y = 0$  满足  $y|_{x=0} = 1, y'|_{x=0} = 1$  的特解是( ).

A.  $y = \cos x$

B.  $y = \sin x$

C.  $y = \cos x + \sin x$

D.  $y = C_1 \cos x + C_2 \sin x$

### 2. 求下列微分方程的通解:

(1)  $y'' = \frac{1}{1+x^2}$ ;

(2)  $y'' - y' = 0$ ;

(3)  $y'' + 2y = 0$ ;

(4)  $y'' = 1 + y'^2$ ;



$$(5) y'' = \frac{1}{\sqrt{y}};$$

$$(6) y'' + y'^2 = 0.$$

3. 求微分方程  $y'' = \frac{3}{2}y^2$  满足初始条件  $y(3) = y'(3) = 1$  的特解.

4. 求微分方程  $yy'' = 2(y'^2 - y')$  满足初始条件  $y(0) = 1, y'(0) = 2$  的特解.

学校\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 评分\_\_\_\_\_

### 习题 7-2 (1) 二阶常系数线性方程

1. 求下列微分方程的通解:

(1)  $y'' - 2y' + y = 0$ ;

(2)  $y'' + y' + y = 0$ ;

(3)  $y'' - 5y' + 4y = 0$ ;

(4)  $y'' + y = 0$ ;

(5)  $y'' - 4y' = 0$ .



2. 求下列微分方程满足初始条件的特解:

(1)  $y'' - y' + 2y = 0, y|_{x=0} = 1, y'|_{x=0} = 2;$

(2)  $9y'' + 6y' + y = 0, y|_{x=0} = 1, y'|_{x=0} = \frac{1}{3};$

(3)  $y'' + 2y' + 2y = 0, y|_{x=0} = 0, y'|_{x=0} = 1.$

学校\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 评分\_\_\_\_\_

**习题 7-2 (2) 二阶常系数线性方程**

1. 求下列微分方程的解:

(1)  $y''' = x - e^{-x}$ ;

(2)  $y'' = \frac{3x^2}{1+x^3}y'$ ;

(3)  $y'' - y' = x$ ;

(4)  $xy'' + y' = 4x$ ;

(5)  $y'' + 2y' = 3x$ ;

(6)  $y'' - 4y' = e^{2x}$ ;



2. 求下列微分方程的解:

(1)  $y'' - 4y = e^x$ ;

(2)  $y'' - y = e^{-x}$ ;

(3)  $y'' + 2y' + y = e^{-x}$ ;

(4)  $y'' + 3y' + 2y = 1 - 2x$ ;

(5)  $y'' - 2y' + 5y = e^x \cos 2x$ .

学校\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 评分\_\_\_\_\_

### 习题 7-3 数学实验 (六)——二阶微分方程

1. 求下列微分方程的通解:

(1)  $y'' = e^{3x} + \sin x$ ;

(2)  $y'' + 2y' + 2y = 0$ ;

(3)  $4 \frac{d^2 u}{dt^2} - 20 \frac{du}{dt} + 25u = 0$ ;

(4)  $y'' - 3y' + 2y = 3e^{2x}$ ;

(5)  $y'' = y' + x$ ;

(6)  $y'' - 2y' - 3y = 3x + 1$ .



2. 求  $4y'' + y = 0$  满足初始条件  $y|_{x=0} = 1, y'|_{x=0} = 1$  的特解.

3. 求解初值问题: 
$$\begin{cases} y'' - 2y' - 3y = xe^{-x}, \\ y(0) = 0, y'(0) = \frac{15}{16}. \end{cases}$$

4. 求解初值问题: 
$$\begin{cases} y'' + 4y' + 29y = 0, \\ y(0) = 0, y'(0) = 20. \end{cases}$$

5. 求曲线  $y = f(x)$ , 要求满足下列条件: (1)  $y'' = 3x$ ; (2) 曲线经过点  $(0, 1)$ , 且在该点与直线  $y = \frac{x}{2} + 1$  相切.

6. 设质点的位移函数为  $s(t)$ . 已知质点的加速度与其速度成正比, 比例系数为 0.004. 若已知质点的初始位移  $s(0) = 5$ , 初速为  $s'(0) = 0.01$ , 求该质点的位移函数.

学校\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 评分\_\_\_\_\_

### 习题 7-4 数学建模 —— 微分方程模型

1.  $100^{\circ}\text{C}$  的物体放置在  $20^{\circ}\text{C}$  的屋子里, 在 10 分钟内冷却到  $60^{\circ}\text{C}$ , 问在多少时间内该物体冷却到  $25^{\circ}\text{C}$ ?



2. 一盛满水的直立圆柱形贮水器, 直径为 4 米, 高为 6 米, 其底上有一半径为  $\frac{1}{12}$  米的圆孔, 问容器中水全部由小孔流完需要多少时间? 已知水从小孔流出的速度为  $0.6\sqrt{2gh}$  ( $g$  是重力加速度,  $h$  是小孔离液面的距离).

3. 企业在进行成本核算时,经常要计算固定资产的折旧. 假设有一固定资产 5 年前的购买价为 100 000 元,而现在的价值为 80 000 元,那么再过 10 年后,该固定资产的价值是多少?

4. 某湖泊的水量为  $V$ , 每年排入湖泊内含污染物 A 的污水量为  $\frac{V}{6}$ , 流入湖泊内不含 A 的水量为  $\frac{V}{6}$ , 流出湖泊的水量为  $\frac{V}{3}$ . 已知 1999 年底湖泊中 A 的含量为  $5m_0$ , 超过了国家规定指标. 为了治理污染, 从 2000 年初起, 限定排入湖泊中含 A 污水的浓度不得超过  $\frac{m_0}{V}$ . 问经过多少年, 湖泊中污染物 A 的含量就可降至  $m_0$  以内(设湖水中 A 的浓度是均匀的)?

## 第8章

# 二元函数 微积分学



