




高等学校新课程体系计算机基础教育系列教材

C语言程序设计实验教程

李丽娟 马淑萍 主编
牛莉 谢建全 于述春 副主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

 高等学校新课程体系计算机基础教育系列教材

C 语言程序设计实验教程

李丽娟 马淑萍 主 编
牛莉 谢建全 于述春 副主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是和《C 语言程序设计》配套使用的参考书,通过介绍与 C 语言有关的基本概念和大量练习及其解答,使读者掌握用 C 语言进行程序设计的知识。

全书分为两大部分。第一部分为习题解答,包括了《C 语言程序设计》一书各章的习题及其参考解答,并对部分概念性较强的习题给出了注解;第二部分为实验指导,针对《C 语言程序设计》一书每一章节的知识点,安排了不同的上机实验内容;最后详细介绍了 Turbo C 集成环境下编辑、编译、调试、运行程序的方法,并简要地介绍了 Borland C 的使用方法。

全书练习安排紧扣相关知识点,内容丰富,实用性强,是学习 C 语言程序设计必备的参考书,也适合于报考计算机等级考试的考生作为考前参考辅导书和其他自学者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

C 语言程序设计实验教程/李丽娟,马淑萍主编.

北京:中国铁道出版社,2006.7

(高等学校新课程体系计算机基础教育系列教材)

ISBN 7-113-07064-7

I. C... II. ①李... ②马... III. C 语言—程序设计

—高等学校—教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 091598 号

书 名: C 语言程序设计实验教程

作 者: 李丽娟 马淑萍 等

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)

策划编辑: 严晓舟 秦绪好

责任编辑: 苏 茜 谢立和

特邀编辑: 吴 闯 葛海霞

责任校对: 张国成

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 9 字数: 204 千

版 本: 2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~5 000 册

书 号: ISBN 7-113-07064-7/TP·1816

定 价: 13.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签,无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换

高等学校新课程体系计算机基础教育系列教材

编
审
委
员
会

顾 问：桂卫华 中南大学
 主 任：邹北骥 中南大学
 副 主 任：蔡 放 陈溪辉 郭观七 黄铜城 蒋加伏 李丽娟
 刘任任 刘少华 彭小宁 沈 岳 施荣华 谭敏生
 度 清 羊四青 余绍黔 张新林

委 员：(排名不分先后)

邹北骥	中南大学	施荣华	中南大学
刘卫国	中南大学	骆嘉伟	湖南大学
李丽娟	湖南大学	刘任任	湘潭大学
王 毅	湘潭大学	刘相滨	湖南师范大学
沈 岳	湖南农业大学	张林峰	湖南农业大学
蒋加伏	长沙理工大学	谢中科	长沙理工大学
谢 兵	邵阳学院	黄铜城	邵阳学院
陈溪辉	衡阳师范学院	魏书堤	衡阳师范学院
羊四青	湖南人文科技学院	张新林	湖南科技学院
林 华	湖南科技学院	高为民	湖南工学院
龚德良	湘南学院	石良武	湖南商学院
余绍黔	湖南商学院	郭观七	湖南理工学院
王惠宇	湖南理工学院	彭小宁	怀化学院
胡德斌	怀化学院	蔡 放	长沙学院
杨秀平	长沙学院	谭敏生	南华大学
马淑萍	南华大学	度 清	吉首大学
李春来	吉首大学	丁 超	怀化医专
谢建全	湖南财专	刘少华	湖南女子大学

序

PREFACE

计算机技术的发展和广泛应用，正深刻地改变着现有的社会生产方式和生活方式，成为信息社会的重要支柱。信息化社会对人才的培养提出了更高的要求 and 标准。掌握和了解计算机技术并具有应用计算机的能力是适应信息化社会的基础。

