

人教版

新课标教材课时同步讲练

高中数学 A 版必修③

[主编] 李书安 张 凤



NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY PRESS
WWW.NNUP.COM

东北师范大学出版社

北大绿卡

BEIJING UNIVERSITY

Permanent Resident Card

人教版

新课标教材课时同步讲练

高中数学 A 版必修 ③

【主编】李书安 张 凤

北大绿卡

BEIJING UNIVERSITY

Permanence



NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY PRESS
www.nnup.com

东北师范大学出版社 长春

- 总策划：教育分社
责任编辑：郑小媛
封面设计：宋超
责任校对：卢焱
责任印制：张允豪

- 主 编：李书安 张 凤
副 主 编：李文娟 杨运财
编 者：李文娟 张 凤 杨运财 裴艳昌 王瑞兰
孙春彬 张玉环 殷存印 李书安

图书在版编目 (CIP) 数据

北大绿卡·高中数学必修③：人教 A 版/李书安
张凤主编. —长春：东北师范大学出版社，2007.5
ISBN 978 - 7 - 5602 - 4848 - 6

I. 北… II. 李… 张… III. 数学课—高中—教
学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 070552 号

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 5268 号 (130024)
电话：0431—85695744 85688470
传真：0431—85695744 85695734
网址：<http://www.nenup.com>

电子函件：sdcbs@mail.jl.cn
东北师范大学出版社激光照排中心制版
长春新华印刷厂印装
长春市吉林大路 535 号 (130031)

2007 年 11 月第 1 版 2007 年 11 月第 1 次印刷
幅面尺寸：210 mm × 296 mm 印张：8.5 字数：180 千

定价：13.00 元

如发现印装质量问题，影响阅读，可直接与承印厂联系调换

出版说明

《北大绿卡》是东北师范大学出版社全力打造、倾情奉献给莘莘学子的系列教辅读物。该书具有以下特点：

第一,覆盖面全。该丛书以人教社新课标教材为蓝本,配备了从小学到初、高中各科、各年级系列教辅,同时还涵盖了北师大版、华东师大版、沪科版、沪教版、苏教版、沪粤版、浙教版、冀教版等版本。

第二,体例新。该丛书从理顺本章或本节知识切入,在自主学习的基础上采取讲例、讲练对照,以练为主,双栏对照排版,双色印刷的形式,突出重点,使体例清新明了。同时根据各学科的特点,分别设计了不同的编写体例,这样更能突出本书的实用性。

第三,夯实基础。正确并全面地掌握教材中的基本概念。基本理论是学习的根本,任何成绩的取得都源于对教材基础知识的点滴积累及深入体会,基础知识是形成能力的前提,因此,本书特别注重对基础知识的讲解和练习。有专家说:分析问题和解决问题的能力是练出来的,只有运用所学的知识去解决问题,才能不断提高自己的能力。本丛书正体现了这一宗旨。

第四,对教材的讲解精。本书对教材知识点的讲解真正体现了围绕重点,突破难点,精讲精析,使学生透彻地理解并掌握教材,能以不变应万变,举一反三,触类旁通。

第五,注重能力培养。该丛书注重考纲、考点的提炼总结,注重对考试题型的变化和掌握,注重例题和习题的典型性和迁移性,避免随意性和孤立性。体现从基础到提高,由课内到课外,由综合创新再到中考和高考,实现从知识到能力的飞跃,使学生获得可持续发展的能力。

用东师绿卡 考北大清华

第 1 章 算法初步

1.1 算法与程序框图

1.1.1 算法的概念

主干知识梳理

- 在数学中，现代意义上的“算法”通常是指_____。
- 算法的程序或步骤应具有_____和_____。
- 用计算机解决任何问题都要依赖于求解这个问题所设计的一个_____，并将它用计算机能够接受的_____描述。

重点难点讲解

例 1 重点难点一

例 1 任意给定两个实数，设计一个算法判断它们的非负偶次方相等。

解：第一步，任意给定两个实数 a, b 。
 第二步，计算 a^2, b^2 的值。
 第三步，若 $a^2 < b^2$ ，则 $a^4 < b^4$ ；若 $a^2 > b^2$ ，则 $a^4 > b^4$ ；若 $a^2 = b^2$ ，则 $a^4 = b^4$ 。

例 2 针对训练

例 2 写出一个用以任意给定的两个正实数 a, b 为边长的矩形面积的计算公式。

如条件，任意给定两个实数 a, b ，要比较 a^2 与 b^2 的大小，且期望比较 $a^2 - b^2$ 与 0 的大小即可。

课时同步练习

巩固提高

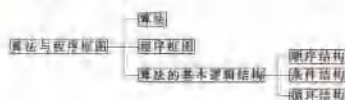
- 用辗转相除法求 294 和 84 的最大公约数时，需要做的除法次数是 ()
 A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
- 用更相减损术求求 78 与 36 的最大公约数是 ()
 A. 24 B. 18 C. 12 D. 6
- 用秦九韶算法求 n 次多项式 $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ 当 $x = x_0$ (x_0 为任意实数) 时的值，需要_____次乘法。

