

新课标同步导学

高一数学

(必修3、4)

大连教育学院 编

本册主编 赵文莲 刘长华



全程解读 要点精练 拓展创新 高考预测



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

新课标同步导学

高一数学

(必修3、4)

大连教育学院 编

本册主编 赵文莲 刘长华

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书由多年从事高中数学教学、具有丰富教学经验的特、高级教师,依据普通高中《数学课程标准(实验)》精心编写而成,采用新的编写理念,在内容取舍和体例编排上,注重学生的学习效率和学习效果,强调知识和能力的同步培养。

本书与高中人民教育出版社(B版)新教材同步配套,可供高一师生第二学期使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

新课标同步导学. 高一数学. 3,4必修/大连教育学院编;赵文莲,刘长华本册主编. —北京:电子工业出版社,2007.1

ISBN 7-121-03618-5

I. 新… II. ①大… ②赵… ③刘… 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(2006)第 149092 号

责任编辑:贾 贺

印 刷:大连华伟印刷有限公司

装 订:大连华伟印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:12.5 字数:360 千字

印 次:2007 年 1 月第 1 次印刷

定 价:15.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话:(010)68279077;邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zls@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

丛书编委会

主 任 张 涛

副 主 任 薛圣玉 蓝新忠 孙 让

编 委 钱国利 贾荣固 赵文莲 刘长华

黄艳明 林 红 张 鹏 孟繁伟

蓝新忠 王 惠 王 洁 王延玲

邹爱丽 齐晓虹 郭 弘 苗懿明

孙 让 刘 红 杨增祥 于立学

本册主编 赵文莲 刘长华

本册编者 (按编写顺序)

朱德本 崔 贺 王洪志 杨光宇

夏元琦 刘长华 孙久志 王书臣

袁庆祝

编写说明

本书是由多年从事高中数学教学、具有丰富教学经验的特、高级教师,依据普通高中《数学课程标准(实验)》精心编写而成。本书可供高一师生第二学期使用。

本书在每节设置了如下三个主要栏目。

“知识梳理”:将每一节知识梳理成知识网络图,显现重点、难点,突出知识体系,揭示知识点之间的内在联系,强调数学思想方法,便于学生归纳总结。

“典例精析”:通过对最新的、有代表性的试题的分析,使学生明确高考命题立意和解题思路,掌握解题规律、方法与技巧。

“自主检测”:紧扣教材内容,精编了适量的习题。此栏目按“基础闯关—综合运用—开放创新”逐步深入。所选习题新颖、覆盖面广,真正体现出了基础、运用、创新之间的有机结合。

全书最后附有参考答案。

本分册由大连教育学院邀请学科教学研究人员、特级教师、骨干教师参与各章节编写。学科分工如下:主编为赵文莲和刘长华,第一章由朱德本编写,第二章由崔贺编写,第三章由王洪志编写,第四章由杨光宇和夏元琦编写,第五章由刘长华和孙久志编写,第六章由王书臣和袁庆祝编写。并且第四章至第六章分别对应必修4的第一章至第三章。

由于本书编写时间仓促,编写者水平有限,缺点和失误在所难免,希望广大读者在使用中多提宝贵意见。

编者
2006年10月

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可,复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为;歪曲、篡改、剽窃本作品的行为,均违反《中华人民共和国著作权法》,其行为人应承担相应的民事责任和行政责任,构成犯罪的,将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序,保护权利人的合法权益,我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为,本社将奖励举报有功人员,并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话:(010)88254396;(010)88258888

传 真:(010)88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址:北京市万寿路173信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编:100036