“高等学校新课程体系计算机基础教育系列教材”是根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》中新的精神和教学基本要求来进行调整编写的。我们从计算机技术发展的趋势和教学改革对人才培养的需求出发，实现知识传授与能力培养的有效结合，通过对教学内容的基础性、科学性和前瞻性的研究，体现以有效知识为主体，构建支持学生终身学习的计算机知识基础和 能力基础，反映计算机技术的最新发展成果。本系列教材强调理论与实践相结合，既注重基本原理、基本概念的介绍，又注重基本操作、基本能力的培养；根据计算机技术的发展和 应用，加重了新技术、新知识的内容；同时有配套的实验教材，主教程主要侧重于介绍原理、概念和有关理论知识，实验教程有助于学生的上机操作，提高动手能力。

教育是科学，其价值在于求真。教育是艺术，其生命在于创新。大学教育真正要教会学生的或者说最能体现学习意义的应该是学习精神、学习能力和创新能力。学习应该是超越课本知识的一个过程。本系列教材内容广泛新颖、取材丰富实用、阐述深入浅出、结构合理清晰。本系列教材的出版，不仅是编者们的努力的结果，同时也凝结了编委会许多人的心血，中国铁道出版社的编辑们为系列教材的出版任劳任怨、一丝不苟。因此，本系列教材的出版是集体智慧的结晶，是各院校优势互补、突出学校特色的一次有益尝试。在此，我们向所有为本系列教材的出版付出辛勤劳动的老师们及铁道出版社的同仁们表示崇高的敬意和衷心的感谢！系列教材在编写过程中也曾得到教育部计算机基础教学指导委员会许多委员的悉心指导以及许多高校从事计算机公共课教学的老师们的大力支持，编委会在此向他们表示衷心感谢！

本系列教材既可作为高等学校各学科非计算机专业或计算机应用专业的教材，也可作为信息技术的培训教材或作为全国计算机等级考试（NCRE）的参考书。

由于时间仓促，书中粗疏遗漏或叙述欠严密之处在所难免，恳请读者批评指正。我们将每年对系列教材进行一次认真的修订工作，为此我们热切期待着所有授课教师在教学实践中对系列教材提出宝贵意见和建议。

湖南省高教学会计算机教育专业委员会
高等学校新课程体系计算机基础教育系列教材编委会

2006年6月28日

为了帮助读者学好 C 语言, 真正掌握用 C 语言进行程序设计的方法和技巧, 我们特意编写了这本《C 语言程序设计实验教程》, 希望能对学习 C 语言的读者有所帮助。

本书共分为两个部分。

第一部分为习题解答。是对《C 语言程序设计》中所有习题的解答, 共有 11 章, 与《C 语言程序设计》一书的章节完全对应, 并对部分疑难问题给出了一些解答提示。读者可以根据参考答案, 进一步掌握 C 语言的基本概念和编程方法。

第二部分为实验。共有 9 章, 第 1 章对应《C 语言程序设计》第 3 章的内容, 第 2 章对应《C 语言程序设计》第 4 章的内容, 依此类推。每一章都简要地提出了学习的目的, 并给出了相关的实验练习。本书还为教师提供所有实验练习的程序参考答案。

所有程序的解答有可能不是唯一的, 读者可以进一步思考其他的解题方法, 以拓宽自己的思路。书中所有程序均在 Turbo C 2.0 系统上调试通过。

本书不仅可以作为《C 语言程序设计》的参考书, 也可以作为其他教材的参考书。

本书第一部分的第 1、2 章由李丽娟编写, 第 3 章由牛莉编写, 第 4、5 章由李盛欣编写, 第 6、7 章由马淑萍编写, 第 8、9 章由欧阳利军编写, 第 10 章由谢建全编写, 第 11 章由于述春编写; 第二部分的第 1 章由牛莉编写, 第 2、3 章由李盛欣编写, 第 4 章、第 5 章由马淑萍编写, 第 6、7 章由欧阳利军编写, 第 8 章由谢建全编写, 第 9 章由于述春编写。

由于时间紧迫, 加之编者水平有限, 书中难免出现不足与谬误之处, 恳请广大读者批评指正, 并请广大读者提出宝贵的意见, 在此表示我们真诚的谢意。

编者

2006 年 7 月

第一部分 习题解答

第 1 章 引言.....	1
第 2 章 程序的简单算法制定.....	2
第 3 章 基本程序语句.....	5
第 4 章 选择结构.....	9
第 5 章 循环结构.....	17
第 6 章 函数与编译预处理命令.....	25
第 7 章 数组.....	26
第 8 章 指针.....	32
第 9 章 构造数据类型.....	37
第 10 章 文件.....	40
第 11 章 位运算.....	44

