



国家精品课程教材

大学计算机 规划教材

C语言

大学实用教程学习指导

(第3版)

◆ 苏小红 孙志岗 等编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

大学计算机规划教材

国家精品课程教材

C 语言大学实用教程

学习指导

(第3版)

苏小红 孙志岗 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材《C语言大学实用教程（第3版）》配套教材，也是国家精品课程教材。全书包括习题解答、上机实验指导和案例分析三章内容。第1章习题解答，包括主教材中全部习题及解答，涵盖全国计算机等级考试各种题型。第2章上机实验指导，包括程序调试技术、上机实验题目及其参考答案、程序在线评判和利用在线评判编程的注意事项等。本章最后给出的贯穿全书内容的综合应用实例（学生成绩管理系统），可作为课程设计内容。第3章为案例分析，包括错误案例分析、趣味经典实例分析和程序优化三部分。主、辅教材均为任课老师免费提供电子课件及例题源代码。

本书可作为高校各专业C语言程序设计课程教材、ACM程序设计大赛和全国计算机等级考试参考书。

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

C语言大学实用教程学习指导 / 苏小红等编著. —3版. —北京：电子工业出版社，2012.6

大学计算机规划教材

ISBN 978-7-121-16513-9

I. ①C… II. ①苏… III. ①C语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字（2012）第041738号

策划编辑：童占梅

责任编辑：童占梅

印 刷：北京京师印务有限公司
装 订：

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：18.25 字数：461千字

印 次：2012年6月第1次印刷

定 价：35.00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，联系及邮购电话：（010）88254888。

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

服务热线：（010）88258888。

致本书读者

在 Java, C#等充满面向对象、快速开发和稳定可靠这样溢美之词的语言大行其道的今天, 还如此耗费心力写一本关于已经落伍了的 C 语言的书, 着实让人匪夷所思。虽然 C 语言在教育界还举足轻重, 在系统开发领域依然健硕, 铁杆支持者遍布世界各地, 但是 C 语言的书籍种类繁多, 早已被写到“滥”的地步了。这本书的存在还会有价值吗?

万物皆将成为时间的灰烬, 其价值体现在燃烧时发出的光热。

在计算机教育方面, C 语言是为数不多的与国外保持内容同步的课程之一, 这大概也是因为 C 语言自身多年以来没有什么变化吧。但在教学深度上, 尤其在把 C 语言从应试课程转变为实践工具方面, 国内无论教材还是课程建设方面都跟不上时代发展的步伐。

计算机科学日进千里, 很多旧的思想、方法都被打破, 不能与时俱进的语言必遭淘汰。可 C 语言却能奇迹般地以不动如山之姿态笑傲天下, 论剑江湖, 这套以静制动的本领, 来自于 C 语言的灵活。

灵活, 使 C 语言的用法可以产生诸般变化。每种变化都有其利与害, 趋利避害是根本。但何为利, 何为害呢? 这是程序设计科学研究的主题之一。随着时间的推移, 判断的标准总在变化。比如 20 世纪 90 年代以前, 性能一直是最重要的, 所有的程序设计方法都趋向于提高性能。当硬件越来越快、越来越便宜, 软件越来越复杂、越来越昂贵, 设计程序时考虑更多的是如何降低开发成本和难度, 不惜以牺牲性能为代价。当网络成为技术推动力时, 安全问题又成为重中之重。

无论思潮怎样变化, C 语言总能有一套行之有效的方法来应对。这些方法完全构建在对 C 语言基本语法的应用之上, 丝毫影响不到它固有的体系。一些适时的方法被制定为规则, 另一些落后的方法则被划为禁手。如果 C 语言的教科书还只以讲述语法为主, 而忽略在新形势下的新方法、新规则和新思想的传授, 就真的是没有价值了。

此书要做有价值的书, 要让读这本书的人真正学会 C 语言。那么, 达到什么程度算是“学会”了 C 语言呢? 这倒是一个很有意思的问题。

本书作者中有一人, 自称一生三次学会了 C 语言。

第一次是大一, 看到 C 语言成绩后, 不禁自封“C 语言王子”。

待到大二, 偶遇一个机会, 用 C 语言开发一个真实的软件, 才知道自己“卷上谈兵”的本领实在太小, 实在与会用 C 语言的目标相去甚远。编了大小几个项目, 上万行代码, 自觉对 C 语言的掌握已炉火纯青, 此为第二次学会。

