

你缺少的不是机会，而是发掘机会

首席教师

专题小课本

- 小方法大智慧
- 小技巧大成效
- 小单元大提升
- 小课本大讲坛

高中数学 算法 框图与复数

总主编/钟山



中国出版集团 现代教育出版社

海阔凭鱼跃

图书在版编目(CIP)数据

首席教师专题小课本. 高中数学. 算法、框图与复数 /
钟山主编. —北京: 现代教育出版社, 2008. 4
ISBN 978-7-80196-649-0

I. 首… II. 钟… 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 (2008) 第 038469 号

书 名: 首席教师专题小课本·高中数学—算法、框图与复数

出版发行: 现代教育出版社

地 址: 北京市朝阳区安华里 504 号 E 座

邮政编码: 100011

印 刷: 北京市梦宇印务有限公司印刷

发行热线: 010-61743009

开 本: 890×1240 1/32

印 张: 6.25

字 数: 270 千字

印 次: 2008 年 4 月第 1 版 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-80196-649-0

定 价: 10.80 元

您需要的不是机会

NINXUYAODEBUSHIJIHUI



而是变换支点

小单元——知识·方法·能力·命题的交汇处

小单元——高效学习·成功备考的新支点

小单元学习法

首席教师的成功经验，优秀学生的学习秘诀

小单元是指在充分研究考纲和课标，透析教材知识结构，按照知识、方法、能力与中高命题的内在联系和系统结构，把教材内容分成若干个相对完整和独立的内容组块。几个小单元又构成相当于教材单元（或章）的内容板块，教材的几个单元又构成了大专题。

课时的基础性学习与单元的提升性学习

各类统考、高考试题命制的立足点、密集区在小单元，其能力要求、难度、综合性、深刻性、创新性往往与课时学习、教材内容严重脱节。在一节教材或一个课时中，对问题、原理及规律往往不能完全清楚认识，也不可能深化拓展，其实这只是基础性学习阶段。真正发展能力和提升成绩的支点是小单元，小单元学习是更高层次的提升性学习，是真正深化、拓展、发展能力的重要阶段，也是行之有效的螺旋式滚动提升的科学学习方法。

主动变换发力点

实际教学中由于课时紧张，大多数师生致力于同步教材的课时学习，习惯于一个个概念孤立记忆，一道道题去解析，往往事倍功半，这也是很多学生平时学习很努力，但考试成绩不理想的重要原因之一。这就要求我们转变观念，在同步学习及备考复习的过程中适时、适度的插入小单元、大单元及专题学习，主动完成提升性学习，对所学内容分级整合深化、各个击破，分级提升学生的知识整合能力、综合运用能力和问题解决能力。

