

# 黄冈兵法·同步学案

## 高中数学 B 版必修③(人教版)

主 编	曾祥友			
编 者	鲁晓波	曾明华	戴从情	阳爱国
	梅 艳	戴 威	乐瑞芳	阳兆春
	丁评虎	胡 戈	戴 黎	胡联敏
	刘劲松	范道文	李景清	王昭胜
	程志鸿	唐绍斌	胡国书	潘彬红
	殷 勇	干明琴	邓卫红	蔡义金
	管学军	曹刚强	王晓惠	江娇宝
	邵百花			

陕西师范大学出版社



目 录

第一章 算法初步

1.1 算法与程序框图..... 1	资料活页 ..... 42
1.1.1 算法的概念..... 1	1.2 基本算法语句 ..... 43
问题·思考·研讨 ..... 1	1.2.1 赋值 输入和输出语句... .. 43
知识·运用·归纳 ..... 1	问题·思考·研讨 ..... 43
感受·体验·探究 ..... 5	知识·运用·归纳 ..... 43
双基·巩固·测评 ..... 7	感受·体验·探究 ..... 46
答案与点拨 ..... 9	双基·巩固·测评 ..... 48
资料活页 ..... 10	答案与点拨 ..... 50
1.1.2 程序框图 ..... 11	资料活页 ..... 52
问题·思考·研讨 ..... 11	1.2.2 条件语句 ..... 53
知识·运用·归纳 ..... 11	问题·思考·研讨 ..... 53
感受·体验·探究 ..... 15	知识·运用·归纳 ..... 53
双基·巩固·测评 ..... 18	感受·体验·探究 ..... 57
答案与点拨 ..... 20	双基·巩固·测评 ..... 61
资料活页 ..... 24	答案与点拨 ..... 63
1.1.3 算法的三种基本逻辑结构 和框图表示 ..... 25	资料活页 ..... 67
问题·思考·研讨 ..... 25	1.2.3 循环语句 ..... 69
知识·运用·归纳 ..... 25	问题·思考·研讨 ..... 69
感受·体验·探究 ..... 32	知识·运用·归纳 ..... 69
双基·巩固·测评 ..... 36	感受·体验·探究 ..... 73
答案与点拨 ..... 38	双基·巩固·测评 ..... 77





答案与点拨 .....	79	双基·巩固·测评 .....	88
资料活页 .....	81	答案与点拨 .....	89
1.3 中国古代数学中的算法案例 .....	83	资料活页 .....	90
问题·思考·研讨 .....	83	单元知识归纳与测试 .....	93
知识·运用·归纳 .....	83	知识·综合·运用 .....	93
感受·体验·探究 .....	86	双基·巩固·测评 .....	103
		答案与点拨 .....	108

## 第二章 统计

2.1 随机抽样 .....	112	2.1.4 数据的收集 .....	147
2.1.1 简单随机抽样 .....	112	问题·思考·研讨 .....	147
问题·思考·研讨 .....	112	知识·运用·归纳 .....	147
知识·运用·归纳 .....	112	感受·体验·探究 .....	151
感受·体验·探究 .....	117	双基·巩固·测评 .....	152
双基·巩固·测评 .....	119	答案与点拨 .....	153
答案与点拨 .....	120	资料活页 .....	154
资料活页 .....	122	2.2 用样本估计总体 .....	155
2.1.2 系统抽样 .....	123	2.2.1 用样本的频率分布估计总体分布 .....	155
问题·思考·研讨 .....	123	问题·思考·研讨 .....	155
知识·运用·归纳 .....	123	知识·运用·归纳 .....	156
感受·体验·探究 .....	128	感受·体验·探究 .....	166
双基·巩固·测评 .....	130	双基·巩固·测评 .....	168
答案与点拨 .....	131	答案与点拨 .....	172
资料活页 .....	133	资料活页 .....	176
2.1.3 分层抽样 .....	134	2.2.2 用样本的数字特征估计总体的数字特征 .....	176
问题·思考·研讨 .....	134	问题·思考·研讨 .....	176
知识·运用·归纳 .....	134	知识·运用·归纳 .....	177
感受·体验·探究 .....	141	感受·体验·探究 .....	186
双基·巩固·测评 .....	142	双基·巩固·测评 .....	188
答案与点拨 .....	145		
资料活页 .....	147		