待回眸品评这些项目, 发现除了几副好皮囊能取悦用户之外, 无论程序结构、可读性、可维护性还是稳定性都一团糟。年轻程序员的良心大受谴责, 终于认识到, 写好程序绝不是懂语法、会调用函数那么简单。又经历练, 其间苦学软件工程、面向对象等理论, 打造出第一个让自己由衷满意的程序, 于是长出一口气, 叹曰: “C, 我终于会用了!”。

这条路走得着实辛苦, 但也确实回味无穷, 乐在其中。留校任教后, 他很快获得了讲 C 语言课的机会。欣然领命, 直欲把经年积累一并爆发, 送与学生。前辈高人指点, 选择了 Kernighan 与 Ritchie 所撰的圣经《C Programming Language》为教材。早闻此书, 初见其形; 边教边品,

仰天长叹：“原来 C 语言若此，吾不曾会矣！”

总结往事，环顾业界，何谓“学会”？这是一个没有答案的提问。学完语法规则只是读完了小学，识字不少，还会造句，但还写不出大篇的漂亮文章。若要进步，就非要在算法和结构设计两方面努力了。但这两者实非一蹴而就，大学四年也只能学到一些条条框框，就像高中毕业尽管作文无数，能力却仅止于八股应试而已。若要写出“惊天地、泣鬼神”之程序，还必须广泛实践，多方积累。学无止境啊！

行文至此，终于完成了这本自认还有价值的书。目前的计算机图书市场异常火爆，“经典与滥竽齐飞，赞美共炒作一色”。我们不知道此书能发出多少光热，也不知道有多少人能见到这份光、感到这点热，只知道它也会成为时间的灰烬，而且盼望这一天越早到来越好。因为，此书观点被大量否定之时，必是 IT 再次飞跃之日。

编著者

于哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院

本书丰富的教学资源：

面向教师的电子课件和实例源代码下载：<http://www.hxedu.com.cn>

面向教师的课程管理网站（国家精品课程网站）：<http://cms.hit.edu.cn/elite>

具有在线评测与反抄袭功能的交互式网络教学平台：<http://cms.hit.edu.cn>

面向读者的教材网站：<http://book.sunner.cn>

Code::Blocks 安装程序下载地址：<http://www.codeblocks.org/downloads/26>

C 语言编程题考试自动评分系统：获取方式 sxh@hit.edu.cn

哈尔滨工业大学 ACM 网站（HOJ）：<http://acm.hit.edu.cn>

前 言

让学生在学学习程序设计的过程中，养成良好的编程风格，在上机调试程序时，不再感到枯燥乏味，而是其乐融融，这一直是作者多年来无论教学还是著书方面都孜孜以求的目标。多年 C 语言的学习和教学经历，给了我们很多热情与灵感，来自读者与用户的无数反馈，无论赞扬还是批评，鼓励还是意见，更增加了我们的激情，激励我们一次次地去修订它。

“不求经典，但求精心”，是我们的原则。因为我们知道，只有精心，才可能造就经典。“知识要准确、文字要亲切、示例要有趣、内容要实用”，是我们的目标。因为我们知道，准确才有价值，亲切才被喜欢，有趣才留印象，实用才会对读者有真正的帮助。我们衷心希望以本书为媒介，架起作者与读者沟通和交流的桥梁，让读者跟随我们一起去欣赏 C 语言之美，理解 C 语言之妙，体会学习 C 语言之无穷乐趣，不仅要学习或者学会 C 语言，更让学习 C 语言的过程变成一件无比轻松快乐的事情。

本书是《C 语言大学实用教程学习指导》第 3 版，是普通高等教育“十一五”国家级规划教材《C 语言大学实用教程（第 3 版）》（ISBN 978-7-121-16514-6）的配套教材。全书包括习题解答、上机实验指导和案例分析三章内容。

第 1 章为习题解答，包括主教材中全部习题及解答，涵盖全国计算机等级考试各种题型（选择题、程序填空题、程序改错题、阅读程序写出运行结果题、编程题等），其中部分习题还给出了多种解答方法。

