

黄冈题库

丛书主编 董德松 (黄冈市教育科学研究院院长)

本册主编 杨玉东

学习探究拓展 高中数学

3

必修

AB版



新课标

通用
人教版



中国计量出版社



卓越教育图书中心



图书在版编目(CIP)数据

黄冈题库:学习探究拓展. 高中数学3(必修):适用人教版新课标. /董德松丛书主编;杨玉东分册主编. —北京:中国计量出版社, 2007. 11

ISBN 978-7-5026-2751-8

I. 黄… II. ①董…②杨… III. 数学课—高中—习题 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 161289 号

编委会

总策划 马纯良

丛书主编 董德松

执行总编 刘国普

委 员 谢 英 张兰珍 王清明 张书文 黄金鹏

蔡 新 陈长东 朱和平 彭兆辉

本册主编 杨玉东

本册编写 杨玉东 郭树芹 谢化杰 杨 帆 张文玲 王立朋

宋 强 邱晓丽 王其伟 赵 晶 邓 伟 曹文莉

版权所有 不得翻印

举报电话:010-64275323 购书电话:010-64275360

中国计量出版社 出版

北京和平里西街甲2号

邮政编码:100013

<http://www.zgjl.com.cn>

E-mail: jf@zgjl.com.cn

印刷 三河市灵山红旗印刷厂

发行 中国计量出版社总发行 各地新华书店经销

开本 850 mm × 1168 mm 1/16

印张 9.5

字数 203 千字

版次 2007 年 11 月第 1 版 2007 年 11 月第 1 次印刷

印数 1—5 000 册

定价 12.00 元

(如有印装质量问题,请与本社联系调换)

编写说明

丛书特点

1. 关注课改 创新理念 本丛书以促进学生全面发展为宗旨,立足素质教育,全面体现基础教育课程改革的新理念,把课本知识学习、创新研究型实践以及思维拓展训练有机地结合起来。

2. 精心策划 权威编写 充分了解读者需求,与基础教育专家共同策划,结构设计科学,针对性强。作者是来自北京、湖北、陕西、安徽、山东等地重点中学的一线骨干教师,以及参与新课标教材编写的国家级教师、教研员等。

3. 注重实用 科学设计 内容设计以学生为本,注重实用。根据不同学科、不同年级的特点,科学设计栏目,严格控制题量和难度,创新题型。版式设计简单明了,便于使用。本书适用人教A版和B版。标有“A版适用”或“B版适用”的分别为教材A版或B版独有的内容;不标注者为两者共修内容。

本书栏目设置

知识梳理 通过讲解和辨析,梳理每课基本概念、知识点,指明学习方向。

典型例题精讲 主要针对每节知识点、重难点,选择典型例题(包括高考真题、模拟试题和竞赛题等),从切入、解析到点拨,帮助学生熟悉各类题型,掌握多种解题方法,举一反三。

一级闯关题 依据每课知识点设计题目,系统、全面且针对性强,注重能力形成训练,旨在夯实基础。提示:高考中绝大部分分值均来自这里,必须完全掌握!

二级闯关题 有较高难度要求的题,适用于学有余力的学生。其题目设计重在知识的综合运用和能力的提升,注重思维拓展和能力提升训练,旨在盘活基础。思维延伸、创新研究性的题目,能激发学生自主学习的兴趣。提示:能破解难题是获得高分的秘诀!

