

高中数学 新课程

学习指导

3

必修
(A版)

人教版

与人教版普通高中课程标准
实验教科书配套

河南省基础教育教学研究室 编

大象出版社



第一章

算法初步

算法与程序框图

基本算法语句

算法案例

高考同步链接

本章综合测试

第二章

统计

随机抽样

用样本估计总体

变量间的相关关系

高考同步链接

本章综合测试

第三章

概率

随机事件的概率

古典概型

几何概型

高考同步链接

本章综合测试

阶段评价测试

习题详解点拨

高中数学 新课程

学习指导

3
必修
(A版)

人教版

与人教版普通高中课程标准
实验教科书配套

河南省基础教育教学研究室 编



大象出版社



编写说明

从2008年秋季开始,河南省全面进入普通高中新课程改革。为了新课程实验在我省的顺利实施,为了更好地服务于高中教学,河南省基础教育教学研究室和大象出版社在深入调研、充分论证的基础上,对传统品牌教辅“高中学习指导”进行重新定位,重新组织开发了“高中新课程学习指导”丛书。这套丛书将于2008年秋季开始在全省推广使用。

遵循推进课改、利于教学的原则,树立以学生发展为本的教育理念,由省内外教研专家和高中一线名师倾力打造的“高中新课程学习指导”具有以下特色:**基础性**——体现基础教育教学改革的精神,为学生的终身发展奠定基础;**选择性**——提供个性化、多样化的学习资源,为促进学生全面而有个性的发展创造广阔的自主学习空间;**适用性**——为河南省高中学生量身定做;**创新性**——站在课改前沿,依据新课程理念,培养学生创新精神。

“高中新课程学习指导”按课时编写,设置的主要栏目有:

自主探究学习 学生是学习的主体,通过自主学习、探究学习,不断提高学习能力。

名师要点解析 名师解析学习中的重点、难点、盲点和易错点。

课堂基础自测 课堂是学习的主战场,通过基础练习,巩固课堂所学知识。

综合能力拓展 发散思维、凝聚要点,培养学生的综合能力。

每单元(章)设置的主要栏目有:

知识要点归纳 对本单元(章)知识的整合和提炼,帮助学生巩固学习要点。

高考同步链接 为学生打开高考的一面窗,让他们体验高考、感悟高考。

单元(本章)综合测试 通过综合性的训练,促进对本单元(章)知识的全面掌握。

(上述各栏目的设置,个别学科因为教材特点略有不同。)

为方便同学们对所学知识进行自我检验,在各单元(章)讲解和训练之后还设置了“**阶段评价测试**”;在本书最后附有“**习题详解点拨**”,对所有习题提供详尽的答案和解题思路。

本套丛书包括思想政治、语文、数学、英语、物理、化学、历史、地理、生物九个学科,涉及在我省实验的各种教材版本。

参加本册编写的作者是芦国贤、赵小强、李忠义同志,最后由骆传枢、张海营、刘志凤同志统稿。

对使用中出现的错谬缺漏之处,恳请广大师生批评指正。

河南省基础教育教学研究室

2008年12月

目 录

第一章 算法初步/1

1.1 算法与程序框图/1

1.2 基本算法语句/7

1.3 算法案例/15

高考同步链接/18

本章综合测试/20

第二章 统计/23

2.1 随机抽样/23

2.2 用样本估计总体/29

2.3 变量间的相关关系/34

高考同步链接/37

本章综合测试/39

第三章 概率/42

3.1 随机事件的概率/42

3.2 古典概型/49

3.3 几何概型/56

高考同步链接/61

本章综合测试/62

阶段评价测试/65

附 习题详解点拨

第1章 算法初步

1.1 算法与程序框图

1.1.1 算法的概念

自主探究学习

1. 算法通常是指按照一定规则_____明确和有限的步骤.

2. 算法通常可以_____,使用计算机来解决问题.

名师要点解析

【要点导学】

解决问题的关键是把解决的过程分解成为若干个明确的步骤,再用计算机语言准确描述出来.

【经典例题】

【例1】已知二元一次方程组 $\begin{cases} 2x+y=5, \\ x-2y=-5, \end{cases}$ 写出

解此二元一次方程组的一般步骤.

