

21世纪高职高专规划教材  
公共基础课程系列

# 应用数学习题集 (第一册)

YING YONG SHU XUE XI TI JI

主编 傅建军

主审 张丽



上海交通大学出版社

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

21 世纪高职高专规划教材  
公共基础课程系列

# 应用数学习题集

(第一册)

Ying yong shu xue xi ti ji

主 编 傅建军  
副主编 宿 昱  
主 审 张 丽  
编 者 聂 弢 文秋丽

上海交通大学出版社

## 内 容 提 要

本书是一元函数微分学的部分,主要包括初等函数、函数的极限、导数、导数的应用。知识体系完成,适当降低了理论部分,与《应用数学》(第一册)紧密配套,分层次递进。适合全日制高职学生,综合性大专生及专升本学生学习用。

### 图书在版编目(CIP)数据

应用数学习题集. 第1册/傅建军主编. —上海:上海交通大学出版社,2012

ISBN 978-7-313-08858-1

I. 应... II. 傅... III. 应用数学—高等职业教育—习题集 IV. O29-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 177892 号

### 应用数学习题集

(第一册)

傅建军 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

昆山业荣升印刷有限公司 印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×960mm 1/16 印张:9.75 字数:179 千字

2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷

印数:1~3 030

ISBN 978-7-313-08858-1/O 定价:24.00 元

---

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系  
联系电话:0512-57960578

# 前 言

为适应现代化科技和经济建设发展对高素质劳动者及高、中级专门人才的需求,深化高等职业教育改革,加强数学课程建设,落实高等院校培养高素质技能型人才的需要,更好地贯彻教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》文件,我们组织编写了供三年制(五年制)高等职业院校各类专业使用的《应用数学》试用教材及《应用数学习题册》。

本习题册与第一册教材配合使用,主要用于学生课后练习和复习。题目经过精选并且设置了A、B两个层次,A组为基础训练题,B组题难度适当提高。完成习题是学好数学的必要条件,通过练习使学生进一步理解基础知识,掌握常用的数学方法,形成基本技能和能力,养成良好的学习习惯。在完成练习时应该注意以下几点:

(1) 课上认真听讲,完成好课堂练习;课后先复习,在弄懂课上内容的基础上独立完成习题。

(2) 要认真审题,解题时应该写出合理的步骤,书写画图要规范、整洁。

(3) 做错的题目要认真分析产生错误的原因并及时加以改正,要重视总结解题的基本思路和方法。

由于编写时间仓促和编写水平有限,对教材中不妥之处,诚恳地希望读者批评指正。

编 者

2012年6月

# 目 录

|                    |    |
|--------------------|----|
| 1 初等函数 .....       | 1  |
| 习题 1-1(A 组) .....  | 1  |
| 习题 1-1(B 组) .....  | 3  |
| 习题 1-2(A 组) .....  | 5  |
| 习题 1-2(B 组) .....  | 7  |
| 习题 1-3(A 组) .....  | 9  |
| 习题 1-3(B 组) .....  | 11 |
| 习题 1-4(A 组) .....  | 13 |
| 习题 1-4(B 组) .....  | 15 |
| 习题 1-5(A 组) .....  | 17 |
| 习题 1-5(B 组) .....  | 19 |
| 第 1 章检测题 A 组 ..... | 21 |
| 第 1 章检测题 B 组 ..... | 24 |
| 2 极限与连续 .....      | 28 |
| 习题 2-1(A 组) .....  | 28 |
| 习题 2-1(B 组) .....  | 30 |
| 习题 2-2(A 组) .....  | 32 |
| 习题 2-2(B 组) .....  | 34 |
| 习题 2-3(A 组) .....  | 36 |
| 习题 2-3(B 组) .....  | 38 |
| 习题 2-4(A 组) .....  | 40 |
| 习题 2-4(B 组) .....  | 42 |
| 习题 2-5(A 组) .....  | 44 |
| 习题 2-5(B 组) .....  | 46 |
| 习题 2-6(A 组) .....  | 48 |

---

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| 习题 2-6(B 组) .....    | 50        |
| 第 2 章检测题 A 组 .....   | 52        |
| 第 2 章检测题 B 组 .....   | 56        |
| <b>3 导数与微分</b> ..... | <b>61</b> |
| 习题 3-1(A 组) .....    | 61        |
| 习题 3-1(B 组) .....    | 63        |
| 习题 3-2(A 组) .....    | 65        |
| 习题 3-2(B 组) .....    | 67        |
| 习题 3-3(A 组) .....    | 69        |
| 习题 3-3(B 组) .....    | 71        |
| 习题 3-4(A 组) .....    | 73        |
| 习题 3-4(B 组) .....    | 75        |
| 习题 3-5(A 组) .....    | 77        |
| 习题 3-5(B 组) .....    | 79        |
| 习题 3-6(A 组) .....    | 81        |
| 习题 3-6(B 组) .....    | 83        |
| 第 3 章检测题 A 组 .....   | 85        |
| 第 3 章检测题 B 组 .....   | 89        |
| <b>4 导数的应用</b> ..... | <b>93</b> |
| 习题 4-1(A 组) .....    | 93        |
| 习题 4-1(B 组) .....    | 95        |
| 习题 4-2(A 组) .....    | 97        |
| 习题 4-2(B 组) .....    | 99        |
| 习题 4-3(A 组) .....    | 101       |
| 习题 4-3(B 组) .....    | 103       |
| 习题 4-4(A 组) .....    | 105       |
| 习题 4-4(B 组) .....    | 107       |
| 习题 4-5(A 组) .....    | 109       |
| 习题 4-5(B 组) .....    | 111       |
| 习题 4-6(A 组) .....    | 113       |
| 习题 4-6(B 组) .....    | 115       |
| 习题 4-7(A 组) .....    | 117       |