高考瞭望 综合能力演练,加强对知识点的理解和掌握,提高解题应试能力。

单元总结 通过“知识归纳”和“方法集粹”等栏目归纳总结本单元知识脉络,清晰思路,提炼学习探究方法。

智慧宫殿 通过链接与每章相关的知识背景,点击数学的发展前景及在各领域中的应用,加深对数学背景的认识,提高数学学习的兴趣。

综合测试 各单元综合测试、模块达标检测,题目设计系统、全面,便于学习的阶段检测,及时查漏补缺,全面提升解决问题的综合能力。

参考答案及解析 给出每题参考答案,对有一定难度的题,针对知识点、考点或解题思路等进行适当分析和点拨,以引导知识的升华。

目 录

第1章 算法初步	(1)
导练1 算法的概念	(1)
导练2 程序框图	(5)
导练3 算法的三种基本逻辑结构和框图表示	(9)
导练4 赋值、输入和输出语句	(16)
导练5 条件语句	(21)
导练6 循环语句	(26)
导练7 中国古代数学中的算法案例	(32)
第1章总结	(39)
第1章综合测试	(42)
第2章 统计	(45)
导练8 简单随机抽样	(45)
导练9 系统抽样	(49)
导练10 分层抽样	(52)
导练11 数据的收集(B版适用)	(56)
导练12 用样本的频率分布估计总体的分布	(59)
导练13 用样本的数字特征估计总体的数字特征	(65)
导练14 变量间的相关关系	(69)
导练15 两个变量的线性相关	(71)
第2章总结	(75)
第2章综合测试	(78)
第3章 概 率	(81)
导练16 随机现象(随机事件的概率)	(81)
导练17 事件与基本事件空间	(85)
导练18 频率与概率(概率的意义)	(89)
导练19 概率的加法公式(概率的基本性质)	(94)
导练20 古典概型	(99)
导练21 概率的一般加法公式(选学)	(103)
导练22 几何概型	(107)
导练23 随机数的含义与应用	(112)
导练24 概率的应用	(116)
第3章总结	(122)
第3章综合测试	(125)
模块达标检测	(129)
参考答案及解析	(133)

第1章 算法初步

导练1 算法的概念

导学篇

知识梳理

一、基础精讲

1. 算法的概念

算法可以理解为由基本运算及规定的运算顺序构成的完整的解题步骤,或者看成按照要求设计好的有限的确切的计算序列,并且这样的步骤或序列能够解决一类问题.

2. 算法的描述方式.

描述算法可以有不同的方式.例如,可以用自然语言和数学语言加以叙述;也可以借助形式语言(算法语言)给出精确说明;也可以用框图直观地显示算法的全貌.

3. 算法的要求

算法是解决某问题的一系列步骤或程序,只要按照这些步骤执行,都能使问题得到解决.其基本思想是程序化思想.一个好的算法有如下要求:

- (1) 写出的算法,必须能解决一类问题(如一元二次方程的求根公式),并且能重复使用.
- (2) 算法过程能一步一步执行,每一步执行的操作,必须明确,不能含混不清,而且在有限步内能得出结果.
- (3) 算法要简洁,要清晰可读,不能繁杂.

在算法设计中常用S来表示步骤,S₁表示第一步,S₂表示第二步,等等.

二、重点研习

1. 算法的特点

算法实际上是一种抽象的解题方法,它具有动态性.作为一个算法,应具有以下特点:

- (1) 有穷性.算法必须能在有限的时间内执行完,即算法必须能在执行有限个步骤之后终止.
- (2) 确定性.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,而且不应当是模棱两可的.

(3) 顺序性. 算法从初始步骤开始, 分为若干个明确的步骤, 前一步是后一步的前提, 只有执行完前一步才能进行下一步, 并且每一步都准确无误, 才能完成问题.

(4) 不惟一性. 求解某一个问题的算法不一定只有惟一的一个, 可以有不同的算法.

(5) 普遍性. 很多具体的问题, 都可以设计合理的算法去解决.

2. 数值性与非数值性问题的算法

(1) 数值性计算问题. 如解方程(组), 解不等式(组), 判断, 累加, 累乘等一类问题的算法描述, 可以通过建立相应的数学模型, 或通过固有的公式或计算方法来进行算法的设计与描述, 同时要求所涉及的算法要步骤清晰和条理.

(2) 非数值性计算问题. 如排序、查找、变量变换、文字处理等需先建立过程模型, 通过模型进行算法设计与描述. 设计具体的数学问题的算法, 实际上就是寻求一类问题的算法. 它可以通过计算机来完成, 设计算法的关键是把过程分解成若干个明确的步骤, 然后用计算机能够接受的“语言”准确地描述出来.

典型例题精讲

例 1-1 写出求方程 $x^2 - 2x - 3 = 0$ 的解的一个算法.

[切入] 此题是数值性计算问题的算法问题, 我们可以通过求解一元二次方程的固有公式和方法来进行算法的设计与描述.

[解析] **算法 1** S1 移项, 得 $x^2 - 2x = 3$; ①
S2 将①式两边同时加 1 并配方, 得 $(x-1)^2 = 4$; ②
S3 将②式两边开方, 得 $x-1 = \pm 2$; ③
S4 解③得 $x = 3$ 或 $x = -1$.

