# 第一章 实数集与函数

陈颖

北京电子科技学院基础部

# 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示
- (2) 实数的大小
- (1) 公 弘 山
- (5)课后习题
- 2.数集和确界原理
  - (1)区间
  - (2)邻域
  - (3)有界集
  - (4)确分
  - (5)课后习题
- 3.函数概念
  - (1)函数的定义
  - (2)反函数
  - (3)复合函数
  - (4)三角函数和反三角函数
  - (5)课后习题
- 4. 具有某些特性的函数
  - (1)有界函数
  - (2)单调函数
  - (3) 奇 派粉 和偶 派卷
  - (4)周期函数
  - (5)课后习是
- 5.各节参考答案

## 1.实数

- (1)实数的十进制小数表示
  - 2)实数的大小
- (3)实数的性质
- (4) 绝对值
- (5)课后习题

## 2. 效果和佣介原理

- (1)区间
- (2)邻城
- (4) 确界
- (5)课后习题
  - 函数概念

# . 四级忧忘

- (1)函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角區
- (5)课后习题
- 、, 1.具有某些特性
- 4.共有未些行任的 函数
  - 有界函数
     学调函数
  - 2)千四四致 3)赤函数和偶函数
- (3) 背函数和協函数(A) 田由조弘
- (5)课后习题
- (5)採后习题
- 5 各节参考答:

# 1. 实数

# (1)实数的十进制小数表示

- (2)实数的大小
- (3) 字粉的性质
- (4)绝对值
- (5)课后习题

# 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2)邻均
- (3)有界身
- (4)确界
- (5)课后习题

# 3.函数概念

- (1)函数的定义
- (2)反函数
- (2) 每 A 丞 \*
- (4)三角函数和反三角函数
- (5)课后习题

# 4.具有某些特性的函数

- (1)有界函数
- (2)单调函数
- (3) 奇派粉和偶派悉
- (4)周期函数
- (5)课后习是

# 5.各节参考答第

### 1. 实数

# (1)实数的十进制小数表示

- (2) 实验的大小
- (-) ........
- (4)绝对值
- (5)课后习录

## 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) 邻址
- (3) 有乔?
- (4)例介
  - 2 40 lar 2

# 1. 函数概念

- (1)函数的定义
- (2) 4 2 11
- (2)反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函
- (5)课后:

### 4.具有某些特性的 函数

- 1)有界函数
- 2)单调函数
- (3)寺函数和偶函数
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- (-)-...-

▶ 实数由有理数和无理数组成.

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示
  - (2)实数的大小
  - (3)实数的性/
- (4)地村田
- 2.数集和确界原理
- (4)--
- (2) 邻县
- (4) 福果
- (5)课后习
- 0 Z 40 lev
- (1) z 4, 4, 5, 5
- (1)函数的定义
- (2)反函数
- (3) 及合函数
- (4)三角函数和反.
- (5)课后习题
- 4.具有某些特性的 函数
  - (1) 有界函數
  - (2) 单调函数
  - (3)寺函数和偶函
  - (E)48 € 0.55
  - (5)课后习题
  - 5.各节参考答案

- ▶ 实数由有理数和无理数组成.
- ▶ 有理数可看成是有限十进小数或无限十进循环小数.

### 1. 实 数

- (1)实数的十进制小数表示
  - (2)实数的大小
  - (3)实数的性质
- (E)28 C 0 8

### 2.数集和确界原理

- (1)区庫
- (2)邻均
- (4) 确界
- (5)课后习》

# 3.函数相

- 1)函数的定义
- 2)6.5.8
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反
- (5)课后习题
- 4.具有某些特性的
- 函数 ...
- (2) 单调函数
- (3)寺函数和偶函
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 实数由有理数和无理数组成.
- ▶ 有理数可看成是有限十进小数或无限十进循环小数.
- ▶ 无理数则可看成是无限十进不循环小数.

### 1.实数

- (1)实数的十进制小数表示
  - 2)实数的大小
- (4)经对信
- (5)课后习题

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) 邻培
- (3)有界
- (4) 明介 (5) 误后习引

# n 2 32 Jan

- (1)函数的定义
  - ) 函数的定义
- (2)反函数
- (3)及日內奴
  (4) = 角系粉和后 =
- (5)课后习题

# 4.具有某些特性的函数

- (1)有界函数 (2) # 27 2 44
- 2)单调函数
- (3)奇函数和偶函数
- (4)周朔函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 实数由有理数和无理数组成.
- ▶ 有理数可看成是有限十进小数或无限十进循环小数.
- ▶ 无理数则可看成是无限十进不循环小数.
- ▶ 任何实数都可以用一个确定的无限小数来表示:

### 1.实数

- (1)实数的十进制小数表示
  - (2)实数的大小
- (4)绝对值
- (5)课后习题

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) 邻城
- (A) zh W
- (5)课后习题

# 3.函数概念

- 1)函数的定义
- 2)日本4
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三
- (5)课后习题

# 4.具有某些特性的 函数

- 1)有界函数
- (2) 单调函数
- (3)寺函数和偶函数
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 实数由有理数和无理数组成.
- ▶ 有理数可看成是有限十进小数或无限十进循环小数.
- ▶ 无理数则可看成是无限十进不循环小数.
- ▶ 任何实数都可以用一个确定的无限小数来表示:

当 $x = a_0.a_1a_2\cdots a_n$ 

$\underline{\qquad \qquad \exists \lambda = a_0.a_1a_2\cdots a_n \qquad \qquad }$		
$a_i (i=1,2,\cdots,n)$	a <sub>0</sub>	表示方法
$0 \le a_i \le 9, a_n \ne 0$	$a_0 \in N^+$	$a_0.a_1a_2\cdots(a_n-1)999\cdots$
$a_i = 0$	$a_0 \in N^+$	$(a_0-1).999\cdots$
$a_i = 0$	$a_0 = 0$	0.000 · · ·
$0 \le a_i \le 9, a_n \ne 0$	$a_0 \in N^-$	$a_0.a_1a_2\cdots(a_n-1)999\cdots$
$a_i = 0$	$a_0 \in N^-$	$(a_0+1).999\cdots$

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小
- (4)绝对值
- (5)课后习题
  - 2.数集和确界原理
  - (1)区间 (2)邻城
  - (3) 有界集 (4) 确界
  - (5)课后习题 2 \*\*\* Jan 人
  - 3. 函数概念 (1) 函数的定义
  - (1)函数的定义 (2)后函数
  - (2)反函数 (3)复合函数
  - (4)三角函数和反
  - .具有某些特性的
  - · 共介不生的日 函数
  - (2)单调函数
  - (3)寺函数和偶点
  - (4)周期函数 (5)谬丘习题
  - (5)课后习题
- 5.各节参考答案

# 1 实数

# (2)实数的大小

# (2)实数的大小

### 1. 实数

(1)实数的十进制小数表示

# (2)实数的大小

(3)实数的性

(4)绝对化

## 2.数集和确界原理

(1) 🗵

(2) 邻场

(4) 确界

(5)课后习录

# 3.函数

1)函数的定义

1)回放印之人 7)亡之如

(3)复合函数

(4)三角函数和反三

(寸)一用四数平及二
(5)课后习题

## 4.具有某些特性的 函数

(1)有界函数
 (2)分別及数

(3)寺函数和偶函数

(4)周期函数

(5)课后习题

5.各节参考答案

$$\pm x = a_0.a_1a_2\cdots a_n\cdots, y = b_0.b_1b_2\cdots b_n\cdots$$

▶ 当 $a_i = b_i$ 时,x = y;

(2)实数的大小

$$au x = a_0.a_1a_2\cdots a_n\cdots, y = b_0.b_1b_2\cdots b_n\cdots$$

- ▶ 当a; = b;时,x = v;
- ▶  $\exists x, y \in R^+$  时,  $a_0 > b_0$  或者存在自然数1, 使得

$$a_0.a_1a_2\cdots a_I=b_0.b_1b_2\cdots b_I,$$

而

$$a_{l+1}>b_{l+1},$$

那么x > y;

(2)实数的大小

$$au x = a_0.a_1a_2\cdots a_n\cdots, y = b_0.b_1b_2\cdots b_n\cdots$$

- ▶ 当 $a_i = b_i$ 时,x = y;
- ▶  $\exists x, y \in R^+$  时, $a_0 > b_0$  或者存在自然数1,使得

$$a_0.a_1a_2\cdots a_I=b_0.b_1b_2\cdots b_I,$$

而

$$a_{l+1}>b_{l+1},$$

那么x > y;

▶  $\exists x, y \in R^-$  时,如果-x < -y,那么x > y;

### 1. 实数

(1)实数的十进制小数表示

# (2)实数的大小

(3) 失数的性

# (4)绝对值

(3)\*\*\*\*

### 2. 级朱和州介尔珪

(1) At 14

(2) 邻城

(A) zà %

(5)课后习点

# 3.函数

1)函数的定义

2)反函数

(3)复合函数

4)三角函数和反三角函数

# (0) \*\*\* \*\* \*\* \*\* \*\* \*\* \*\* \*\*

函数

(1) 有界函数(2) 单调函数

(2)干奶函数(3)本品料和

4)周期函数

(5)课后习题

5.各节参考答案

- ▶ 当 a; = b; 时, x = y;
- ▶  $\exists x, y \in R^+$  时,  $a_0 > b_0$  或者存在自然数1, 使得

$$a_0.a_1a_2\cdots a_l=b_0.b_1b_2\cdots b_l,$$

而

$$a_{l+1} > b_{l+1}$$
,

那么x > v:

- ▶ 当 $x, y \in R^-$ 时,如果-x < -y,那么x > y;
- ▶  $\exists x \in R^+, y \in R^-,$ 那么y < 0 < x.

# (2)实数的大小

# 1 实数

# (3)实数的性质

- (3)实数的性质

# ▶ 封闭性:

### 1.实数

- (1)实数的十进制小数表示
  - (2) 实数的大
- (3)实数的性质
- (5)课后习:

## 2.数集和确界原理

- (1) in a
- (2)邻3
- (4) 确界
- (5)课后习

# 3. 函数概念

- (1)函数的定义
- (2) 5 2.4
- (3)日本名
- (3)及分詞致
- (4)三角函数和反
- (5)课后习题

### 4.具有某些特性的 函数

- (1) 有界函数
- (2) 单调函数
- (3)寺函数和偶函套
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

▶ 封闭性:任意两个实数的和、差、积、商(除数不为0) 仍然是实数.

