

普通高中课程标准实验教科书

数学

基础训练

(人教B版 必修3)

山东省教学研究室 编

SHUXUE
JICHU XUNLIAN



山东教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

(人教 B 版)

数学基础训练

(必修 3)

山东省教学研究室 编

山东教育出版社

2006 年·济南

普通高中课程标准实验教科书

(人教B版)

数学基础训练

(必修3)

山东省教学研究室 编

出版者：山东教育出版社

(济南市纬一路321号 邮编：250001)

电 话：(0531)82092663 传真：(0531)82092661

网 址：<http://www.sjs.com.cn>

发行者：山东省新华书店

印 刷：山东新华印刷厂潍坊厂

版 次：2006年2月第1版第2次印刷

规 格：787mm×1092mm 16开本

印 张：6.5印张

字 数：130千字

书 号：ISBN 7-5328-4578-8

定 价：5.70元

(如印装质量有问题,请与印刷厂联系调换)

出版说明

根据教育部“为了丰富学生的课外活动,拓宽知识视野、开发智力、提高学生的思想道德素质和指导学生掌握正确的学习方法,社会有关单位和各界人士、各级教育部门、出版单位应积极编写和出版健康有益的课外读物”的精神,山东省教学研究室、山东教育出版社结合我省2004年全面进入普通高中新课程改革的实际需要,组织一批教育理念先进、教学经验丰富的骨干教师和教研人员编写了供广大师生使用的普通高中课程标准各科基础训练。

这套基础训练是依据教育部2003年颁布的《普通高中新课程方案(实验)》和普通高中各科课程标准以及不同版本的实验教科书编写的,旨在引导同学们对学科基本内容、知识体系进行归纳、梳理、巩固、提高,并进行探究性、创新性的自主学习,从而达到提高同学们的科学精神和学科素养,为同学们的终身发展奠定基础的目的。在编写过程中,充分体现了课程改革的理念,遵循教育和学习的规律,与高中教学同步;注重科学性、创新性、实用性的统一,正确处理获取知识和培养能力的关系,在学科知识得以巩固的前提下,加大能力培养的力度,兼顾学科知识的综合和跨学科综合能力的培养;同时,注意为同学们的继续学习和终身发展奠定坚实的基础。

《普通高中课程标准实验教科书(人教B版)数学基础训练》(必修3)可配合人教B版《普通高中课程标准实验教科书数学(必修3)》使用。本册由尹玉柱、侯永乐、胡廷国、刘军、赵维浩编写,尹玉柱统稿。

目 录

第一章 算法初步	(1)
1.1 算法与程序框图	(1)
1.1.1 算法的概念	(1)
1.1.2 程序框图	(2)
1.1.3 算法的三种基本逻辑结构和框图表示	(3)
1.2 基本算法语句	(5)
1.2.1 赋值、输入和输出语句	(5)
1.2.2 条件语句	(6)
1.2.3 循环语句	(8)
1.3 中国古代数学中的算法案例	(10)
复习题	(14)
自我达标检测	(16)
第二章 统计	(20)
2.1 随机抽样	(20)
2.1.1 简单随机抽样	(20)
2.1.2 系统抽样	(21)
2.1.3 分层抽样	(22)
2.1.4 数据的收集	(24)
2.2 用样本估计总体	(25)
2.2.1 用样本的频率分布估计总体的分布	(26)
2.2.2 用样本的数字特征估计总体的数字特征	(27)
2.3 变量的相关性	(29)
2.3.1 变量间的相关关系	(29)
2.3.2 两个变量的线性相关	(30)
复习题	(33)
自我达标检测	(37)
第三章 概率	(41)

3.1 事件与概率	(41)
3.1.1 随机现象	(41)
3.1.2 事件与基本事件空间	(42)
3.1.3 频率与概率	(44)
3.1.4 概率的加法公式	(45)
3.2 古典概型	(46)
3.2.1 古典概型	(47)
3.2.2 概率的一般加法公式(选学)	(48)
3.3 随机数的含义与应用	(49)
3.3.1 几何概型	(49)
3.3.2 随机数的含义与应用	(51)
3.4 概率的应用	(53)
复习题	(56)
自我达标检测	(58)
模块自我达标检测	(61)
答案与提示	(66)