目 录

第一章 算法初步	1
1.1 算法与程序框图	1
1.1.1~1.1.2 算法的概念与程序框图	1
1.1.3 算法的三种基本逻辑结构和框图表示	6
1.2 基本算法语句	12
1.2.1 赋值、输入和输出语句	12
1.2.2 条件语句	15
1.2.3 循环语句	20
1.3 中国古代数学中的算法案例	24
单元达标	27
第二章 统计	31
2.1 随机抽样	31
2.2 用样本估计总体	35
2.3 变量的相关性	40
单元达标	44
第三章 概率	47
3.1 事件与概率	47
3.2 古典概型	51
3.3 随机数的含义与应用	54
3.4 概率的应用	58
单元达标	62
第四章 基本初等函数(Ⅱ)	65
4.1 任意角的概念与弧度制	65
4.2 任意角的三角函数	69
4.2.1~4.2.2 三角函数的定义、单位圆与三角函数线	69
4.2.3 同角三角函数的基本关系式	72
4.2.4 诱导公式	75
4.3 三角函数的图象与性质	78
4.3.1 正弦函数的图象与性质	78
4.3.2 余弦函数、正切函数的图象与性质	86
4.3.3 已知三角函数值求角	89

单元达标	93
第五章 平面向量	95
5.1 向量的线性运算	95
5.1.1 向量的概念	95
5.1.2~5.1.3 向量的加法、向量的减法	99
5.1.4 向量数乘	103
5.1.5 向量共线的条件与轴上向量坐标运算	106
5.2 向量的分解与向量的坐标运算	110
5.2.1~5.2.2 平面向量基本定理、向量的正交分解与向量的直角坐标运算	110
5.2.3 用平面向量坐标表示向量共线条件	114
5.3 平面向量的数量积	117
5.3.1~5.3.2 向量数量积的物理背景与定义、向量数量积的运算律	117
5.3.3 向量数量积的坐标运算与度量公式	120
5.4 向量的应用	123
单元达标	128
第六章 三角恒等变换	131
6.1 和角公式	131
6.1.1~6.1.2 两角和与差的余弦、两角和与差的正弦	131
6.1.3 两角和与差的正切	133
6.2 倍角公式和半角公式	136
6.2.1 倍角公式	136
6.2.2 半角的正弦、余弦和正切	139
6.3 三角函数的积化和差与和差化积	142
单元达标	145
参考答案	147