算法 2 S1 计算方程的判别式并判断其符号,

$$\Delta = 2^2 + 4 \times 3 = 16 > 0;$$

S2 将 $a = 1, b = -2, c = -3$ 代入求根公式

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \text{ 得 } x_1 = 3, x_2 = -1.$$

[点拨] 比较两种算法发现, 算法 2 步骤少, 更简单, 所以利用公式解决此类问题是最理想的算法, 今后在设计算法时, 首先要考虑利用公式.

例 1-2 一个人带三只狼和三只羊过河, 只有一条船, 该船可以容纳一个人和两只动物. 没有人在的时候, 如果狼的数量不少于羚羊的数量狼就会吃掉羚羊. 设计安全渡河的算法.

[切入] 在人运送动物过河的过程中, 人离开岸边时必须保证岸边的羚羊的数目大于狼的数目.

[解析] S1 人带两只狼过河;
S2 人自己返回;
S3 人带一只狼过河;
S4 人自己返回;
S5 人带两只羚羊过河;
S6 人带两只狼返回;
S7 人带一只羚羊过河;

S8 人自己返回;

S9 人带两只狼过河.

[点拨]

本题是一个非数值性的问题,在设计算法时,应当先建立过程模型,也就是找到解决问题的方案,再将其细化为一步步组成的步骤,从而设计出算法.

例 1-3

一位商人有 9 枚银元,其中有一枚略轻的是假的,请设计一个算法,用天平(不用砝码)将假银元找出来,解决这一问题.

[切入]

最容易想到的解决这个问题的一种方法是:把 9 枚银元按顺序排成一排,先称前两枚,若不平衡,则可找出假银元;若平衡,则两枚银元都是真的,再依次与剩下的银元比较,就能找出假银元.

[解析]

算法 1

S1 任取 2 枚银元分别放在天平的两边,如果天平左右不平衡,则轻的一边就是假银元;如果天平平衡,则执行 S2.

S2 取下右边的银元,放在一边,然后把剩余的 7 枚银元依次放在右边进行称量,直到天平不平衡,轻的一边的那一枚就是假银元.

算法 2

S1 把银元分成 3 组,每组 3 枚.

S2 先将两组分别放在天平的两边,如果天平左右平衡,则假银元就在未称的第 3 组里.

S3 取出含假银元的那一组,从中任取两枚银元放在天平的两边,如果左右不平衡,则轻的那一边就是假银元;如果天平平衡,则未称的那一枚就是假银元.

[点拨]

上述算法,最少要称量 1 次,最多需要称量 7 次.我们还可以对这种算法进行改进,使得称量的次数尽量少一些.

例 1-4

有蓝黑两瓶墨水,但现在却错把蓝墨水装在了黑墨水瓶中,黑墨水错装在了蓝墨水瓶中,现将其交换,请你设计算法解决这一问题.

[切入]

要解决这一问题,需要一个空的墨水瓶.

[解析]

算法步骤如下:

S1 取一只空的墨水瓶,设其为白色;

S2 将黑墨水瓶中的蓝墨水装入白瓶中;

S3 将蓝墨水瓶中的黑墨水装入黑瓶中;

S4 将白瓶中的蓝墨水装入蓝瓶中;

S5 交换结束.

[点拨]

该算法中白瓶在蓝、黑两个墨水瓶之间起到了一个过渡作用.