单元学习五大关键

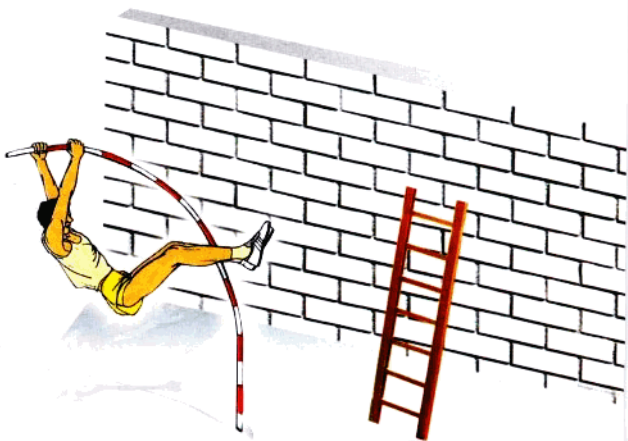
整合深化
形成知识模块

归纳拓展
活化解题方法

系统分层
培养高考能力

居高临下
形成应试策略

题组检测
优化训练方法



首席教师 专题小课本

高中数学

算法 框图与复数

总主编：钟山
本册主编：张永峰
聂作庆

本丛书成立答疑解惑工作委员会，如有疑难问题可通过以下方式与我们联系：

企业网站：

<http://www.bjxxsy.com>

产品网站：

<http://www.swtnet.net>

服务电话：010-61743609

010-61767818

电子邮箱：

book@bjxxsy.com

service@swtnet.net

通信地址：北京市天通苑邮局 6503 号信箱

邮政编码：102218

专题三
半命题

知识网络梳理

ZHISHI WANGLO SHULI

综合专题突破

ZONGHE ZHUANTHUTUPO



大单元提升

知识清单精解

方法技巧突破



小单元提升

高考能力培养

命题规律点津

题组优化训练



思维方法攻略

SIWEIFANGFAGONGLUE

高考热点突破

GAOKAOREDIANTUPO

专题速记图解

ZHUANJISUJITUTIE

专题提升

高考热点导航

GAOKAOREDIANTUZHIDAO

高考零距离检测

GAOKAOREJINGLIJIANCE

知识清单精解

单元内知识、方法、公式等学习要点清单化，运用整合、深化、对比、综合、发散等精细化学习方法及口诀、图表、顺口溜等学习技巧，精讲透析，简明快捷，易看、易记、易懂。

方法技巧突破

精心归纳问题及类型，找到最佳解决思想方法、解题技巧，透析方法运用要点，实现有效迁移，举一反三。例题讲解中进一步对难点的深化拓展，真正解决知识学习与解题运用的脱节问题。

高考能力培养

透析考纲对单元内容的能力要求，精析高考对知识内容的具体要求，配以典型考例透视能力层次，科学把握学习的难度和综合性，做到有的放矢，达到事半功倍的学习效果。

命题规律点津

从高考要求、命题规律、应试策略三个维度详实讲解单元的高考现状与发展趋势，具体把握应试策略与技巧，真正实现高考备考同步化，科学阐释了零距离高考新概念。

题组优化训练

从误区突破、综合创新两个维度分题组选题，精选高考真题，热点模拟题、创新题、原创题，针对训练，集中突破。同时答案详解，配以题组规律总结，更利于练后反馈，达到训练效益最大化。

知识网络梳理

细致梳理概括大单元或章的知识与方法，达到网络化、图式化、结构化和形象化，利于快捷地由小单元升华到大单元，进一步扩充知识架构。

综合专题突破

在小单元讲练的基础上，整理出综合性、创新性、能力性更强的问题、方法、题型，以小专题形式专项讲解、拓展突破。

前言

Q I ANYAN

发现
依靠眼光
行动决定
收获

近年来,我国的基础教育改革和素质教育进程已进入深化实施阶段,中学教材已呈现出“一标多本”的多元化格局,高考更是呈现出“一纲多卷”的地方化特色。为了更好地适应教学考的新趋势、新特色,我们集各省名校的学科首席教师、一线特高级教师和有经验的教育考试专家的聪明智慧和科研成果,精心构思,编写打造了本套丛书。

本套丛书的鲜明特色和深度魅力,主要体现在以下四个方面:

1. 核心单元,提升成绩的真正支点

小单元学习与同步课时学习相比,是更高层次的提升性学习,是真正深化拓展、发展能力、成功应试的重要步骤,也是行之有效的螺旋式滚动提升的科学学习方法。本套丛书以小单元为讲练基点,弥补了同步教学的缺失和薄弱环节,单元内由“知识、方法、能力、应试与训练”五要素构成了最优化学学习程序,层次鲜明,通过对重难点、能力点、方法点和考点的精心讲练,有效的为师生最大限度提升成绩,建起了知识、方法和能力提升的新支点。

2. 螺旋提升,提供三级发展平台

专题编写遵循“小单元提升、大单元提升、本专题提升”三个梯度,再加上平时的课时学习,讲练结合、循序渐进、螺旋提升,构成了学科学习、思维发展与能力培养的有机整体。

3. 突出方法,多维度培养能力

无论是疑难讲解,问题解决,还是应试与训练,均以方法归纳、提炼与运用为突破口,力求做到集“学习法、解题法、应试法、训练法”于一身,帮助学生高效构建知识体系和方法体系,使读者在运用本书高效学习的同时收获更多的有效方法,发掘自己的最大学习潜能。