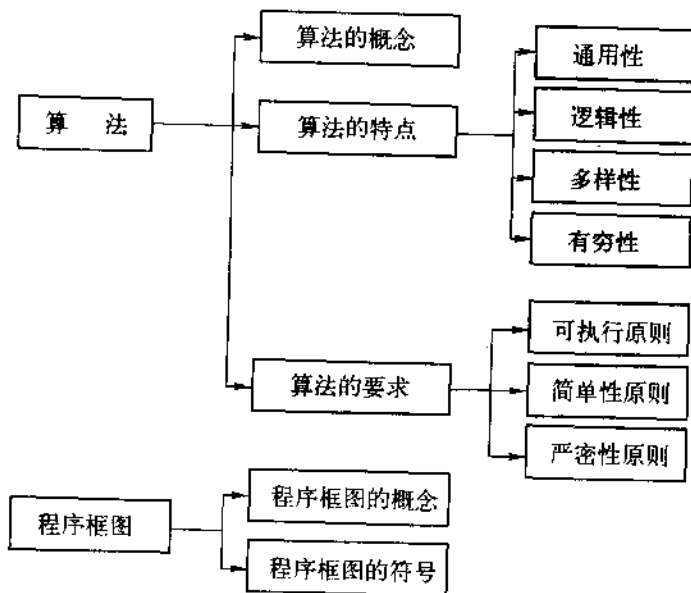
第一章 算法初步

1.1 算法与程序框图

1.1.1~1.1.2 算法的概念与程序框图

知识整理

1. 知识网络



2. 思想方法

培养同学们严谨的逻辑思维能力,养成有条理,有步骤的思考问题、解决问题的习惯,有利于克服只注重结果不注重过程的习惯。

例题分析

例1 写出求底面边长为3,侧棱长为6的正四棱锥的侧面积和体积的一个算法。

【导引】 如图1-1所示.思路1:先求斜高 $h' = \sqrt{l^2 - \frac{a^2}{4}}$ (l 为侧棱长, a 为底面边长),从而得到侧

$$\text{面积 } S_{\text{侧}} = 4 \times \frac{1}{2} ah' = 2ah'.$$

要求体积,

$$S_{\text{底}} = a^2, h = \sqrt{l^2 - R^2},$$

易知 $R = \frac{\sqrt{2}}{2}a$ (R 是底面四边形的 circumradius 的半径), 根

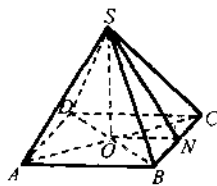


图 1-1

据体积公式

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{底}} h = \frac{1}{3} a^2 \sqrt{l^2 - \frac{1}{2} a^2}.$$

思路2: 推导出用 a 和 l 表达的侧面积和体积公式, 然后代入求解.

$$S_{\text{侧}} = 2ah' = 2a\sqrt{l^2 - \frac{a^2}{4}}, V = \frac{1}{3} a^2 \sqrt{l^2 - \frac{1}{2} a^2}.$$

【解答】 算法1: S1 $a=4, l=6$.

$$S2 \quad h' = \sqrt{l^2 - \frac{a^2}{4}}.$$

$$S3 \quad S_{\text{侧}} = 2ah'.$$

S4 输出 $S_{\text{侧}}$.

$$S5 \quad R = \frac{\sqrt{2}}{2} a.$$

$$S6 \quad h = \sqrt{l^2 - R^2}, S = a^2.$$

$$S7 \quad V = \frac{1}{3} Sh.$$

S8 输出 V .

算法2: S1 $a=4, l=6$.

$$S2 \quad S = 2a\sqrt{l^2 - \frac{a^2}{4}}.$$

$$S3 \quad V = \frac{1}{3} a^2 \sqrt{l^2 - \frac{1}{2} a^2}.$$

S4 输出 S, V .

【思维启迪】 (1) 算法是由基本运算及规定的运算顺序所构成的完整的解题步骤, 或看成按要求设计好的有限的确切的计算序列. 现代意义上的“算法”通常是指可以用计算机来解决的某一类问题的方法或步骤. 算法是一组有穷的规则, 它们规定了解决某一特定类型问题的一系列运算, 是对解题方案的准确与完整的描述.

(2) 解决某一类问题的算法不是惟一的, 算法1的步骤较多, 但思路非常清楚, 算法2尽管步骤简单, 但必须先推导出公式, 要求公式准确无误, 两种算法各有利弊, 要根据情况灵活选择. 解决同一个问题可能有不同的算法, 算法的复杂性是算法效率的度量, 是评价算法优劣的重要依据.

例2 写出解二元一次方程组 $\begin{cases} 3x-2y=2 & \text{①} \\ 2x+y=6 & \text{②} \end{cases}$ 的一个算法.

【导引】 思路1: 用高斯消元法求解. 思路2: 用

公式法求解.

【解答】 算法1: S1 ①+②×2得 $7x=14$. ③

S2 解③得 $x=2$. ④

S3 将④代入②得 $y=2$.

算法2: S1 计算 $D=3 \times 1 - (-2) \times 2=7$.

$$S2 \quad \text{因为 } D=7 \neq 0, x = \frac{2+6 \times 2}{D} = 2, y = \frac{3 \times 6 - 2 \times 2}{D} = 2.$$

S3 输出 $x=2, y=2$.

【思维启迪】 本题算法1是利用高斯消元法求解的, 这个算法也适用于一般的二元一次方程组

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + b_1 = 0 \\ a_{21}x + a_{22}y + b_2 = 0 \end{cases} \quad (a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12} \neq 0).$$

$$\text{经过计算得 } \begin{cases} x = \frac{a_{12}b_2 - a_{22}b_1}{a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}} \\ y = \frac{b_1a_{21} - b_2a_{11}}{a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}} \end{cases}, \text{于是可写出本题的另一算法:}$$

法:

$$S1 \quad a_{11}=3, a_{12}=-2, b_1=-2, a_{21}=2, a_{22}=1, b_2=-6.$$

$$S2 \quad x = \frac{a_{12}b_2 - a_{22}b_1}{a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}}, y = \frac{b_1a_{21} - b_2a_{11}}{a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}}.$$

S3 输出 x, y .