练

考

篇

一级闯关题

- 下列说法正确的是 ()
 - 算法是计算的方法
 - 算法是计算机语言
 - 算法是与计算机有关的问题的解决方法
 - 算法通俗地讲是解决问题的程序与过程
- 下面四种叙述能称为算法的是 ()
 - 在家里一般是妈妈做饭
 - 做米饭需要刷锅、淘米、添水、加热这些步骤
 - 在野外做饭叫野炊
 - 做饭必须要有米
- 下面的结论正确的是 ()
 - 一个程序的算法步骤是可逆的
 - 一个算法可以无止境地运算下去
 - 完成一件事情的算法有且只有一种
 - 设计算法要本着简单方便的原则
- 早上从起床到出门需要洗脸刷牙(5 min)、刷水壶(2 min)、烧水(8 min)、泡面(3 min)、吃饭(10 min)、听广播(8 min)几个步骤,下列选项中最好的一个算法为 ()
 - S1 洗脸刷牙;S2 刷水壶;S3 烧水;S4 泡面;S5 吃饭;S6 听广播
 - S1 刷水壶;S2 烧水的同时洗脸刷牙;S3 泡面;S4 吃饭;S5 听广播
 - S1 刷水壶;S2 烧水的同时洗脸刷牙;S3 泡面;S4 吃饭的同时听广播
 - S1 吃饭的同时听广播;S2 泡面;S3 烧水的同时洗脸刷牙;S4 刷水壶
- 写出解方程 $ax + b = 0 (a \neq 0)$ 的一个算法过程. S1 将不含 x 的常数项移到方程右边,并改变常数项的符号;S2 _____.
- 求 a, b, c 中最大值这个算法最多要有 _____ 次赋值过程,才能输出最大值.
- 写出求方程 $2x + 3 = 0$ 的算法步骤:S1 _____;S2 _____;S3 _____.

二级闯关题

- 给出求 $1 + 3 + 5 + 7 + 9$ 的一个算法.
- 写出能找出 a, b, c, d 这 4 个数中最小值的一个算法.
- 写出交换两个大小相同的杯子中的液体(A 为水, B 为酒)的一个算法.

导练2 程序框图

导

学

篇

知识梳理

一、基础精讲

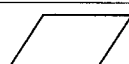
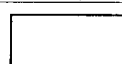
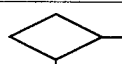
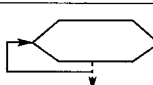
1. 程序框图的概念

程序框图是用规定的图形,指向线及文字说明来准确直观地表示算法的图.

用框图表示算法,直观、形象、容易理解.通常说“一图胜万言”,就是说用流程图能更清楚地展现算法的逻辑结构.

2. 用框图表示算法步骤的一些常用的图形符号(如表2-1所示)

表2-1

图形符号	名称	符号表示的意义
	起、止框	框图的开始或结束
	输入、输出框	数据的输入或输出结果
	处理框	赋值、执行计算语句、结果的传送
	判断框	根据给定条件判断
	流程线	流程进行的方向
	循环框	程序做重复运算
	连接点	连结另一页或另一部分的框图
	注释框	帮助理解框图

二、重点研习

1. 对图形符号的几点说明

(1) 起、止框是任何流程不可少的,表明程序开始和结束.



- (2) 输入和输出可用在算法中任何需要输入、输出位置.
- (3) 算法中间要处理数据或计算,可分别写在不同的处理框内.
- (4) 当算法要求你对两个不同的结果进行判断时,判断条件要写在判断框内.
- (5) 一个算法步骤到另一个算法步骤用流程线连结.
- (6) 如果一个流程图需要分开来画,要在断开处画上连接点,并标出连接的号码.
- (7) 注释图不是流程图中必须的部分,不反映流程和操作,只是为了对流程图中某些框的操作必要的补充说明.

2. 画流程图的规则

- (1) 使用标准的框图符号.
- (2) 框图一般按从上到下,从左到右的方向画.
- (3) 除判断框外,大多数框图符号只有一个进入点和一个退出点,判断框是具有超过一个退出点的惟一符号.
- (4) 一种判断框是“是”与“不是”两支的判断,而且有且仅有两个结果;另一种是多分支判断,有几种不同的结果.
- (5) 在图形符号内描述的语言要非常简练清楚.

3. 一个流程图包括的几个部分

一个流程图包括以下几部分:

- (1) 表示相应的操作的框
- (2) 带箭头的流程线
- (3) 框外必要的文字说明

注:流程线不要忘记画箭头,因为它是反映流程的执行先后次序的,如不画出箭头就难判定各框的执行顺序.

典型例题精讲

例 2-1 画出计算 $1+2+3+4+5$ 的程序框图.

[切入] 计算 $1+2+3+4+5$,可以理解为先计算 $1+2$ 得 3;接着再计算 $3+3$ 得 6;然后再计算 $6+4$ 得 10;进一步计算 $10+5$ 得 15.

[解析] 程序框图如图 2-1 所示.

[点拨] 由计算过程可知,整个运算过程就是求两个数的和,并且发现重复的特点和循环进行的特点,故可用 S 代换两个数的和.