### L. 实 数

- (1)实数的十进制小数表示
- (2)实数的大小
- (3)实数的性质 (4)经对信
- (5)课后习录

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) 邻场
- (4) 确界
- (5)课后习》

# 3.函数概念

- 1)函数的定义
- 2)6.5.8
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反
- (5)课后习题
- 4.具有某些特性的
- (1) 有界函数
- (2) 单调函数
- (3)奇函数和偶函数
- (5) HE F T H
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 封闭性:任意两个实数的和、差、积、商(除数不为0) 仍然是实数.
- ▶ 有序性:

### 1.实数

- (1)实数的十进制小数表示
- (3)实数的性质
- (4)绝对值
- **つ料作和磁贝历**理

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) 邻县
- (4) 确界
- (5)课后习录
  - 3.函数概念

# (1) 工业从企业

- .)函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三
- (5)课后习题

### 4.具有某些特性的 函数

- (1)有界函数 (2) 並卻不起
- (2) 单调函数
- (3)奇函数和偶函数
- (4)周朔函数 (E)四六〇四
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 封闭性:任意两个实数的和、差、积、商(除数不为0) 仍然是实数.
- ▶ 有序性:任意两个实数a, b必满足下述三个关系之一: a < b,a = b,a > b.

### 1. 实 数

- (1)实数的十进制小数表示 (2) 实数的十小
- (3)实数的性质
- (4)绝对值 (5)课后习题
- 2.数集和确界原理
  - (1)区间
- (3)有界集
- (4) 确界 (5) 课后习题

# 1.函数概念

- L)函数的定义
- 2)反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角。
- (b) \*\*\* \*\* \*\* \*\* \*\* \*\* \*\*
- 函数
  - 有界函数
     単调函数
- (2)平明函数
  (3)奇函数和偶函数
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 封闭性:任意两个实数的和、差、积、商(除数不为0) 仍然是实数.
- ▶ 有序性:任意两个实数a,b必满足下述三个关系之一: a < b,a = b,a > b.
- ▶ 传递性:

### 实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2) 实数的主小
- (3)实数的性质
- (4)绝对值 (5)课后习题
- 2.数集和确界原理
  - (1)区间
- (3) 有界集
- (4) എ齐 (5) 课后习题
  - 3.函数概念

### 5. 函数概念 (1) \*\*\*\*\*

- L)函数的定义
- (2)反函数
- (3)及合函数(4)三角函数和后三
- (4)二用函数和及二月 (5)课后习题
- 1 且有某些特性的

# 4.具有采些特性的函数

- 有界函数
   ) 单调函数
- (2)早明函数 (3)赤函数和偶函
- (3)可函数和函函数(4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 封闭性:任意两个实数的和、差、积、商(除数不为0) 仍然是实数.
- ▶ 有序性:任意两个实数a,b必满足下述三个关系之一: a < b,a = b,a > b.
- ▶ 传递性:如果a > b, b > c,则有a > c.

### .实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2) 实数的十小
- (3)实数的性质
- (4)绝对值
- 2.数集和确界原理
  - (1)区间
- (3)有界集
- (4)确界
- (5)184478

# 3.函数概念

- L)函数的定义
- (2)反函数
- (3)及合函数(4)三角函数和后三
- (4)二用函数和及二月 (5)课后习题
- 1.具有某些特性的
- 函数
  - 1)有界函数
- (2)早调函数 (3)赤函数和偶函8
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 封闭性:任意两个实数的和、差、积、商(除数不为0) 仍然是实数.
- ▶ 有序性:任意两个实数a,b必满足下述三个关系之一: a < b, a = b, a > b.
- ▶ 传递性:如果a>b,b>c,则有a>c.
- ▶ 阿基米德性:

- (3)实数的性质

- ▶ 封闭性:任意两个实数的和、差、积、商(除数不为0) 仍然是实数.
- ▶ 有序性:任意两个实数a, b必满足下述三个关系之一: a < b, a = b, a > b.
- ▶ 传递性:如果a > b, b > c,则有a > c.
- ▶ 阿基米德性:如果b > a > 0,则存在正整数n,使得na > b.

### 1 字粉

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小
- (3)实数的性质 (4)绝对值
- (5)课后习题
- 2.数集和确界原理
- (1)区间 (2)包括
- (3)有界集
- (5)课后习题
- .函数概念
- 1)函数的定义
- (2)反函数
- (4)三角函数和反三角函
- 4.具有某些特性的
  - 1)有界函数
- (2) 单调函数
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 封闭性:任意两个实数的和、差、积、商(除数不为0) 仍然是实数.
- ▶ 有序性:任意两个实数a, b必满足下述三个关系之一: a < b, a = b, a > b.
- ▶ 传递性:如果a > b, b > c,则有a > c.
- ▶ 阿基米德性:如果b > a > 0,则存在正整数n,使得na > b.
- ▶ 稠密性:

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小
- (3)实数的性质 (4)统对值
- (4)绝对值(5)课后习题
- 2.数集和确界原理
- (1)区间
- (2)年城
- (4) 确界 (5) 误后习题
- 2. 承数据会

# 3.函数概念

- L)函数的定义
- (2)反函数
- (3) 复合函数(4) 三角函数和反三角
- (4)三角函数和反三)
  (5)课后习题
- 4.具有某些特性的 函数
  - (1) 有界函数
  - 2) 单调函数
- (3)寺函数和偶函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 封闭性:任意两个实数的和、差、积、商(除数不为0) 仍然是实数.
- ▶ 有序性:任意两个实数a, b必满足下述三个关系之一: a < b, a = b, a > b.
- ▶ 传递性:如果a > b, b > c,则有a > c.
- ▶ 阿基米德性:如果b > a > 0,则存在正整数n,使得na > b.
- ▶ 稠密性:任意两个不相等的实数之间必有另一个实数,且既有有理数,也有无理数.

### 1 定数

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小
- (3)实数的性质 (4)绝对值
- (5)课后习题
- 2.数集和确界原理
- (1)区间 (2)邻城
- (4) 确界
- (5)课后习题

# 3.函数概念

- 1)函数的定义
- (2)反函数
- (4)三角函数和反三
- (5)课后习题
- 4.具有某些特性的 函数
  - 1) 有界函数 2) 单调函数
- (2)单调函数
  (3)壽函数和偶函》
- (4)周期函数 (E)河口口至
- [5]课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 封闭性:任意两个实数的和、差、积、商(除数不为0) 仍然是实数.
- ▶ 有序性:任意两个实数a, b必满足下述三个关系之一: a < b, a = b, a > b.
- ▶ 传递性:如果a > b, b > c,则有a > c.
- ▶ 阿基米德性:如果b > a > 0,则存在正整数n,使得na > b.
- ▶ 稠密性:任意两个不相等的实数之间必有另一个实数,且既有有理数,也有无理数.
- ▶ 与数轴的对应性:

### 1 定粉

- (1)实数的十进制小数表示 (2)字数的土小
- (3)实数的性质 (4)绝对值
- (4)绝对值(5)课后习题
- 2.数集和确界原理
- (1)区间 (2)邻境
- (3)有界集 (4)确界
- (4) 湖芥 (5) 课后习题

# 3.函数概

- 1)函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三月
  (5)课后习题
- 4.具有某些特性的
  - **函数** (1)在思函数
  - 1) 有介函数
     2) 单调函数
  - (3)寺函数和偶函数
  - (4) 同州回版 [5) 课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 封闭性:任意两个实数的和、差、积、商(除数不为0) 仍然是实数.
- ▶ 有序性:任意两个实数a, b必满足下述三个关系之一: a < b, a = b, a > b.
- ▶ 传递性:如果a > b, b > c,则有a > c.
- ▶ 阿基米德性:如果b > a > 0,则存在正整数n,使得na > b.
- ▶ 稠密性:任意两个不相等的实数之间必有另一个实数,且既有有理数,也有无理数.
- ▶ 与数轴的对应性:任一实数都对应数轴上唯一的一点,反之,数轴上的每一点也都唯一的代表一个实数.

### 1 全 粉

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小
- (3)实数的性质 (4)绝对值
- (5)课后习题
- 2.数集和确界原理
- (1)区间 (2)邻城
- (4) 确界
- (5)课后习题

# 3. 函数概念

- 1)函数的定义
- (2)反函数 (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角
- 1月左世此妹妹幼

# 4.具有采些符性的函数

- (1)有界函数(2)单调函数
- (2)单调函数(3)查函数和偶。
- (4)周期函数(5)课后习题
- 5.各节参考答案

例1.1:证明任意两个不相等的实数a与b之间,既有有理数又有无理数.

- 1 定粉
- (1)实数的十进制小数表示
- (2)实数的大小
- (3)实数的性质
- (4)绝对值
- (5)课后习题
- 2.数集和确界原理
- (1)区间
- (2) 邻当
- (3) 有界
  - (5)得白月
  - 2 示料据。
  - (4) 7 4 (1 本 )
  - 1)函数的定义
  - (2)反函数
  - (3)复合函
  - (4)三角函数和反
  - (5)课后习题
  - 1 且有某些特性的
- 4. 具有呆些特性的函数
  - (1)有界函数
    (2)单调函数
  - (2) 单调函数
  - (3)奇函数和偶函数
  - (4)周朔函数 (E) 四八〇年
  - (5)课后习题
- 5.各节参考答案

例1.1:证明任意两个不相等的实数a与b之间,既有有理数又有无理数.

证:不妨设a < b,由实数的阿基米德性知,存在自然数n满足

$$\frac{2}{n} < b - a$$

假设k是满足

$$\frac{k}{n} < a$$

的最大正整数,则有下式成立

$$a<\frac{k+1}{n}<\frac{k+1}{n}+\frac{\pi}{4n}<\frac{k+2}{n}< b,$$

显然, 
$$\frac{k+1}{n}$$
,  $\frac{k+2}{n}$  是有理数, 而 $\frac{k+1}{n}$  +  $\frac{\pi}{4n}$  是无理数.

### 1 定粉

- (1)实数的十进制小数表示
- (2)实数的大小 (3)实数的性质
- (4)绝对值
- (5)课后习题

# 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (3) 有界集
- (4) 确界
- (5)採后习题

# 3.函数概念

- 1)函数的定义
- (2)后函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数
- (5)课后习题

# 4. 具有呆些特性的函数

- (1)有界函数
- (2) 单调函数
- (3)寺函数和偶函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

# 1 实数

# (4)绝对值

- (4) 绝对值

$$|a| = \begin{cases} a, & a \ge 0, \\ -a, & a < 0, \end{cases}$$

从数轴上看,数a的绝对值|a|就是点a到原点的距离.