运算

- 用辗转相除法求 225 和 135 的最大公约数。

本章总结

知识体系建构



综合探究创新

例 3 若一个三位数 $abc = a^2 + b^2 + c^2$ ，则称 abc 为水仙花数。例如 $1^3 + 5^3 + 3^3 = 1 + 125 + 27 = 153$ ，则 153 为水仙花数。编写程序，输出 100~999 中的所有水仙花数。

思路分析：解决本题的关键是从一个三位数中分别取出百位、十位和个位上分离出数字，设这个三位数为 i ，且百位数字为 a ，十位数字为 b ，个位数字为 c ，则有：(1) $a = \lfloor i/100 \rfloor$ (2) $b = \lfloor (i - 100a)/10 \rfloor$ (3) $c = i - 100a - 10b$ ，从 100 开始检验，直到 999 结束，这是一个循环结构。

单元过关检测

(本试卷共 150 分，考试用时 120 分钟)

一、选择题 (每小题 5 分，共 60 分)

1. 下列说法不正确的是 ()
- 任何一个算法一定含有顺序结构
 - 任何一个算法都必须由顺序结构、条件结构、循环结构组成的
 - 循环结构中一定包含条件结构
 - 条件结构中一定包含循环结构
- 算法共有三种逻辑结构，即顺序结构、条件结构、循环结构，下列说法正确的是 ()
- 一个算法只含有一种逻辑结构
 - 一个算法最多可以包含两种逻辑结构
 - 一个算法必须含有上述三种逻辑结构

2. 一个算法可以含有上述三种逻辑结构的任意组合，下列给出的赋值语句正确的是 ()

- $3 = A$
- $M = -M$
- $2 = A + 2$
- $x + y = 0$

3. 下面程序输出的结果是 ()

```

a=1
y=2
m=2
x=y
y=x
PRINT
END
  
```

- A. 3 B. 0 C. 2 D. 1

整理知识，总结规律，点拨方法，围绕重点，突出难点，助学助教。

题型全面，新颖，难度适中，题量合理，兼顾基础与综合，有助于透彻理解和掌握知识。

完全按照高考模式和难度设题，时刻备战高考，在潜移默化中适应高考。

梳理知识，脉络清晰，重点突出，是你预习课本的好帮手。

知识与问题相融，即学，即讲，即练，夯实基础，及时巩固解题方法。

以表格形式总结本章内容，一目了然，便于掌握。

精选典型综合例题剖析，综合运用本章所学知识，以收融会贯通之效。



目 录 CONTENTS

第 1 章 算法初步/1

- 1.1 算法与程序框图/2
 - 1.1.1 算法的概念/2
 - 1.1.2 程序框图与算法的基本逻辑结构/4
- 1.2 基本算法语句/9
 - 1.2.1 输入语句、输出语句和赋值语句/9
 - 1.2.2 条件语句/13
 - 1.2.3 循环语句/17
- 1.3 算法案例/22
 - 1.3.1 算法案例(一)/22
 - 1.3.2 算法案例(二)/25

⇨本章总结⇨/ 28

第 2 章 统 计/32

- 2.1 随机抽样/33
 - 2.1.1 简单随机抽样/33
 - 2.1.2 系统抽样/36
 - 2.1.3 分层抽样/38
- 2.2 用样本估计总体/42
 - 2.2.1 用样本的频率分布估计总体分布/42
 - 2.2.2 用样本的数字特征估计总体的数字特征/46

- 2.3 变量间的相关关系/50

⇨本章总结⇨/ 53

第 3 章 概 率/59

- 3.1 随机事件的概率/61
 - 3.1.1 随机事件的概率/61
 - 3.1.2 概率的意义/64
 - 3.1.3 概率的基本性质/67
- 3.2 古典概型/70
 - 3.2.1 古典概型/70
 - 3.2.2 (整数值)随机数(random numbers)的产生/73
- 3.3 几何概型/76
 - 3.3.1 几何概型/76
 - 3.3.2 均匀随机数的产生/79

⇨本章总结⇨/ 83

模块测试题/87

参考答案



一、教材分析

算法是数学及其应用的重要组成部分,是计算科学的基础,随着现代信息技术的飞速发展,算法在科学技术及社会发展中发挥着越来越大的作用,并日益融入社会生活的许多方面.算法思想已经成为现代人应具备的一种数学素养,在学习这部分时,同学们应注意体会算法思想,发展有条理的思考和表达的能力,提高逻辑思维能力.

本章共分3节:1.1 算法与程序框图,1.2 基本算法语句,1.3 算法案例.

算法是学生既陌生又熟悉的内容,教科书从研究学生熟悉的二元一次方程组的求解过程出发,引出算法的描述性的定义及算法的主要特征,然后借助例题进一步展现这些特征.