上述算法更有利于上机操作, 同时体现了算法的通用性.

例3 写出判断圆 $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ 与直线 $Ax + By + C = 0$ 的位置关系的一个算法.

【导引】 本题属于利用公式求值的算法, 直接利用公式求出圆心到直线的距离判断位置关系即可.

【解答】 S1 输入 a, b, A, B, C, r .

$$S2 \quad \text{计算 } d = \frac{|Aa + Bb + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}.$$

S3 如果 $d > r$ 输出相离;

如果 $d = r$ 输出相切;

如果 $d < r$ 输出相交.

【思维启迪】 直线与圆有三种位置关系. 设圆心到直线的距离为 d , 若 $d > r$, 直线与圆相离; $d = r$, 直线与圆相切; $d < r$, 直线与圆相交. 另外, 本题 S3 中要概括不同条件输出相应结果.

自主检测

基础闯关

一、选择题

1. 下列关于算法的说法中正确的有 ()

- (1) 求解某类问题的算法是惟一的;
 (2) 算法必须在有限步操作之后停止;
 (3) 算法的每一步操作必须明确、可执行;
 (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

2. 下列有关程序框图的说法中正确的有 ()

- (1) 程序框图可以有多个入口和出口;
 (2) 输入和输出必须在程序开始和结束时才使用;
 (3) 判断框的进入点和退出点是惟一的;
 (4) 程序框图中必须使用标准的框图符号.

A. (1)(2)(4) B. (1)(2)
 C. (2)(3) D. (4)

3. 下列关于程序框图的图形符号的理解中正确的有 ()

- (1) 任何一个程序框图都必须有起、止框;
 (2) 输入框必须放在开始框之后;
 (3) 程序框图中的循环可以是无限次循环.

A. 0个 B. 1个 C. 2个 D. 3个

4. 算法的有穷性是指 ()

- A. 算法必须包含输出
 B. 算法的每个步骤必须是可执行的
 C. 算法的步骤必须有限
 D. 以上说法均不对

5. 指出下列哪个不是算法 ()

A. 解方程 $2x - 6 = 0$ 的过程是移项和将系数化为1

B. 从大连到台湾可以先乘飞机到香港,再转机到台湾

C. 解方程 $2x^2 + x - 3 = 0$

D. 利用公式 $S = \pi r^2$ 计算半径为3的圆的面积就是计算 $\pi 3^2$

6. 程序框图中的判断框的入口数为1,出口数为 ()

A. 1 B. 2
 C. 3 D. 4

综合运用

二、填空题

7. 图 1-2 中程序框图的运行结果为 $m =$ _____

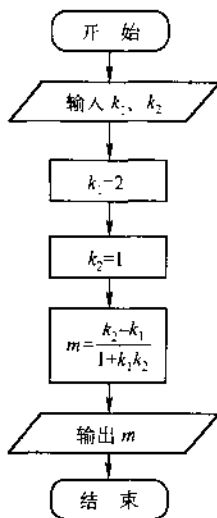


图 1-2

8. 图 1-3 所示的程序的功能是判断任意整数 x 的奇偶性,则(2)处应填_____.

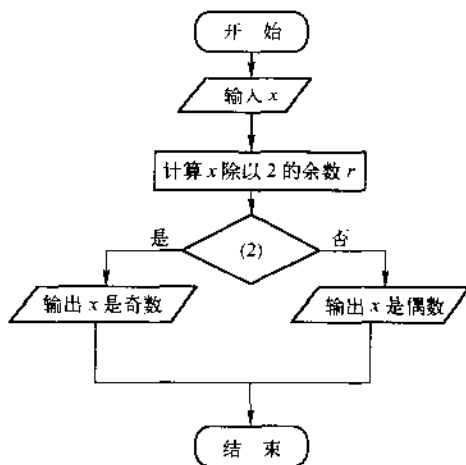


图 1-3

9. 根据如图 1-4 所示的程序框图判断程序的运行结果,则输出的结果为_____.