4. 汲取各版本精华,真正的专题教材

在编写过程中,充分汲取各版本教材的特色与精华,选取其中典型素材、典题典例、方法技巧,以师生完成同步教材的课时学习为基础,通过整合、深化、发散、分级,达到高考要求,既是学生完成提升性学习的专题教材,更是教师各类单元、专题教学的必备参考。

阿基米德说,给我一个支点,
我将撬起地球,本套丛书必将成为
您成功的新支点,发展的新平台。



目 录

首席寄语	(1)
单元提升篇	(2)
第一章 算 法	(2)
第一单元 算法与程序框图	(2)
第二单元 基本算法语句	(33)
第三单元 中国古代数学中的算法案例	(59)
第四单元 框 图	(72)
章末综合提升	(91)

方法·技巧·策略

分布解决问题(4)/累加累乘方法(6)/顺序结构按次序(11)/条件结构找条件(12)/循环结构看循环(13)/算法及其设计的应用(30)/函数思想(35)/方程的思想(38)/读懂程序功能(40)/条件语句(40)/循环语句(41)/两种循环语句的应用(56)/两种循环结构在解题中的作用(57)/辗转相除法(59)/更相减损术(59)/秦九韶算法(59)/进制制之间的转换(60)/程序化思想(60)/函数与方程思想(62)/求最大公约数可用辗转相除法,也可用更相减损术(64)/利用秦九韶算法求多项式的某个函数值(65)/把一个十进制数化为 k 进制数时采用除 k 取余法(65)/流程图的画法(73)/分类讨论思想(74)/应用思想(75)/画结构图时按从上到下依次画出(78)/在结构图或流程图中注意区分从属关系和逻辑关系(79)/算法初步的黑色陷阱(112)

第二章 复 数	(114)
第一单元 数系的扩充和复数的概念	(114)
第二单元 复数代数形式的四则运算	(123)
第三单元 复数集内的方程	(130)
第四单元 复数的模以及复数的几何意义	(140)
章末综合提升	(151)

方法·技巧·策略

方程思想(115)/化归思想(115)/特殊化思想(116)/利用复数概念解题(117)/利用复数相等的充要条件解题(118)/化归思想(123)/利用复数的加减乘除运算法则(124)/利用 i^n 的周期性运算(125)/等价转化思想(131)/整体思想(131)/分类讨论思想(132)/含有参数的复数方程的解法(134)/数形结合思想(140)/利用复数模的概念求复数模的大小(141)



利用复数模的性质求复数模(142)/复数与复平面以及向量之间的联系(142)/利用复数的几何意义求点的轨迹(方程)(143)/利用复数的几何意义求最值(143)/复数集内的方程(156)/用求根公式解复系数一元二次方程(157)/在实系数一元二次方程中用虚根成对定理解题(158)/含有参数的复数方程的解法(158)/求复数模的最大(小)值(162)/警惕:复数运算的负迁移(169)

专题提升篇 (170)

第一单元 专题思想方法 (170)

方法·技巧·策略

函数与方程思想(170)/转化与化归思想(174)/复数中的分类讨论思想(177)

第二单元 专题高考热点 (185)

方法·技巧·策略

算法的输出结果(185)/算法功能的总结(186)/进位制(188)/算法的综合应用(189)/复数的四则运算(190)



首席寄语

■ 专题导引

本专题主要包括算法初步与框图、复数两大部分.

算法初步与框图是新课标的新增内容,这一章主要学习算法概念与程序框图,理解算法的基本结构、基本算法语言,理解古代算法案例,体会蕴含的算法思想,增强有条理的思维与表达能力,提高逻辑思维能力.

复数这一章主要学习复数的代数表示和几何意义与复数代数形式的加、减、乘、除运算.