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示(2)生料的十小
  - (2)实数的;
    (3)实验的付

# (4) 绝对值

## 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) 邻城
- (4) 确界
- (5)课后习;

# 3.函数根

- )函数的定义
- 1)函数的定义 2)に 2 s s
- (2)反函数
- (4)三角函数和反三
- (4)二用函数和及二
  (5)课后习题

## 4.具有某些特性的 函数

- (1)有界函数(2)单调函数
- (2) 单调函数
- (3)奇函数和偶函数
- (4)周期函数
- (5) 课后习题
- 5.各节参考答案

$$|a| = \begin{cases} a, & a \ge 0, \\ -a, & a < 0, \end{cases}$$

从数轴上看,数a的绝对值|a|就是点a到原点的距离.

实数的绝对值有如下一些性质:

▶ |a| = | - a| ≥ 0,当且仅当a = 0时有|a| = 0;

### 1 定粉

- (1)实数的十进制小数表示 (2)字数的土小
  - (2)实数的大

# (4)绝对值

(5)课后习录

## 2. 数某和确芥原埋

- (1)区间
- (3) 有界界
- (4) 确养 (5) 课 丘 의 5
  - 3. 承粉概念

### 5. 函数概念 (1) z # # 0 z

- 1)函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数
  - 4)三角函数和反三。
     5)理戶日期
- 4.具有某些特性的
- 4.共有未些行任的函数
- (1)有界函数 (2)单调函数
- 2)平铜函数 3)赤函数和偶函点
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

$$|a| = \begin{cases} a, & a \ge 0, \\ -a, & a < 0, \end{cases}$$

从数轴上看,数a的绝对值|a|就是点a到原点的距离.

实数的绝对值有如下一些性质:

- ▶ |a| = | a| ≥ 0,当且仅当a = 0时有|a| = 0;
- ▶  $-|a| \le a \le |a|$ ;

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2)字数的土小
- (2)实数的大

# (4)绝对值

(5)课后习题

## 2. 效果和明介原均

- (1)区间
- (2) 中级
- (4) 确界
- 7 10 10

### 3.四级例记 (1) 不业从企业

- 1)函数的定义
- (2)反函数
- 4)三角函数和反三角
- (4)二用函数和及二
  (5)课后习题
- 4.具有某些特性的
  - (1)有界函数 (2)单调函数
  - (2) 单调函数
- (3)奇函数和偶函数
- (5)课后习题
- (5) 採后习题
- 5.各节参考答案

$$|a| = \begin{cases} a, & a \ge 0, \\ -a, & a < 0, \end{cases}$$

从数轴上看,数a的绝对值|a|就是点a到原点的距离.

实数的绝对值有如下一些性质:

- ▶ |a| = | a| > 0,当且仅当a = 0时有|a| = 0;
- ▶ -|a| < a < |a|;
- ▶ 对任意的h > 0,有|a| < h ⇔ -h < a < h, |a| ≤ h ⇔</p> -h < a < h;

- - (4) 绝对值

$$|a| = \begin{cases} a, & a \ge 0, \\ -a, & a < 0, \end{cases}$$

从数轴上看,数a的绝对值|a|就是点a到原点的距离.

实数的绝对值有如下一些性质:

- ▶ |a| = | a| ≥ 0, 当且仅当a = 0时有|a| = 0;
- ▶  $-|a| \le a \le |a|$ ;
- ▶ 对任意的h > 0,  $f(a) < h \iff -h < a < h$ ,  $f(a) \le h \iff -h \le a \le h$ ;
- ▶  $|a| |b| \le |a \pm b| \le |a| + |b|$ ;

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小
  - (3)实数的性
- (4)绝对值
  - ) 粉集和确界所
  - 1) x m
  - (2) 邻城
- (4) 确界
- (5)课后习题
- 3.函数概念
  - 1)函数的定义
  - (2)反函数
  - (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数
  (5)谬后习题
- 4.具有某些特性的
- 9 **致** 1) 有界函数
- 1) 引介函数
   2) 单调函数
- (3)寺函数和偶函数
- 5)课后习题
- (5) 採后习题
- 5.各节参考答案

$$|a| = \left\{ \begin{array}{ll} a, & a \geq 0, \\ -a, & a < 0, \end{array} \right.$$

从数轴上看,数a的绝对值|a|就是点a到原点的距离.

实数的绝对值有如下一些性质:

- ▶ |a| = | a| ≥ 0, 当且仅当a = 0时有|a| = 0;
- ▶  $-|a| \le a \le |a|$ ;
- ▶ 对任意的h > 0,  $f(a) < h \iff -h < a < h$ ,  $f(a) \le h \iff -h \le a \le h$ ;
- ▶  $|a| |b| \le |a \pm b| \le |a| + |b|$ ;
- ▶ |ab| = |a||b|;

### 1 牢粉

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实验的士小
  - (3)实数的性

# (4)绝对值

2 粉集和确界。

# 1) x m

- (1)区间
- (3) 有界集
- (5)课后习题

# 3.函数概念

- 1)函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数 (5)课后习题
- 4.具有某些特性的
- 1)有界函数
- 2) 单调函数
- (3)寺函数和偶函数
- (5)课后习题
- 6 6 40 6

实数a的绝对值定义为:

$$|a| = \left\{ \begin{array}{ll} a, & a \geq 0, \\ -a, & a < 0, \end{array} \right.$$

从数轴上看,数a的绝对值|a|就是点a到原点的距离.

实数的绝对值有如下一些性质:

- ▶  $|a| = |-a| \ge 0,$  当且仅当a = 0时有|a| = 0;
- ▶  $-|a| \le a \le |a|$ ;
- ▶ 对任意的h > 0, $f(a) < h \iff -h < a < h, |a| \le h \iff -h \le a \le h$ ;
- ▶  $|a| |b| \le |a \pm b| \le |a| + |b|$ ;
- ▶ |ab| = |a||b|;
- ▶ 对于 $b \neq 0$ ,有 $\left| \frac{a}{b} \right| = \frac{|a|}{|b|}$ .

1 牢粉

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实验的十小
  - (3)实数的性 (4)绝对值
- (5)课后习题
  - 2.数集和确界原理
    - 1)区间
- (3)有界集
- (4)确界
- 2 丞料概念
- 5. 四级彻芯
  - 1)函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数 (5)课后习题
- 4.具有某些特性的 <sup>函数</sup>
  - 1)有界函数 2)单调函数
- (2) 单调函数
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

## 1 实数

## (5)课后习题

- (5)课后习题

- (1) 定义数集 $E = \{\frac{n}{2^m} : n \in \mathbb{Z}, m \in \mathbb{N}^+\}$ ,证明E在R中是稠密的
- (2) 设a, b是有理数,并且a, b满足等式 $a+2b+\sqrt{2}b=-5\sqrt{2}$ , 求 a+b的平方根.
- (3) 设 $\sqrt{2}$ 的整数部分是a,小数部分是b,求 $16ab + 8b^2$  的立方根.
- (4) 在实数范围内,设 $a = \left(\frac{4x}{x+1} + \frac{\sqrt{|x|-2+\sqrt{2-|x|}}}{|2-x|}\right)^{2013}$ , 求a的个位数字.
- (5) 设 $\sqrt{a(x-a)} + \sqrt{a(y-a)} = \sqrt{x-a} \sqrt{a-y}$  对所有的实数a均成立,求 $\frac{3x^2 + xy y^2}{x^2 xy + y^2}$  的值.

实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小
- (4) 绝对值 (5) 课后习题

## 2.数集和确界原理

- (1)区间 (2)邻城
- (3)有界集 (4) 磁界
- (4) 确养 (5) 课后习题

### 3.函数概

- (1)函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数 (4)三角函数和反三角函
- (4)三角函数和反三角。(5)课后习题
- 4.具有某些特性的 函数
- 函数 (1) # 8 3 4
  - (2) 单调函数
- (3)寺函数和偶函数
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

# 2.数集和确界原理

## 2.数集和确界原理

## 2.数集和确界原理

## (1)区间

### (1)区间

无限区间

### 1.实数

- (1)实数的十进制小数表示
- (2)实数的大小
- (3) 非数的性
- (4)起剂
- 2 粉集和确界原理

### (1)区间

- (2)年
- (3)有界组
- (4)初示
- (5)课后

### 3.函数概念

- (1)函数的定:
- (2) 4 2 11
- (2)从时级
- (3)及日均数(A) = 係品數和后 = ·
- (4)二用函数和及二月
  (5)误后习题
- (5)课后习题
- 4.具有某些特性的函数
  - 1) 有界函数
  - 2) 单调函数
  - (3)奇函数和偶函数
  - (4)周朔函数
  - (5)课后习题
  - 5.各节参考答案

▶ 开区间(a, b)

无限区间

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表:(2)实数的大小
- (3) 非新的性
- (4) 绝对值
- 2.数集和确界原理

### (1)区间

- (2) 邻城
- (4) 确界
- (5)课后

## 3.函数概

- (1)函数的定义
- (2) 5 7 11
- (2) 反函致
  - (3)及公函奴(4)三角函約和戶三角
  - (4)二用函数和及二月
    (5)误后习题
- 4.具有某些特性的
- (1) 有界函数
- 2)单调函数
- (3)奇函数和偶函数
- (4)周朔函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 开区间(a, b)
- ▶ 闭区间[a, b]

无限区间

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示
- (2)实数的大
- (4)结对
- (5) is = 0
- 2.数集和确界原理

### (1)区间

- (2) 年3
- (3) 引介
- (4) 弱芥
- (3)14.20

## 3.函数概

- (1)函数的定义
- (1) M X M / C /
- (2) 反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反。
- +)—而匈奴和及—而 5)课后习题
- 1.具有某些特性的
- 4.具有米些符件的函数
  - 有界函数
     分別不必数
  - (2) 市局數和偶函。
  - (3)奇函数和偶函差(A)周加品料
  - (5)课后习题
- (5)冰后刁地

- ▶ 开区间(a, b)
- ▶ 闭区间[a, b]
- ▶ 半开半闭区间[a, b)或(a, b]

无限区间

### 1.实数

- (1)实数的十进制小数表示
- (2)实数的大
- (3)实数的
- (4)绝对位
- (5)课后习题

### 2.数集和确界原理

### (1)区间

- (2)年3
- (3)初升
- (4)均介

### 2 派粉榔

- (1)函数的定义
- (2) 1 2 ...
- (2) 反函数
- (3) 复合函数
- 4)三角函數和反三角函
- (5)课后习题
- 4.具有某些特性的
  - [1]有界函数
- (2) 单调函数
- (3)寺函数和偶函数
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 开区问(a, b)
- ▶ 闭区间[a, b]
- ▶ 半开半闭区间[a, b)或(a, b]

# 无限区间

 $ightharpoonup [a,+\infty),(a,+\infty)$ 

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2)字数的七小
- (2) 天教的大人
- (4)绝对值
- (5)课后习录

### 2.数集和确界原理

### (1)区间

- (2)你
- (3) 有乔?
- (5) ag ∈ 0.