例 2-2 三角形的面积公式为 $S = \frac{1}{2}ah$,用算法描述求 $a=4, h=5$ 时的三角形面积,并画出算法的程序框图.

[切入] 对于直接利用公式的问题,要注意给公式中的变量赋值.

[解析] 算法如下:

S1 取 $a=4, h=5$;

S2 计算 $S = \frac{1}{2}ah$;

S3 输出 S .

程序框图如图 2-2 所示.

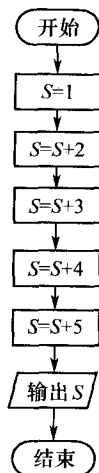


图 2-1

[点拨]

若已知三角形的三边边长分别为 a, b, c , 则三角形面积 $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, 其中 $p = \frac{a+b+c}{2}$, 这是求三角形面积的海伦公式. 读者可以利用海伦公式设计一个求三角形面积的算法.

例 2-3

给定两个整数(一大一小), 按从小到大顺序排列, 给出程序框图.

[切入]

分析题意可知需要判断所给定的两个整数的大小, 所以需要一个判断框.

[解析]

程序框图如图 2-3 所示.

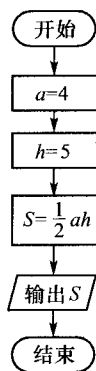


图 2-2

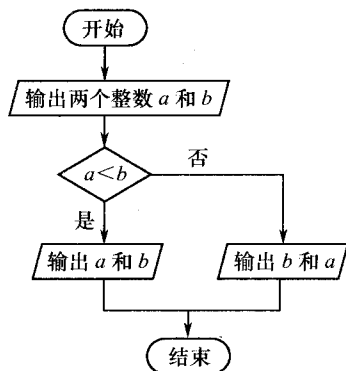


图 2-3

[点拨]

判断两数 a, b 的大小是将它们排序的关键, 于是此题的关键是画一个判断框.

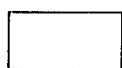
练

考

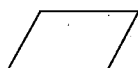
篇

一级闯关题

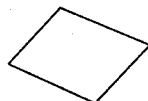
- 下列说法错误的是 ()
 - 起、止框是任何流程不可少的, 表明程序的开始和结束
 - 输入和输出可用在算法中任何需要输入、输出的位置
 - 算法中间处理数据需要的算式、公式等可分别写在不同的处理框内用以处理数据, 不可以对变量进行赋值
 - 当算法要求你对两个不同的结果进行判断时, 需要将实现判断条件写在判断框内
- 在程序框图中, 具有超过一个退出点的符号是 ()
 - 输入框
 - 处理框
 - 判断框
 - 起、止框
- 在程序框图中, 图 2-4 中的 A, B, C, D 分别代表_____、_____、_____、_____.



A



B



C



D

图 2-4



4. 已知函数 $f(x) = |x - 3|$, 程序框图如图 2-5 所示, 它表示的是给定 x 的值, 求其相应函数值的算法, 请将程序框图补充完整. 其中, ①处应填 _____; ②处应填 _____.

5. 图 2-6 是程序框图的一部分, 此图表示的算法意义是 _____.

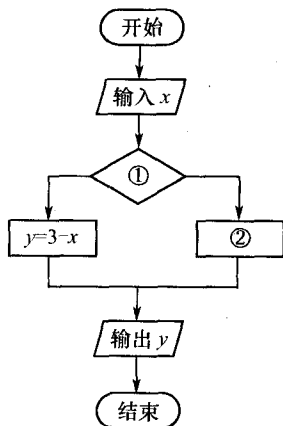


图 2-5

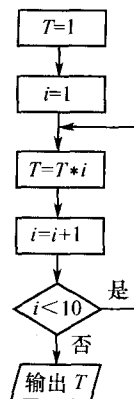


图 2-6

6. 椭圆 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的面积 $S = \pi ab$. 当 $a = 3, b = 2$ 时, 画出计算椭圆面积的程序框图.

7. 写出解不等式 $2x + 1 > 0$ 的一个算法, 并画出程序框图.

8. 任意输入 a, b 两个数, 画出分别计算并输出 a 与 b 的和, 差, 积, 商的框图.