程序框图能够更加直观、清楚地描述算法步骤.从一个较为复杂的、完整的程序框图中能够分解出三种基本逻辑结构,即顺序结构、条件结构和循环结构,接着分别用简单的例子对这三种结构作详细的阐述.

用算法语句描述算法是用计算机解决问题的前提条件.一般的操作顺序是先设计算法,接着用程序框图表示,然后将程序框图转化为算法语句.教科书按照前面介绍的三种基本逻辑结构的顺序,结合具体例题,分别介绍了相关的基本算法语句,即输入语句、输出语句、赋值语句、条件语句和循环语句,其中包含了把相应程序框图转化为算法语句的过程.

了解经典的算法案例有助于学生深入理解算法的特征和进一步体会算法的思想,教科书列举了中国古代及西方数学中的几个算法案例,并通过栏目的设置给学生模仿、操作、探索的机会,帮助他们体会其中所蕴涵的算法思想,阅读与思考栏目对“割圆术”这个算法进行了详细的阐述,使学生进一步从中体会中国古代的算法思想.

二、学法建议

本章的学习目标是通过分析具体问题的算法过程与步骤,体会算法的思想,了解算法的含义,能用自然语言描述具体问题的算法,了解中国古代及西方数学中几个典型的算法案例,理解其中所包含的算法思想,体会中国古代数学对世界数学发展的贡献.同时,在此过程中应注意有条理的思考与表达的能力及逻辑思维能力的培养.

认识算法的概念应遵循由具体到抽象,再由抽象到具体的一般规律.算法是完成某项工作的方法和步骤,现代意义上的“算法”是指可以用计算机来解决某一类问题的程序或步骤,这些程序或步骤必须是明确和有效的,而且能够在有限步骤之内完成.然后,在此基础上通过简单的算法案例加深对算法的认识及理解.

算法有三种描述方法:自然语言、程序框图和程序语言.在具体问题的解决过程中,算法通常有三种基本逻辑结构:顺序结构、条件结构和循环结构,它们对应着相应的程序语句:输入语句、输出语句、赋值语句、条件语句、循环语句.对算法而言,自然语言及程序框图是程序语言的基础,而程序框图和程序语言是自然语言的表现.对于此部分的学习,可结合具体的实例,体验程序框图在解决问题中的作用.由于程序框图具有直观、形象的特点,借助框图可以清晰而有条理地表达解决问题的思想,从而进一步发展有条理的思考和表达的能力.

算法是实践性很强的内容,同学们可以通过具体的实例体会算法的思想,打破对它的“恐惧感”,并在可能的时候借助不同素材应用算法,在亲身实践中体会算法的重要意义,产生学习它的兴趣.

强调案例在算法中的应用.通过教材上典型的算法案例,同学们可以更好地体会算法的核心,一般意义上的解决问题策略的具体化.面对一个问题时,在分析、思考后获得了解决它的基本思路(解题策略),将这种思路具体化、条理化,用适当的方式表达出来(画出程序框图,并转化为程序语言),这个过程就是算法的设计过程,这是一个条理化、逻辑化的过程.



1.1 算法与程序框图

1.1.1 算法的概念

主干知识梳理

1. 在数学中,现代意义上的“算法”通常是指_____.
2. 算法的程序或步骤应具有_____和_____.
3. 用计算机解决任何问题都要依赖于根据这个问题所设计的一个_____,并将它用计算机能够接受的_____准确地描述出来,计算机才能够解决这个问题(一般是一类问题).

重点难点讲解

要点透析

一 编写一个具体问题的算法

例1 任意给定两个实数,设计一个算法判断它们的平方的大小关系.

解:第一步,任意给定两个实数 a, b .

第二步,计算 $a^2 - b^2$ 的值.

第三步,若 $a^2 - b^2 < 0$,则 $a^2 < b^2$;若 $a^2 - b^2 = 0$,则 $a^2 = b^2$;若 $a^2 - b^2 > 0$,则 $a^2 > b^2$.

针对训练

1. 写出一个求以任意给定的两个正实数为边长的矩形面积的公式.

点评:任意给定两个实数 a, b ,要比较 a^2 与 b^2 的大小,只需要比较 $a^2 - b^2$ 与 0 的大小即可.

二 一元二次方程的解法(配方法和判别式法)

例2 写出解方程 $x^2 - 2x - 3 = 0$ 的一个算法.

解:算法一:第一步,移项,得 $x^2 - 2x = 3$. ①

第二步,①式两边同时加1并配方,得 $(x-1)^2 = 4$. ②

第三步,②式两边开方,得 $x-1 = \pm 2$. ③

第四步,解③得 $x=3$ 或 $x=-1$.

算法二:第一步,计算方程的判别式,判断其符合 $\Delta = 2^2 + 4 \times 3 = 16 > 0$.

第二步,将 $a=1, b=-2, c=-3$ 代入求根公式 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, 得 $x_1=3, x_2=-1$.