## 3 派粉梅

- (1)函数的定义
- 2) = 2 = 1
- (2)反函数
- (3)复合函数
- 4)三角函数和反三角函
- 4)二用函数和及二用函
   5)课后习题
- 4.具有某些特性的
  - 1)有界函数
- (2) 单调函数
- (3)寺函数和偶函数
- (4)周期函数 (E)四二〇四
- (5) 课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 开区间(a, b)
- ▶ 闭区间[a, b]
- ▶ 半开半闭区间[a, b)或(a, b]

# 无限区间

- $\triangleright$   $[a, +\infty), (a, +\infty)$
- $\blacktriangleright$   $(-\infty,a],(-\infty,a)$

### (1)区间

- ▶ 开区问(a, b)
- ▶ 闭区间[a, b]
- ▶ 半开半闭区间[a, b)或(a, b]

# 无限区间

- $ightharpoonup [a, +\infty), (a, +\infty)$
- $(-\infty,a],(-\infty,a)$
- $(-\infty, +\infty)$

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2)字数的土小
- (2) 实数的大小
- (4)绝对省
- (5)福台司

### 2.数集和确界原理

## (1)区间

- (2)年
- (A) zh W
- (5)课后习

## 3.函数

- [1]函数的定义
- (2) 5 3.4
- (2) 反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数
- 3) MA-178

# 4.具有某些特性的函数

- 有界函数
   生调函数
- 2)千円函数 3)本名彩石線名
- 4)周期函数
- 5)课后习题
- 5.各节参考答案

- ▶ 开区问(a, b)
- ▶ 闭区间[a, b]
- ▶ 半开半闭区间[a, b)或(a, b]

# 无限区间

- $ightharpoonup [a, +\infty), (a, +\infty)$
- $(-\infty,a],(-\infty,a)$
- $(-\infty, +\infty)$

有限区间和无限区间统称为区间.

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示
- (2) 实数的大小
- (3) 天奴的
- (4) 矩对组
- (5)球后习题

### 2.数集和确界原理

## (1)区间

- (2)邻均
- (A) zà W
- (5)课后习录

### 3 派粉椒

- (1) 孟数的全寸
- (1)函数的定义
- (2) 后函数
- (3)复合函数
- 4)三角函数和反三角函
- 5)课后习题
- (3)444

# 4. 具有呆些特性的函数

- (1)有界函数
- 2) 单调函数
- (3)奇函数和偶函数
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

## 2.数集和确界原理

- - (2)邻域

- (2) 邻城

### 1 0 34

- (1)实数的十进制小数表示
- (2)实数的大小
- (4)绝对位
- 2 新集和确界原理

### 2. 数某和佣介原理

### (2)邻城

- (3)有界
- (4) 确界
  - (0) \*\*\*\*\*\*

## 3.函数概念

- (1)函数的定义
- (1)函数的是X
- (3) 复会函数
- (3)及合函数(4)三角函數和后
- (4)二用函数和及。
  (5)误后习题
- 4.具有某些特性的
- (1)有界函数
- (2) 单调函数
- (3)奇函数和偶函数(4)周期函数
- (5)福台引题
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

设a ∈ R, δ > 0,常用的邻域定义如下:

► 点a的δ邻域

$$U(a;\delta) = \{x | |x-a| < \delta\} = (a-\delta, a+\delta).$$

# (2) 邻城

► 点a的δ邻域

$$U(a;\delta) = \{x | |x-a| < \delta\} = (a-\delta, a+\delta).$$

► 点a的空心δ邻域

$$U^{\circ}(a;\delta) = \{x|0 < |x-a| < \delta\}.$$

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小
  - (2)失数的大小
- (5)林石 100 15 mm

## 2.数集和确界原理

- (2)邻城
- (4) 确界
- (5)课后习题

# 函数概念

- (1)函数的定义
  (2)反函数
- (3)复合函数
- (5)课后习题
- 4.具有呆些特性的函数
- (2)年调函数 (2)年调函数 (3)寺函数和偶函
- (4)周期函数
  (5)课后习题
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

► 点a的δ邻域

$$U(a;\delta) = \{x | |x-a| < \delta\} = (a-\delta, a+\delta).$$

▶ 点a的空心δ邻域

$$U^{\circ}(a;\delta) = \{x|0 < |x-a| < \delta\}.$$

► 点a的δ右邻域

$$U_+(a;\delta)=U_+(a)=[a,a+\delta).$$

```
字粉
```

(1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小

(4) 绝对值

2.数集和确界原理

## .数集和确界原理

(2)邻城

(4) 确界

# 函数概念

1)函数的定义 2)反函数 3)复合函数

4)三角函数和反三角函数 [5]课后习题

## 4.具有某些特性的 函数

1)有乔函数 2)单调函数 3)寺函数和偶函数 1)周期函数

(5)课后习题

5.各节参考答案

► 点a的δ邻域

$$U(a;\delta) = \{x | |x-a| < \delta\} = (a-\delta, a+\delta).$$

▶ 点a的空心δ邻域

$$U^{\circ}(a;\delta) = \{x|0 < |x-a| < \delta\}.$$

► 点a的δ右邻域

$$U_+(a;\delta)=U_+(a)=[a,a+\delta).$$

► 点a的δ左邻域

$$U_{-}(a; \delta) = U_{-}(a) = (a - \delta, a].$$

1.实数

(1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小

(4)绝对值

.数集和确界原理

效果和确界原理 L)区间

(2) 邻城 (3) 有界集

(5)课后习题

3.函数概念 (1)函数的定义

2)反函数 3)复合函数

4.具有某些特性的

)有界函数 !)单调函数 i)奇函数和偶函数

(4)周期函数(5)课后习题

(3) 珠石刁鸡

► 点a的δ邻域

$$U(a;\delta) = \{x | |x-a| < \delta\} = (a-\delta, a+\delta).$$

▶ 点a的空心δ邻域

$$U^{\circ}(a;\delta) = \{x|0 < |x-a| < \delta\}.$$

► 点a的δ右邻域

$$U_+(a;\delta)=U_+(a)=[a,a+\delta).$$

► 点a的δ左邻域

$$U_{-}(a; \delta) = U_{-}(a) = (a - \delta, a].$$

▶ 点a的空心δ右邻域

$$U_+^{\circ}(a;\delta)=U_+(a)=(a,a+\delta).$$

### 1 定粉

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小
- (4)绝对值
  - 数集和确界原理
  - 区间
- (2) 邻城 (3) 有界集
- (5)课后习题
- . 函数概念
- (2)反函数 (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数 (5)课后习题
- 4.具有某些特性的 函数
  - )有界函数 )单调函数
  - )单调函数 )奇函数和偶函数
  - 4) 周期函数 5)课后习题
- (5)课后习题

▶ 点a的δ邻域

$$U(a;\delta) = \{x | |x-a| < \delta\} = (a-\delta, a+\delta).$$

▶ 点a的空心δ邻域

$$U^{\circ}(a;\delta) = \{x|0 < |x-a| < \delta\}.$$

► 点a的δ右邻域

$$U_{+}(a; \delta) = U_{+}(a) = [a, a + \delta).$$

► 点a的δ左邻域

$$U_{-}(a; \delta) = U_{-}(a) = (a - \delta, a].$$

▶ 点a的空心δ右邻域

$$U_+^\circ(a;\delta)=U_+(a)=(a,a+\delta).$$

点a的空心δ左邻域

$$U_{-}^{\circ}(a;\delta) = U_{-}(a) = (a - \delta, a).$$

1. 实数

(1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小

(4)绝对值

2.数集和确界原理

(1)区间

(2)邻城 (3)有界集

(5)课后习题

. 函数概念

(2)反函数 (3)复合函数 (4)= 6 函数和 6 = 6 函数

4.具有某些特性的 函数

> .)有界函数 ?)单调函数

(4)周期函数 (5)课后习题

(5)课后习题

5.各节参考答案

## 2.数集和确界原理

- (3)有界集

- (3)有界集

设S为R中的一个数集,若存在数M(或L),使得对一切 $x \in S$ ,都有 $x \leq M$ (或 $x \geq L$ ),则称S为有上界(或下界)的数集,数M(或L) 称为S的一个上界(或下界).

### 1. 实 数

- (1)实数的十进制小数表示
  - (2)实数的大小
- (4)绝对值
- (5)课后习题

### 2.数集和确界原理

- (2) 年級
- (2)年级 (3)有界集
- (4) 确界
- (5)课后习

# 3.函数概念

- 1)函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数
- 4)三角函数和反三月 E) 31 c 0 55
- 1.具有某些特性的
- 函数
  - 1)有界函数 2)单调函数
- (2) 单调函数
- (3)奇函数和偶函数
- (5) 得丘月斯
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

设S为R中的一个数集,若存在数M(或L),使得对一切 $x \in S$ ,都有 $x \le M$ (或 $x \ge L$ ),则称S为有上界(或下界)的数集,数M(或L) 称为S的一个上界(或下界).

若数集S既有上界又有下界,则称S为有界集.若S不是有界集,则称S为无界集.

- 1. 实数
- (1)实数的十进制小数表示
  - (2)实数的大小
- (4)绝对值
- (5)课后习题
- 2.数集和确界原理
- (1)区间
- (3)有界集
- (4)确界 (5)课后习题
- 3. 44 Jan A
- 5. 四级忧忘
  - L)函数的定义
  - 2)反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三:
- 具有某些特性的
- 4.共有米型有任的
  - 1)有界函数 2)单调函数
  - 2) 単调函数
     3) 本るおかける
- (3)奇函数和偶函数(4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

设S为R中的一个数集,若存在数M(或L),使得对一切 $x \in S$ ,都有 $x \leq M$ (或 $x \geq L$ ),则称S为有上界(或下界)的数集,数M(或L) 称为S的一个上界(或下界).

若数集S既有上界又有下界,则称S为**有界**集.若S不是有界集,则称S为**无界**集.

任何有限区间都是有界集,无限区间都是无界集,由有限个 数组成的数集是有界集.