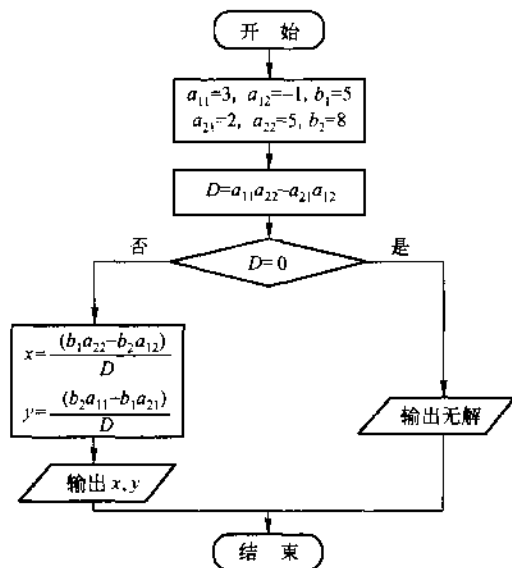


图 1-4

10. 写出求 $1+2+\cdots+100$ 的一个算法时,可运用公式 $1+2+\cdots+n=\frac{n(n+1)}{2}$ 直接计算. 第一步:_____; 第二步:_____; 第三步:输出计算结果.

三、解答题

11. 写出在下面的数字序列中,搜索数 15 的一个算法.

2, 5, 7, 8, 15, 32, 12, 8.

12. 写出解不等式 $ax > b$ 的一个算法.

13. 某学生假期到肯德基勤工俭学,已知正常工作时间的工资是每小时 3 元,加班时间的工资是每小时 5 元,该学生一天中正常工作 8 小时,加班 3 小时,写出计算这名学生一天所得工资的一个算法.

14. 写出一个求以 $A(3,5)$ 、 $B(5,9)$ 为端点的线段的垂直平分线的方程的算法.

开放创新

15. 有 9 个大小相同的球, 其中有一个球较轻, 请你设计一个用天平找出这个球的算法.

16. 已知函数 $f(x) = \begin{cases} x^2 + 4x + 2 & x \leq 1 \\ 3x + 7 & x > 1 \end{cases}$, 写出

求任意实数 a 的函数值的一个算法, 并画出程序框图.

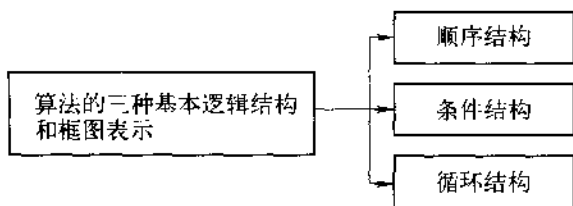
17. 某商场对一种电器促销, 购买 10 台或 10 台以内按 300 元/台出售, 超过 10 台超出部分按 260 元/台出售, 某单位去团购这种电器, 请你设计一个算法, 计算该单位购买电器所需的费用.

18. 已知直线 $l_1: 3x - y + 12 = 0$ 和直线 $l_2: 3x + 2y - 6 = 0$, 求直线 l_1 和 l_2 及 y 轴所围成的三角形的面积, 写出解决本题的一个算法.

1.1.3 算法的三种基本逻辑结构和框图表示

知识整理

1. 知识网络



2. 思想方法

通过本节学习,同学们可以体会程序框图在解题中的作用,体会算法的思想,培养严谨的治学态度及有条理的思考与表达能力.

例析

例1 写出一个求两点 $A(3,5)$ 、 $B(6,9)$ 之间距离的一个算法,并画出程序框图.