点评:比较两种算法,算法二更简单,步骤最少,由此我们只要有公式可以利用,则利用公式解决问题是最理想、合算的算法.因此在寻求算法的过程中,首选是利用公式.下面我们设计一个求一般的一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 的根的算法如下:

第一步,计算 $\Delta = b^2 - 4ac$.

第二步,若 $\Delta < 0$.

第三步,输出方程无实根.

第四步,若 $\Delta \geq 0$.

第五步,计算并输出方程的根 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$.

2. 试描述解下面方程组的算法.

$$\begin{cases} x+y+z=12, & \text{①} \\ 3x-3y-z=16, & \text{②} \\ x-y-z=-2. & \text{③} \end{cases}$$



三 解二元一次方程组的主要思想——消元

消元有代入消元和加减消元两种方法,下面用加减消元法写出它的求解过程.

例3 写出解二元一次方程组 $\begin{cases} x-2y=-1, & \text{①} \\ 2x+y=1, & \text{②} \end{cases}$ 的一个算法.

解 算法:第一步,②-① $\times 2$,得 $5y=3$. ③

第二步,解③得 $y=\frac{3}{5}$.

第三步,将 $y=\frac{3}{5}$ 代入①,得 $x=\frac{1}{5}$.

点评:本题的算法是由加减消元法求解的.这个算法也适合一般的二元一次方程组的解法.下面写出求方程组 $\begin{cases} A_1x+B_1y+C_1=0, & \text{①} \\ A_2x+B_2y+C_2=0, & \text{②} \end{cases}$ ($A_1B_2-B_1A_2 \neq 0$) 的解的算法:

第一步,② $\times A_1$ -① $\times A_2$,得 $(A_1B_2-A_2B_1)y+A_1C_2-A_2C_1=0$. ③

第二步,解③,得 $y=\frac{A_2C_1-A_1C_2}{A_1B_2-A_2B_1}$.

第三步,将 $y=\frac{A_2C_1-A_1C_2}{A_1B_2-A_2B_1}$ 代入①,得 $x=\frac{-B_2C_1+B_1C_2}{A_1B_2-A_2B_1}$.

四 分段函数

例4 已知函数 $f(x)=\begin{cases} x^2-x+1 & (x \geq 2), \\ x+1 & (x < 2), \end{cases}$ 设计一个算法求函数的任一函数值.

解 算法:第一步,输入 a .

第二步,若 $a \geq 2$,则执行第三步,若 $a < 2$,则执行第四步.

第三步,输出 a^2-a+1 .

第四步,输出 $a+1$.

点评:这是求分段函数的函数值的一个最基本的算法.比如,求 $f(3)$,则 $f(3)=3^2-3+1=7$;求 $f(-3)$,则 $f(-3)=-3+1=-2$.

3. 设计一个算法,求如下一般二元一次方程组的解,其中 $a_1b_2-a_2b_1 \neq 0$.

$$\begin{cases} a_1x+b_1y=c_1, & \text{①} \\ a_2x+b_2y=c_2. & \text{②} \end{cases}$$

4. 设火车托运重量为 $P(\text{kg})$ 的行李时,每千米的费用(单位:元)标准为: $Y = \begin{cases} 0.3P & (P \leq 30), \\ 0.3 \times 30 + 0.5(P-30) & (P > 30), \end{cases}$

写出计算托运费用 Y (单位:元)的算法.

课时同步练习

巩固提高

1. 下列说法错误的是().

- A. “算法”在古代指的是用阿拉伯数字进行算术运算的过程
 B. “算法”在现代通常指可以用计算机来解决的某一类

问题的程序或步骤

- C. 算法中的程序或步骤必须是明确和有效的
 D. 算法中的程序可以是无限多步
2. 算法的有限性是指().
 A. 算法的最后必须包含输出



- B. 算法中每个操作步骤都是可执行的
C. 算法的步骤必须有限
D. 以上说法都不正确
3. 算法的确定性是指().
A. 要保证算法正确,且计算机能够执行
B. 算法中的每一步应该是确定的,并且能有效地执行且得到确定的结果,而不应当是模棱两可的
C. 算法必须在有限步之内完成
D. 算法的每条规则必须是明确定义的
4. 下列属于算法基本特征的有().
① 有限性. 一个算法应包括有限个操作步骤,能在执行有限的操作步骤后结束.
② 确定性. 算法的计算规则及相应的计算步骤必须是唯一确定的,既不能含糊其辞,也不能有二义性.
③ 可行性. 算法的每一步都是可以在有限的时间内完成的基本操作,并能得到确定的结果.
④ 不唯一性. 求解某一个问题的解法不一定是唯一的,对于一个问题可以有不同的算法.
A. ①② B. ②③
C. ①②③ D. ①②③④
5. 下列对算法的理解不正确的是().
A. 一个算法应包含有限的操作步骤,而不能是无限的
B. 算法中的每一个步骤都应当是确定的,而不应当是模棱两可的
C. 算法中的每一个步骤都应当能有效地执行,并得到确定的结果
D. 一个问题只能设计出一种算法
6. 计算下列各式中的 S 值,能设计算法求解的是().
① $S=1+2+3+\dots+100$;