第 2 章为上机实验指导，包括程序调试技术、课内和课外上机实验题目及其参考答案、Online Judge——程序在线评判、利用 Online Judge 编程的注意事项、综合应用实例以及 C 语言编程题考试自动评分系统简介等内容。程序调试技术主要介绍 Visual C++ 6.0 和 Code::Blocks+gcc+gdb 集成开发环境下标准 C 程序调试方法，并对二者进行了比较。实验指导部分以知识点为主线设计的实验题目，将趣味性和实用性融为一体，以循序渐进的任务驱动方式，指导读者完成实验程序设计。程序在线评判主要介绍 Online Judge 的使用方法，为读者进行编程自测提供方便。本章最后还给出了一个贯穿全书内容的综合应用实例（学生成绩管理系统），可作为课程设计内容。

第 3 章为案例分析，主要包括错误案例分析、趣味经典实例分析、程序优化及解决方案以及 C99 简介等内容。错误案例分析主要介绍含有隐蔽错误的程序的排错方法，帮助读者了解错误发生的原因、实质、排错方法及解决对策；趣味经典实例分析主要介绍了骑士游历和八皇后等经典问题的程序设计；程序优化及解决方案主要介绍程序性能优化的一些基本原则。

主、辅教材均为任课教师免费提供电子课件，并同时提供例题和习题源程序。本书可作为高校各专业 C 语言教辅教材、ACM 程序设计大赛和全国计算机等级考试参考书。

《C 语言大学实用教程学习指导（第 3 版）》在第 2 版的基础上删除了趣味 ACM 编程实例以及与 Turbo C 相关的内容，增加了 C 语言编程题考试自动评分系统简介等内容，同时修改并完善了习题解答。

本课程于 2007 年被评为“国家级精品课程”。多媒体教学课件、全部例题、习题、实验和案例分析的源代码都可在我们的教材网站（<http://book.sunner.cn>）或华信教育资源网站

(<http://www.hxedu.com.cn>) 免费下载。我们研制的 C 语言编程题考试自动评分系统 (已获软件著作权登记) 也 将免费提供给使用本教材的教学单位, 有需要者可直接与作者本人联系 (sxh@hit.edu.cn)。该系统可以根据程序的结构和语义以及程序运行结果对 C 语言编程题自动评分, 对于有语法错误的编程题也能评分。此外, 配合本教材实例开发了“uPlatform 软件教学环境”软件, 有需要者可直接与作者联系申请使用权。

全书统稿工作由苏小红教授负责。实验题目设计及实验程序答案、错误案例分析、程序优化与解决方案、趣味经典实例分析、程序调试技术中的常见编译错误信息的英汉对照及学生成绩管理综合应用实例、C99 简介、C 语言编程题考试自动评分系统简介等内容的编写, 以及全部习题答案的修订工作由苏小红完成; 习题 1、习题 5、习题 9 答案, 以及程序调试技术和程序在线评判由孙志岗编写; 习题 4、习题 7 答案由李秀坤编写; 习题 8 答案由陈惠鹏编写; 习题 6 答案由王庆北编写; 习题 2、习题 3 答案由温东新编写; 利用 Online Judge 编程的注意事项由孙大烈和车万翔编写。

在本书的写作与修订过程中, 王宇颖教授在百忙之中审阅了全部初稿。在书稿的录入、校对、修订及习题、实验题程序的调试过程中, 太原理工大学的马建芬、哈尔滨工业大学的王甜甜、赵玲玲、傅忠传、赵巍、车万翔、张卫、郭萍、温东新、侯俊英、李希然、张洪志、李秀坤、张彦航、黄虎杰、秦兵、刘劲锋、王庆北、孙大烈、郝惠馨、单丽莉、刘国军、刘秉权、徐志明、李漾、张冬雨、娄久等做了大量工作。

因编者水平有限, 书中错误在所难免, 恳请批评指正, 我们将在教材网站 (<http://book.sunner.cn>) 上及时发布勘误信息, 以求对读者负责。有索取教材相关资料者, 请直接与作者联系, 作者的 E-mail 地址: sxh@hit.edu.cn, sun@hit.edu.cn。欢迎读者给我们发送电子邮件或在网站上留言, 对教材提出宝贵意见。