### 1 实粉

- (1)实数的十进制小数表示
- (2) 实数的大小
- (4) 绝对值
- (5)课后习题

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (3)有界集
- (4) 确界 (5) 课后习题

## 1.函数概念

- 1)函数的定义
- (2) 后函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角。
  (5)譯白习题
- 4.具有某些特性的

# 函数

- (1) 引介函数
- (2)千円四数
  (3)寺函数和偶
- (4)周期函数
- 5)课后习题
- 5.各节参考答案

# 2.数集和确界原理

## (4)确界

- (4) 确界

- (i) 对一切 $x \in S$ ,有 $x \le \eta$ ,即 $\eta$  是S的上界;
- (ii) 对任何 $\alpha < \eta$ ,存在 $x_0 \in S$ ,使得 $x_0 > \alpha$ ,即 $\eta$ 又是S的最小上界,

则称数 $\eta$ 为数集S的上确 $\mathbf{R}$ ,记作 $\eta = \sup S$ .

### ..实数

- (1)实数的十进制小数表示
- (2)实数的大小
- (4)绝对值
- (5)课后习题

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) 年城
- (4)确界
- (5)课后习

# 3.函数根

- )函数的定义
- .)回蚁的之义 !)反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角
- (5)课后习题

# 4.具有某些特性的函数

- 1)有界函数
- 2)单调函数
- (3)奇函数和偶函数(4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- (i) 对一切 $x \in S$ ,有 $x < \eta$ ,即 $\eta$  是S的上界;
- (ii) 对任何 $\alpha < \eta$ ,存在 $x_0 \in S$ ,使得 $x_0 > \alpha$ ,即 $\eta$ 又是S的最小 上界

则称数 $\eta$ 为数集S的**上确界**,记作 $\eta = \sup S$ .

# 设S是R中的一个数集,若数 $\xi$ 满足:

- (i) 对一切 $x \in S$ .有 $x > \xi$ .即 $\xi \in S$ 的下界:
- (ii) 对任何 $\beta > \xi$ ,存在 $x_0 \in S$ ,使得 $x_0 < \beta$ ,即 $\xi$  又是S的最大 下界.

则称数 $\xi$ 为数集S的下确R,记作 $\xi = \inf S$ .

- (4) 确界

- (i) 对一切 $x \in S$ ,有 $x \le \eta$ ,即 $\eta$  是S的上界;
- (ii) 对任何 $\alpha < \eta$ ,存在 $x_0 \in S$ ,使得 $x_0 > \alpha$ ,即 $\eta$ 又是S的最小上界,

则称数 $\eta$ 为数集S的**上确界**,记作 $\eta = \sup S$ .

# 设S是R中的一个数集,若数ξ满足:

- (i) 对一切 $x \in S$ ,有 $x \ge \xi$ ,即 $\xi \not\in S$ 的下界;
- (ii) 对任何 $\beta > \xi$ ,存在 $x_0 \in S$ ,使得 $x_0 < \beta$ ,即 $\xi$  又是S的最大下界,

则称数 $\xi$ 为数集S的**下确界**,记作 $\xi$  = inf S.

上确界与下确界统称为确界.

### L.实数

- (1)实数的十进制小数表示(2)实数的大小(3)实数的性质
- (4)绝对值 (5)课后习题

## 2.数集和确界原理

- (1)区间 (2)年城
- (4)确界
- (5)课后习题

# 3.函数概念

- (1)函数的定义
- (2)反函数 (3)复合函数
- (4)三角函数和反。(5)课后习题
- 4.具有某些特性的
  - 均效 (1) 去 w z s s
  - (1) 4 介函数
  - (2)平期函数
    (3)奇函数和偶
  - (4)周期函数
    (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- (i) 对一切 $x \in S$ ,有 $x \le \eta$ ,即 $\eta$  是S的上界;
- (ii) 对任何 $\alpha < \eta$ ,存在 $x_0 \in S$ ,使得 $x_0 > \alpha$ ,即 $\eta$ 又是S的最小上界,

则称数 $\eta$ 为数集S的**上确界**,记作 $\eta = \sup S$ .

# 设S是R中的一个数集,若数ξ满足:

- (i) 对一切 $x \in S$ ,有 $x \ge \xi$ ,即 $\xi \not\in S$ 的下界;
- (ii) 对任何 $\beta > \xi$ ,存在 $x_0 \in S$ ,使得 $x_0 < \beta$ ,即 $\xi$  又是S的最大下界,

则称数 $\xi$ 为数集S的**下确界**,记作 $\xi$  = inf S.

上确界与下确界统称为确界.

# 确界原理

### 实数

- (1)实数的十进制小数表示(2)实数的大小(3)实数的性质
- (3) 实数的性质 (4) 绝对值 (5) 课后习题
- 2.数集和确界原理
- (1)区间 (2)邻城
- (3)有界集 (4)确界
- (5)课后习题

# 3.函数概念

- (1)函数的定义 (2)后函数
- (2)反函数 (3)复合函数
- (4)三角函数和反三(5)课后习题
- 4.具有某些特性的
  - (1) 在界函數
- (1) 引介函数
- (3) 寺函数和偶
- (4)周期函数(5)课后习题
- 5.各节参考答案

- (i) 对一切 $x \in S$ ,有 $x \le \eta$ ,即 $\eta$  是S的上界;
- (ii) 对任何 $\alpha < \eta$ ,存在 $x_0 \in S$ ,使得 $x_0 > \alpha$ ,即 $\eta$ 又是S的最小上界,

则称数 $\eta$ 为数集S的**上确界**,记作 $\eta = \sup S$ .

设S是R中的一个数集,若数ξ满足:

- (i) 对一切 $x \in S$ ,  $f(x) \ge \xi$ , 即 $\xi \in S$ 的下界;
- (ii) 对任何 $\beta > \xi$ ,存在 $x_0 \in S$ ,使得 $x_0 < \beta$ ,即 $\xi$  又是S的最大下界,

则称数 $\xi$ 为数集S的下确R,记作 $\xi = \inf S$ .

上确界与下确界统称为确界.

# 确界原理

设S为非空数集,若S有上界,则S必有上确界;若S有下界,则S必有下确界.

实数

(1)实数的十进制小数表示(2)实数的大小(3)实数的性质

(3)实数的性质 (4)绝对值 (5)课后习题

2.数集和确界原理

(3)有界集 (4)确界

(5)课后习题

3.函数概念

(1)函数的定义(2)反函数(3)复合函数(4)三角函数和反三角函

(4)三角函数和反三月 (5)课后习题

4.具有某些特性 函数

(1)有界函数 (2)单调函数

(2)单调函数 (3)奇函数和偶函

(4)周期函数(5)课后习题

(5)课后习题

5.各节参考答案

例2.1:设
$$S = \{x | x = 1 - \frac{1}{n}, n = 1, 2, \cdots\}$$
,求证 
$$\sup S = 1.$$

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示(2)实数的大小(3)实数的性质
- (5)珠石刁鸡

### 2.数集和确界原理

- (2)邻城
- (4)确界 (5)课后习录
  - 2.系数概

## (1) 函数的定义

- (1)函数的定义
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数
- 4.具有某些特性的
- 4.共有未些行住的 函数
  - (1)有界函数(2)单调函数
  - (3)寺函数和偶函奏
- (3)可函数和函函数(4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

例2.1:设
$$S = \{x | x = 1 - \frac{1}{n}, n = 1, 2, \cdots \}$$
,求证 
$$\sup S = 1.$$

证:

(1) 
$$\forall x \in S, x = 1 - \frac{1}{n} \le 1$$
;

(2) 设 $\alpha < 1$ ,由阿基米德性知, $\exists n_0$ ,使得 $\frac{1}{n_0} < \varepsilon$ ,令 $x_0 = 1 - \frac{1}{n_0} \in S$ ,则 $x_0 > 1 - \varepsilon = \alpha$ ,因此

 $\sup S = 1$ .

```
1.实数
```

(1)实数的十进制小数表示(2)实数的大小(3)实数的性质(4)绝对值

### 2.数集和确界原理

(1)区间 (2)包括

(4)确界

## 3.函数概念

(1)函数的定义 (2)反函数 (3)负企函数

(4)三角函数和反三角函数

### 4.具有某些特性的 函数

(1)有界函数 (2)单调函数

(3)壽函數和偶函數
(4)因期函數

5)课后习题

5.各节参考答案

# 2.数集和确界原理

# (5)课后习题

- (5)课后习题

(1) 
$$\Im S = \{x | x = 1 - \frac{1}{n}, n = 1, 2, \dots\}, \ \ \text{$\vec{x}$ iiinf $S = 0$.}$$

(2) 证明数集
$$S = \{2^n | n \in N^+\}$$
无上界有下界,并求 $\inf S$ .

(3) 证明数集
$$S = \{\frac{n^2 - 1}{2n^3} | n \in N^+ \}$$
有界,并求sup  $S$ 和inf  $S$ .

- (4) 设A, B为非空数集,满足: $\forall x \in A$ ,  $\forall y \in B$ ,有 $x \leq y$ .证明:数集A有上确界,数集B有下确界,且 $\sup A \leq \inf B$ .
- (5) 设S是R中非空有上界的数集:

(i) 若
$$a \in R$$
,定义 $S + a = \{x + a | x \in S\}$ , 求证

$$\sup\{S+a\}=\sup S+a;$$

(ii) 若
$$b \in R^+$$
, 定义 $bS = \{bx | x \in S\}$ ,求证

$$\sup\{bS\} = b \cdot \sup S.$$

.实数

- (1)实数的十进制小数表示
- (2)实数的大小
- (4)绝对值
- (5)课后习题

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (3)有界集
- (5)课后习题

## 3.函数概念

- (1)函数的定义
- (2) 5.3.8
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函
- 1 目右其此结似的
- 函数
- (1)有界函数
  (2)单调函数
- (2) 单调函数
- (3)寺函数和偶函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

## 3.函数概念

### 3.函数概念

- 3.函数概念

# (1)函数的定义

(1)函数的定义

设A,B是两个集合,按照某种对应法则f,A中的每一个元素a在B中都有唯一确定的元素b与它对应,则称这样的对应为集合A 到B的**映射**,记作

 $f:A\rightarrow B.$ 

### .实数

- (1)实数的十进制小数表示
- (2)实数的大小
- (4)绝对值
- (5)课后习题

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (3) 有思:
- (4) 确界
  - 3.函数概念

# 四级标芯 (1)函数的定义

- )函数的定义
- (2)反函数
- (4)二用函数和及二月 (5)课后习题
- 4.具有某些特性的
- 1)有界函数
- (2) 单调函数
- (3)寺函数和偶函数
- (4)周期函数
  (5)课后习题
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

设A,B是两个集合,按照某种对应法则f,A中的每一个元素a在B中都有唯一确定的元素b与它对应,则称这样的对应为集合A到B的**映射**,记作

$$f: A \rightarrow B$$
.