第二部分 实 验

第 1 章 基本程序语句.....	47
实验一 数据类型、运算符与表达式（一）.....	47
一、实验目的.....	47
二、实验内容.....	47
实验二 数据类型、运算符与表达式（二）.....	49
一、实验目的.....	49
二、实验内容.....	49
实验三 基本的输入输出语句.....	50
一、实验目的.....	50
二、实验内容.....	50
实验四 最简单的程序设计.....	53
一、实验目的.....	53
二、实验内容.....	53
第 2 章 选择结构.....	56
实验一 if 语句的使用.....	56
一、实验目的.....	56
二、实验内容.....	56
实验二 switch 语句的使用.....	58
一、实验目的.....	58
二、实验内容.....	58

实验总结	60
一、程序设计风格	60
二、常见的程序设计错误	61
实验思考	61
第3章 循环结构	62
实验一 while 和 do-while 循环结构的使用	62
一、实验目的	62
二、实验内容	62
实验二 for 循环结构的使用	64
一、实验目的	64
二、实验内容	64
实验总结	65
一、程序设计风格	65
二、常见的程序设计错误	66
实验思考	66
第4章 函数与编译预处理	67
实验一 函数定义与用法	67
一、实验目的	67
二、实验内容	67
实验二 函数形参与实参的对应关系及递归算法	70
一、实验目的	70
二、实验内容	70
实验三 变量的存储类型与编译预处理	73
一、实验目的	73
二、实验内容	74
第5章 数组	77
实验一 数组的基本定义与应用	77
一、实验目的	77
二、实验内容	77
实验二 字符数组	79
一、实验目的	79
二、实验内容	79
实验三 数组与函数	81
一、实验目的	81
二、实验内容	81
第6章 指针	83
实验一 指针概念及指针变量的定义	83
一、实验目的	83

二、实验内容	83
实验二 指针与一维数组	85
一、实验目的	85
二、上机内容	85
实验三 指针与二维数组、函数的关系	87
一、实验目的	87
二、上机内容	87
实验四 指针综合实验	90
一、实验目的	90
二、实验内容	90
第7章 构造数据类型	92
实验一 结构体、联合与枚举（一）	92
一、实验目的	92
二、实验内容	92
实验二 结构体、联合与枚举（二）	96
一、实验目的	96
二、实验内容	96
第8章 文件	99
一、实验目的	99
二、实验指导	99
三、实验内容	99
第9章 位运算	113
一、实验目的	113
二、实验内容	113
附录 A 集成开发环境介绍	114
A.1 Turbo C 的安装及使用	114
A.1.1 Turbo C 的安装	114
A.1.2 Turbo C 的简介	114
A.1.3 Turbo C 的使用	118
A.2 Borland C 的安装及使用	119
A.2.1 安装	119
A.2.1 编辑、编译、运行程序	119
附录 B Turbo C 常见编译错误信息	122
B.1 致命错误	122
B.2 一般错误	122
B.3 警告	132

第一部分 习题解答

第 1 章 引 言

1. ANSI C 是如何形成的?

答: ANSI C 是由美国国家标准协会 (American National Standards Institute) 在 B.W.Kernighan 和 D.M.Ritchit 合著的《The C PROGRAMMING LANGUAGE》一书的基础上制定的一个 C 语言标准, 于 1983 年发表。

2. 由 B.W.Kernighan 和 D.M.Ritchit 合著的《The C PROGRAMMING LANGUAGE》是否定义了完整的标准 C 语言?

答: 没有定义完整的标准 C 语言。

3. 《K&R》标准指的是什么?

答: 《K&R》标准指 B.W.Kernighan 和 D.M.Ritchit 合著的《The C PROGRAMMING LANGUAGE》一书。

4. 标准 C 和扩展 C 是什么关系?

答: 扩展 C 是在标准 C 的基础上扩充了 11 个关键字。

5. 标准 C 语言中的关键字共有多少个? 是否可以用大写字母表示?