- ② $S=1+2+3+\dots+100+\dots$;
③ $S=1+2+3+\dots+n(n \geq 1, \text{且 } n \in \mathbf{N})$.
A. ①② B. ①③
C. ②③ D. ①②③

探究创新

7. 下列关于算法的说法,正确的有().
① 求解某一类问题的算法是唯一的;
② 算法必须在有限步骤操作之后停止;
③ 算法的每一步操作必须是明确的,不能有歧义或含义模糊;
④ 算法执行后一定产生确定的结果.
A. 1个 B. 2个
C. 3个 D. 4个
8. 下列关于算法的说法正确的是().
A. 算法就是某个问题的解题过程
B. 算法执行后可以不产生确定的结果
C. 解决某类问题的算法不是唯一的
D. 算法可以无限地操作下去不停止
9. 设计一个算法求任意给定的实数 n 的绝对值.
10. 写出求过两点 $M(-2, -1), N(2, 3)$ 的直线与坐标轴所围成的面积的一个算法.

1.1.2 程序框图与算法的基本逻辑结构



主干知识梳理

- 程序框图是由_____组成的,其中_____表示各种操作的类型,_____表示操作的内容,_____表示操作的先后次序.
- 基本的程序框有_____.
- 基本逻辑结构有_____和_____.
- 算法中依次进行多个处理的结构称为_____.
- 在一个算法中,经常会遇到一些条件的判断,算法的流程根据条件是否成立有不同的流向.像这种先根据条件作出判断,再决定执行哪一种操作的结构称为_____.
- 在一些算法中,经常会出现从某处开始,按照一定的条件,反复执行某一处理步骤的情况,像这种需要_____的结构称为循环结构.
- 循环结构中一定含有_____结构.



重点难点讲解

要点透析

一 顺序结构

顺序结构是最简单的、最基本的结构,是任何一个算法都离不开的基本结构.顺序就是一步一步地,不能跳跃也不能回头.

例 1 给出 $1+2+3+4+5+6+7+8+9+10$ 的两个算法,并分别画出程序框图.

思路分析: 可以按逐一相加的程序,也可以运用公式 $1+2+3+\dots+n=\frac{n(n+1)}{2}$ 直接运算,由此得到下面的算法及相应的程序框图.

解 算法一: 第一步,计算 $1+2$ 得到结果 3.

第二步,将上一步中的运算结果 3 与 3 相加得到结果 6.

第三步,将上一步中的运算结果 6 与 4 相加得到结果 10.

第四步,将上一步中的运算结果 10 与 5 相加得到结果 15.

第五步,将上一步中的运算结果 15 与 6 相加得到结果 21.

第六步,将上一步中的运算结果 21 与 7 相加得到结果 28.

第七步,将上一步中的运算结果 28 与 8 相加得到结果 36.

第八步,将上一步中的运算结果 36 与 9 相加得到结果 45.

第九步,将上一步中的运算结果 45 与 10 相加得到结果 55.

第十步,输出运算结果.

相应的程序框图如图 1-1-1 所示:



图 1-1-1

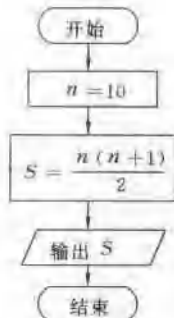


图 1-1-2

算法二: 第一步,取 $n=10$. 第二步,计算 $\frac{n(n+1)}{2}$.

第三步,输出运算结果.

相应的程序框图如图 1-1-2 所示:

针对训练

- 利用梯形的面积公式计算上底为 2、下底为 4、高为 5 的梯形的面积,设计出该问题的算法及程序框图.

点评: 两种算法的优劣是显而易见的,程序框图的繁简也是非常明显的.算法一采用逐一相加的方法,需要 10 步,做了 9 步运算,人工输入 9 次,程序框图用了 10 个框图;而算法二中采用了利用公式的方法,只用了 3 步,人工输入了 2 次,可见在设计解决问题的算法时,需考虑多种算法,从中选出最优的、最简单的、最易于计算机执行、人工操作尽量少的算法,这一点是非常重要的.比如当本问题的加数增加到 1 000 时,再用算法一显然是不可行的,因为它烦琐,而用算法二则不受加数多少的限制.因此在解决问题时,如果有或能总结出解决问题的公式,我们要尽量采用公式算法.



二 条件结构

在一个算法中,经常会遇到一些条件的判断,算法的流程根据条件是否成立有不同的流向.这种先根据条件作出判断,再决定执行哪一种操作的结构称条件结构(或称为分支结构).

例 2 已知函数 $y = \begin{cases} -1 & (x > 0), \\ 0 & (x = 0), \\ 1 & (x < 0), \end{cases}$ 写出求该函数函数值的

的算法及程序框图.