---

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 习题 4-7(B 组) ..... | 119 |
| 第 4 章检测题 A .....  | 121 |
| 第 4 章检测题 B .....  | 125 |
| 习题册参考答案 .....     | 129 |

专业\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

# 1 初等函数

## 习题 1-1

### A 组

1. 在某个变化过程中,保持\_\_\_\_\_的量叫做常量;会发生\_\_\_\_\_的量叫做变量.

2. 若  $D$  是一个非空实数集合,设有一个对应法则  $f$ ,使得\_\_\_\_\_  $x \in D$ ,都有一个\_\_\_\_\_的实数  $y$  与之对应,则称这个\_\_\_\_\_  $f$  为定义在  $D$  上的一个函数关系,或称变量  $y$  是变量  $x$  的函数,记作  $y = f(x), x \in D$ .

3. 全体函数值的集合\_\_\_\_\_,称为函数  $y = f(x)$  的值域,记作  $C$ .

4. 下列式子是否相等?为什么?

$$(1) \lg x^{\frac{2}{3}} = \frac{2}{3} \lg x;$$

$$(2) x = (\sqrt{x})^2;$$

$$(3) x = \sqrt{x^2};$$

$$(4) |x| = x.$$

5. 求下列函数的定义域(画图并用区间表示).

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

$$(2) y = \sqrt{3x-2} - \lg(18-7x) + \frac{2x+3}{2x-3};$$

$$(3) y = \frac{\sqrt{x-2}}{\lg(x-1)} + \frac{x}{x^2-7x+12};$$

$$(4) y = \arcsin(x-3).$$

6. 求出下列函数值.

$$(1) \text{ 已知 } f(x) = x^2 - x + 1, \text{ 求 } f(0), f(1), f(x+h);$$

$$(2) f(x) = \frac{1-x}{1+x}, \text{ 求 } f(-x), f(x+1);$$

$$(3) f(x) = \frac{1}{1-x}, \text{ 求 } f[f(x)], f\{f[f(x)]\}.$$

专业\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

## 习题 1-1

### B 组

1. 已知  $y = \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} \frac{1}{x+3}$ , 问当  $x$  为何值时: (1)  $y > 0$ ; (2)  $y < 0$ .

2. 求函数  $y = \frac{\sqrt{x-4}}{x^2-37} + \lg[\lg(x^2-5x+4)-1]$  的定义域.

3. 求函数  $y = \frac{\sqrt{\lg(2+x)} + \sqrt[n]{2-x}}{x-1}$  的定义域( $n$  是正整数).

4. 设  $f(x) = \sin x$ , 求  $f\left(\frac{\pi}{2} + x\right), f(\pi - x), f(-x), f(2x)$ .

5. 设  $f(x+1) = x^2 - 3x + 2$ , 求  $f(x)$ .

6. 已知  $f(x) = \lg \frac{1-x}{1+x}$ , 求证  $f(y) + f(z) = f\left(\frac{y+z}{1+yz}\right)$ .

专业\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

## 习题 1-2

### A 组

1. 在自变量的不同变化范围中,对应法则用 \_\_\_\_\_ 式子来表示的一个函数叫做分段函数.

2. 分段函数是 \_\_\_\_\_ 函数.

3. 分段函数求函数值时,应该把 \_\_\_\_\_ 的值代入相应取值范围的函数表达式进行计算.

4. 分段函数的图像要在定义域的各范围内分别画,一个分段函数的各段图像 \_\_\_\_\_ 画在同一坐标系中,还要特别注意各分段区间之间曲线的衔接情况.

5. 求下列函数的定义域(用区间表示).

$$(1) f(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -1 & x < 0. \end{cases}$$

$$(2) g(x) = \begin{cases} x+3 & x \geq 1 \\ x^2-1 & x < 1. \end{cases}$$

$$(3) \varphi(x) = \begin{cases} -4x^2 & -3 \leq x < 0 \\ x & 0 < x \leq 4 \\ \frac{x^2}{4} & x > 4. \end{cases}$$

6. 求出下列分段函数的值:

$$(1) f(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -1 & x < 0. \end{cases} \text{ 求出 } f(4), f(0), f(-2).$$

$$(2) \ g(x) = \begin{cases} x+3 & x \geq 1 \\ x^2-1 & x < 1. \end{cases} \quad \text{求出 } g(2), g(0), g(-2), g(a).$$

$$(3) \ \varphi(x) = \begin{cases} -4x^2 & -3 \leq x < 0 \\ x & 0 < x \leq 4 \\ \frac{x^2}{4} & x > 4. \end{cases} \quad \text{求出 } \varphi(2), \varphi(-2), \varphi(a).$$