【导引】 已知两点坐标可直接利用平面内两点间的距离公式求出其距离.

【解答】 算法如下:

S1 输入 $x_1=3, y_1=5, x_2=6, y_2=9$.

S2 计算 $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$.

S3 输出 d .

程序框图如图 1-5 所示:

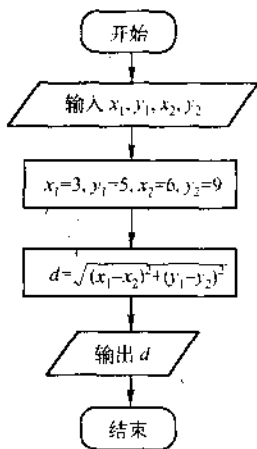


图 1-5

【思维启迪】 算法是根据两点间的距离公式设计的,只要套用公式,通过顺序结构就能表达算法.注意体会顺序结构的先后顺序,同学们解题时会条理清晰,简练易懂.

例2 写出求不等式 $ax^2 + bx + c > 0$ 的解集的一个算法.

【导引】 本题含有多个参数,求解时要对各个参数进行讨论,做到不重不漏.

【解答】 算法如下:

S1 输入 a, b, c .

S2 如果 $a=0, b=0, c>0$,输出解集为 $\mathbf{R}$.

S3 如果 $a=0, b=0, c \leq 0$,输出无解.

S4 如果 $a=0, b>0$,输出 $x > -\frac{c}{b}$.

S5 如果 $a=0, b<0$,输出 $x < -\frac{c}{b}$.

S6 如果 $a>0, \Delta \geq 0$,计算

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

S7 输出 $x < x_1$ 或 $x > x_2$.

S8 如果 $a>0, \Delta < 0$,输出解集为 $\mathbf{R}$.

S9 如果 $a<0, \Delta > 0$,计算

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

S10 输出 $x_2 < x < x_1$.

S11 如果 $a < 0, \Delta \leq 0$, 输出无解.

【思维启迪】形如 $ax^2 + bx + c > 0$ 的不等式求解时, 可按图 1-6 来记忆讨论的五种情形:

$$a \begin{cases} a \neq 0 \begin{cases} \Delta \geq 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \\ a = 0 \begin{cases} b = 0 \begin{cases} c = 0 \\ c \neq 0 \end{cases} \\ b \neq 0 \end{cases} \end{cases}$$

图 1-6

例3 设计一个求 $1 + 2 + 3 + \cdots + 100$ 的算法, 并画出相应的程序框图.

【导引】由于加数较多, 不宜采用逐一相加的思路, 但由于每一步运算规律相同, 故可以引入变量应用循环结构解决问题.

【解答】算法:

S1 $S = 0$;

S2 $i = 1$;

S3 $S = S + i$;

S4 $i = i + 1$;

S5 若 $i \leq 100$, 重复 S3、S4、S5; 否则输出 S .

程序框图如图 1-7 所示:

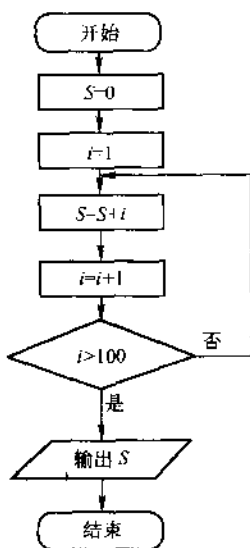


图 1-7

【思维启迪】(1) 本题属于利用循环结构求和问题, 亦可利用循环结构解决如下变式:

$S = 1 + 4 + 7 + \cdots + 97, P = 1 \times 3 \times 5 \times \cdots \times 99$, 同学们不妨自己解决这两个问题.

(2) 本题利用的是“直到型”循环, 还可以利用“当型”循环写出程序框图(如图 1-8 所示), 同学们自己研究一下二者的本质区别.

(3) 凡是需根据条件进行判断, 然后再决定执行哪一个步骤的问题, 在画程序框图时, 必须引入判断框应用选择结构, 深入理解条件分支结构, 有助于培养同学们严密的逻辑思维.