解: 算法如下:第一步,输入 x .

第二步,如果 $x > 0$,那么使 $y = -1$,如果 $x = 0$,那么使 $y = 0$,如果 $x < 0$,那么使 $y = 1$.

第三步,输出函数值 y . 程序框图如图 1-1-3 所示.

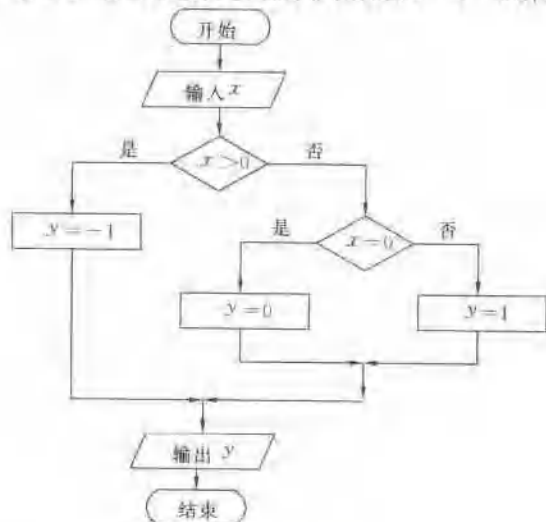


图 1-1-3

- 2 写出解方程 $px+q=0$ (其中 p, q 为常数) 的一个算法,并画出算法程序框图.

点评: 求分段函数的函数值的程序框图的画法,如果是分两段的函数,只需引入一个判断框,如果是分三段的函数,需要引入两个判断框,分四段的函数需要引入三个判断框,依此类推,至于判断框内的内容是没有顺序的,比如,本题中的两个判断框内的内容可以交换,但对应的下一图框中的内容或操作也必须相应地进行变化,则本题的程序框图也可以画成如图 1-1-4 所示或如图 1-1-5 所示的程序框图.

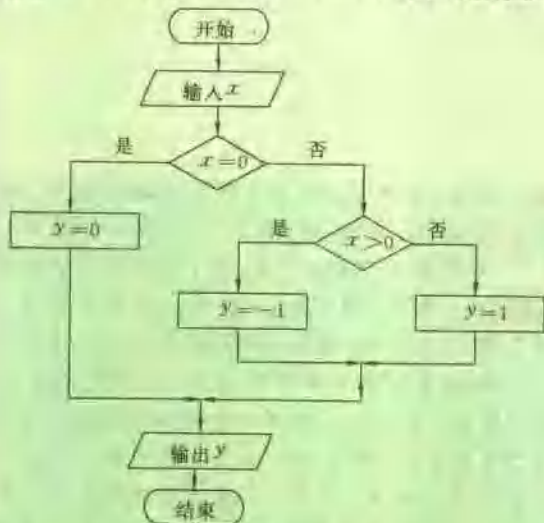


图 1-1-4

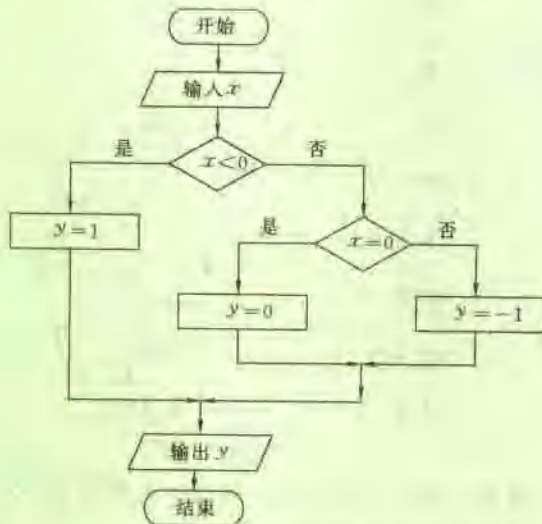


图 1-1-5

像这样的程序框图还能画出 3 个,一共 6 个,读者可以自己进一步地探讨.



三 循环结构

在一些算法中,经常会出现从某处开始,按照一定的条件,反复执行某一处理步骤的情况,像这种需要重复执行同一操作的结构称为循环结构.反复执行的处理步骤称为循环体.

例3 设计求 $1+3+5+7+\dots+31$ 的算法,并画出相应的程序框图.

解 算法如下:

第一步, $p=0$.

第二步, $i=1$.

第三步, $p=p+i$.

第四步, $i=i+2$.

第五步,如果 i 不大于 31,返回重新执行第三步、第四步、第五步,否则,算法结束,最后得到的 p 值就是 $1+3+5+7+\dots+31$ 的值.

根据以上步骤,可以画出如图 1-1-6 所示的程序框图.

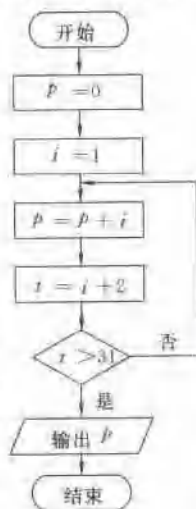


图 1-1-6

3. 设计一个算法求 $1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 15$, 并画出程序框图.