答案与点拨 .....	190	2.3.2 两个变量的线性相关 ...	202
资料活页 .....	192	问题·思考·研讨 .....	202
2.3 变量间的相关关系 .....	193	知识·运用·归纳 .....	203
2.3.1 变量之间的相关关系 ...	193	感受·体验·探究 .....	211
.....	193	双基·巩固·测评 .....	212
问题·思考·研讨 .....	193	答案与点拨 .....	215
知识·运用·归纳 .....	193	资料活页 .....	217
感受·体验·探究 .....	197	单元知识归纳与测试 .....	218
双基·巩固·测评 .....	198	知识·综合·运用 .....	218
答案与点拨 .....	200	双基·巩固·测评 .....	232
资料活页 .....	202	答案与点拨 .....	235

## 第三章 概率

3.1 事件与概率 .....	239	3.1.4 概率的加法公式 ...	264
3.1.1 随机现象 .....	239	问题·思考·研讨 .....	264
3.1.2 事件与基本空间 ...	239	知识·运用·归纳 .....	264
问题·思考·研讨 .....	239	感受·体验·探究 .....	270
知识·运用·归纳 .....	239	双基·巩固·测评 .....	273
感受·体验·探究 .....	244	答案与点拨 .....	275
双基·巩固·测评 .....	247	资料活页 .....	277
答案与点拨 .....	249	3.2 古典概型 .....	278
资料活页 .....	251	3.2.1 古典概型 .....	278
3.1.3 频率与概率 .....	251	3.2.2 概率的一般加法公式(选	278
问题·思考·研讨 .....	251	学) .....	278
知识·运用·归纳 .....	252	问题·思考·研讨 .....	278
感受·体验·探究 .....	257	知识·运用·归纳 .....	279
双基·巩固·测评 .....	259	感受·体验·探究 .....	288
答案与点拨 .....	261	双基·巩固·测评 .....	292
资料活页 .....	263	答案与点拨 .....	293





资料活页 .....	296	3.4 概率的应用 .....	314
3.3 随机数的含义与应用 ...	297	问题·思考·研讨 .....	314
3.3.1 几何概型 .....	297	知识·运用·归纳 .....	314
3.2.2 随机数的含义与应用 ...	297	感受·体验·探究 .....	318
.....	297	双基·巩固·测评 .....	321
问题·思考·研讨 .....	297	答案与点拨 .....	323
知识·运用·归纳 .....	297	资料活页 .....	324
感受·体验·探究 .....	303	单元知识归纳与测试 .....	326
双基·巩固·测评 .....	306	知识·综合·运用 .....	326
答案与点拨 .....	308	双基·巩固·测评 .....	337
资料活页 .....	313	答案与点拨 .....	340





## 第一章

# 算法初步

## 1.1 算法与程序框图

### 1.1.1 算法的概念

#### 问题 · 思考 · 研讨

问题1 你每天早上刷牙需要哪几个步骤？

思考与研讨 \_\_\_\_\_

问题2 用电水壶烧开水可分为以下三个步骤：(1)注满水。(2)插上电源。(3)水开后拔掉电源。这里第(1)步与第(2)步能颠倒次序吗？

思考与研讨 \_\_\_\_\_

#### 知识 · 运用 · 归纳

##### 知识点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所构成的完整的解题步骤,或看成是按要求设计好的有限的确切的计算序列,并且这些步骤或序列能够解决一类问题.算法与一般意义上的具体问题的解法既有联系,又有区别.它们之间是一般和特殊的关系,也是抽象与具体的关系.我们设计算法时应与解决该问题的一般方法相联系,从中提炼与概括算法步骤.反过来,只要有了解决问题的算法,我们就可以解决任何具体的问题.

【例1】 写出一个解一元二次方程  $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$  的算法.

【解析】 判断一个一元二次方程  $ax^2 + bx + c = 0$  是否有解,关键是要看  $\Delta = b^2 - 4ac$  的符号.如果  $\Delta \geq 0$ ,方程有解,否则,方程无解.

【解答】 S1 计算  $\Delta = b^2 - 4ac$

S2 如果  $\Delta < 0$ ,则原方程无解,否则( $\Delta \geq 0$ )

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

S3 输出计算的结果  $x_1$   $x_2$  或无法求解的信息

【思维点拨】 对于给定的问题,设计其算法时应与解决问题的一般方法相联系.