答: 标准 C 语言中的关键字共有 32 个, 关键字不可以用大写字母表示。

6. 怎样在程序中使用系统提供的函数?

答: 在程序中调用一个库函数时, 都必须包含该函数的原型所在的头文件。

7. C 语言程序可由哪些不同的部分组合而成?

答: C 语言程序由文件包含部分、预处理部分、变量说明部分、函数原型声明部分、主函数部分和函数定义部分组合而成。

8. 叙述 C 语言从源代码到执行代码需要经过几个步骤。

答: 主要步骤有两个:

(1) 对源程序进行编译, 检查源程序的语法错误, 如果没有语法错误, 则生成目标程序;

(2) 对编译后的目标程序进行链接, 生成可加载模块 (可执行文件)。

9. 自主学习练习:

① 查阅资料, 了解 C 语言的发展过程。

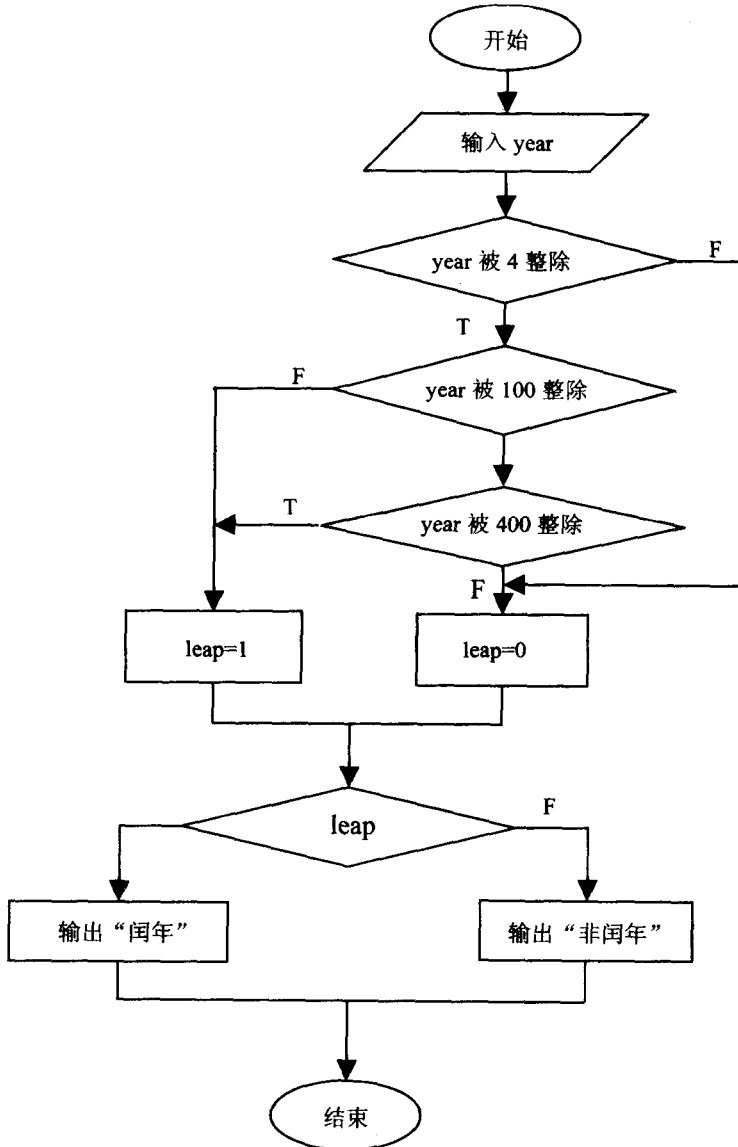
② 熟悉一种 C 语言的集成开发环境, 安装、运行。

③ 运行本章的 3 个范例程序, 掌握程序的运行步骤和方法。

答: (略)

第 2 章 程序的简单算法制定

1. 符合结构化的程序算法的流程图为：(a)、(b)、(d)、(e)。
 2. 请用流程图描述下列问题的算法（即画出问题求解过程的流程图）。
 - (1) 写一程序，输入年号，判断是否为闰年。
- 流程图：