第一章 | 算法初步

在中国漫长的历史中,数学曾经有许多重要的发展……第一个是算学家刘徽,……第二个是算学家祖冲之。

20 世纪数学的……另一个现象是计算机的介入,计算机引发了许多新的课题,如递归函数、复杂性、分形等等。

——陈省身

1.1 算法与程序框图



学习目标

1. 通过对解决具体问题过程与步骤的分析,体会算法的思想,了解算法的含义。
2. 通过模仿、操作、探索,经历通过设计程序框图表达解决问题的过程.在具体问题的解决过程中,理解程序框图的三种基本逻辑结构:顺序、条件分支、循环。
3. 通过本单元的学习,力图把握算法的基本思想,从以下三个方面加深理解:一是形成算法的初步印象,体会算法是问题解决的“机械”程序,并能在有限步内获得解决;二是一个问题可能存在多种算法,有优劣之分;三是感受算法学习的必要性。
4. 理解算法的要求,初步学会对一个具体问题设计算法,理解并掌握画程序框图的规则,能正确选择并运用三种逻辑结构框图表示具体问题的算法。



基础训练



1.1.1 算法的概念

1. 举一个简单的例子,说明什么是算法。

2. 给出 $1+2+3+4+5$ 的一个算法.
3. 写出作 $\triangle ABC$ 的外接圆的一个算法.
4. 电视娱乐节目中, 有一种有趣的“猜数”游戏: 竞猜者如在规定的时间内猜出某种商品的价格(或重量), 就可获得该件商品. 现有一商品, 价格在 0—8 000 元之间, 采取怎样的策略才能在较短的时间内说出正确的答案呢? 试设计一种算法.
5. 已知直角坐标系中的两点 $A(-1, 0)$ 、 $B(3, 2)$, 写出求直线 AB 的方程的一种算法.
6. 已知点 $P(-1, 2)$, 写出求点 P 到直线 $2x + y - 10 = 0$ 的距离的一种算法.



1.1.2 程序框图

1. 半径为 r 的圆面积公式为 $S = \pi r^2$. 当 $r = 10$ 时, 写出计算圆面积的算法, 画出流程图.

2. 写出解不等式 $2x + 1 > 0$ 的一个算法, 并画出流程图.
3. 椭圆 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的面积 $S = \pi ab$. 当 $a = 4, b = 2$ 时, 写出计算椭圆面积的流程图.
4. 写出求曲线方程的流程图.
5. 一个老头带一只狼、一只羊和一筐青菜准备过河. 但因船小过河时每次只能带一样东西. 然而老头不在时, 狼会把羊吃掉, 羊也会把菜吃掉. 问老头怎样过河才能使所带的东西全部到达彼岸? 请写出问题解决的流程图.



1.1.3 算法的三种基本逻辑结构和框图表示

1. 画出从 5 个不同的数中找出最大数的算法的程序框图.
2. 画出解方程 $ax + b = 0 (a, b \in \mathbf{R})$ 的算法程序框图.

3. 画出已知棱锥的底面积 S 和高 h , 求棱锥体积 V 的程序框图.
4. 已知两个单元分别存放了变量 x 和 y 的值, 试交换这两个变量, 画出程序框图.
5. 画出“从任意 3 个整数 a, b, c 中, 找出最大值的算法”的程序框图.
6. 用结构框图描述求 $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5$ 的算法.



探索与思考

1. 北京获得了 2008 年第 29 届奥运会主办权. 你知道在申办奥运会的最后阶段, 国际奥委会是如何通过投票决定主办权归属的吗?
对遴选出的 5 个申办城市进行表决的操作程序是: 首先进行第一轮投票, 如果有一个城市得票超过总票数的一半, 那么该城市就获得主办权; 如果所有申办城市得票数都不超过总票数的一半, 则将得票最少的城市淘汰, 然后重复上述过程, 直到选出一个申办城市为止. 试画出该过程.

2. 讨论用二分法求方程 $f(x)=0$ 的近似解的步骤.

1.2 基本算法语句



学习目标

1. 经历将具体问题的程序框图转化为程序语句的过程, 理解三种基本算法语句——赋值语句、输入语句和输出语句, 进一步体会算法的基本思想.
2. 掌握三种语句的定义, 了解它们的一般格式和作用, 借助三种语句完成算法到程序语句的转化.