集合A 到B的映射也称为A 到B的函数.定义域、值域和对应法则构成函数的三要素,记作

$$b = f(a)$$
.

### L.实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实数的土小
- (2)实数的大小
- (4)绝对值
- (5)课后习题

### 2.数集和确界原理

- (1) K III
- (3) 有界集
- (4) 确界
  - 3.函数概念

# (1)函数的定义

- 1)函数的定义
- (2)反函数 (3)怎会函数
- (4)三角函数和反三角函
- (5)课后习题

# 4.具有某些特性的函数

- (1) 有界函数
- (2) 单调函数
- 3)寺函数和偶函数
- 4) 周期函数 5) 课后习题
- (5)採店习起

设A,B是两个集合,按照某种对应法则f,A中的每一个元 素a在B中都有唯一确定的元素b与它对应,则称这样的 对应为集合A 到B的映射,记作

$$f: A \rightarrow B$$
.

集合A 到B的映射也称为A 到B的函数,定义域、值域和对 应法则构成函数的三要素,记作

$$b = f(a)$$
.

如无特殊说明,本学期讨论的均为单值实函数,

# (1)函数的定义

# 3.函数概念

- (2)反函数

- (2)反函数

给定函数y = f(x),其中 $x \in X$ ,  $y \in Y$ . 如果对于Y中的每一个值 $y = y_0$ ,都有X 中的唯一值 $x = x_0$ ,使得 $f(x_0) = y_0$ ,则称在Y 上确定了**原函数**y = f(x)的**反函数**,记作

$$x=f^{-1}(y), y\in Y.$$

### **宝粉**

- (1)实数的十进制小数表示 (2)字数的土小
  - (2)实数的大小
- (4)绝对值
- (5)14478

### 2.数集和确界原理

- (1) K III
- (2)年級
- (4) 确界
- 7 32 Jar A

## 5. 四级彻芯

1)函数的定义

# (2)反函数

)三角函数和反三角函4

# )课后习题

- B.共有未些行性的 函数
- 1)有界函数 2)单调函数
- (2) 单调函数
- (3)奇函数和偶函数(4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

给定函数y = f(x),其中 $x \in X$ ,  $y \in Y$ . 如果对于Y中的每一 个值 $y = y_0$ ,都有X 中的唯一值 $x = x_0$ ,使得 $f(x_0) = y_0$ ,则称 在Y 上确定了原函数y = f(x)的反函数,记作

$$x=f^{-1}(y), y\in Y.$$

原函数y = f(x)的反函数也常写做 $y = f^{-1}(x)$ 的形式,这 样,在xy的平面上,原函数与它的反函数的图像关于直线v= x对称.

- (2)反函数

## 3.函数概念

- (3)复合函数

- (3)复合函数

设 $y = f(u)(u \in U), u = g(x)(x \in X, u \in U_1), 若U_1 \in U,$ 则 称 $y = f(g(x))(x \in X)$ 为y = f(u)与u = g(x)的复合函数,称u为中间变量.

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示
  - (2)实数的大小
- (4)绝对值
- つ 粉 隼 和 确 界 局 理

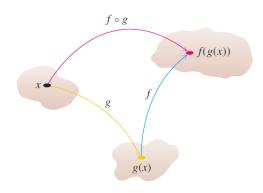
## (1)区间

- (2) 你站
- (3) 有界渠
- (4) 例介 (5) 课后习题

## 3.函数概

- 1)函数的定义
- ) 反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数
- (5)课后习题
- 4.具有某些特性的函数
  - (1)有界函数
  - 2) 単调函数
  - (3)奇函数和偶函数(4)周期函数
  - (5)课后习题
- 5.各节参考答案

设 $y = f(u)(u \in U), u = g(x)(x \in X, u \in U_1), 若U_1 \in U,$ 则 称 $y = f(g(x))(x \in X)$ 为y = f(u)与u = g(x)的复合函数,称u为中间变量.



### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示
  - (2)实数的大小
- (4)统对值
- (4) EN 111 (E) SE COS

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) 邻城
- (4) 确界
- (5)课后习录

## 3.函数根

- 1)函数的定义
- ?)反函数

# (3)复合函数

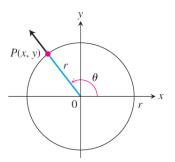
- (4)三角函数和反三角函数
- 4.具有某些特性的
- (2) 单调函数
- (3)寺函数和偶函数
- (4)周期函数 (E) 四二〇四
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

# 3.函数概念

- (4)三角函数和反三角函数

- (4)三角函数和反三角函数

# (4)三角函数和反三角函数



$$\sin \theta = \frac{y}{r}$$
  $\csc \theta = \frac{r}{y}$   
 $\cos \theta = \frac{x}{r}$   $\sec \theta = \frac{r}{x}$   
 $\tan \theta = \frac{y}{x}$   $\cot \theta = \frac{x}{y}$ 

### 1 定粉

- (1)实数的十进制小数表示
- (2) 实数的大
- (3)实数的信
- (4) EN 111 (E) SE COS

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (3) 右思1
- (4) 确界

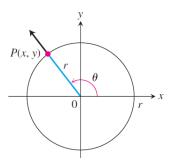
# 3.函数概念

# (1)函数的定义

- (1)函数的定义
  (2)后系数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数 (5)课后习题

# 4.具有某些特性的

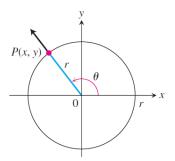
- 1)有界函数
- (2) 单调函数
- (3)寺函数和偶函数
- (4)周期函数
  (5)课后习题
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案



$$\sin \theta = \frac{y}{r}$$
  $\csc \theta = \frac{r}{y}$   
 $\cos \theta = \frac{x}{r}$   $\sec \theta = \frac{r}{x}$   
 $\tan \theta = \frac{y}{x}$   $\cot \theta = \frac{x}{y}$ 

# 一些有用的公式:

- 1 定 粉
- (1)实数的十进制小数表示
  - (2) 实数的大,
- (3) 实数的信
- (5)提后习题
- 2.数集和确界原理
- (1)区间
- (2)邻城
- (4) 确界
- (5)课后习录
- 3. 函数相
- (1)函数的定义
- (1)函数的足叉
  (2)反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数 (5)混后习题
- (5)课后习题
- 4.具有某些特性的函数
  - (1)有界函数 (2)单调函数
  - (2)千円沟坂 (2)本名彩石牌
  - (3)寺函数和偶函数
  - (5)课后习题
  - (3)珠石刁地
  - 5.各节参考答案



$$\sin \theta = \frac{y}{r}$$
  $\csc \theta = \frac{r}{y}$   
 $\cos \theta = \frac{x}{r}$   $\sec \theta = \frac{r}{x}$   
 $\tan \theta = \frac{y}{x}$   $\cot \theta = \frac{x}{y}$ 

# 一些有用的公式:

(1) 
$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$$

### 1 定粉

- (1)实数的十进制小数表示
  - (2)实数的大小
- (4)统对值
- (5)课后习题

## 2.数集和确界原理

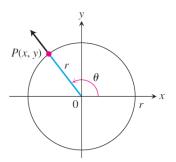
- (1)区间
- (3) 有界界
- (5)课后习题

# 3.函数标

- (1)函数的定义
- (2)反函数
- (3) 及合函数(4) 三角函数和反三角函数
- (4)三角函数和反三角函数 (5)课后习题

### 4.具有某些特性的 函数

- 1) 有界函数 2) 並加工社
- (2) 单调函数
- (3) 奇函数和偶函数
- (5)课后习题
- (5)採后习题
- 5.各节参考答案



$$\sin \theta = \frac{y}{r}$$
  $\csc \theta = \frac{r}{y}$   
 $\cos \theta = \frac{x}{r}$   $\sec \theta = \frac{r}{x}$   
 $\tan \theta = \frac{y}{x}$   $\cot \theta = \frac{x}{y}$ 

# 一些有用的公式:

- (1)  $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$
- (2)  $1 + \tan^2 \theta = \sec^2 \theta$  $1 + \cot^2 \theta = \csc^2 \theta$

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示
- (2)实数的大
- (A) 结 計 估
- (5)课后习题

## 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) \pm w 1
- (4) 确界
- (5)课后习题

# 3.函数标

- (1)函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数 (5)课后习题

# 4.具有某些特性的

- 1)有界函数
- 2) 单调函数
- (3)奇函数和偶函数
  (4)周期函数
- (5)课后习题
- - -

(3) 
$$\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$$
  
 $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$   
 $\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \sin \beta \cos \alpha$   
 $\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \sin \beta \cos \alpha$ 

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示
- (2) 实数的大
- (4)统对信
- (5)课后习:

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) 邻县
- (4) 确界
- (5)课后习

## 3.函数相

- 函数的定义
- 2) 后函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数

# (5)课后习题

- 4.具有某些特性的函数
  - 有界函数
     単调函数
  - [2]单调函数 [2]本不出私(2)
  - (3)奇函数和偶函数(4)周期函数
  - (5)课后习题
  - 1 + 4 + 10

(3) 
$$\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$$
  
 $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$   
 $\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \sin \beta \cos \alpha$   
 $\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \sin \beta \cos \alpha$ 

(4) 
$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

### 1 定粉

- (1)实数的十进制小数表示(2)实数的大小(3)实数的性质
- 2.数集和确界原理
- (1)区间
- (3) 有界集
- (4) എ乔 (5) 课后习题
- 1.函数概念
- 1)函数的定义 2)反函数
- 2)反函数 3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数
- 4.具有某些特性的
  - )有界函数
  - )单调函数 )寺函数和偶函数
  - 4)周期函数 5)课后习题
- 力士会並然亦

(3) 
$$\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$$
  
 $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$   
 $\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \sin \beta \cos \alpha$   
 $\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \sin \beta \cos \alpha$ 

$$\begin{aligned} \text{(4)} & \cos\alpha + \cos\beta = 2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha-\beta}{2} \\ & \cos\alpha - \cos\beta = -2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\sin\frac{\alpha-\beta}{2} \\ & \sin\alpha + \sin\beta = 2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha-\beta}{2} \\ & \sin\alpha - \sin\beta = 2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\sin\frac{\alpha-\beta}{2} \end{aligned}$$

(5) 
$$\cos \alpha \cos \beta = \frac{1}{2}(\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta))$$
  