编著者

于哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院

目 录

第 1 章 习题解答	(1)
1.1 习题 1 及参考答案	(1)
1.2 习题 2 及参考答案	(1)
1.3 习题 3 及参考答案	(2)
1.4 习题 4 及参考答案	(5)
1.5 习题 5 及参考答案	(31)
1.6 习题 6 及参考答案	(41)
1.7 习题 7 及参考答案	(58)
1.8 习题 8 及参考答案	(74)
1.9 习题 9 及参考答案	(80)
第 2 章 上机实验指导	(86)
2.1 程序调试技术	(86)
2.1.1 调试的“七种武器”	(86)
2.1.2 Visual C++ 6.0 的使用与调试	(89)
2.1.3 Code::Blocks 的使用与调试	(95)
2.1.4 集成开发环境操作总结	(101)
2.1.5 用 fprintf() 调试程序	(102)
2.1.6 常见编译错误信息英汉对照表	(103)
2.2 课内上机实验题目	(105)
2.2.1 实验 1: 熟悉上机环境和顺序结构编程练习	(105)
2.2.2 实验 2: 选择结构编程练习	(105)
2.2.3 实验 3: 循环结构编程练习	(107)
2.2.4 实验 4: 函数编程练习	(107)
2.2.5 实验 5: 数组编程练习	(109)
2.2.6 实验 6: 递归程序设计练习	(110)
2.2.7 实验 7: 一维数组和函数综合编程练习	(110)
2.2.8 实验 8: 二维数组和函数综合编程练习	(111)
2.2.9 实验 9: 结构体编程练习	(111)
2.2.10 实验 10: 文件编程练习	(114)
2.3 课外上机实验题目	(114)
2.3.1 实验 1: 计算到期存款本息之和	(114)
2.3.2 实验 2: 存款预算	(114)
2.3.3 实验 3: 寻找最佳存款方案	(115)
2.3.4 实验 4: 抓交通肇事犯	(115)

2.3.5	实验 5: 求解不等式	(116)
2.3.6	实验 6: 计算礼炮声响次数	(116)
2.3.7	实验 7: 产值翻番计算	(116)
2.3.8	实验 8: 简单的口令检查程序	(117)
2.3.9	实验 9: 大奖赛现场统分	(117)
2.3.10	实验 10: 数组、指针和函数综合编程练习	(118)
2.4	课内上机实验题目参考答案	(118)
2.4.1	实验 1: 熟悉上机环境和顺序结构编程练习	(118)
2.4.2	实验 2: 选择结构编程练习	(120)
2.4.3	实验 3: 循环结构编程练习	(125)
2.4.4	实验 4: 函数编程练习	(131)
2.4.5	实验 5: 数组编程练习	(141)
2.4.6	实验 6: 递归程序设计练习	(155)
2.4.7	实验 7: 一维数组和函数综合编程练习	(159)
2.4.8	实验 8: 二维数组和函数综合编程练习	(163)
2.4.9	实验 9: 结构体编程练习	(166)
2.4.10	实验 10: 文件编程练习	(168)
2.5	课外上机实验题目参考答案	(175)
2.5.1	实验 1: 计算到期存款本息之和	(175)
2.5.2	实验 2: 存款预算	(176)
2.5.3	实验 3: 寻找最佳存款方案	(176)
2.5.4	实验 4: 抓交通肇事犯	(177)
2.5.5	实验 5: 求解不等式	(178)
2.5.6	实验 6: 计算礼炮声响次数	(179)
2.5.7	实验 7: 产值翻番计算	(180)
2.5.8	实验 8: 简单的口令检查程序	(181)
2.5.9	实验 9: 大奖赛现场统分	(182)
2.5.10	实验 10: 数组、指针和函数综合编程练习	(187)
2.6	课程设计——菜单驱动的学生成绩管理系统	(191)
2.7	ONLINE JUDGE——在线评判	(212)
2.7.1	什么是 Online Judge	(213)
2.7.2	Online Judge 的使用	(214)
2.8	利用 ONLINE JUDGE 编程的注意事项	(218)
2.9	C 语言编程题考试自动评分系统简介	(219)
第 3 章	案例分析	(221)
3.1	错误案例分析	(221)
3.1.1	变量初始化错误	(221)