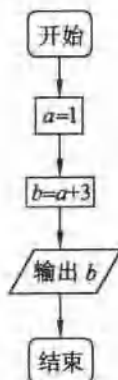
基础训练



1.2.1 赋值、输入和输出语句

1. 用赋值语句写出下列算法, 并画出程序框图: 摄氏温度 C 为 23.5°C , 将它转换成华氏温度, 并输出. 已知 $F = \frac{5}{9}C + 32$.

2. 阅读如图所示的程序框图, 说出输出结果.



第2题图

3. 写出求 $x=23$ 时, 多项式 $7x^3 + 3x^2 - 5x + 11$ 的值的一个算法.

4. 《九章算术》中有这样一个问题:

今有共买物,人出八,盈三;人出七,不足四.问人、物价各几何.

今译:已知有几人集资买物,如果每人出 8,就多出 3;如果每人出 7,则少 4.问人数、物价各是多少?

试写出求解该问题的一个算法.

5. 随着人的年龄的增加,成人的肺活量会逐渐减少,假如我们用 V 表示人的肺活量(单元:升),用 h 表示人的身高(单元:cm), a 表示年龄,则这几个量近似地满足关系式: $V = 0.265h - 0.018a - 2.69$.请设计算法流程图,输入身高、年龄,输出肺活量.

6. 某人买了一辆价值 15 万元的汽车,汽车将以每年 20% 的速度折旧.请用算法程序框图描述汽车的价值变化,并输出 5 年后汽车的价值.



1.2.2 条件语句

1. 设计算法,根据输入 x 的值,计算 y 的值,用 Scilab 语言写出计算程序.

$$y = \begin{cases} x^2 + 1, & x \leq 2.5, \\ x^2 - 1, & x \geq 2.5. \end{cases}$$

2. 用条件语句表示:输入两个数,打印较大的数.

3. 输入一个数 x ,通过函数 $y = \begin{cases} x, & x \geq 0, \\ -x, & x < 0 \end{cases}$ 计算 y .

4. 儿童乘坐火车时,若身高不超过 1.1 m,则无需购票;若身高超过 1.1 m 但不超过 1.4 m,可买半票;若超过 1.4 m,应买全票.试设计一个购票的算法,并画出程序框图.

5. 已知函数 $y = \begin{cases} 1, & x > 0, \\ 0, & x = 0, \\ -1, & x < 0, \end{cases}$ 试设计算法输入 x 的值,计算 y 的值.

6. 在音乐唱片超市里,每张唱片售价 25 元.顾客如果购买 5 张以上(含 5 张)唱片,则按照九折收费;如果顾客购买 10 张以上(含 10 张)唱片,则按照八五折收费.请设计完计费工作的算法,画出算法流程图,并用基本语句表示算法.



1.2.3 循环语句

1. $1 \times 3 \times 5 \times 7 \times \cdots \times \underline{\hspace{2cm}} > 10\,000$,

问:如何寻找满足条件的最小整数?请设计算法并用循环语句表示出算法.

2. 设计一个计算 $(-3) + (-2.5) + (-2) + \cdots + 2 + 2.5 + 3$ 的算法.

3. 阅读下列用 for 语句写出的算法,说明该算法的处理功能.

```
S=0
T=1
for i=1:1:20
S=S+i
T=T*i;
end
输出 S;
输出 T;
```

4. 设计计算

$1 \times 3 \times 5 \times 7 \times \cdots \times 99$ 的一个算法.

5. 2000 年我国人口数约为 13 亿.如果每年的人口自然增长率为 15‰,那么多少年后我国人口将达到或超过 15 亿?

这个问题可通过循环方式计算完成,即每一次在原来的基础上增加 15‰,直达到或超过 15 亿,再记下循环次数.试用循环语句表示这个过程.

探索与思考

1. Fibonacci 数列表示的是这样一系列数:0, 1, 1, 2, 3, 5, ... 后一项等于前两项的和. 设计算法, 输出该数列的前 50 项, 使用 for 语句描述上述该算法.

2. 伪代码(pseudo code)是介于自然语言和计算机之间的文字和符号, 是表达算法的一种简单而实用的方法.

在伪代码中, 赋值语句用符号“ $\leftarrow$ ”表示, “ $x \leftarrow y$ ”表示将 y 的值赋给 x , 其中 x 是一个变量, y 是一个与 x 同类型的变量或表达式. 例如下面的问题:

写出求 $x = 23$ 时, 多项式 $7x^3 + 3x^2 - 5x + 11$ 的值的一个算法.