【分析】回顾二元一次方程组的解法,常见的有代入消元法和加减消元法两种,下面以代入消元法

为例解 $\begin{cases} 2x+y=5, \text{①} \\ x-2y=-5. \text{②} \end{cases}$

【解】第一步,由①得, $y=5-2x$. ③

第二步,把③代入②,得 $x-2(5-2x)=-5$,即 $5x=5$. ④

第三步,解④得 $x=1$. ⑤

第四步,把⑤代入③得 $y=3$.

第五步,得方程组的解 $\begin{cases} x=1, \\ y=3. \end{cases}$

【点拨】熟悉二元一次方程组的解法和步骤.

【例2】设计一个算法,判断5是否为质数.

【分析】根据质数的定义,可以依次用2,3,4除5,如果它们中有一个能整除5,则5不是质数,否则

5是质数.

【解】第一步,用2除5,得到余数1.因为余数不为0,所以2不能整除5.

第二步,用3除5,得到余数2.因为余数不为0,所以3不能整除5.

第三步,用4除5,得到余数1.因为余数不为0,所以4不能整除5.因此5是质数.

【点拨】熟悉质数的概念和判断的方法.

【例3】设计一个算法,求 $\sqrt{5}$ 的近似值.

【分析】本题就是用“二分法”求方程 $x^2-5=0$ ($x>0$)的解.

【解】第一步,令 $f(x)=x^2-5$,给定精确度 d .

第二步,确定区间 $[a,b]$,满足 $f(a)f(b)<0$.

第三步,取区间中点 $m=\frac{a+b}{2}$.

第四步,若 $f(a)f(m)<0$,则含零点的区间为 $[a,m]$;否则含零点的区间为 $[m,b]$,将新得到的含零点的区间仍记为 $[a,b]$.

第五步,判定 $[a,b]$ 的区间长度是否小于 d 或者 $f(m)$ 是否为零,若是,则 m 是方程的近似解;否则,返回第三步.

根据上述算法可列表如下: ($d=0.005$)

a	b	$ a-b $
1	3	2
2	3	1
2	2.5	0.5
2	2.25	0.25
2.125	2.25	0.125
2.1875	2.25	0.0625
2.21875	2.25	0.03125
2.234375	2.25	0.015625
2.234375	2.242375	0.008
2.234375	2.238375	0.004

则开区间 $(2.234\ 375, 2.238\ 375)$ 中的实数都是当精确到 0.005 时的原方程的近似解.

【点拨】要熟悉“二分法”的具体步骤和零点存在定理.

课堂基础自测

1. 看下面的四段话, 其中不是解决问题的算法的是 【 】

A. 从济南到北京旅游, 先坐火车, 再坐飞机抵达

B. 解一元一次方程的步骤是去分母、去括号、移项、合并同类项、系数化为 1

C. 方程 $x^2 - 1 = 0$ 有两个实根

D. 求 $1 + 2 + 3 + 4 + 5$ 的值, 先计算 $1 + 2 = 3$, 再由 $3 + 3 = 6, 6 + 4 = 10, 10 + 5 = 15$, 最终结果为 15

2. 算法的有穷性是指 【 】

A. 算法必须包含输出

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. 以上说法均不正确

3. 写出求解一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 的解的一般步骤.

4. 设计一个算法, 求方程 $x^2 - 4x + 2 = 0 (x > 0)$ 的近似解 (精确到 0.01).

5. 任意给定一个正实数, 设计一个算法求以这个数为边长的等边三角形的面积.

6. 任意给定一个大于 1 小于 100 的正整数 n , 设计一个算法求出 n 的所有因数.

8. 求 $1 \times 3 \times 5 \times 7 \times 9 \times 11$ 的值, 写出其算法.

综合能力拓展

7. 联邦快递公司规定甲、乙两地之间物品的托运费根据下面的方法计算:

$$f = \begin{cases} 0.53w, & (w \leq 50) \\ 50 \times 0.53 + (w - 50) \times 0.85, & (w > 50) \end{cases}$$

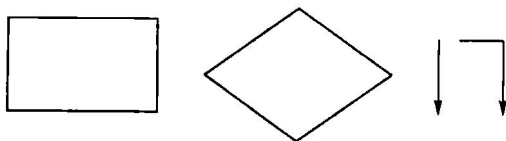
其中 f (元) 为托运费, w (千克) 为托运重量, 试写出一个计算费用 f 的算法.