 $\sin \alpha \sin \beta = -\frac{1}{2}(\cos(\alpha + \beta) - \cos(\alpha - \beta))$   
 $\sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{2}(\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta))$   
 $\cos \alpha \sin \beta = \frac{1}{2}(\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta))$ 

(1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小 (3)实数的性质

# 2.数集和确界原理

)区间 !)邻城

4)确界 5)课后习题

# 函数概念

2)反函数 3)复合函数 1)= 6 不此本 5 = 6

(4)三角函数和反三角函数 (5)课后习题

# 4.具有某些特性的函数

)有界函数 )单调函数

() 奇函数和偶函数 ·) 周期函数

(5)课后习题

5 久节糸老:

(6) 
$$\cos 2\theta = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta$$
  
 $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$ 

(4)三角函数和反三角函数

(6) 
$$\cos 2\theta = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta$$
  
  $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$ 

(7) 
$$\cos^2 \theta = \frac{1 + \cos 2\theta}{2}$$
  
 $\sin^2 \theta = \frac{1 - \cos 2\theta}{2}$ 

### 1. 实数

(1)实数的十进制小数表示(2)实数的大小(3)实数的性质

(4)绝对值

## 2.数集和确界原理

(1)区间 (2)邻城

(4) 确界

# 3.函数相

L)函数的定义

(2)反函数

(3)复合函数 (4)三角函数和反三角函数

### (4)二用函数和及二用函数 (5)课后习题

4.具有呆些特性 函数

39 致 (1)有界函

(2)单调函数 (3)夹函数和偶函

(4)周期函数

(5)课后习题

5 各节参考答案

(6) 
$$\cos 2\theta = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta$$
  
  $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$ 

(7) 
$$\cos^2 \theta = \frac{1 + \cos 2\theta}{2}$$
  
 $\sin^2 \theta = \frac{1 - \cos 2\theta}{2}$ 

(8) 
$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta}$$

### 1. 实数

(1)实数的十进制小数表示(2)实数的大小(3)实数的性质

(5)味品可及

2.数集和确界原理

(1)区间

(4) 确界

(5)课后习题

.函数概念

1)函数的定义 2)反函数

(3)复合函数 (4)三角函数和反三角函数

(5)课后习题

4.具有某些特性的函数

.)有界函数 ?)单调函数 8)寺函数和偶函数

(4)周期函数(5)课后习题

- カゼ 4 4 M M

(6) 
$$\cos 2\theta = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta$$
  
 $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$   
(7)  $\cos^2 \theta = \frac{1 + \cos 2\theta}{2}$ 

$$\sin^2\theta = \frac{1 - \cos 2\theta}{2}$$

(8) 
$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta}$$
  
(9)  $\sin 2\theta = \frac{2 \tan \theta}{1 + \tan^2 \theta}$ 

$$\cos 2\theta = \frac{1 - \tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta}$$

$$\tan 2\theta = \frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta}$$

$$\cot 2\theta = \frac{1 - \tan^2 \theta}{2 \tan \theta}$$

1 牢粉

(1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小 (3)实数的性质

(4)絕对值 (5)课后习题

2.数集和确界原理

1)区网 2)邻城 3)有界集

4) 确界 5)课后习题

.函数概念

(1)函数的定义(2)反函数(3)复合函数(4)三角函数和反三角函数

(5)课后习题

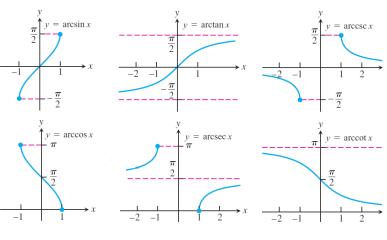
4.具有某些特性的 函数

)有界函数 )单调函数 )赤函数和偶函数

(5)课后习题

5 冬节糸老父宏

- - (4)三角函数和反三角函数



### 1 牢粉

- (1)实数的十进制小数表示
  - 2)实数的大小
  - (3)实数的性质
- (E):# = 0 #

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) 邻城
- (4) 确界
  - (3)珠石刁鸡

### 3.函数概

- )函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数 (5)课后习题
- 4.具有某些特性的

# 函数

- (1)有界函数 (2)单词函数
- (2) 单调函数
- (3)奇函数和偶函》
  (4)周期函數
- 4)周期函数
   5)提后习题
- (5)环石刁鸡

5.各节参考答案

# 3.函数概念

- (5)课后习题

(5)课后习题

- (1)  $\operatorname{arcsec}(\operatorname{sec}(-\frac{\pi}{6})) = ?$
- (2)  $\operatorname{arccot}(\cot(-\frac{\pi}{4})) = ?$
- (3)  $sec(arctan \frac{x}{2}) = ?$
- (4)  $\sin(\operatorname{arcsec}(\frac{\sqrt{x^2+4}}{x})) = ?$
- (5) 当a, b, c, d满足什么条件的时候, $f(x) = \frac{ax + b}{cx + d}$ 存在反函数.
- (6)  $i \xi f(x) = x 3, g(x) = \sqrt{x}, h(x) = 2^x, \xi f(g(h(x))).$
- (7)  $\cos^2 \frac{\pi}{8} = ?$
- (8)  $\sin^2 \frac{\pi}{12} = ?$
- (9) 求 $f(x) = \frac{1}{1 \sqrt{x}}$ 的定义域.

1. 实数

(1)实数的十进制小数表示 (2)实数的土小

(3)实数的性
(4)统对值

(4)絕对值 (5)课后习题

2.数集和确界原理

(1)区间

(3) 有界集

(4)\*\*\*\* [5)课后习题

1.函数概念

L)函数的定义 D)反函数

(3)复合函数 (A)=负函数和后=负函数

(4)三角函数和反三角。
(5)课后习题

4.具有某些特性的 函数

(1)有界函数(2)单调函数

(2)早明函数 (3)赤函数和偶函数

(4)周期函数
(5)课后习题

(5) 採后习题

5.各节参考答案

# 4.具有某些特性的函数

## 4.具有某些特性的 函数

# 4.具有某些特性的函数

# (1)有界函数

- (1)有界函数

设f为定义在D上的函数,若存在数M(或L),使得对每一个 $x \in D$ 有

$$f(x) \leq M(\mathfrak{A}f(x) \geq L),$$

则称f为D上的**有上(或下)界函数**,M(或L)称为f 在D 上的一个上(或下)界.

### L.实数

- (1)实数的十进制小数表示
- (2)实数的大小
- (4)绝对值
- (5)课后习题

### 2. 效果和娴芥原埋

- (1)区间
- (2) 年級
- (4) 确界
- (5)课后习题

# 3.函数概

- (1)函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数
- 4)三角函数和反三角
- 4.具有某些特性的
- (1)有界函数 (2)单调函数
- (2)单调函数 (3)赤函数和偶函数
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

设f为定义在D上的函数,若存在数M(或L),使得对每一个 $x \in D$ 有

$$f(x) \leq M(\mathfrak{A}f(x) \geq L),$$

则称f为D上的**有上(或下)界函数**,M(或L)称为f 在D 上的一个上(或下)界.

设f为定义在D上的函数,若存在正数M,使得对每一个 $x \in D$ 有

$$|f(x)|\leq M,$$

则称f为D上的有界函数.

### 1. 实数

- (1)实数的十进制小数表示
- (2)实数的大小
- (4) 绝对值
- (4) 地对值 (5) 课后习题

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2)年級
- (4) 确界
- (5)课后习题

# 3.函数概念

- (1)函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函。
  (5)课后习题
- 4.具有某些特性的

# 函数

- (1)有界函数 (2)单调函数
- (3)奇函数和偶函数
- (4)周期函数 (5)運兵日期
- (5)採石习题

## 1. 实 数

- (1)实数的十进制小数表示
- (2)实数的大小
- (3)实数的性质
- (4)绝对值
- (5)课后习题

## 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) 学政
- (3)有芥果
- (4) 棚介
- (5)课后习贵

## 3.函数概念

- (1)函数的定义
- (2) 反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角函数
- (5)课后习题

## 4.具有某些特性的函数

- (1)有界函数
- (2)单调函数
- (3)奇函数和偶函数
- (4)周期函数
- (5)课后习是
- 5.各节参考答案

### .实数

- (1)实数的十进制小数表示
- 2)实数的大小
- (3)实数的性质
- (4) 地对组
- 2.数集和确界原理

## (1) = 0

- (2) 你接
- (3) 有界
- (5)採兵习题
  - · 承数据点

## . 141 9X 191.7G

- (1)函数的定义
- (2) 5.3.4
- (2) 反函数
- (3)复合函数 (A)= 6 Z 4 4
  - 4)三角函数和反三角函
  - 5)课后习题

### 4.具有某些特性的 函数

- (1)有界函数 (2)单调函数
  - 2)早调函数 3)赤高射和偶晶
- (3) 青函数和偶函数 (A) 田椒亚絲
- (5)课后习题
- (5)採后习题
- 5.各节参考答案

### 实数

- (1)实数的十进制小数表示
  - (2)实数的大小
- (4)绝对值

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) 邻城
- (4) 确界
- (5)课后习是

# 3.函数概》

- 1)函数的定义
- , 2)反函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三角
- (5)课后习题

# 4.具有某些特性的 函数

- (1)有界函数 (2)曾四五數
- (2)单调函数

# (3)寺函数和偶函数

- (4)周期函数 (E) 四二〇五
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

(i)  $f(x_1) \leq f(x_2)$ ,则称f为D上的增函数,特别当成立严格不等式 $f(x_1) < f(x_2)$ 时,称f为D上的**严格增函数**.

### **实** 粉

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小
- (3)实数的性质
- (4) 经对值 (5) 误后习题
- 2.数集和确界原理
- (1)区间
- (3) 有界集 (4) 磁界
- (4) 确界(5) 课后习题

# 1.函数概念

- )函数的定义
- , )反函数
- (3)复合函数 (4)=负函数和后=负
- (4)三角函数和反三角
  (5)课后习题
- 4.具有某些特性的 函数
  - (1)有界函数 (2)单调函数
  - (2)单调函数
    (3)并函数和保函数
  - (3)奇函数和偶函数(4)周期函数
  - (5)课后习题
- 5.各节参考答案

- (i)  $f(x_1) \leq f(x_2)$ ,则称f为D上的增函数,特别当成立严格不等式 $f(x_1) < f(x_2)$ 时,称f为D上的严格增函数.
- (ii)  $f(x_1) \ge f(x_2)$ ,则称f为D上的减函数,特别当成立严格不等式 $f(x_1) > f(x_2)$ 时,称f为D上的**严格减函数**.