(2) 输入百分制成绩 s ，按五级分制输出。

当 $s \geq 90$ 时，输出 A；

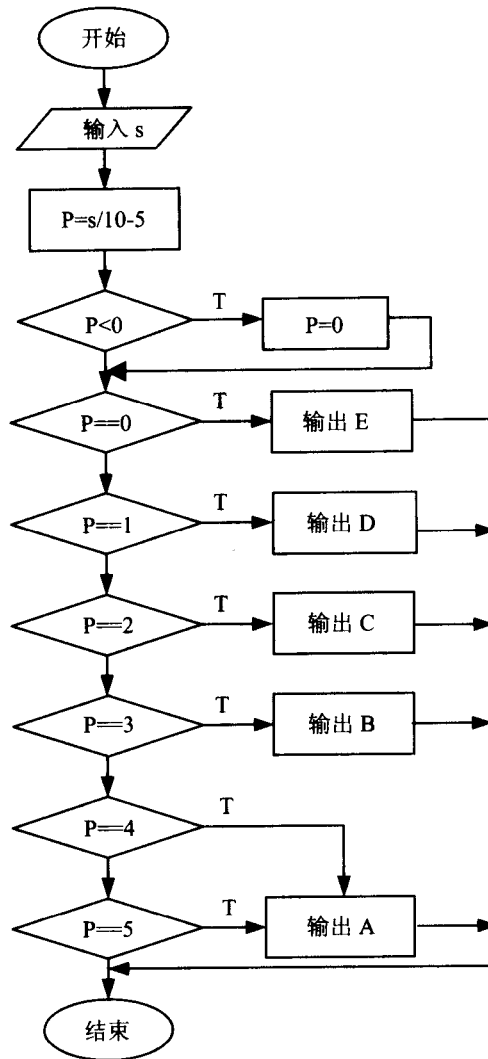
当 $80 \leq s < 90$ 时，输出 B；

当 $70 \leq s < 80$ 时，输出 C；

当 $60 \leq s < 70$ 时，输出 D；

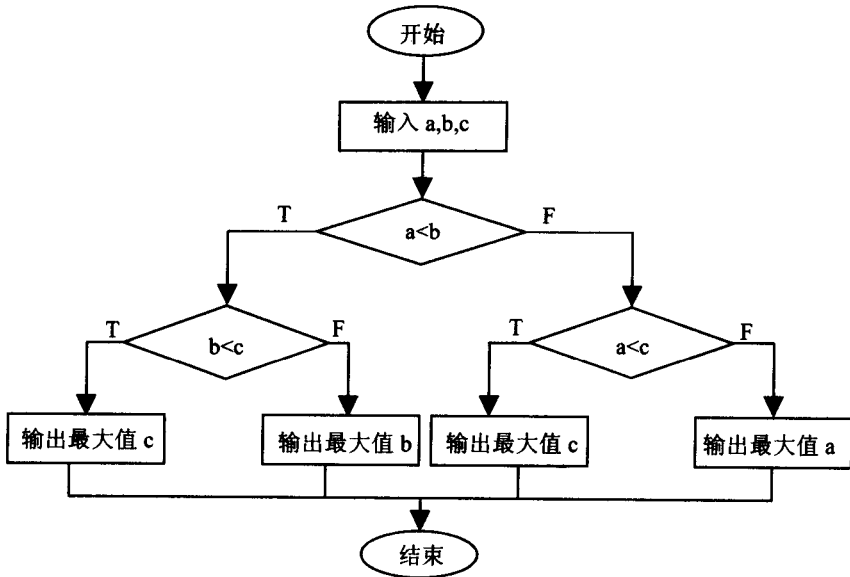
当 $s < 60$ 时，输出 E。

流程图：

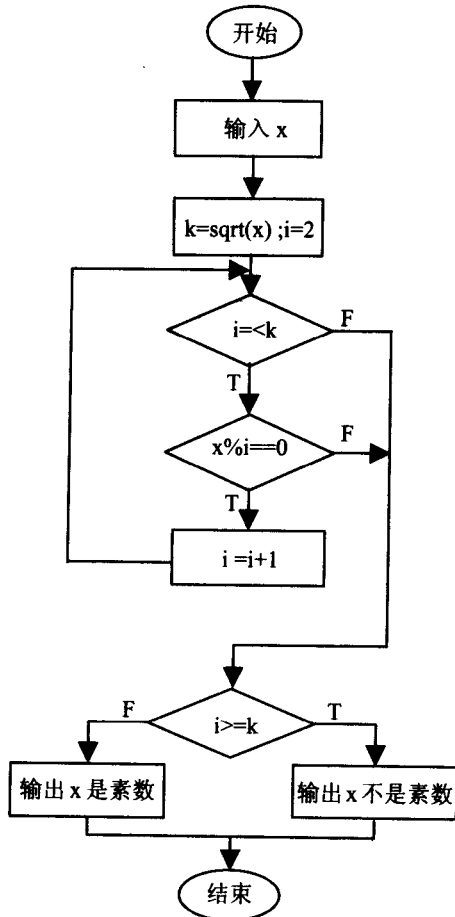


(3) 从键盘输入 3 个整数 a 、 b 、 c ，输出其中最大的数。

流程图：



(4) 从键盘输入一个整数 x ，判断这个数是否是素数。
流程图：



第 3 章 基本程序语句

一、选择题

- | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. (A) | 2. (B) | 3. (D) | 4. (B) | 5. (B) |
| 6. (B) | 7. (D) | 8. (D) | 9. (A) | 10. (B) |
| 11. (A) | 12. (A) | 13. (D) | 14. (C) | 15. (A) |
| 16. (D) | 17. (D) | 18. (B) | 19. (D) | 20. (C) |
| 21. (D) | 22. (C) | 23. (D) | 24. (C) | 25. (A) |
| 26. (C) | | | | |

二、分析结果题

1. 写出下面赋值的结果，其中写了数值的是要将它赋给其他类型的变量，请将所有空格填上赋值后的数值。

解：

int	99	100	76	53	68	42	-1
char	'c'	'd'	'L'	'5'	'D'	'*'	/
unsigned int	99	100	76	53	68	42	65535
float	99.000000	100.000000	76.000000	53.65	68.000000	42.000000	65535.000000
long int	99	100	76	53	68	42	65535