7. 画出下列分段函数的图像.

$$(1) \text{ 已知 } f(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -1 & x < 0. \end{cases}$$

$$(2) \ g(x) = \begin{cases} x+3 & x \geq 1 \\ x^2-1 & x < 1. \end{cases}$$

$$(3) \ \varphi(x) = \begin{cases} -4x^2 & -3 \leq x < 0 \\ x & 0 < x \leq 4 \\ \frac{x^2}{4} & x > 4. \end{cases}$$

专业\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

## 习题 1-2

### B 组

1. 已知分段函数  $f(x) = \begin{cases} ax & x \geq 1 \\ 5x - 2 & x < 1. \end{cases}$  并且  $f(1) = 2$ , 试求出  $a$ .

2. 已知分段函数为  $f(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -1 & x < 0. \end{cases}$  求出  $f(x+1)$ .

3.  $f(x+1) = \begin{cases} x^2 & 0 \leq x \leq 1 \\ 2x & 1 < x \leq 2. \end{cases}$  求出  $f(x)$ .

4. 将函数  $f(x) = 5 - |2x - 1|$  用分段函数形式表示, 并且作出函数的图像.

5. 作出分段函数  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{1-x^2} & |x| \leq 1 \\ x-1 & 1 < |x| < 2 \end{cases}$  的图像.

6. 分段函数  $g(x) = \begin{cases} x+3 & x \geq 1 \\ x^2-1 & x < 1. \end{cases}$  试求出  $g(x-1)$ .

专业\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

## 习题 1-3

### A 组

1. 设函数  $y = f(x)$  的定义域为  $D$ , 若  $x \in D$ , 总有  $-x \in D$  且  $f(-x) = f(x)$ , 那么函数  $y = f(x)$  叫做偶函数. 显然, 偶函数  $y = f(x)$  的图像关于\_\_\_\_\_对称.

2. 设函数  $y = f(x)$  的定义域为  $D$ , 若  $x \in D$ , 总有  $-x \in D$  且  $f(-x) = -f(x)$ , 那么函数  $y = f(x)$  叫做奇函数. 显然, 奇函数  $y = f(x)$  的图像关于\_\_\_\_\_对称.

3. 设函数  $y = f(x)$  在区间  $(a, b)$  内有定义. 对区间  $(a, b)$  内的任意两点  $x_1, x_2$ , 当  $x_1 < x_2$  时, 若有\_\_\_\_\_, 则称函数  $y = f(x)$  在区间  $(a, b)$  内单调增加(单调递增); 当  $x_1 < x_2$  时, 若有\_\_\_\_\_, 则称函数  $y = f(x)$  在区间  $(a, b)$  内单调减少(单调递减).

4. 定义: 对于函数  $y = f(x)$ , 如果存在正的常数  $T$ , 使得  $f(x) = f(x+T)$  恒成立, 则称此函数为周期函数. 满足这个等式的\_\_\_\_\_  $T$ , 称为函数的周期.

5. 定义: 设函数  $y = f(x)$  在区间  $(a, b)$  内有定义 ( $(a, b)$  可以是函数  $y = f(x)$  的整个定义域, 也可以是定义域的一部分). 如果存在一个正数  $M$ , 对于所有的  $x \in (a, b)$ , 恒有\_\_\_\_\_, 则称函数  $f(x)$  在  $(a, b)$  内有界. 如果不存在这样的正数  $M$ , 则称函数  $f(x)$  在  $(a, b)$  内\_\_\_\_\_.

6. 判断函数的奇偶性( $a$  为常数):

(1)  $f(x) = \frac{|x|}{x}$ ;

(2)  $g(x) = xa^x$ ;

(3)  $m(x) = 2^x$ ;

(4)  $n(x) = \frac{a^x + a^{-x}}{2}$ .

(5)  $p(x) = x + \sin x$ ;

(6)  $q(x) = x^2 \cos x$ .

7. 求证下列函数的单调性:

(1)  $y = x + 3$  在定义域上单调增加;

(2)  $y = 2^{-x}$  在定义域上单调减少.

8. 求出下列函数的周期:

(1)  $y = 2\sin\left(4x - \frac{5\pi}{11}\right);$

(2)  $y = 4\cos\left(3x - \frac{3\pi}{5}\right);$

(3)  $y = 10\tan\left(4x + \frac{\pi}{3}\right);$

(4)  $y = \sin x + 2\cos\left(4x - \frac{5\pi}{11}\right).$

9. 判断下列函数是否有界:

(1)  $y = 2\sin\left(4x - \frac{5\pi}{11}\right);$

(2)  $y = \sin x + 2\cos\left(4x - \frac{5\pi}{11}\right).$

(3)  $f(x) = e^{-\frac{x^2}{2}};$

(4)  $f(x) = 4x^3 + x.$