导练3 算法的三种基本逻辑结构和框图表示

导

学

篇

知识梳理

一、基础精讲

1. 顺序结构

顺序结构描述的是最简单的算法结构,语句与语句之间,框与框之间按从上到下的顺序进行。

顺序结构是由若干个依次执行的处理步骤组成的,它是任何一个算法都离不开的一种基本算法结构。

在画顺序结构程序框图时,要注意:

- (1) 在程序框图中,开始框和结束框不可少。
- (2) 在算法过程中,第一步输入语句是必不可少的。
- (3) 顺序结构在程序框图中的体现就是用流程线将程序框自上而下地连接起来,按顺序执行算法步骤。

2. 条件分支结构

一些简单的算法可以用顺序结构来表示,但是这种结构无法描述要求进行逻辑判断,并根据判断结果进行不同处理的情况。因此,需要另一种逻辑结构来处理这类问题。这种结构叫做条件分支结构。它是依据指定条件选择执行不同指令的控制结构。

条件分支结构的一般形式如图 3-1 所示。此结构中包含一个判断框,根据给定的条件 P 是否成立而选择执行 A 框或 B 框。一个判断结构可以有多个判断框。

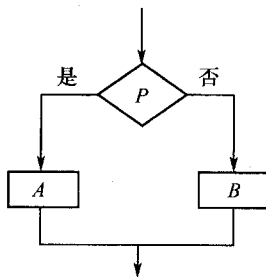


图 3-1

3. 循环结构

根据指定条件是否重复执行一条或多条指令的控制结构称为循环结构。

反复执行的处理步骤称为循环体。很明显,循环结构中有关于条件的判断。因此,循环结构中必包含条件分支结构。

循环结构在程序框图中也是利用判断框来表示,判断框内写上条件,两个出口分别对应着条件成立和条件不成立时执行的不同指令,其中一个指向循环体,然后再从循环体回到判断框的入口处。

在循环结构中有一个计数变量和累加变量,计数变量用于记录循环次数,累加变量用于输出结果。计数变量和累加变量一般是同步执行的,累加一次,计数一次。



二、重点研习

1. 常见的循环结构类型:当型(while型)循环和直到型(until型)循环

(1) 当型(while型)循环:在每次执行循环前对控制循环条件进行判断,当条件满足时执行循环体;不满足时停止(即直到条件不满足时停止循环).这种循环叫做当型(while型)循环.程序框图如图3-2所示.

(2) 直到型(until型)循环:先执行一次循环体,然后对控制条件进行判断,当条件不满足时执行循环体;满足时则停止(即直到条件满足时停止循环).这种循环叫做直到型(until型)循环.程序框图如图3-3所示.

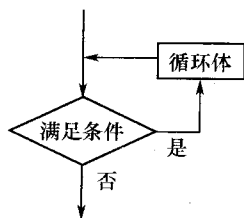


图 3-2

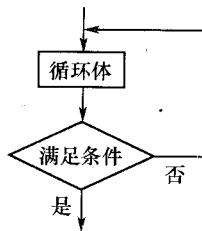


图 3-3

2. 算法的三种基本逻辑结构的关系

顺序结构是最基本也是最简单的控制结构;条件分支结构则是需要通过先判断,再决定执行哪个程序的控制结构;循环结构则是需要反复执行同一程序的控制结构,循环结构一定包含顺序结构和条件分支结构.一般地,这三种结构贯穿于程序之中,相互结合,使程序更完美.

3. 算法的三种基本逻辑结构的共同特点

(1) 只有一个入口.

(2) 只有一个出口.

注意:一个菱形判断框有两个出口,而一个条件分支结构只有一个出口,不要将菱形判断框的出口和条件分支结构的出口混淆.

(3) 结构内的每一部分都有可能被执行到,也就是说,对每一个框来说,都应当有一条从入口到出口的路径通过它.

(4) 结构内不存在“死循环”(无终止的循环).

典型例题精讲

例 3-1

已知 $f(x) = x^2 - 2x - 3$, 求 $f(3)$, $f(-5)$, $f(5)$, 并计算 $f(3) + f(-5) + f(5)$ 的值, 设计解决该问题的一个算法, 并画出程序框图.

[切入]

此为求函数值问题, 代入计算即可, 求出函数值后再去求和.

[解析]

算法如下

S1 $x = 3$;

S2 $y_1 = x^2 - 2x - 3$;

S3 $x = -5$;

S4 $y_2 = x^2 - 2x - 3$;

S5 $x = 5$;
 S6 $y_3 = x^2 - 2x - 3$;
 S7 $y = y_1 + y_2 + y_3$;
 S8 输出 y_1, y_2, y_3, y .