我们可以这样用赋值语句写出算法:

```
 $x \leftarrow 23;$   
 $P \leftarrow 7x^3 + 3x^2 - 5x + 11.$ 
```

再如, 我们可以写出第 1.2.2 节例 2 这一问题的伪代码:

```
read  $t$   
if  $t \leq 3$  then  
   $c \leftarrow 0.2$   
else  
   $c \leftarrow 0.2 + 0.1(t - 3)$   
end if  
print  $c$ 
```

试解决下面问题:

抛掷一枚硬币时, 既可能出现正面, 也可能出现反面, 预先作出确定的判断是不可能的, 但是假如硬币的质量均匀, 则当抛掷次数很多时, 出现正面的频率应接近于 50%. 试设计一个循环语句模拟抛掷硬币的过程, 并计算抛掷中出现正面的频率.

3. 中国古代数学家对不定方程的研究作出过重要贡献, 其中《张丘建算经》中的“百鸡问题”就是一个很有影响的不定方程问题: 今有鸡翁一值钱五, 鸡母一值钱三, 鸡雏三值钱一. 凡百钱买百只, 问鸡翁、母、雏各几何?

其意思是: 一只公鸡的价格是 5 钱, 一只母鸡的价格是 3 钱, 三只小鸡的价格是 1 钱. 想用 100 钱买 100 只鸡, 问公鸡、母鸡、小鸡各可买几只. 设 x, y, z 分别代表公鸡、母鸡、小鸡的只数, 我们大致可以确定 x, y, z 的取值范围: 若 100 钱全买公鸡, 则最多买 20 只, 即 x 的取值范围是 0 到 20; 若 100 钱全买母鸡, 则最多买 33 只, 即 y 的取值范围是 0 到 33; 当 x, y 在各自的范围内确定后, 则小鸡的只数 $z = 100 - x - y$ 也就确定了.

根据上述算法思想, 画出求解的流程图, 并写出相应的伪代码.

1.3

中国古代数学中的算法案例



学习目标

通过几个中国古代数学问题求解的学习, 进一步体会算法的思想, 提高逻辑思维能力和算法设计水平.



基础训练

- 下列各组关于最大公约数的说法中不正确的是().

(A) 16 和 12 的最大公约数是 4	(B) 78 和 36 的最大公约数是 6
(C) 85 和 357 的最大公约数是 34	(D) 105 和 315 的最大公约数是 105
- 用“等值算法”求下列各组数的最大公约数:

(1) 36, 120; (2) 72, 315; (3) 45, 385.

3. 用秦九韶方法求多项式 $f(x) = 1 + x + 0.2x^2 + 0.12x^3 + 0.04x^4$ 在 $x = -0.3$ 时的值.

4. 公元前 3 世纪, 欧几里得在《几何原本》第七篇中介绍了求两个自然数 $a, b (a > b)$ 的最大公约数的方法, 求出数列:

$$a, b, r_1, r_2, \dots, r_{n-1}, r_n, 0.$$

这数列从第三项开始, 每项都是前两项相除所得的余数, 余数为 0 的前一项 r_n 即是 a 和 b 的最大公约数, 这种方法称为“欧几里得辗转相除法”(Euclid algorithm).

例如, 求 $a = 204, b = 85$ 的最大公约数的步骤为:

$$204 \div 85, \text{余数 } r_1 \text{ 为 } 34, \text{ 所以 } 204 = 85 \times 2 + 34;$$

$$85 \div 34, \text{余数 } r_2 \text{ 为 } 17, \text{ 所以 } 85 = 34 \times 2 + 17;$$

$$34 \div 17, \text{余数为 } 0, \text{ 所以 } 34 = 17 \times 2.$$

因此, 204 与 85 的余数为 $r_2 = 17$.

试设计一下这种方法的算法, 并写出算法程序框图.

探索与思考

写出用区间二分法求方程 $x^3 - x - 1 = 0$ 在区间 $[1, 1.5]$ 内的一个近似解(误差不超过 0.001)的一个算法.

知识与拓展

排序问题

在日常生活中, 人们经常要查询信息, 例如, 在词典中查找某个词的读音和含义, 在图