## 知识点 2 算法的特征

算法包含以下五个特征:

- (1)概括性:写出的算法必须能解决某一类问题并且能重复使用.
- (2)确定性:算法从它的初始步骤开始,分为若干明确的步骤,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,而且每一步的操作都必须含义确切,不能模糊不清,从而组成一个有着很强逻辑性的序列.
- (3)不唯一性:求解某一个问题的算法不一定是唯一的,对于同一个问题,可以确定它有不同的算法,当然这些算法有繁简之分和优劣之别.
- (4)有穷性:算法中执行的步骤总是有限次数的,不能无休止地执行下去.

(5)普遍性:很多具体的问题,都可以设计合理的算法去解决.例如手算、心算或用算盘、计算器计算时都要经过有限的、事先设计好的步骤加以解决.同样的一个工作计划、生产流程等都可以认为是“算法”.

【例 2】 设计一个能够找出  $a$   $b$   $c$   $d$  四个数中最小值的算法( $a$   $b$   $c$   $d$  两两不同).

【解析】 可先假定序列中的第 1 个数为“最小值”,并用  $\min$  表示,再将序列中的第 2 个数与它进行比较.如果第二个数小于此“最小值”,就假定“最小值”为第 2 个数,再用此时的最小值与序列中的第 3 个数进行比较……直到找出“最小值”.

- 【解答】 S1 定义最后求得的最小值为  $\min$ ,使  $\min = a$   
S2 如果  $b < \min$ ,则  $\min = b$ ;如果  $\min > b$ ,则执行下一步  
S3 如果  $c < \min$ ,则  $\min = c$ ;如果  $\min > c$ ,则执行下一步  
S4 如果  $d < \min$ ,则  $\min = d$ ;如果  $\min > d$ ,则执行下一步  
S5 输出  $\min$ , $\min$  即为  $a$   $b$   $c$   $d$  中的最小值

【思维点拨】 此处依据逐一比较的方法设计算法,这种方法可以推广到任意有限个数中求最大值或最小值的问题.

【例 3】 任意给定一个大于 1 的整数  $n$ ,设计一个算法,判定  $n$  是否为

质数.

**【解析】** 我们知道,只能被 1 和自身整除且大于 1 的整数叫做质数.因此,判断一个整数  $n$  是否为质数,只要检验从 2 到  $n-1$  中的数是不是  $n$  的约数即可.若存在这样的数,则  $n$  就不是质数;若没有,则这个数是质数.据此,我们设计算法对  $n$  是否为质数进行判断.

**【解答】** S1 判断  $n$  是否等于 2.若  $n=2$ ,则  $n$  为质数;若  $n>2$ ,则执行 S2. S2 依次检验从 2 到  $(n-1)$  的数是不是  $n$  的因数.若  $n$  有因数,则  $n$  不是质数;若没有,则  $n$  是质数.

S3 输出计算的结果.

**【思维点拨】** 算法一般是机械的,有时需进行大量重复的计算,它的优点是一种通法.只要按部就班地去做,总能得到结果.

**【例 4】** 喝一杯茶需要这样几个步骤:洗刷水壶,烧水,洗刷茶具,沏茶.问:如何安排这几个步骤?给出两种算法,再加以比较.

**【解析】** 我们既可以边烧水边洗茶具,也可以等水烧好后再洗茶具,因而很容易设计出两种算法.

**【解答】** 算法一

S1 洗刷水壶

S2 烧水

S3 洗刷茶具

S4 沏茶

算法二

S1 洗刷水壶

S2 烧水,烧水过程中洗刷茶具

S3 沏茶

两种算法都符合题意,但是算法二运用了统筹方法的原理.因此,这个算法要比算法一更科学.