点评: 本题也是连加问题,它代表了一类相邻两个数的差为常数的求和问题的解法.在设计算法时要注意前后两个加数相差 2,此时计数变量不是 $i=i+1$,而应变为 $i=i+2$,但如果计算 $1+4+7+10+13+16+\dots+31$,此时计数变量则为 $i=i+3$.要学会灵活地改变算法中的相应部分.

四 算法在实际生活中的应用

例4 设火车托运行李质量为 P (kg)时,每千米的费用 Y (单位:元)的标准为

$$Y = \begin{cases} 0.3P & (P \leq 30), \\ 0.3 \times 30 + 0.5(P - 30) & (P > 30), \end{cases}$$

画出托运行李费用的程序框图.

解 程序框图如下:(其中, M 为托运费, D 为托运距离)

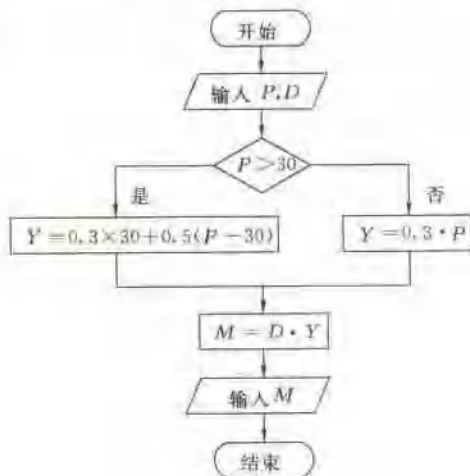


图 1-1-7

4. 通常说一年有 365 天,它表示地球围绕太阳转一周所需要的时间,但事实并不是这样简单.据天文资料,地球围绕太阳转一周所需的精确时间是 365.242 2 天,称为天文年.这个误差看似不大,却引起季节和日历之间难以预料的大变动.所以在历法上规定四年一闰,百年少一闰,每四百年又加一闰.如何判断一年是不是闰年呢?请设计一个算法,解决这个问题,并用程序框图描述这个算法.

点评: 由此题可看到算法在解决实际问题中的作用,把这些问题画出程序框图是编写计算机程序的基础.



课时同步练习

巩固提高

- 下列关于基本逻辑结构的说法正确的是().
 - 一个算法一定含有顺序结构
 - 一个算法一定含有条件结构
 - 一个算法一定含有循环结构
 - 以上说法均不对
- 表达算法的基本逻辑结构不包括().
 - 顺序结构
 - 条件结构
 - 循环结构
 - 计算结构
- 下面程序框图(如图 1-1-8 所示)的运行结果是_____.

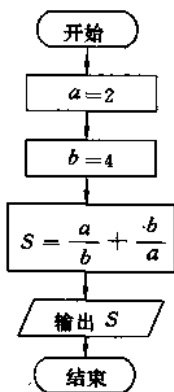


图 1-1-8

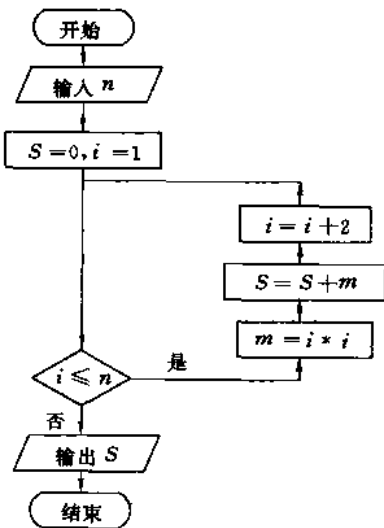


图 1-1-9

- 根据算法的程序框图(如图 1-1-9 所示),当输入 $n=6$ 对,输出的结果是().
 - 35
 - 9
 - 1
 - 84
- 设计一个算法,计算 $1^2+4^2+7^2+\dots+100^2$ 的值,并画出程序框图.

- 设计一个算法,输入 x 的值,输出 y 的值,其中

$$y = \begin{cases} -x+1 & (x < 0), \\ 1 & (x = 0), \\ x+1 & (x > 0), \end{cases}$$
 画出该算法的程序框图.

探究创新

- 下面程序框图表示的算法是().

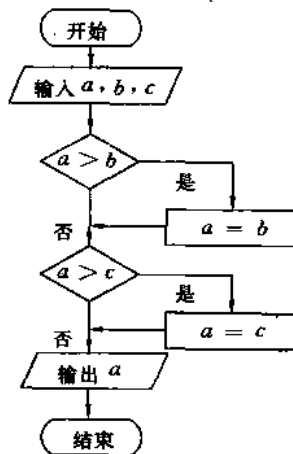


图 1-1-10

- 输出 c, b, a
 - 输出最大值
 - 输出最小值
 - 比较 a, b, c 的大小
- 写出下面程序框图的运行结果.