■ 高考命题规律

预测今后的高考命题趋势应有以下几个特点:

- (1) 算法作为新增内容,对本章的考查应以基础为主,主要考查算法的概念和三种基本的逻辑结构及对应的基本算法语句.
- (2) 熟悉算法与计算机技术的联系,用程序框图表达算法.
- (3) 对复数的考查要求仍然很低,不会出现难题,估计以课本的习题改编成选择题、填空题的形式命题,重点考查基本概念和基本运算.

■ 学习应试策略

根据近几年对本部分的命题特点,复习时宜采用以下策略:

- (1) 对于算法的理解不能仅局限于解决数学问题的方法,解决任何问题的方法和步骤都是算法.算法具有概括性、抽象性、正确性等特点,要通过具体问题的过程 and 步骤的分析去体会算法的思想,了解算法的含义.
- (2) 要掌握各种程序框图的作用,准确应用三种基本逻辑结构,即顺序结构、条件结构、循环结构来画程序框图,准确表达算法,画程序框图是用基本语句来编程的前提.
- (3) 基本算法语句是程序设计语言的组成部分,注意各语句的作用,准确理解赋值语句,灵活表达条件语句,注意 UNTIL 型循环语句和 WHILE 型循环语句的区别.
- (4) 我们还要特别向同学们指出,我国古代数学发展的主导思想,就是构造“算法”解决实际问题.在这种思想的主导下,我国古代直到宋、元时期,数学的发展一直处于世界领先地位.这一章的最后一节,我们已举例说明我国古代数学中蕴含的丰富的算法思想,以此引导同学们能沿着中国数学发展之路,学习数学、研究数学.
- (5) 掌握好复数基本概念及形如 $a+bi$ ($a, b \in \mathbf{R}$) 的复数表示实数、虚数、纯虚数的充要条件,要注意 $a+bi$ 表示纯虚数时,不要忽略 $b \neq 0$ 的条件.
- (6) 在进行复数运算时,不能把实数集的某些法则和性质搬到复数集上来,如不等式的性质,绝对值的定义,偶次方非负等,要熟练掌握复数代数式的加、减、乘、除运算.



[单元提升篇]

第一章 算 法



课程标准要求

1. 算法与程序框图

(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) 理解程序框图的三种基本逻辑结构: 顺序结构、条件结构、循环结构.

2. 基本算法语句和算法案例

(1) 理解几种基本算法语句——输入语句、输出语句、赋值语句、条件语句、循环语句, 进一步体会算法的基本思想.

(2) 通过阅读中国古代数学中的算法案例, 体会中国古代数学对世界数学发展的贡献.

3. 流程图与程序框图

(1) 通过实例, 进一步认识程序框图, 了解工序流程图, 能绘制简单实际问题的流程图, 体会流程图在解决实际问题中的作用.

(2) 通过实例了解结构图, 运用结构图梳理已学过的知识, 整理收集到的资料信息.

第一单元

算法与程序框图



知识清单精解

ZHISHIQINGDANJINGJIE

1 算法的概念

算法是指按照一定规则解决某一类问题的明确的程序和有限的步骤, 算法具有如下特点:

(1) 明确性: 即每一个算法都有明确的目的.

(2) 有效性: 即我们所设计的算法必须是有效的.

(3) 逻辑性: 即我们设计的算法要符合逻辑规律, 能从头到尾运行下去.

(4) 普遍性: 我们所设计的算法必须能够解决一类问题, 而不是某一个具体问题。

(5) 不唯一性: 算法不是唯一的, 可有另外不同的设计方法。

2 程序框图

程序框图又称流程图, 是一种用程序框、流程线及文字说明来表示算法的图形。几种基本的程序框、流程线及其功能见下表:

图形符号	名称	功能
	起、止框	流程图的开始或结束
	输入、输出框	数据的输入或结果的输出
	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

3 三种基本逻辑结构

(1) 顺序结构: 是由若干个依次执行的步骤组成, 用程序框图可表示为如图 1-1-1:

(2) 条件结构: 在一个算法中, 遇到对一些条件的判断时, 算法的流程将根据条件是否成立选择不同的流向。

常见的条件结构可以用程序框图表示为如图 1-1-2 两种形式。

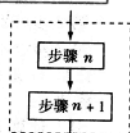


图 1-1-1

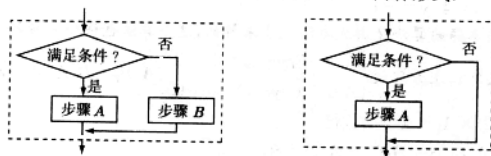


图 1-1-2

(3) 循环结构: 按照一定的条件反复执行某一步骤的结构形式, 可以分为直到型循环结构和当型循环结构如图 1-1-3。

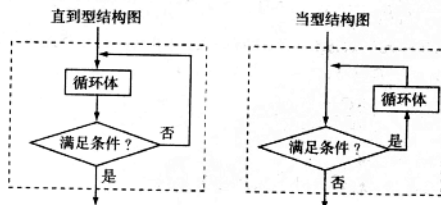


图 1-1-3

■数学思想方法

一、分步解决问题

分步解决问题是我们现实生活中的一种做人做事的方法原则,它在解决数学问题中同样有着非常好的作用,我们在解决数学问题中,如果一个问题不是很好解决,我们可以把复杂的问题分为几步来解决,然后再解决每一个小问题,这样复杂的问题就简单化了,给我们解题带来了很大的方便.在本节中,把一个复杂的问题分步解决显得尤为重要,但在分步时有的步骤不一定完全相同,我们要选择更简洁,更科学的算法.

例 1 给出求解方程组 $\begin{cases} 2x+y=7, & ① \\ 4x+5y=11 & ② \end{cases}$ 的一个算法.

分析 1: 用消元法求解.

解法 1: 第 1 步(S1): $② - ① \times 2$, 得 $3y = -3$; ③

第 2 步(S2): 解③得 $y = -1$; ④

第 3 步(S3): 将④代入①, 得 $x = 4$.

分析 2: 用公式法求解.

解法 2:

S1 计算 $D = 2 \times 5 - 4 \times 1 = 6$;

S2 因为 $D = 6$, 所以 $x = \frac{5 \times 7 - 11 \times 1}{6} = 4, y = \frac{11 \times 2 - 7 \times 4}{6} = -1$;

S3 输出 $x = 4, y = -1$.

方法点拨: 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 $\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1 = 0, & ① \\ A_2x + B_2y + C_2 = 0 & ② \end{cases}$ ($A_1B_2 - B_1A_2 \neq 0$) 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 $x = \frac{-B_2C_1 + B_1C_2}{A_1B_2 - A_2B_1}$.

此时我们得到了二元一次方程组的求解公式, 利用此公式可得到例 1 的另一个算法:

第一步: 取 $A_1 = 2, B_1 = 1, C_1 = -7, A_2 = 4, B_2 = 5, C_2 = -11$;

第二步: 计算 $x = \frac{-B_2C_1 + B_1C_2}{A_1B_2 - A_2B_1}$ 与 $y = \frac{A_2C_1 - A_1C_2}{A_1B_2 - A_2B_1}$;

第三步: 输出运算结果.

可见利用上述算法, 更加有利于上机执行与操作.

例 2 写出解方程 $x^2 - 2x - 3 = 0$ 的一个算法.

分析本题是求一元二次方程的解的问题,方法很多,下面利用配方法、求根公式法写出这个问题的两个算法.

解算法1:

S1 移项,得 $x^2 - 2x = 3$; ①

S2 ①两边同加1并配方,得 $(x-1)^2 = 4$; ②

S3 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,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: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, 得 $x_1 = 3$, $x_2 = -1$.

方法点拨:比较两种算法,算法2更简单,步骤更少,由此可知,我们只要有公式可以利用,利用公式解决问题是最理想的算法.因此在寻求算法的过程中,首先是利用公式.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:

S1 计算 $\Delta = b^2 - 4ac$;

S2 若 $\Delta < 0$;

S3 方程无实根;

S4 若 $\Delta \geq 0$;

S5 方程根 $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$.