**【思维点拨】** 对于同一个问题,由于思考的角度、思路不同,可能有多个算法,只要符合算法的要求即可.

**【例 5】** 写出在有 100 个数的数字序列中,搜索出数“27”的一个算法.

**【解析】** 可以采用逐个核对的方法.将这一序列的数输入,然后从第一个开始核对.若第一个不是,再核对第二个,依次核对下去,直到找到 27 为止.

**【解答】** S1 输入这 100 个数

S2 将第一个数与 27 相比较,如果不相等,再与第 2 个相比较,……直到有一个数与 27 相等

S3 输出 27 这个数

**【思维点拨】** 只要是有限个数的数字序列,均可以采用这种逐一核对的方法.即只要是有限个,算法执行的步骤总是有穷的.

**【例 6】** 一个人带着三只狼和三只羊过河,只有一条船,同船可以容一个人和两只动物.没有人在的时候,如果狼的数量不少于羊的数量,狼就会吃掉羊.请你设计一个安全渡河的算法.

**【解析】** 此处问题的关键在于人离开岸边时必须保证两岸边的羊的数量要大于狼的数量.

**【解答】** S1 人带两只狼过河

S2 人自己返回

S3 人带两只羊过河

S4 人带一只狼返回

S5 人带一只羊过河

S6 人自己返回

S7 人带两只狼过河

**【思维点拨】** 对于复杂问题,我们可以先将它转化为简单问题,例如此题中可先将“三只狼和三只羊”改为“两只狼和两只羊”,找到解题方法后再回到原问题.

**【例 7】** 写出求过点  $M(-2, -1)$ ,  $N(2, 3)$  的直线与坐标轴围成的三角形面积的一个算法.

**【解析】** 已知直线上的两点  $M, N$ , 由两点式可写出直线方程,令  $x = 0$  得到直线与  $y$  轴交点;令  $y = 0$  得到直线与  $x$  轴交点,求出三角形两直角边的长,根据三角形的面积公式可求出其面积.

**【解答】** S1 取  $x_1 = -2$ ,  $y_1 = -1$ ,  $x_2 = 2$ ,  $y_2 = 3$

S2 得直线方程  $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$

S3 令  $x = 0$ , 得  $y$  的值  $m$

S4 令  $y = 0$ , 得  $x$  的值  $n$

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

## S6 输出运算结果

**【思维点拨】** 将数学计算方法分解成清晰的步骤,从而即可设计出算法.

**【例 8】** 设计算法求方程  $3x+2y=7$  的正整数解.

**【解析】**  $3x+2y=7$ , 即  $2y=7-3x>0$ , 从而  $x\leq 2$ . 即  $x=1$  或  $x=2$ . 相应地求出  $y$  的值, 并判断它是否为正整数.

**【解答】** S1 将方程变为  $y=\frac{1}{2}(7-3x)$

S2 令  $x=1$ , 算得  $y=2$ , 为方程的一组解

令  $x=2$ , 算得  $y=\frac{1}{2}$ , 不为方程的解

S3 输出结果  $\begin{cases} x=1 \\ y=2 \end{cases}$ , 为方程的一组正整数解

**【思维点拨】** 此处先确定  $x$  的范围, 再逐个检验  $y$  是否为正整数. 这种方法适用于求二元一次不定方程的正整数解.

### 解题方法

给出一个问题, 设计其算法时应注意:

- (1) 认真分析问题, 联系解决此问题的一般数学方法.
- (2) 综合考虑此类问题中可能涉及的各种情况.
- (3) 借助有关的变量或参数对算法加以表述.
- (4) 将解决问题的过程划分为若干个步骤.
- (5) 用简洁的语言描述各个步骤.

## 感受 · 体验 · 探究

### ■ 问题探究

**【例 9】** 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

**【解析】** 注意算法的 5 个特征: 概括性, 确定性, 不唯一性, 有穷性和

普遍性. 一个程序的算法步骤是不可逆的, 算法中执行的步骤是有限次的; 完成一件事情的算法是不唯一的. 因而 A、B、C 均不对. 正是由于算法的不唯一性, 我们设计算法时应本着简单方便的原则, 故 D 是正确的.

**【答案】** D

**【思维点拨】** 要准确理解算法的概念和它的五个特征, 即: 概括性, 确定性, 不唯一性, 有穷性, 普遍性.

**【例 10】** 写出一个求解二次函数  $y = ax^2 + bx + c$  ( $a > 0$ )  $x \in [m, n]$  的最大值的算法.

**【解析】** 由二次函数的性质知: 当  $-\frac{b}{2a} < \frac{m+n}{2}$  时, 函数的最大值为  $y = an^2 + bn + c$ ; 当  $-\frac{b}{2a} > \frac{m+n}{2}$  时, 函数的最大值为  $y = am^2 + bm + c$ ; 当  $-\frac{b}{2a} = \frac{m+n}{2}$  时,  $y = an^2 + bn + c = am^2 + bm + c$ , 即为函数的最大值.