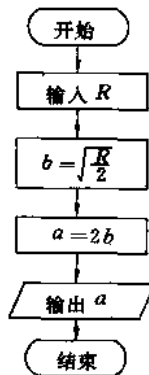


图 1-1-11

若 $R=8$, 则 $a=$ _____.



- 9 某电信部门规定:拨打市内电话时,如果通话时间不超过 3 min,则收取通话费 0.2 元;如果通话时间超过 3 min,则超过部分以 0.1 元/min 收取通话费(时间以分计,不足 1 min 按 1 min 计算),问如何设计一个计算话费的算法,并画出相应的程序框图.
- 10 设计一个算法,求 1~100 范围内所有 9 的倍数的平方和,并画出程序框图.

1.2 基本算法语句

1.2.1 输入语句、输出语句和赋值语句



主干知识梳理

- 1 输入语句的格式为:_____.
- 2 输出语句的格式为:_____.
- 3 赋值语句的格式为:_____.
- 4 _____基本上对应于算法中的顺序结构,计算机从上而下按照语句排列的顺序执行这些语句,输入语句和输出语句分别用来实现算法的_____的功能.
- 5 输出语句可以在计算机的屏幕上输出_____的值和系统信息,同输入语句一样,表达式前也可以有“_____”.
- 6 顾名思义,赋值语句就是将表达式所代表的值赋给变量,赋值语句中的“=”叫做_____,它和数学中的等号不完全一样,计算机执行赋值语句时,先计算“=”_____表达式的值,然后把这个值赋给“=”_____的变量.



重点难点讲解

要点透析

掌握输入语句、输出语句和赋值语句的格式

例 1 下列各语句在程序中书写正确的是().

- A. 输入语句:INPUT a;b;c
- B. 输出语句:PRINT 20,3*2
- C. 赋值语句:3=B
- D. 赋值语句: $x+y=0$

解:输入语句在给多个变量赋值时,变量间应用“,”隔开,故 A 错误;赋值语句是将表达式所代表的值赋给变

针对训练

- 1 下列各语句在程序中书写正确的是().
- A. 输入语句:INPUT x=3
 - B. 输出语句:PRINT A=4
 - C. 赋值语句:T=T*T
 - D. 赋值语句:A=B=-2



量,赋值号“=”右边是数值或表达式,左边是变量,故C,D错误;而输出语句是指输出常量、变量的值和系统信息,故B正确.

☞ 点评:正确掌握输入、输出语句和赋值语句,进而可对四个选项作出正确判断.

二 输入语句、输出语句

在某些算法中,变量的初值要根据情况经常地改变.一般我们把程序和初始数据分开,每次算题时,即使初始数据改变,也不必改变程序部分,只要每次程序运行时,输入相应的数据即可.这个过程在程序语言中用“输入语句”来控制,不同的程序语言都有自己的输入指令和方法.

任何求解问题的算法,都要把求解的结果“输出”,由此可知,任何程序语言都必须有“输出语句”来控制输出,不同的程序语言都有自己的输出语句和表现形式,但功能是一样的,就是以某种形式把求解结果“输出”出来.

例2 编写一个程序,求用长度为 l 的细铁丝分别围成一个正方形和一个圆时所围成的正方形和圆的面积,要求输入 l 的值,输出正方形和圆的面积(π 取3.14).

解:程序如下:

```
INPUT "l=";l
S1=(l*l)/16
S2=(l+l)/(4*3.14)
PRINT "正方形面积为";S1
PRINT "圆面积为";S2
END
```

2. 编写一个程序,要求输入一个圆的半径,能输出该圆的周长和面积.(π 取3.14)

☞ 点评:编写程序的关键在于搞清问题的算法,特别是算法的结构,然后确定采取哪一种算法语句.本题中要用到相关的平面几何的知识来寻求正方形和圆的面积的计算公式,在此基础上确定利用顺序结构实现算法.

三 赋值语句

赋值语句是最重要的一种基本语句,也是一个程序必不可少的重要组成部分.使用赋值语句,一定要注意其格式要求,如,赋值号左边只能是变量而不能是表达式;赋值号左右两边不能对换;不能利用赋值语句进行代数式计算等.

例3 读程序,说明程序的结果.

程序:

```
A=1
A=A+2
A=A+3
A=A+4
A=A+5
PRINT "A=";A
END
```

解:这是一个计算 $1+2+3+4+5$ 的值的程序,并把值赋给了 A . 程序的结果为: $A=15$.

3. 下列程序:

```
INPUT "A=";1
A=A*2
A=A*3
A=A*4
A=A*5
PRINT A
END
```

输出的结果 A 是().

A. 5 B. 6 C. 15 D. 120

☞ 点评:执行赋值语句时,先计算赋值号右边表达式的值,然后把这个值赋给赋值号左边的变量.随着程序的逐步执行,变量 A 的值在不断地变化,要根据输出语句,写出正确的输出结果.