### 实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小
- (3)实数的性质(4)绝对值
- (5)课后习题

## 2.数集和确界原理

- (1)区间 (2)邻城
- (3)有界集 (4)确界
- (5)课后习题

# 3.函数模

- 1)函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数
  (4)三角函数和反三角函
- (5)课后习题

### 4.具有某些特性的 函数

- (1)有界函数 (2)单调函数
- (2)单调函数
- (3)寺函数和偶函数
- (5)课后习题
- 5 冬节参考答案

- (i)  $f(x_1) \leq f(x_2)$ ,则称f为D上的增函数,特别当成立严格 不等式 $f(x_1) < f(x_2)$ 时,称f为D上的严格增函数.
- (ii)  $f(x_1) \geq f(x_2)$ ,则称f为D上的减函数,特别当成立严格 不等式 $f(x_1) > f(x_2)$ 时,称f为D上的**严格减函数**.

增函数和减函数统称为单调函数 严格增函数和严格减函数 统称为严格单调函数.

- (2)单调函数

设f为定义在D上的函数,若对任意的 $x_1, x_2 \in D$ ,当 $x_1 < x_2$ 时,总 有:

- (i)  $f(x_1) \leq f(x_2)$ ,则称f为D上的增函数,特别当成立严格 不等式 $f(x_1) < f(x_2)$ 时,称f为D上的严格增函数.
- (ii)  $f(x_1) \geq f(x_2)$ ,则称f为D上的减函数,特别当成立严格 不等式 $f(x_1) > f(x_2)$ 时,称f为D上的**严格减函数**.

增函数和减函数统称为单调函数 严格增函数和严格减函数 统称为严格单调函数.

设 $y = f(x), x \in D$ 为严格增(或减)函数,则f必有反函数 $f^{-1}$ ,且 $f^{-1}$ 

在其定义域f(D) 上也是严格增(或减)函数.

(2)单调函数

## 4.具有某些特性的函数

- (3)奇函数和偶函数

- (3)寺函数和偶函数

设D为对称于原点的数集,f为定义在D上的函数,若对每一个 $x \in D$ 有

$$f(-x) = -f(x)(\not \Delta f(-x) = f(x)),$$

则称f为D上的奇(或偶)函数.

### 1.实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2)字数的土小
- (2)实数的大小
- (4)绝对值
- (5)课后习题

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (3)有界集
- (4) 例介 (5) 课后习题

## 3.函数标

- [1]函数的定义
- (2)后函数
- (3)复合函数
- (4)三角函数和反三
- (5)课后习题

# 4.具有某些特性的 函数

- (1)有界函数(2)单调函数
- (2)单调函数(3)奇函数和偶函数
- (3)奇函数和偶函数
  (A)用由品料
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

设D为对称于原点的数集,f为定义在D上的函数,若对每一个 $x \in D$ 有

$$f(-x) = -f(x)(\mathring{\mathfrak{A}}f(-x) = f(x)),$$

则称f为D上的奇(或偶)函数.

从函数图像上看,奇函数的图像关于原点对称,偶函数的图像关于y轴对称.

### 上实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小
- (3)实数的性质
- (4)绝对值
- (5)课后习题

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (3) 有界界
- (4)确界 (5)课后习题

## 3.函数标

- (1)函数的定义
- (2) 后函数
- (2)从四级
- (4)三角函数和反三角
- (5)课后习题
- 4.具有某些特性的 函数
- (1)有界函数
  (2)单调函数
- (2)单调函数(3)奇函数和偶函数
- (3)奇函数和偶函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

设D为对称于原点的数集.f为定义在D 上的函数.若对每一  $\Phi_x \in D$ 有

$$f(-x) = -f(x)(\operatorname{\check{A}} f(-x) = f(x)),$$

则称f为D上的奇(或偶)函数.

从函数图像上看.奇函数的图像关于原点对称.偶函数的图 像关于v轴对称.

f为定义在D上的函数,且D关于原点对称,那么f可以写成一 个奇函数与一个偶函数的和.且这种写法是唯一的.

- (3)寺函数和偶函数

## 4.具有某些特性的函数

- (4)周期函数

- (4)周期函数

f为定义在D上的函数,若存在 $\sigma > 0$ ,使得对一切 $x \in D$ 有  $f(x \pm \sigma) = f(x),$ 

则称f为周期函数, $\sigma$  称为f的一个周期.

- 1. 实数
- (1)实数的十进制小数表示
  - (2)实数的大小
- (3)实数的
- (E) 28 E O I
- 2.数集和确界原理
  - 1. 改入水 作"为为"/示社
  - (2) At 14
- (2)邻城
- (4) 病果
- (5)採点羽痕
  - 3.函数概念
- (1) 添数的金字
  - 1) 函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数(A)= a z a z z z z = -
- (4)二用函数和及二 (5)谬丘贝斯
- 4.具有某些特性的
- 函数
- (2) 单调函数
- (3)奇函数和偶函数
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

f为定义在D上的函数,若存在 $\sigma > 0$ ,使得对一切 $x \in D$ 有

$$f(x\pm\sigma)=f(x),$$

则称f为周期函数, $\sigma$  称为f的一个周期.

若 $\sigma$ 为f的周期,则 $n\sigma(n$ 为正整数)也是f 的周期.若在周期函数f的所有周期中有一个最小的周期,则称此最小周期为f的基本周期,或简称周期.

### 1. 实 数

- (1)实数的十进制小数表示
  - (2)实数的大小
- (4)绝对值
- (5)课后习题

### 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) 年級
- (4) 确界
- (5)课后习题

## 3. 函数概念

- (1)函数的定义
- (2) 5 3 4
- (2)反函数
- (A) = 係 忍 熱 去 。
- (4)三角函数和反 (E) 四二〇四
- (5)课后习题
- 1.具有某些特性的 函数

# (1)有界函數

- (2) 单调函数
- -)十四四双 3)弄函数和偶亞
- (4)周期函数
- (5)课后习题
- 5.各节参考答案

## 4.具有某些特性的函数

- (5)课后习题

- (5)课后习题

- (1) 已知f(x)是奇函数,g(x)是偶函数,且在公共定义域 $\{x|x\in R, x \neq \pm 1\}$ 上有 $f(x)+g(x)=\frac{1}{x-1}$ ,求f(x)和g(x)的解析式..
- (2) 已知 $f(x) = \frac{a \cdot 2^x + a 2}{2^x + 1} (x \in R)$ 是奇函数,求a的值.
- (3) 函数f(x)对一切 $x, y \in R$ ,都有f(x + y) = f(x) + f(y).
  (i) 求证f(x)为奇函数:
  - (ii) 若f(-3) = a,用a表示f(12).
- (4) 构造一个在[0,1]上定义的函数f(x),使其在任何 $[a_0,b_0]$   $\subset$  [0,1]上,f(x)无界.
- (5) 定义在[-1,1]上的函数y = f(x)是严格单调递减函数,且是奇函数,若 $f(a^2 a 1) + f(4a 5) < 0,求实数a的范围.$
- (6) f(x)是定义在R上的以3为周期的偶函数,且f(2) = 0,则 方程f(x) = 0在区间[0,6]内至少有几个根?

### 实数

- (1) 夹数的干进制小 (2) 实数的大小
- (4)绝对值
- 北 佳 壬 7な 即 15 mm
  - (1)区间
- (2) 邻城 (3) 有界集 (4) 确界
  - 2 承数据会
- 3. 函数概念 (1) ふかめまり
- (1)函数的定义
   (2)后函数
- (2)及函数 (3)复合函数 (4)三角函数和反三角函
- (4)三角函数和反三角(5)课后习题
- 4.具有某些特性的 函数
- (1)有界函数
- (2) 单调函数(3) 寺函数和偶:
- (3)奇函数和偶函(4)周期函数
- (5)课后习题
- 5 久节糸老父子

## 5.各节参考答案

## 5 各节参考答案

# 实数

$$(1)$$
提示:对任意的两个数 $\frac{n_1}{2^{m_1}} < \frac{n_2}{2^{m_2}}$ , 取 $m = \max\{m_1, m_2\}$ ,则

$$\frac{n_1}{2^{m_1}} = \frac{n_1 2^{m-m_1}}{2^m}, \frac{n_2}{2^{m_2}} = \frac{n_2 2^{m-m_2}}{2^m},$$

根据 $m_1 2^{m-m_1} + m_2 2^{m-m_2}$ 的大小情况进行讨论.

$$(2)\pm\sqrt{5}$$
.  $(3)2$ .  $(4)8$ .  $(5)3$ .

# 数集和确界原理

- (1)提示:仿例2.1加以证明.
- (2)提示:按有界定义证明, $\inf S = 2$ .
- (3)提示:按有界定义证明,  $\sup S = \frac{3}{16}$ ,  $\inf S = 0$ .
- (4)提示:按照确界定义证明.
- (5)提示:按照确界定义证明.

- 5.各节参考答案

# 函数概念

$$(1)\frac{\pi}{6}$$
.  $(2)\frac{3\pi}{4}$ .  $(3)\frac{\sqrt{x^2+4}}{2}$ .  $(4)\frac{2\sqrt{x^2+4}}{x^2+4}$ .

(5) 
$$ad \neq bc$$
.  $(6)2^{\frac{x}{2}} - 3$ .  $(7)^{\frac{2+\sqrt{2}}{4}}$ .  $(8)^{\frac{2-\sqrt{3}}{4}}$ .  $(9)x \in [0,1) \cup (1,+\infty)$ .

# 具有某些特性的函数

$$(1)f(x) = \frac{x}{x^2 - 1}, g(x) = \frac{1}{x^2 - 1}.$$
 (2)1.

$$(3)$$
提示:先证 $f(0) = 0$ ; $f(12) = -4a$ .

$$(4) f(x) = \begin{cases} x, & x \neq x \neq x \\ p, & x = \frac{q}{p} \neq x \neq x \end{cases} (p, q) = 1.$$

$$(5)(\frac{-3+\sqrt{33}}{2},1.5].$$
 (6)4.

### 1.实数

- (1)实数的十进制小数表示 (2)实数的大小
- (4)绝对值
- (5)课后习题

## 2.数集和确界原理

- (1)区间
- (2) 邻城
- (4) 确界
  - (5)课后习题

## 3.函数概

- L)函数的定义
- (2)反函数
- (3)复合函数
- 4)三角函数和反三角函数
   5)课后习题
- 4.具有某些特性的
  - |数
- (1) 4 介函版 (2) 单调函数
- 3)寺函数和偶函数
- 4)周期函数 E) 30 C 0 E
- 5)课后习题

## 5.各节参考答案