3.1.2	死循环与死语句	(227)
3.1.3	与 0 比较问题	(230)
3.1.4	复杂情形的关系判断问题	(232)
3.1.5	遗漏边界条件测试	(235)
3.1.6	非所有控制分支都有返回值错误	(235)
3.1.7	数值溢出错误	(237)
3.1.8	类型匹配错误	(238)
3.1.9	越界访存错误	(239)
3.1.10	缓冲区溢出问题	(248)
3.1.11	内存泄漏问题	(249)
3.1.12	使用野指针的问题	(253)
3.1.13	参数非法问题	(260)
3.1.14	不良代码风格问题	(262)
3.2	趣味经典实例分析	(264)
3.2.1	骑士游历问题	(264)
3.2.2	八皇后问题	(267)
3.3	程序优化及解决方案	(271)
3.4	C99 简介	(277)
	参考文献	(282)

第 1 章

习题解答

1.1 习题 1 及参考答案

1.1 列举几种读者所知道的计算机硬件和软件。

【参考答案】硬件：CPU、内存、硬盘、光盘、键盘、鼠标等。软件：Windows, QQ, Internet Explorer, Word 等。

1.2 冯·诺依曼机模型有哪几个基本组成部分？

【参考答案】控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备。

1.3 尝试把例 1.4 改为计算“123+456”。

```
#include <stdio.h>
main()
{
    printf("%d\n", 123+456);
}
```

1.4 列举几种程序设计语言。

【参考答案】C, C++, Java, C#, PHP, ASP, Pascal 等。

1.5 列举几个在生活和学习中成功应用 IT 技术的例子。

【参考答案】可编程的微波炉、洗衣机、手机、文曲星、电子游戏机等。

1.2 习题 2 及参考答案

2.1 说明下列变量名中哪些是合法的。

π 2a a# C\$ t3 _var θ int

【参考答案】合法的为 t3, _var。

2.2 选择填空。

(1) C 语言中用_____表示逻辑值“真”。

A) true B) 整数 0 C) 非零整数 D) T

(2) 下列合法的字符常量为_____。

A) "a" B) '\n' C) 'china' D) a

(3) 设有语句“char c='\72;”，则变量 c_____。

A) 包含 1 个字符 B) 包含 2 个字符 C) 包含 3 个字符 D) 不合法

(4) 字符串常量“\t>Name\Address\n”的长度为_____。

A) 19 B) 15 C) 18 D) 不合法

(5) 设 a, b, c 为 int 型变量, 且 a=3, b=4, c=5, 下面表达式值为 0 的是_____。
 A) 'a' && 'b' B) a <= b C) a || b + c && b - c D) !((a < b) && !c || 1)

(6) 若有以下定义, 则表达式 “a * b + d - c” 的值的类型为_____。

char a ; int b ; float c ; double d ;
 A) float B) int C) char D) double

(7) 设有语句 “int a = 3;”, 执行语句 “a += a - = a * a;” 后, 变量 a 的值是_____。

A) 3 B) 0 C) 9 D) -12

(8) 设有语句 “int a = 3;”, 执行语句 “printf(“%d”, -a ++);” 后, 输出的结果是_____, 变量 a 的值是_____。

A) 3 B) 4 C) -3 D) -12

【参考答案】(1) C (2) B (3) A (4) B (5) D (6) D (7) D (8) CB

2.3 将下列数学表达式表示为合法的 C 语言表达式。

(1) $\frac{\sqrt{a^2+b^2}}{2c}$ (2) $|(a+b)(c+d)+2|$ (3) $(\ln x + \sin y)/2$
 (4) $2\pi r$ (5) $\frac{1}{1+\frac{1}{x}}$ (6) $\frac{\sin 30^\circ + 2e^x}{2y + y^x}$

【参考答案】(1) sqrt(a*a+b*b)/(2*c) 或 sqrt(pow(a,2)+pow(b,2))/(2*c)

(2) fabs((a+b)*(c+d)+2)

(3) (log(x)+sin(y))/2 (注: y 应为弧度, 否则若 y 为角度, 则应写成
 (log(x)+ sin(3.14/180*y))/2)

(4) 2*3.1415*r 或 2*PI*r (其中 PI 被定义为符号常量)

(5) 1/(1+1.0/x) (6) (sin(3.14/180*30)+2*exp(x))/(2*y+pow(y,x))

1.3 习题 3 及参考答案

3.1 选择填空。

(1) 下列可作为 C 语言赋值语句的是_____。

A) x = 3, y = 5 B) a = b = c C) i-- ; D) y = int (x);