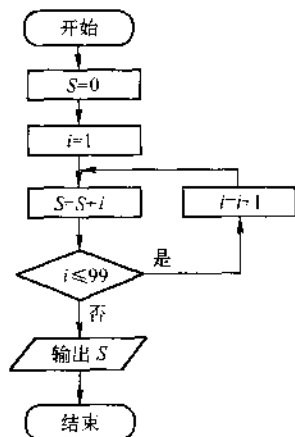


图 1-8

例4 任意输入 25 个数, 设计一个求 25 个数的平均数的算法.

【导引】我们利用一个循环结构输入 25 个数, 再用一个变量存放数的累加和, 求出 25 个数的和后, 除以 25, 就得到 25 个数的平均数.

【解答】算法:

S1 $S = 0$;

S2 $i = 1$;

S3 输入数 x ;

S4 $S = S + x$;

S5 $i = i + 1$;

S6 若 $i \leq 25$, 重复执行 S3、S4、S5、S6, 否则退出;

S7 计算 $A = \frac{S}{25}$;

S8 输出 A .

【思维启迪】对于多个数据的处理, 可通过循环结构设计算法, 此外, 本题同学们应用心体会 $i = i + 1$ 在计数方面起到的作用并能灵活运用.

自主检测

基础闯关

一、选择题

1. 算法中通常需要三种不同的执行流程模式, 下面说法中正确的是 ()

- A. 一个算法只能包含一种模式
- B. 一个算法可以包含三种模式中的任意组合
- C. 一个算法最多可以包含两种模式
- D. 一个算法必须包含三种模式

2. 下列关于条件结构的说法中正确的是 ()

A. 条件结构的程序框图中有一个入口和两个出口

B. 无论条件结构中的条件是否满足, 都只能执行两条路径之一

C. 条件结构的两条路径可以同时执行

D. 对于一个算法程序来说, 判断框中的条件是惟一的

3. 图 1-9 为某一函数的求值程序框图, 满足该流程图的函数解析式为 ()

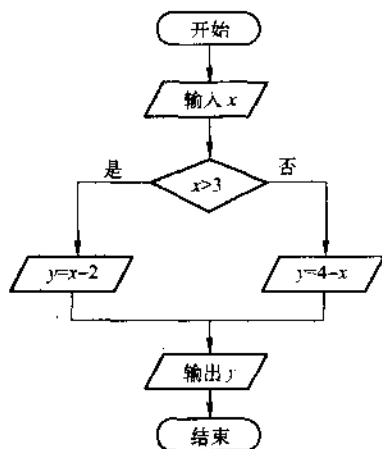


图 1-9

- A. $y = \begin{cases} 4-x, & x > 3 \\ x-2, & x < 3 \end{cases}$
- B. $y = \begin{cases} 4-x, & x \geq 3 \\ x-2, & x < 3 \end{cases}$
- C. $y = \begin{cases} 4-x, & x \leq 3 \\ x-2, & x > 3 \end{cases}$
- D. $y = \begin{cases} 4-x, & x < 3 \\ x-2, & x > 3 \end{cases}$

4. 如图 1-10 所示的程序输出结果为 $P = 72$, 则判断框中应填写 ()

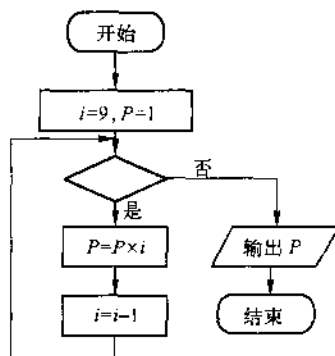


图 1-10

- A. $i \geq 8$
- B. $i \geq 9$
- C. $i \leq 8$
- D. $i \leq 9$

5. 若用如图 1-11 所示的程序框图描述求经过 $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$ 两点连线的斜率的算法, 则判断框内应填写 ()

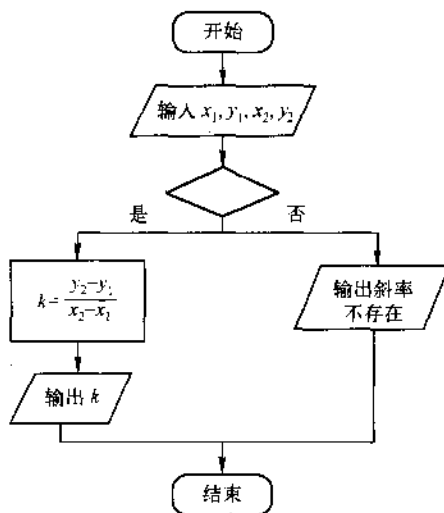


图 1-11

- A. $x_1 = x_2$
- B. $x_1 \neq x_2$
- C. $x_1 < x_2$
- D. $x_1 > x_2$

6. 要解决下面的四个问题, 只用顺序结构画不出其程序框图的是 ()

A. 利用公式 $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$, 计算

$1 + 2 + 3 + \dots + 10$ 的值

B. 当圆的面积已知时, 求圆的周长

- C. 给定一个数 x , 求其绝对值
 D. 求函数 $f(x) = x^2 - 3x - 5$ 的函数值

综合运用

二、填空题

7. 如图 1-12 所示的程序框图的功能是

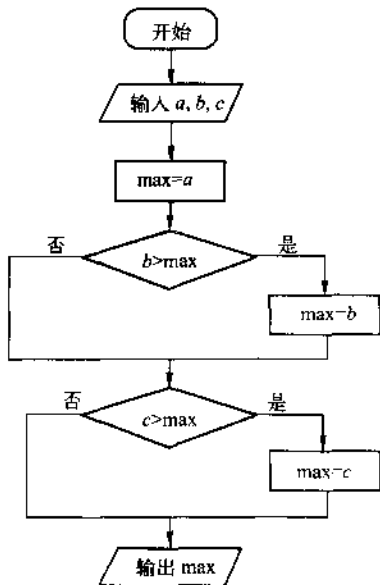


图 1-12

8. 根据如图 1-13 所示的程序框图填空, 则 $N =$

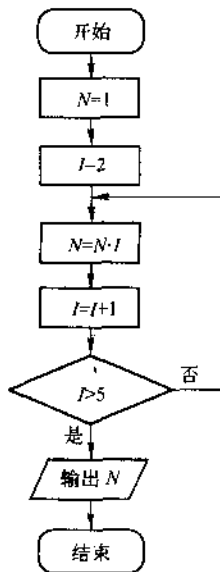


图 1-13

9. 根据不同条件, 写出如图 1-14 所示的流程图运行的结果.

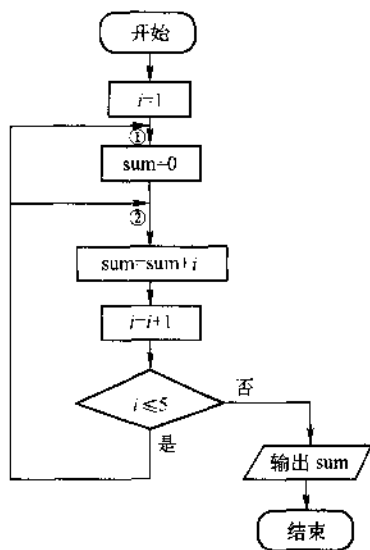


图 1-14

箭头指向①时, 输出_____;

箭头指向②时, 输出_____.

10. 算法的三种基本逻辑结构包括_____、_____和_____.

三、解答题

11. 在国内投寄平信, 当每封信的重量 x (g) 不超过 60 g 时, 邮费 (分) 标准为:

$$y = \begin{cases} 80, & x \in (0, 20] \\ 160, & x \in (20, 40] \\ 240, & x \in (40, 60] \end{cases}$$

画出计算邮费的程序框图.