该算法对应的程序框图如图 3-4 所示.

[点拨]

此题考查算法的顺序结构,将写出的算法转化在框图中,将框图自上而下地连接起来就可以了.

例 3-2

已知函数 $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1, & x \geq 0 \\ 2x - 1, & x < 0 \end{cases}$, 设计一个求函数值的程序框图.

[切入]

这是一个条件分支结构,函数 $f(x)$ 随 x 的变化而有所不同.

[解析]

程序框图如图 3-5 所示.

[点拨]

控制条件的不同决定“是”与“否”两个分支连接的处理框中的内容不同,若将控制条件改为“ $x < 0$ ”,则将“是”与“否”对换.

例 3-3

设想一个计算 $2 \times 4 \times 6 \times \cdots \times 100$ 的值的算法,画出程序框图.

[切入]

循环结构在框图中也是用判断框来处理的.判断框中写上条件,两个出口分别对应着条件满足和条件不满足时所执行的不同指令,其中一个要指向循环体,然后再从循环体回到判断框的入口处.

[解析]

程序框图如图 3-6 所示.

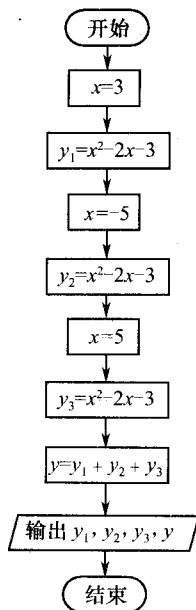


图 3-4

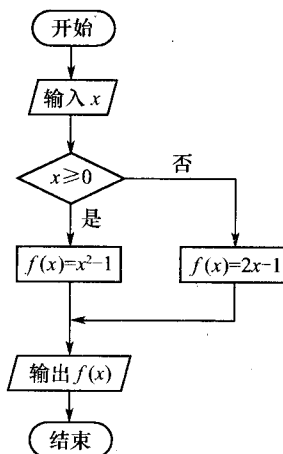


图 3-5

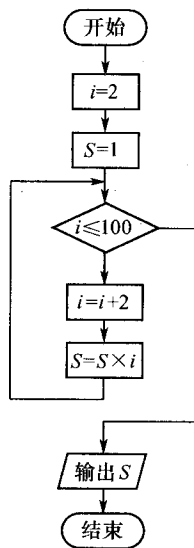


图 3-6

[点拨]

此问题是计算小于 100 的正偶数的乘积,可每次计算两数乘积,将结果作为一个数乘以下一个数,如此循环下去,最后求出最终结果.这一类问题都符合循环结构的特点,故都可以用循环结构解决.

**例 3-4**

对任意给定的 x 值,求函数 $f(x) = |x+1| + |3-x|$ 的函数值,设计算法的程序框图.

[切入]

处理分段函数可用条件分支结构,题目中给的绝对值函数可以化为分段函数

$$f(x) = \begin{cases} 2-2x & (x < -1) \\ 4 & (-1 \leq x \leq 3) \\ 2x-2 & (x > 3) \end{cases}$$

[解析]

程序框图如图 3-7 所示.

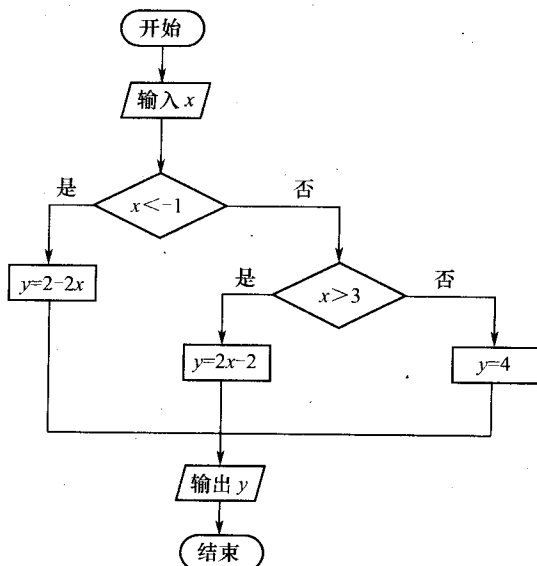


图 3-7

[点拨]

通过绝对值函数与分段函数之间的关系容易想到应用条件分支结构.