(2) 以下程序的输出结果为_____。

```
main()
{
    int a = 2, c = 5;
    printf("a = %d, b = %d\n", a, c);
}
```

A) a = %2, b = %5 B) a = 2, b = 5 C) a=%d, b=%d D) a=%d, b=%d

【参考答案】(1) C (2) D

3.2 分析下面程序段, 指出错误的原因和程序错在哪里, 并将其改正。

(1) int a, b;

```
scanf("%d,%d", a, b);
```

```

(2) float f = 2.39;
    printf("%d", f);
(3) double var;
    long a;
    scanf("%f%d", &var, &a);
(4) int a, b;
    scanf("%d,%d\n", a, b);
(5) float f;
    scanf("%5.2f", &f);
(6) main()
    {
        int a, b;
        scanf("a = %d, b = %d", &a, &b);
        printf("a = %d, b = %d\n", a, b);
    }

```

程序运行时输入: 6, 2 ✓

【参考答案】

- (1) 错误: 在 scanf 函数中, 参数应是 a, b 两个变量的地址。
改正: `scanf("%d,%d", &a, &b);`
- (2) 错误: 数据输出格式与数据类型不匹配。
改正: `printf("%f", f);`
- (3) 错误: 数据输入格式与数据类型不匹配。
改正: `scanf("%lf%ld", &var, &a);`
- (4) 错误: 在 scanf 函数输入格式控制串中多了 '\n', a 和 b 前面少了 '&'。
改正: `scanf("%d,%d", &a, &b);`
- (5) 错误: %f 的输入格式不应有精度控制。
改正: `scanf("%5f", &f);`
- (6) 错误: 程序输入错误使得变量 a, b 的值不是 6, 2。
改正: 应输入 `a=6,b=2` ✓

3.3 分析下列程序, 写出程序运行结果。

```

(1) #include <stdio.h>
    main()
    {
        char c1 = 'a', c2 = 'b', c3 = 'c';
        printf("a%cb%cc%cab\n", c1, c2, c3);
    }
(2) #include <stdio.h>
    main()
    {
        int x = 12, y = 8;
        printf("\n%5d%5d%5d", !x, x || y, x && y);
    }

```

```
(3) #include <stdio.h>
    main()
    {
        int x, y;
        scanf("%2d%*2s%2d", &x, &y);
        printf("%d", x + y);
    }
```

程序执行时从键盘输入: 1234567✓

```
(4) #include <stdio.h>
    main()
    {
        int a = 2, b = 3 ;
        float x = 3.5, y = 2.5 ;
        printf("%f", (float)(a+b) / 2 + (int)x % (int)y) ;
    }
```

```
(5) #include <stdio.h>
    main()
    {
        int x = 12 , y = 8;
        printf("%d %d\n", x++, ++y);
        printf("%d %d\n", x, y);
    }
```

```
(6) #include <stdio.h>
    main()
    {
        int x = 12, y = 8, p, q;
        p = x++;
        q = ++y;
        printf("%d %d\n", p, q);
        printf("%d %d\n", x, y);
    }
```

【参考答案】(1) aabbccabc (2) 0 1 1 (3) 68 (4) 3.500000

(5) 12 9 (6) 12 9

13 9 13 9

3.4 从键盘输入三角形的三边长为 a, b, c , 按下面公式计算并输出三角形的面积。

$$s = \frac{1}{2}(a + b + c), \text{ area} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

【参考答案】程序运行时应保证输入的 a, b, c 的值满足三角形成立的条件, 这样计算得到的三角形面积才有意义。另外, 将面积计算的数学公式写成 $\text{area} = \text{sqrt}(s*(s-a)*(s-b)*(s-c))$ 是正确的, 但写成 $\text{area} = \text{sqrt}(s(s-a)(s-b)(s-c))$ 则是错误的。此外, 当 a, b, c 被声明为整型变量时, 将数学公式 $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$ 写成 $s = 0.5*(a+b+c)$ 或 $s = (a+b+c)/2.0$ 都是正确的。而写成 $s = 1/2*(a+b+c)$ 或 $s = (a+b+c)/2$, 虽然合法, 但结果是错误的。前者是因为 $1/2$ 的值为 0, 使得整个