2. 求下面算术表达式的值。

(1) $x+a\%3 * (\text{int})(x+y)\%2/4$, 设 $x=2.5$, $a=7$, $y=4.7$ 。

(2) $(\text{float})(a+b)/2+(\text{int})x\%(\text{int})y$, 设 $a=2$, $b=3$, $x=3.5$, $y=2.5$

解：

(1) $x+a\%3 * (\text{int})(x+y)\%2/4=2.5$

(2) $(\text{float})(a+b)/2+(\text{int})x\%(\text{int})y=3$ 。

三、简答题

1. C 语言为什么要规定对所有用到的变量要“先定义，后使用。”这样做有什么好处？

解：(略)

2. 字符常量和字符串常量有什么区别？

解：字符常量是一个字符，用单引号括起来。字符串常量是由 0 个或多个字符组合而成，用双引号把它们括起来，存储时自动在字符最后加一个结束符号 '\0'。

3. 写出下面表达式运算后 a 的值，设原来 $a=12$, $n=5$, a 和 n 都定义为整型变量。

(1) $a+=a$;

(2) $a-=2$;

(3) $a*=2+3$;

(4) $a\%=(n\%=2)$;

(5) $a/=a+a$;

(6) $a+=a-a*=a$

解：(1) 24

(2) 10

(3) 60

(4) 0

(5) 0

(6) 0

4. 写出以下程序的运行结果:

```
main()
{
    char c1='a',c2='b',c3='c',c4='\101',c5='\116'
    printf("a%cb%c\tc%c\t abc\n",c1,c2,c3);
    printf("\t\b%c %c",c4,c5);
}
```

解: 程序的运行结果为:

```
aabb    cc    abc
        A N
```

5. 写出下列程序运行的结果。

```
main()
{
    int i,j,m,n;
    i=8; j=10;
    m=++i; n=j++;
    printf("%d,%d,%d,%d",i,j,m,n);
}
```

解: 运行结果为:

9, 11, 9, 10

四、编程题

1. 将“China”译成密码。密码规律:用原来的字母后面第4个字母代替原来的字母,例如,字母“A”后面第4个字母是“E”,用“E”代替“A”。因此,“China”应译为“Glmre”。编写一程序,用赋初值的方法使c1、c2、c3、c4、c5五个变量的值分别为“C”、“h”、“i”、“n”、“a”。经过运算,使c1、c2、c3、c4、c5分别变为“G”、“l”、“m”、“r”、“e”输出。

解:

```
main()
{
    char c1='C',c2='h',c3='i',c4='n',c5='a';
    c1+=4;
    c2+=4;
    c3+=4;
    c4+=4;
    c5+=4;
    printf("密码是:%c%c%c%c%c\n",c1,c2,c3,c4,c5);
}
```

运行结果:

密码是:Glmre

2. 设圆半径 $r=1.5$,圆柱高 $h=3$,求圆周长、圆面积、圆球表面积、圆球体积、圆柱体积。用scanf输入数据,输出计算结果,输出时要求有文字说明,取小数点后面两位数字。

解:

```
main()
{
    float pi, h, r, l, s, sq, sv, sz;
    pi=3.1415926;
    printf("请输入圆半径 r, 圆柱高 h\n");
    scanf("%f,%f",&r,&h);
    l=2*pi*r;
    s=r*r*pi;
    sq=4*pi*r*r;
    sv=4.0/3.0*pi*r*r*r;
    sz=pi*r*r*h;
    printf("圆周长为:           l=%6.2f\n",l);
    printf("圆面积为:           s=%6.2f\n",s);
    printf("圆球表面积为:       sq=%6.2f\n",sq);
    printf("圆球体积为:         sv=%6.2f\n",sv);
    printf("圆柱体积为:         sz=%6.2f\n",sz);
}
```

运行结果:

请输入圆半径 r, 圆柱高 h:

1.5, 3

圆周长为:	l= 9.42
圆面积为:	s= 7.07
圆球表面积为:	sq= 28.27
圆球体积为:	sv= 14.14
圆柱体积为:	sz= 21.21

3. 输入一个华氏温度, 要求输出摄氏温度。公式为: $C=5/9(F-32)$, 输出要有文字说明, 取两位小数。

解:

```
main()
{
    float c, f;
    printf("请输入一个华氏温度: \n");
    scanf("%f", &f);
    c=(5.0/9.0)*(f-32);/*注意 5 和 9 要用实型表示, 否则 5/9 值为 0*/
    printf("摄氏温度为: %5.2f\n", c);
}
```

运行结果:

请输入一个华氏温度:

78

摄氏温度为: 25.56

4. 若 $a=3$, $b=4$, $c=5$, $x=1.2$, $y=2.4$, $z=-3.6$, $u=51274$, $n=128765$, $c1='a'$, $c2='b'$, 想得到以下的输出格式和结果, 请写出程序 (包括定义变量类型和设计输出)。

要求输出的结果如下:


```
a=3  b=4  c=5
x=1.200000,y=2.400000,z=-3.600000
x+y=3.60  y+z=-1.20  z+x=-2.40
u=51274  n=128765
c1=a or 97(ASCII)
c2=b or 98(ASCII)
```

解:

```
main()
{
    int a, b, c;
    long int u, n;
    float x, y, z;
    char c1, c2;
    a=3; b=4; c=5;
    x=1.2; y=2.4; z=-3.6;
    u=51274; n=128765;
    c1='a';c2='b';
    printf("\n" );
    printf("a=%2d b=%2d c=%2d\n",a,b,c);
    printf("x=%8.6f, y=%8.6f, z=%9.6f\n",x, y, z);
    printf("x+y=%5.2f  y+z=%5.2f  z+x=%5.2f\n",x+y,y+z,z+x);
    printf("u=%6ld n=%9ld\n", u, n);
    printf("c1=%c or %d(ASCII)\n",c1,c1);
    printf("c2=%c or %d(ASCII)\n",c2,c2);
}
```