例 3-5

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.请设计一个完成计费工作的算法.画出程序框图.

[切入]

此题关键是找到缴纳金额与所购唱片张数之间的函数关系.假设顾客购买

的唱片数为 a , 顾客所要缴纳的费用为 c , 则 $c = \begin{cases} 25a, & a < 5 \\ 22.5a, & 5 \leq a < 10 \\ 21.25a, & a \geq 10 \end{cases}$

[解析]

算法如下:

S1 输入 a ;

S2 若 $a < 5$, 则 $c = 25a$; 否则, 执行 S3;

S3 若 $a < 10$, 则 $c = 22.5a$; 否则, $c = 21.25a$;

S4 输出 c .

程序框图如图 3-8 所示.

[点拨]

此题亦为求分段函数函数值,在此要指出的是: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,四段的函数要引入三个判断框;以此类推.

例 3-6

设计一个算法,计算 $1+2+4+8+\cdots+2^{49}$ 的值,并画出程序框图.

[切入]

从所求容易看出需用循环结构

[解析]

算法如下:

S1 $i=0, S=0$;

S2 $S=S+2^i$;

S3 $i=i+1$;

S4 判断 i 是否大于 49,若成立,则输出 S ,结束;否则返回 S3 重新执行.

程序框图如图 3-9 所示.

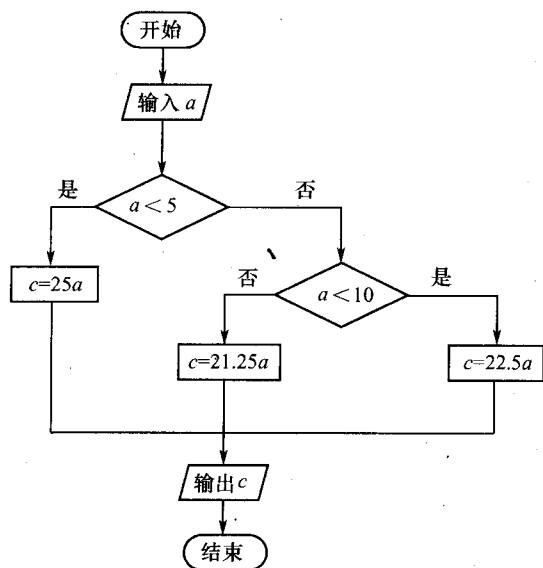


图 3-8

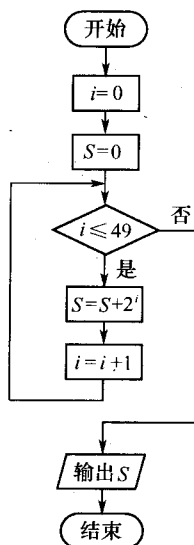


图 3-9

[点拨]

循环结构的关键是要理解“累加变量”和“用 $i+1$ 代替 i ”, S 是一个累加变量, i 是计数变量,每循环一次, S 和 i 都要发生变化.

例 3-7

给出以下 15 个数: 3, 8, 80, 45, 26, 37, 42, 64, 73, 25, 13, 7, 97, 48, 21, 要求把大于 50 的数找出来并输出. 试画出该问题的算法程序框图.

[切入]

可以从第一个数开始与 50 比较大小. 若该数大于 50, 就直接再与下一个数比较大小, 这样需要比较 10 次. 可设计一个计数变量, 用循环结构设计算法.

[解析]

程序框图如图 3-10 所示.

[点拨]

本题的算法设计中用了条件分支结构、循环结构. 条件分支结构用于判断输入的数是否大于 50, 循环结构用于控制输入的数的个数, 这里用变量 i 作为计算变量.

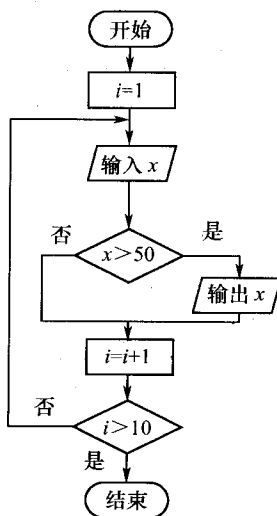


图 3-10