**【解答】** S1 计算  $A = -\frac{b}{2a}$   $B = \frac{m+n}{2}$   $C = am^2 + bm + c$   $D = an^2 + bn + c$

S2 如果  $A < B$ , 则  $\max = D$ . 否则,  $\max = C$

S3 输出  $\max$

**【思维点拨】** 要综合考虑所有的情况.

**■ 拓广探究**

**【例 11】** 用二分法设计一个求方程  $x^2 - 2 = 0$  的近似根的一种算法.

**【解析】** 若令  $f(x) = x^2 - 2$ , 则求方程  $x^2 - 2 = 0$  的近似根就是求函数  $f(x)$  的零点的近似值. 借助二分法求函数零点近似值的方法, 便可以设计出求方程近似根的算法.

**【解答】** 先假设所求近似值与精确解的差的绝对值不超过 0.005. 算法步骤如下:

S1 令  $f(x) = x^2 - 2$ , 因为  $f(1) < 0$ ,  $f(2) > 0$ , 所以设  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = 2$

S2 令  $m = \frac{x_1 + x_2}{2}$ , 判断  $f(m)$  是否为 0. 若  $f(m) = 0$ , 则  $m$  即为所求.

否则, 继续判断  $f(x_1)f(m)$  的符号

S3 若  $f(x_1)f(m) > 0$ , 则令  $x_1 = m$ . 否则, 令  $x_2 = m$

S4 判断  $|x_1 - x_2| < 0.005$  是否成立, 若成立, 则  $x_1, x_2$  之间的任意取值均为满足条件的近似值; 若不成立, 则返回 S2

**【思维点拨】** 求解某个问题的算法不同于求解一个具体问题的方法, 它必须解决一类问题, 并且能重复使用. 算法过程要能一步一步执行, 每一步执行的操作, 必须确切, 能在执行有限个步骤后得出结果.

**【例 12】** 现有三个油瓶, 分别能装 8 kg, 5 kg, 3 kg 的油. 当 8 kg 的瓶子装满油时, 设计一个用这三个瓶子倒油的算法, 说明怎样倒能使这些油被平分到两个瓶子里, 要求倒油的次数最少.

**【解析】** 最终油肯定装在 8 kg, 5 kg 的瓶子里, 问题的关键在于怎样才能从 8 kg 的油瓶中倒出 4 kg 的油呢?

**【解答】** S1 规定 8 kg 的油瓶为 A, 5 kg 和 3 kg 的油瓶分别为 B, C

S2 从 A 瓶往 C 瓶倒 3 kg, 将 C 瓶装满

S3 将 C 瓶的油全部倒入 B 瓶

S4 从 A 瓶往 C 内倒入 3 kg 油, 将 C 瓶装满

S5 从 C 瓶往 B 瓶倒 2 kg 油, 将 B 瓶装满

S6 将 B 瓶的油全部倒入 A 瓶

S7 将 C 瓶的油全部倒入 B 瓶

S8 从 A 瓶往 C 倒入 3 kg 油, 将 C 瓶装满. 此时 A 瓶中的油为 4 kg

S9 将 C 瓶中的油全部倒入 B 瓶, B 瓶中的油也为 4 kg

**【思维点拨】** 还在其他的算法吗?

## 双基·巩固·测评

### ■基础练习

1. 下面四种叙述能称为算法的是( )

- A. 在家里一般是妈妈做饭
- B. 做米饭需要刷锅、淘米、添水、加热这些步骤
- C. 在野外做饭叫野炊
- D. 做饭必须要有米

2. 指出下列哪个不是算法( )

- A. 解方程  $2x - 6 = 0$  的过程是移项和系数化为 1
- B. 从济南到温哥华要先乘火车到北京, 再转乘飞机
- C. 解方程  $2x^2 + 3x - 1 = 0$
- D. 利用公式  $S = \pi r^2$  计算半径为 3 的圆的面积就是计算  $\pi \cdot 3^2$

3. 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种算法为( )

- A. S1 洗脸刷牙, S2 刷水壶, S3 烧水, S4 泡面, S5 吃饭, S6 听广播
- B. S1 刷水壶, S2 烧水的同时洗脸刷牙, S3 泡面, S4 吃饭, S5 听广播
- C. 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
- D. 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

4. 求  $a, b, c$  中最大值的算法最多要有 \_\_\_\_\_ 次赋值过程, 才能输出最大值.

5. 已知直角三角形的两条直角边长分别为  $a, b$ , 设计一个求该三角形周长的算法程序.