9. 给出两个实数 a 和 b , 请你设计算法解决问题: 把 a 和 b 两个值互换一下.

1.1.2 程序框图与算法的基本逻辑结构

自主探究学习

1. 程序框图又称流程图,是一种_____的图形.



分别表示_____框、_____框、_____框、_____框、_____线.

3. 算法的基本逻辑结构包括_____、_____、_____.

名师要点解析

【要点导学】

本节的要点是算法的基本逻辑结构,其中包括顺序结构、条件结构、循环结构和程序框图的画法.

【经典例题】

【例1】已知一个长方体的长、宽、高分别为 a, b, c , 设计一个计算长方体的体对角线长度的算法, 并画出程序框图表示.

【分析】这是一个简单的问题, 给出 a, b, c 的值, 直接代入公式 $l = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ (设长方体的体对角线的长度为 l), 最后输出结果. 因此只用顺序结构就能表达出算法.

【解】算法的步骤如下:

第一步, 输入长方体的长、宽、高 a, b, c .

第二步, 计算 $l = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$.

第三步, 输出 l .

程序框图如图 1.1-1 所示:

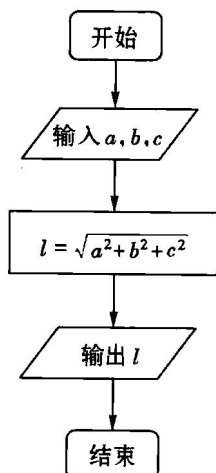


图 1.1-1

【点拨】顺序结构是由若干个依次执行的步骤组成, 也是所有算法都离不开的基本结构.

【例2】任意给出不等的三个实数, 设计一个算法, 判断出三个数中的最大数, 并画出程序框图表示.

【分析】判断出三个数中最大数和最小数, 需验证三个数中任意三组两个数之间的大小, 这个验证需要用条件结构.

【解】算法步骤如下:

第一步, 输入三个数 a, b, c .

第二步, 判断 $a > b$ 是否成立. 若是, 再比较 a, c 的大小, 若 $a > c$ 成立则输出 a , 否则输出 c ; 若不是, 即 $a < b$, 再比较 b, c 的大小, 若 $b > c$ 成立则输出 b , 否则输出 c .

程序框图如图 1.1-2 所示:

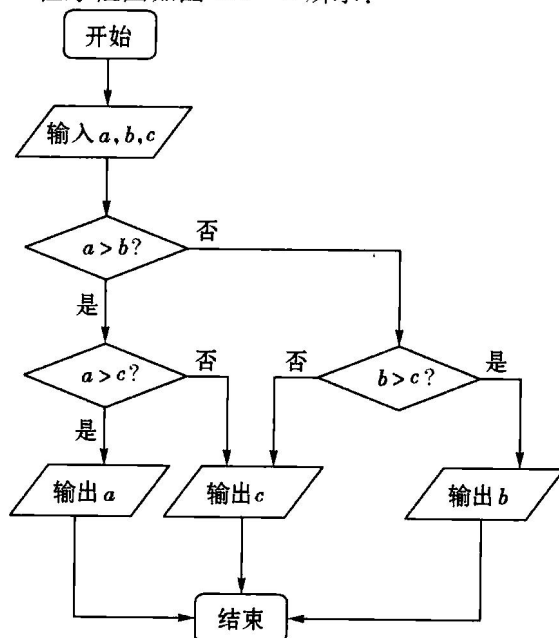


图 1.1-2

【点拨】条件结构中一定弄清“是”和“否”的条件和成立结果.

【例3】设计一个算法求 $1^2 + 3^2 + 5^2 + \cdots + 99^2$, 并画出程序框图表示.

【分析】求和问题的算法我们常常用循环结构来处理,第 $(i-1)$ 步的结果加上 $(2i-1)^2$ 等于第 i 步的结果.