表达式的值为 0，从而导致 s 值为 0。后者是因为整型数的相除结果仍为整型，使得最终计算结果中的小数位被截断。参考程序如下：

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
main()
{
    float a, b, c;           //a,b,c表示三角形的三边
    float s, area;
    printf("Input a,b,c:");
    scanf("%f,%f,%f",&a,&b,&c);
    s = 1.0 / 2 * (a + b + c); //注意，这里不能写成1/2，否则值为0
    area = sqrt(s * (s - a) * (s - b) * (s - c));
    printf("area=%.2f\n", area);
}
```

程序的运行结果如下：

```
Input a,b,c:3,4,5✓
area=6.00
```

3.5 编程从键盘输入圆的半径 r ，计算并输出圆的周长和面积。

【参考答案】将计算圆周长和面积公式中的 π 定义为符号常量。

```
#include <stdio.h>
#define PI 3.14
main()
{
    float r;                //r为半径
    printf("Input r:");
    scanf("%f", &r);
    printf("circum=%.2f,area=%.2f\n", 2*PI*r, PI*r*r);
}
```

程序的运行结果如下：

```
Input r:5✓
circum=31.40,area=78.50
```

1.4 习题 4 及参考答案

4.1 选择题。

(1) 在下列条件语句中，只有一个在功能上与其他三个语句不等价（其中 s_1 和 s_2 表示某个 C 语句），这个不等价的语句是_____。

- A) if (a) s_1 ; else s_2 ; B) if (!a) s_2 ; else s_1 ;
C) if (a != 0) s_1 ; else s_2 ; D) if (a == 0) s_1 ; else s_2 ;

(2) 设有声明语句“int a=1,b=0;”，则执行以下语句后输出结果为_____。

```
switch (a)
{
    case 1:
        switch (b)
        {
            case 0: printf("***0**");break;
            case 1: printf("***1**");break;
        }
        case 2: printf("***2**");break;
    }
}
```

- A) **0** B) **0****2** C) **0****1****2** D) 有语法错误

(3) 在 while(x)语句中的 x 与下面条件表达式等价的是_____。

- A) x == 0 B) x == 1 C) x != 1 D) x != 0

(4) 若有语句“int x;”，下面程序段的输出结果为_____。

```
for (x=3; x<6; x++)
{
    printf((x%2) ? "***%d" : "##%d\n", x);
}
```

- A) **3 B) ##3 C) ##3 D) **3##4
##4 **4 **4##5 **5
**5 ##5

【参考答案】(1) D (2) B (3) D (4) D

4.2 写出程序的运行结果。

(1) 下面程序运行结果为_____。

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int a = 2, b = 3, c = 1;
    if (a > b)
        if (a > c)
            printf("%d\n", a);
        else
            printf("%d\n", b);
    printf("over!\n");
}
```

(2) 若从终端上由第一列开始输入: right?↵, 则程序运行结果为_____。

```
#include <stdio.h>
main()
{
    char c;
    c = getchar();
    while (c != '?')
    {
        putchar(c);
    }
}
```

```
        c = getchar();
```

```
    }
```

```
}
```

- (3) 对下面程序, 若输入数据同上, 则程序运行结果为_____。

```
#include <stdio.h>
```

```
main()
```

```
{
```

```
    char c;
```

```
    while ((c = getchar()) != '?')
```

```
    {
```

```
        putchar(c);
```

```
    }
```

```
}
```

- (4) 对下面程序, 若输入数据同上, 则程序运行结果为_____。

```
#include <stdio.h>
```

```
main()
```

```
{
```

```
    while (putchar (getchar()) != '?') ;
```

```
}
```

- (5) 对下面程序, 若运行时输入: `abcdefg$abcdefg↵`, 则程序运行结果分别为_____。

```
#include <stdio.h>
```

```
main()
```

```
{
```

```
    char c;
```

```
    while ((c = getchar()) != '\n')
```

```
    {
```

```
        putchar(c);
```

```
    }
```

```
    printf("End!\n");
```

```
}
```

- (6) 对下面程序, 若输入数据同上, 则程序的运行结果为_____。

```
#include <stdio.h>
```

```
main()
```

```
{
```

```
    char c;
```

```
    while ((c = getchar()) != '$')
```

```
    {
```

```
        putchar(c);
```

```
    }
```

```
    printf("End!\n");
```

```
}
```

- (7) 下面程序的运行结果为_____。