6. 写出求任意给出的 3 个正数的算术平均数的一种算法.

#### ■综合运用

7. 一列快车长 168 m, 一列慢车长 184 m. 如果两车相向而行, 从相遇到离开需 4 s; 如果同向而行, 从快车追上慢车到离开需 16 s. 求两车的速度.

8. 苹果的进价是每千克 1.5 元, 售价是每千克 2 元, 销售中估计有 5% 的苹果正常损耗. 商人一次购进苹果 1000 千克, 写出他这次纯收入的算法.

9. 设计算法, 给定任一  $x$  值, 求  $y$  的值, 其中  $y = \begin{cases} 2x - 1, & x > 0, \\ x^2 + 3, & x \leq 0. \end{cases}$

#### ■拓广探究

10. 《一千零一夜》中有这样一段文字: 有一群鸽子, 其中一部分在树上欢歌, 另一部分在地上觅食. 树上的一只鸽子对地上觅食的鸽子说: “若从你们中飞上来一只, 则树下的鸽子就是整个鸽群的  $\frac{1}{3}$ ”; 若从树上飞下去一只, 则树上、树下的鸽子就一样多了.” 你知道树上、树下各有多少只鸽子吗? 用高斯消元法将它们分别求出来.

11. 有三名商人各带一名随从乘船渡河, 一只小船只能容纳两人, 且由它们自己划行. 随从们密谋, 无论在哪边岸上, 一旦随从人数比商人多, 就杀人越货. 如果乘船的指挥权在商人手中, 商人们应如何筹划安全渡河呢?

## 答案与点拨

问题·思考·研讨

问题1 需4个步骤:S1 向口中倒水 S2 往牙刷上挤牙膏  
S3 刷牙 S4 将牙膏、牙刷、口杯放回原处

问题2 不能,因为算法不具备可逆性,所以不能交换位置.

### ●基础练习

1. B 点拨:考虑算法的概念.

2. C 点拨:没有具体的解决方法.

3. C 点拨:充分利用统筹方法的原理,最省时.

4. 3

5. 此处关键在于求斜边 $c$ . 算法为:S1 计算 $c = \sqrt{a^2 + b^2}$  S2 计算 $1 = a + b + c$  S3 输出计算的结果

6. 可考虑用 $x_1, x_2, x_3$ 表示三个数, $y$ 表示它们的算术平均数. 算法为:

S1 输入 $x_1, x_2, x_3$  S2 计算 $y = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$  S3 输出计算的结果

### ●综合运用

7. 可先列出二元一次方程组,再采用高斯消去法求解,快车速度为55 m/s,慢车速度为33 m/s.

8. 商人的纯收入为他的销售收入减去支出. 购买支出为 $1000 \cdot 1.5 = 1500$ 元,销售收入为 $1000 \cdot (1 - 0.05) \cdot 2 = 1900$ 元,从而纯收入为400元. 算法为:S1 计算 $x = 100 \cdot 1.5$  S2 计算 $y = 1000(1 - 5\%) \cdot 2$  S3 计算 $z = y - x$  S4 输出计算的结果

9. 需注意到此处有两种情况. 算法为:S1 输入 $x$ 值 S2 如果 $x > 0$ 则计算 $y = 2x - 1$ ,否则计算 $y = x^2 + 3$  S3 输出计算的结果

### ●拓广探究

10. 先根据题意列出方程组,再利用高斯消去法求解,树上有7只鸽子,树下有5只鸽子.

11. 商人需保证任何时候每个岸边的商人总数不少于随从总数. 算法为:S1 两名随从渡河 S2 一名随从返回 S3 两名随从渡河 S4 一

名随从返回 S5 两名商人渡河 S6 一名商人与一名随从返回 S7 两名商人渡河 S8 一名随从返回 S9 两名随从渡河 S10 一名随从返回 S11 两名随从渡河

## 资料活页

### Algorithm 一词的由来

Algorithm(算法)一词本身就十分有趣. 初看起来, 这个词好像是某人打算要写“Logarithm”(对数)一词但却把头四个字母写的前后颠倒了. 这个词一直到1957年之前在 Webster's New World Dictionary(《韦氏新世界词典》)中还未出现, 我们只能找到带有它的古代涵义的较老形式的“Algorism”(算术), 指的是阿拉伯数字进行算术运算的过程. 在中世纪时, 珠算家用算盘进行计算, 而算术家用算术进行计算. 中世纪之