例3 写出求过两点 $M(-2, -1)$ 、 $N(2, 3)$ 的直线与坐标轴围成三角形面积的一个算法.

分析:由两点式求出直线的方程,求出直线与坐标轴的交点,求出三角形两直角边的长,根据面积公式求出三角形的面积.

解 S1 取 $x_1 = -2, y_1 = -1, x_2 = 2, y_2 = 3$;

S2 计算 $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$;

S3 在第二步结果中令 $x=0$ 得到 y 的值 m , 得直线与 y 轴的交点 $(0, m)$;

S4 在第二步结果中令 $y=0$ 得到 x 的值 n , 得直线与 x 轴的交点 $(n, 0)$;

S5 计算 $S = \frac{1}{2} |m| \cdot |n|$;

S6 输出运算结果.

方法点拨:由于两点式直线方程有公式可以套用,所以这一步骤选择了公式算法.当然第三、四两步都是解一元一次方程,在实施过程中也可以用一元一次方程的求解公式来设计算法.当然也可以求出面积 S 关于 $x_1, y_1, x_2, y_2 (x_1 \neq x_2 \text{ 且 } y_1 \neq y_2)$ 的关系式,利用代入法求值,但必须先推出公式.下面给出求过 $P(a_1, b_1)$ 、 $Q(a_2, b_2)$ 的直线与坐标轴围成三角形的面积的算法设计如下:

S1 推导公式 $S = \frac{1}{2} \cdot \frac{(x_1 y_2 - x_2 y_1)^2}{|y_2 - y_1| \cdot |x_2 - x_1|}$;

S2 取 $x_1 = a_1, y_1 = b_1, x_2 = a_2, y_2 = b_2$;

S3 计算 $S = \frac{1}{2} \cdot \frac{(x_1 y_2 - x_2 y_1)^2}{|y_2 - y_1| \cdot |x_2 - x_1|}$;

S4 输出运算结果.

例 1 (1) 写出判断方程 $ax^2 + x - 1 = 0 (a \in \mathbf{R})$ 的根的算法步骤;

(2) 设计一个算法, 对于任意给定的四个数 a, b, c, d , 求出其中的最小者.

分析: (1) 中要注意对 a 进行讨论, 主要用条件分支结构设计算法; (2) 中注意设计一个存放最小值的变量.

解: (1) 算法步骤如下:

S1 输入 a ;

S2 判断 $a=0$? 若 $a=0$, 执行 S6; 否则执行 S3;

S3 判断 $\Delta = 1 + 4a$ 的值, 若 $\Delta > 0$, 执行 S7; 否则, 执行 S4;

S4 判断 $\Delta = 1 + 4a$ 的值, 若 $\Delta = 0$, 执行 S8; 否则, 执行 S5;

S5 输出“方程没有实数根”, 转 S9;

S6 输出“方程的根为 1”, 转 S9;

S7 输出“方程有两个不等的实数根”, 转 S9;

S8 输出“方程有两个相等的实数根”, 转 S9;

S9 结束.

(2) 算法步骤如下:

S1 输入 a, b, c, d 四个数;

S2 $\min = a$ (用 $\min$ 表示最小数);

S3 如果 $b < \min$, 则 $\min = b$;

S4 如果 $c < \min$, 则 $\min = c$;

S5 如果 $d < \min$, 则 $\min = d$;

S6 输出 $\min$.

方法点拨: 我们遇到的算法设计问题主要有以下两种类型: 一是数值型问题的算法设计, 如: 解方程(组), 解不等式(组), 累加求和, 累乘求积等问题, 这类问题的算法设计, 一般可以通过相应的数学模型, 把相应的数学方法, 分解成清晰的步骤, 使之条理化(如本例(1)); 二是非数值型问题, 如: 查找, 排序, 求最大值、最小值, 变量值交换等问题, 这类问题的算法设计, 一般需要首先建立过程模型, 然后借助过程模型写出相应的算法步骤(如本例(2)).