【解】算法步骤如下:

第一步,令 $i=1, S=0$.

第二步,若 $i \leq 50$ 成立,则执行第三步;否则输出 S ,结束算法.

第三步, $S = S + (2i-1)^2$.

第四步, $i = i + 1$,返回第二步.

程序框图如图 1.1-3 所示:

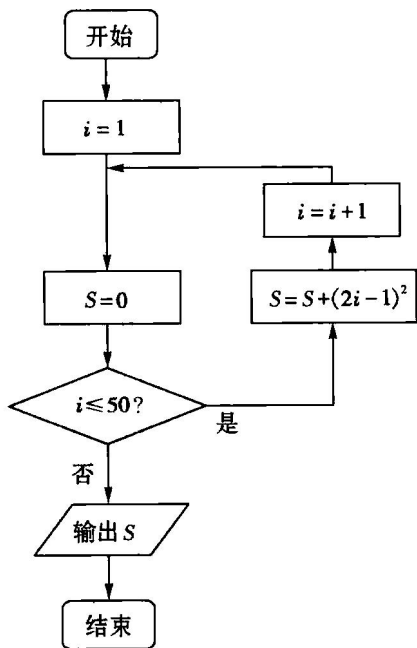


图 1.1-3

【点拨】循环结构中一般适合问题重复计算,在循环结构中要注意循环次数及表达方法.

课堂基础自测

1. 算法的三种基本逻辑结构是 【 】
 - A. 顺序结构、模块结构、条件结构
 - B. 顺序结构、循环结构、模块结构
 - C. 顺序结构、条件结构、循环结构
 - D. 模块结构、条件结构、循环结构
2. 算法共有三种逻辑结构,下列说法正确的是 【 】
 - A. 一个算法只能含有一种逻辑结构

- B. 一个算法最多可以包含两种逻辑结构
- C. 一个算法必须含有三种逻辑结构
- D. 一个算法可以含有三种逻辑结构的任意组合

合

3. 阅读如图 1.1-4 所示的流程图:

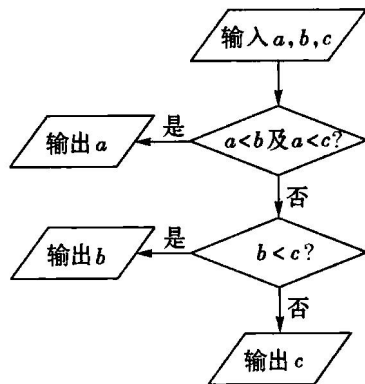


图 1.1-4

则此流程图表示

算法.

4. 一城市在法定工作时间内,每小时的工资为 8 元,加班工资每小时 10 元,一人一周内工作 40 小时,其中加班 20 小时,税金 10%,画出这个人一周所得净收入算法的程序框图.

5. 设计求 $|x-2|$ 的算法, 并画出流程图.

(1) 变量 y 在这个算法中的作用是什么?

(2) 这个算法的循环体是哪一部分? 功能是什么?

(3) 这个算法的处理功能是什么?

6. 阅读如图 1.1-5 所示的流程图, 解答下列问题:

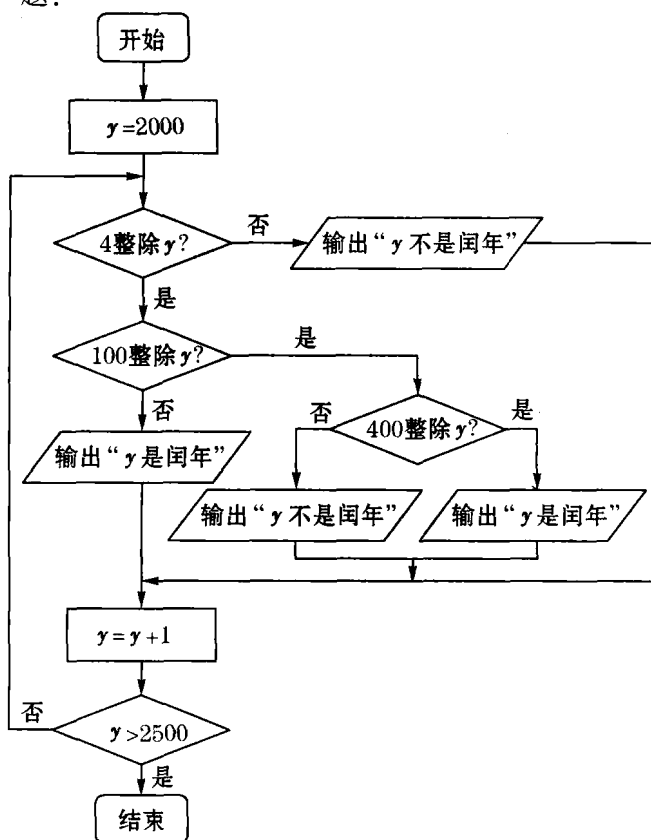


图 1.1-5

7. 图 1.1-6 是一个算法的流程图, 读图后回答下面的问题: 当输入的值为 3 时, 输出的结果是什么?

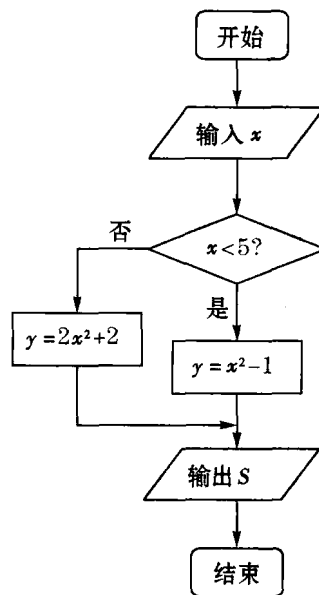


图 1.1-6

 综合能力拓展

8. 100 个和尚吃 100 个馒头,大和尚 1 人吃 3 个,小和尚 3 人吃 1 个,求大和尚多少人. 分析其算法,画出程序框图.

9. 设计一个计算 $3 + 6 + 9 + \cdots + 99$ 的值的算法,并画出程序框图.

10. “鸡兔同笼”是我国古代著名数学趣题之一,大约在 1 500 年以前,《孙子算经》中记载了这个有趣的问题,书中描述为:今有雉兔同笼,上有三十五头,下有九十四足,问雉兔各几何? 试设计算法计算该问题.

1.2 基本算法语句

1.2.1 输入语句、输出语句和赋值语句

 自主探究学习

_____、_____ 分别与程序框图中的输入、输出框对应,用来输入和输出信息. _____ 与程序框图中的表示赋值的处理框对应,用来给变量赋值.

 名师要点解析

【要点导学】

输入语句、输出语句和赋值语句其实是计算机

能够识别的语言,所以格式和形式是固定的,我们使用的语句和法则与 BASIC 语言类似.

【经典例题】

【例1】用描点法作二次函数 $y = 2x^2 + 3x - 5$ 图象时,要求出自变量和函数的一组对应值. 编写程序,分别计算当 $x = -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$ 时的函数值.

【分析】根据题意,对于每一个输入的自变量的值,都要输出相应的函数值.

写成算法步骤如下:

第一步,输入一个自变量 x 的值.

第二步,计算 $y = 2x^2 + 3x - 5$.

第三步,输出 y .

【解】程序框图如图 1.2-1 所示:

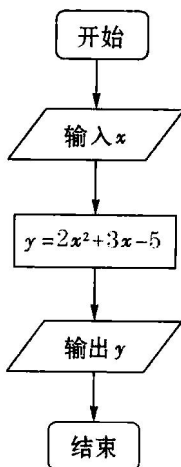


图 1.2-1

程序:

```

INPUT "x"; x
y = 2 * x^2 + 3 * x - 5
PRINT y
END
  
```

【点拨】注意输入语句、输出语句和赋值语句的格式和写法.

【例2】编写程序,计算一个学生数学、语文、英语、物理、化学、生物六门课的平均成绩.

【分析】第一步,输入该学生数学、语文、英语、物理、化学、生物的成绩 a, b, c, d, e, f .

第二步,计算 $y = \frac{a+b+c+d+e+f}{6}$.

第三步,输出 y .

【解】程序框图如图 1.2-2 所示:

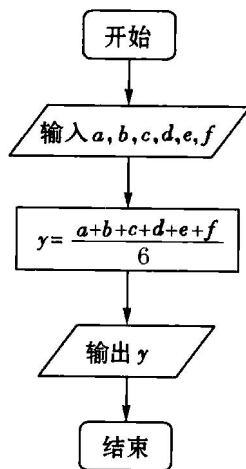


图 1.2-2

程序:

```

INPUT "数学 = "; a
INPUT "语文 = "; b
INPUT "英语 = "; c
INPUT "物理 = "; d
INPUT "化学 = "; e
INPUT "生物 = "; f
PRINT "平均分 = "; (a+b+c+d+e+f) / 6
END
  
```

【点拨】赋值语句的格式和运算顺序十分关键,例如 $A = A + 5$,先运算右边,再把此值赋给左边的 A .

课堂基础自测

- 下列给出的赋值语句中正确的是 【 】
 A. $4 = M$ B. $M = -M$
 C. $B = A - 3$ D. $x + y = 0$
- 下边程序执行后输出的结果是 【 】

```

n = 5
s = 0
WHILE s < 15
s = s + n
n = n - 1
WEND
PRINT n
END
  
```

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

3. 用描点法作二次函数 $y = 2x^3 + 3x^2 - 5x + 20$ 图象时, 需要求出自变量和函数的一组对应值. 编写程序, 分别计算当 $x = -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$ 时的函数值.

A. 1, 2, 3

B. 2, 3, 1

C. 2, 3, 2

D. 3, 2, 1

6. 编写一个程序, 输入正方形的边长, 输出它的对角线长和面积的值.

4. 编写一个程序, 计算两个非零实数 $a (a > 0)$, b 的乘、除及 a^b 的结果. (要求输入两个非零实数, 输出运算结果)

7. 已知钱数 x (不足 10 元), 要把它用 1 元、5 角、1 角、1 分的硬币表示, 若要用尽量少的硬币个数表示 x , 设计一个算法, 求各硬币的个数.



综合能力拓展

5. 下边程序运行的结果是

【 】

```
a = 1
b = 2
c = 3
a = b
b = c
c = a
PRINT a, b, c
END
```

1.2.2 条件语句

自主探究学习

_____与程序框图中的条件结构相对应.

名师要点解析

【要点导学】

熟悉条件语句的结构和运行过程. 条件语句的格式如下:

IF 条件 THEN

语句体 1

ELSE

语句体 2

END IF

【经典例题】

【例1】编写一个程序,判断任意输入的正整数是否能被3整除.

【分析】给定一个正整数,被3整除的数一定除以3余数为0,或模3余0.

这样可以用条件语句来实现.

所以算法步骤可以写成:

第一步,输入一个数 x .

第二步,判断 x 模3的余数如果为0,则输出它是3的倍数,否则不是3的倍数.

【解】程序框图如图1.2-3所示:

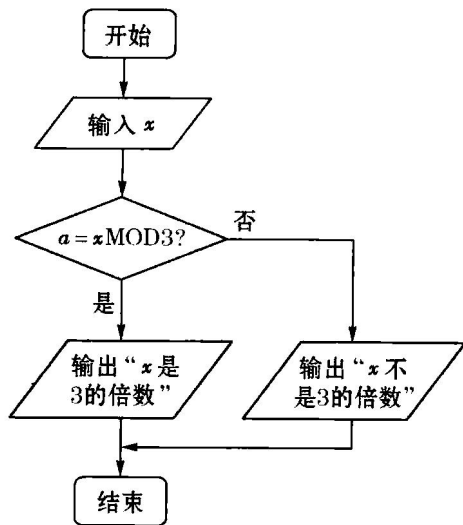


图 1.2-3

【点拨】要熟悉条件语句的形式和含义,才能正

确地使用该语句,还要了解一些简单整除的性质.

【例2】编写一个程序,判断 $y = \log_2 x (x > 0)$ 的符号.

【分析】当 $0 < x < 1$ 时, $y = \log_2 x < 0$; 当 $x = 1$ 时, $y = \log_2 x = 0$; 当 $x > 1$ 时, $y = \log_2 x > 0$.

所以算法步骤可以写成:

第一步,输入 x .

第二步,判断当 $0 < x < 1$ 时,输出 $y < 0$; 当 $x = 1$ 时,输出 $y = 0$; 当 $x > 1$ 时,输出 $y > 0$.

【解】程序框图如图1.2-4所示:

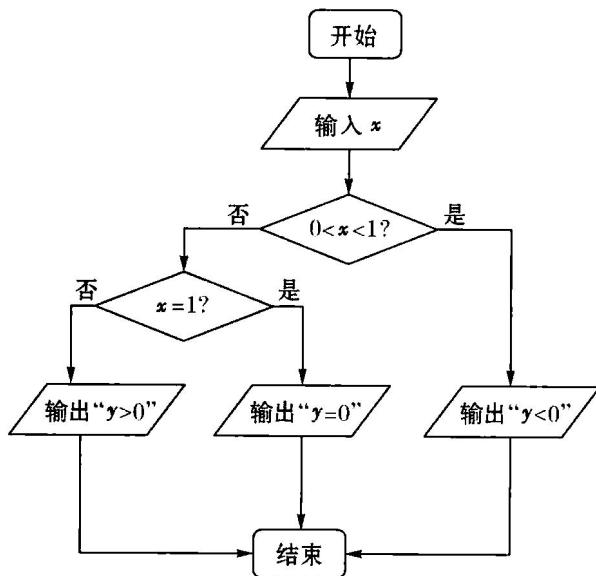


图 1.2-4

程序:

```

INPUT x
IF 1 > x > 0 THEN
PRINT "y < 0"
ELSE
IF x = 1 THEN
PRINT "y = 0"
END IF
ELSE
PRINT "y > 0"
END IF
END
  
```

【点拨】要熟悉条件语句的形式和含义,才能正
确地使用该语句.

课堂基础自测

1. 图 1.2-5 给出的是计算 $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \dots + \frac{1}{20}$ 的值的一个程序框图, 其中判断框内应填入的条件是 【 】

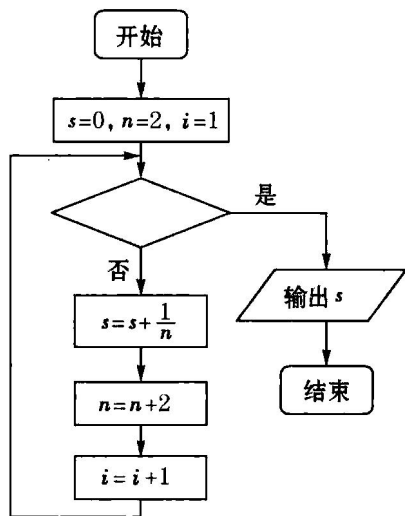


图 1.2-5

- A. $i > 10?$ B. $i < 10?$
 C. $i > 20?$ D. $i < 20?$

2. 给出以下一个算法的程序框图(如图 1.2-6 所示), 该程序框图的功能是 【 】

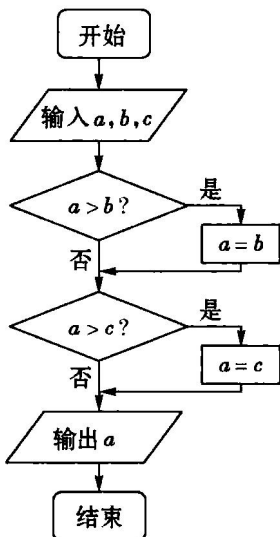


图 1.2-6

- A. 求输出 a, b, c 三数的最大数
 B. 求输出 a, b, c 三数的最小数
 C. 将 a, b, c 按从小到大排列
 D. 将 a, b, c 按从大到小排列

3. 编写一程序, 判断 $n(n > 105)$ 是否是既能被 7 整除又能被 3 和 5 整除的整数.

4. 设计一个算法框图, 求满足 $1 + 2 + 3 + \dots + n > 22$ 的最小正整数 n .

5. 编写一个程序, 判断任意给出一整数的奇偶性, 并画出程序框图.

综合能力拓展

6. 已知一个等边三角形的周长为 a , 求这个等边三角形的面积. 设计一个算法解决这个问题, 并编写出程序.

7. 某电信部门规定: 拨打市内电话时, 如果通话时间不超过 3 分钟, 则收取通话费 0.2 元, 如果通话时间超过 3 分钟, 则超过部分以每分钟 0.1 元收取通话费(通话不足 1 分钟时按 1 分钟计), 试设计一个计算通话费用的算法. 要求写出算法, 画出程序框图, 编写程序.

1.2.3 循环语句

自主探究学习

_____与程序框图中的循环结构相对应, 一般程序语言中都有_____和_____两种循环语句结构, 分别对应于程序框图中的直到型和当型循环结构.

名师要点解析

【要点导学】

循环语句与程序框图中的循环结构相对应, 一般程序语言中都有直到型(UNTIL)和当型(WHILE)两种循环语句结构. 分别对应于程序框图中的直到型和当型循环结构.

直到型

DO

循环体

LOOP UNTIL 条件

当型

WHILE 条件

循环体

WEND

【经典例题】

【例1】用描点法作函数 $y = 2x^3 + 3x^2 - 5x + 20$ 图象时, 需要求出自变量和函数的一组对应值. 用循环语句编写程序, 分别计算并输出当 $x = -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$ 时的函数值.

【分析】由于 x 的取值较多, 且是连续的, 所以可用循环语句.

【解】程序:

```
x = -5
DO
y = 2x^3 + 3x^2 - 5x + 20
x = x + 1
LOOP UNTIL x = 5
PRINT y
END
```

【点拨】注意两种循环语句的区别和用法.

【例2】用循环语句编写程序, 输入整数 n , 计算它的阶乘 $n!$. ($n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \cdots \times 3$)

$\times 2 \times 1)$

【分析】一般与自然数有关的可以用循环语句.

【解】程序:

```
n
x = 1
t = 1
DO
t = t * (x + 1)
x = x + 1
LOOP UNTIL x = n
PRINT "n! = "; t
END
```

【点拨】注意两种循环语句的区别和用法.

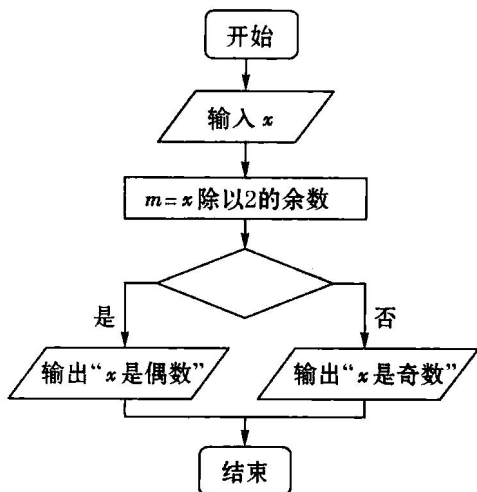


图 1.2-7

4. 下边程序运行后的输出结果为 【 】

课堂基础自测

1. 如果下边程序执行后输出的结果是 132, 那么在程序 UNTIL 后面的“条件”应为 【 】

```
i = 12
s = 1
DO
s = s * i
i = i - 1
LOOP UNTIL “条件”
PRINT s
END
```

- A. $i > 11$
- B. $i > = 11$
- C. $i < = 11$
- D. $i < 11$

2. 840 和 1 764 的最大公约数是 【 】

- A. 84
- B. 12
- C. 168
- D. 252

3. 如图 1.2-7 所示的程序框图, 能判断任意输入的数 x 的奇偶性, 其中判断框内的条件是 【 】

- A. $m = 0?$
- B. $x = 0?$
- C. $x = 1?$
- D. $m = 1?$

```
i = 1
WHILE i < 8
i = i + 2
s = 2 * i + 3
WEND
PRINT s
END
```

- A. 17
- B. 19
- C. 21
- D. 23

5. 若输入 8 时, 则下列程序执行后输出的结果是_____.

```
INPUT t
IF t < = 4 THEN
c = 0.2
ELSE
c = 0.2 + 0.1 * (t - 3)
END IF
PRINT c
END
```

6. 有如图 1.2-8 所示的程序框图, 则该程序框图表示的算法的功能是_____.