后, 对这个词的起源已经拿不准了, 早期的语言学家试图推断它的来历, 认为它是从把 algiros(费力的) + arithmos(数字)组合起来派生而成的, 但另一些人则不同意这种说法, 认为这个词是从“喀斯迪尔国王 Algor”派生而来的. 最后, 数学史学家发现了 algorism(算术)一词的真实起源: 它来源于著名的 Persian Textbook(《波斯教科书》)的作者的名字 Abu Ja'far Mohammed ibn Mūsā al - Khowārizm(约公元前825年)——从字面上看, 这个名字的意思是“Ja far 的父亲, Mohammed 和 Mūsā 的儿子, Khowārizm 的本地人”. Khowārizm 是前苏联 ХИВА(基发)的小城镇, Al - Khowārizm 写了著名的书 Kitab al jabr wal - muqabala(《复原和化简的规则》); 另一个词, “algebra”(代数)是从他的书的标题引出来的, 尽管这本书实际上根本不是讲代数的.

逐渐的, “algorism”的形式和意义就变得面目全非了. 如牛津英语字典所说明的, 这个词是由于同 arithmetic(算术)相混淆而形成的错拼词, 由 algorism 又变成了 algorithm. 一本早期的德文数学词典 Vollständiges Mathematisches Lexicon(《数学大辞典》)给出了 Algorithmus(算法)一词的如下定义: “在这个名称之下, 组合了四种类型的算术计算的概念, 即加法、乘

法、减法、除法”。拉丁短语 *algorithmus infinitesimalis* (无限小方法) 在当时就用来表示 Leibnitz (莱布尼兹) 所发明的以无限小量进行计算的微积分方法。

1950 年左右 *algorithm* 一词经常地同欧几里德算法 (Euclid's algorithm) 联系在一起。这个算法就是在欧几里德的《几何原本》(Euclid's Elements, 第七卷, 命题 I 和 II) 中所阐述的求两个数的最大公约数的过程 (即辗转相除法)。

## 1.1.2 程序框图

### 问题 · 思考 · 研讨

问题 1 图 1-1-1 是一位同学一天的日程安排, 你明白他的意思吗?

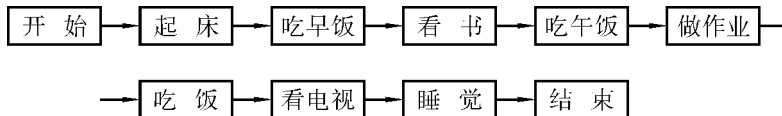


图 1-1-1

思考与研讨 \_\_\_\_\_

问题 2 在程序框图中, 表示“开始”和“结束”的框图是一样的。还有没有相同框图表示不同含义的?

思考与研讨 \_\_\_\_\_


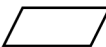

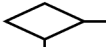




### 知识 · 运用 · 归纳

知识点 1 程序框图的概念

程序框图是一种用一些通用图形符号构成一张图来表示算法的图形。它具有直观、形象的特点, 能更清楚地展现算法的逻辑结构。程序框图主要由程序框和流程线组成。基本的程序框有起止框、输入、输出框、处理框、判

断框。其中,起止框是任何流程图不可缺少的,而输入、输出框可以用在算法中任何需要输入、输出的位置。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唯一符号。

【例 1】完成下面的表格:

图形符号	名称	符号表示的意义
	起止框	(1)
	(2)	数据的输入或结果的输出
	(3)	赋值、执行计算语句,结果的传送
	(4)	(5)
	(6)	流程进行的方向
	循环框	(7)
	(8)	连结另一页或另一部分的框图
	(9)	帮助理解框图

【答案】(1)框图的开始或结束;(2)输入、输出框;(3)处理框;(4)判断框;(5)根据给定条件判断;(6)流程线;(7)程序作重复运算;(8)连结点;(9)注释框。

【思维点拨】务必牢记各种框图的含义和作用。

【例 2】已知三角形三边长分别为  $a$ 、 $b$ 、 $c$ ,设计一个求此三角形面积的算法,并画出算法的程序框图。

【解析】根据海伦公式,三角形面积  $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ . 其中  $p$  为半周长,即  $p = \frac{a+b+c}{2}$ . 因此,我们可以先算  $p$ ,再求面积。

【解答】算法:

S1 输入  $a, b, c$  需要完整PDF请访问: [www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)