二、累加累乘方法

累加变量与累乘变量常常用在循环语句中, 使算法简洁科学, 但比较难掌握, 如何应用两种算法解决设计程序问题是本节的考查重点, 在累加(累乘)问题中, 需要一

个累加变量(累乘变量)和一个计数变量,正确理解累加变量(累乘变量)的含义是解决含有循环语句的算法的关键.

例 5 画出计算 $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{n}$ 值的一个程序框图.

分析:从题目可以看出相加各数的分子是不变的,而分母是有规律递增的,因此我们可以引入累加变量 sum 和计数变量 i ,则 $\text{sum} = \text{sum} + \frac{1}{i}$ 这个式子是反复进行的.

解:如图 1-1-4 所示:

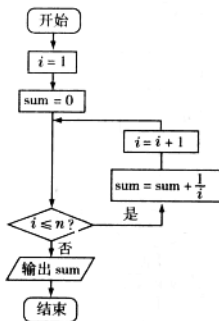


图 1-1-4

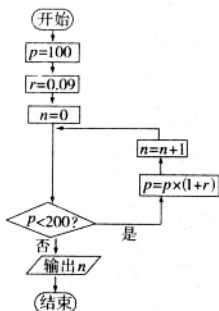


图 1-1-5

方法点拨: sum 代表和,是累加变量,它随 i 的变化而变化, $\text{sum} = \text{sum} + \frac{1}{i}$ 不是指 sum 与 $\text{sum} + \frac{1}{i}$ 相等,而是指 sum 的原值加 $\frac{1}{i}$ 再赋给 sum ,同理 $i = i + 1$ 这里的“=”也表示赋值不代表相等,对于这一类问题正确运用累加变量是解题的关键.

例 6 如果我国工农业产值每年以 9% 的增长率增长,问几年后我国产值可以翻一番? 试用程序框图描述其算法.

分析:根据问题,我们先设原来产值(基数)为 100,然后每年年底计算一次增长后的产值,如果未达到 200,就再计算下一年产值,直到某一年产值达到或超过 200 为止.

解:画出程序框图如图 1-1-5;

方法点拨: 弄清判断框里的不等式能否加等号.

例 7 利用两种循环写出 $1 + 2 + 3 + \dots + 100$ 的算法,并画出各自的算法流程图.

解:直到型算法:

S1 $S=0$;S2 $I=1$;S3 $S=S+I$;S4 $I=I+1$;S5 如果 I 不大于 100, 转 S3, 否则, 输出 S .

相应流程图如图 1-1-6 所示.

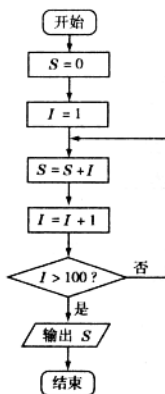


图 1-1-6

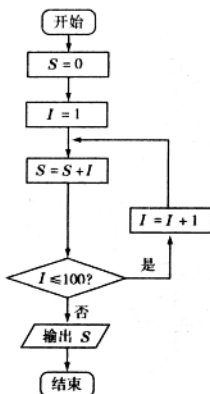


图 1-1-7

当型循环算法如下:

S1 $S=0$;S2 $I=1$;S3 $S=S+I$;S4 当 $I \leq 100$ 时, $I=I+1$, 转 S3, 否则, 输出 S .

相应流程图如图 1-1-7 所示.

方法点拨:①注意直到型循环和当型循环的本质区别,直到型循环先执行 $I=I+1$,再判断 $I > 100$,若不满足,则循环直到满足才输出 S ;而当型循环,先判断 $I \leq 100$,若是,则使 $I=I+1$,直到条件 $I \leq 100$ 不成立才结束循环,输出 S .

②本题的两种循环判断框中的条件受 $S=S+I, I=I+1$ 前后位置关系的限制,本例还有其他方法.

例 8 画计算 $1 \times 3 \times 5 \times 7 \times \cdots \times 99$ 的值的程序框图.

解 程序框图如图 1-1-8: