

# C/C++

## в задачах и примерах

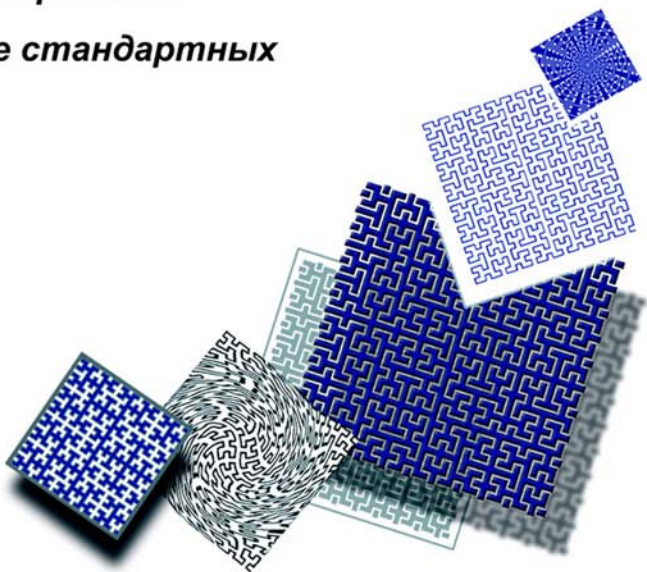
### 2-е издание

*Исходные тексты программ  
с комментариями*

*Справочник по языку  
программирования*

*Описание стандартных  
функций*

**Более  
250 задач**



+ CD

**Никита Культин**

**C/C++**

**в задачах и примерах  
2-е издание**

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2009

УДК 681.3.068+800.92С/С++  
ББК 32.973.26–018.1  
К90

## Культин Н. Б.

К90 С/С++ в задачах и примерах: 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 368 с.: ил. + CD-ROM

ISBN 978-5-94157-406-3

Книга представляет собой сборник примеров и задач по программированию на языке С/С++, как типовых — ввод-вывод, управление вычислительным процессом, работа с массивами, поиск и сортировка, так и тех, которые обычно не входят в традиционные курсы — работа со строками и файлами, программирование графики, рекурсия. Для большинства задач приведены решения — хорошо документированные исходные тексты программ. Книга содержит также справочник по операторам языка С/С++ и наиболее часто используемым функциям. Может служить задачиком для студентов и школьников, изучающих программирование в учебном заведении или самостоятельно. Во втором издании добавлены и обновлены примеры, а также прилагается компакт-диск с исходными текстами программ.

*Для начинающих программистов*

УДК 681.3.068+800.92С/С++  
ББК 32.973.26–018.1

### Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Леонид Кочин</i>
Компьютерная верстка	<i>Натальи Караваевой</i>
Корректор	<i>Виктория Пиотровская</i>
Дизайн серии	<i>Инны Тачиной</i>
Оформление обложки	<i>Елены Беляевой</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 28.07.09.

Формат 60×90<sup>1/16</sup>. Печать офсетная. Усл. печ. л. 23.

Тираж 2000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию № 77.99.60.953.Д.005770.05.09 от 26.05.2009 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Отпечатано с готовых диапозитивов  
в ГУП "Типография "Наука"  
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

ISBN 978-5-94157-406-3

© Культин Н. Б., 2009  
© Оформление, издательство "БХВ-Петербург", 2009

# Оглавление

<b>Предисловие.....</b>	<b>1</b>
Как работать с книгой .....	2
Оформление решений.....	3
<b>ЧАСТЬ I. ПРИМЕРЫ И ЗАДАЧИ.....</b>	<b>5</b>
Объявление переменных .....	7
Общие замечания .....	7
Задачи .....	8
Инструкция присваивания .....	9
Общие замечания .....	9
Задачи .....	10
Вывод .....	14
Общие замечания .....	14
Задачи .....	15
Факультатив .....	18
Задачи .....	18
Ввод.....	20
Общие замечания .....	20
Задачи .....	21
Программы с линейной структурой .....	22
Общие замечания .....	22
Задачи .....	23
Выбор.....	39
Инструкция <i>if</i> .....	39
Общие замечания .....	39
Задачи .....	40

Инструкция <i>switch</i> .....	65
Общие замечания .....	65
Задачи .....	66
Циклы .....	78
Цикл <i>for</i> .....	78
Общие замечания .....	78
Задачи .....	78
Факультатив .....	104
Цикл <i>do ... while</i> .....	110
Общие замечания .....	110
Задачи .....	110
Факультатив .....	121
Цикл <i>while</i> .....	122
Общие замечания .....	122
Задачи .....	122
Массивы .....	126
Общие замечания .....	126
Задачи .....	126
Факультатив .....	152
Символы и строки .....	160
Общие замечания .....	160
Задачи .....	161
Факультатив .....	182
Функции .....	188
Общие замечания .....	188
Задачи .....	188
Факультатив .....	202
Графика .....	208
Общие замечания .....	208
Задачи .....	209
Факультатив .....	248
Файлы .....	254
Общие замечания .....	254
Задачи .....	255
Факультатив .....	269
Рекурсия .....	276
Факультатив .....	283

<b>ЧАСТЬ II. СПРАВОЧНИК .....</b>	<b>295</b>
Структура программы .....	297
Основные типы данных .....	298
Целые числа .....	298
Дробные числа .....	298
Символы .....	298
Строки .....	299
Массивы .....	299
Инструкция присваивания .....	299
Выбор .....	300
Инструкция <i>if</i> .....	300
Инструкция <i>switch</i> .....	300
Циклы .....	301
Инструкция <i>for</i> .....	301
Инструкция <i>do while</i> .....	301
Инструкция <i>while</i> .....	302
Объявление функции .....	302
Функции ввода-вывода .....	303
<i>printf</i> .....	303
<i>scanf</i> .....	304
<i>puts</i> .....	305
<i>gets</i> .....	305
<i>putch</i> .....	305
<i>getch</i> .....	306
<i>cputs</i> .....	306
<i>cprintf</i> .....	306
<i>sprintf</i> .....	307
<i>textcolor</i> .....	307
<i>textbackground</i> .....	308
<i>gotoxy</i> .....	309
<i>clrscr</i> .....	309
<i>window</i> .....	309
Функции работы с файлами .....	309
<i>fopen</i> .....	309
<i>fprintf</i> .....	310
<i>fscanf</i> .....	311

<i>fgets</i> .....	311
<i>fputs</i> .....	311
<i>ferror</i> .....	312
<i>feof</i> .....	312
<i>fclose</i> .....	312
Функции работы со строками .....	312
<i>strcat</i> .....	312
<i>strcpy</i> .....	313
<i>strlen</i> .....	313
<i>strcmp</i> .....	313
<i>strlwr</i> .....	313
<i>strupr</i> .....	314
<i>strset</i> .....	314
<i>strchr</i> .....	314
Математические функции .....	314
<i>abs, fabs</i> .....	314
<i>acos, asin, atan, acosl, asinl, atanl</i> .....	315
<i>cos, sin, tan cosl, sinl, tanl</i> .....	315
<i>exp, expl</i> .....	315
<i>pow, powl</i> .....	316
<i>sqrt</i> .....	316
<i>rand</i> .....	316
<i>srand</i> .....	316
Функции преобразования .....	317
<i>atof</i> .....	317
<i>atoi, atol</i> .....	317
<i>gcvt</i> .....	317
<i>itoa, ltoa, ultoa</i> .....	318
Функции графического режима.....	318
<i>arc</i> .....	318
<i>bar</i> .....	319
<i>bar3d</i> .....	319
<i>circle</i> .....	320
<i>drawpoly</i> .....	321
<i>ellipse</i> .....	321
<i>getmaxx, getmaxy</i> .....	322
<i>getx, gety</i> .....	322

<i>graphresult</i> .....	322
<i>grapherrormsg</i> .....	322
<i>initgraph</i> .....	323
<i>line</i> .....	323
<i>lineto</i> .....	323
<i>linerel</i> .....	324
<i>moveto</i> .....	324
<i>moverel</i> .....	324
<i>outtext</i> .....	325
<i>outtextxy</i> .....	325
<i>pieslice</i> .....	325
<i>putpixel</i> .....	326
<i>rectangle</i> .....	326
<i>sector</i> .....	327
<i>setcolor</i> .....	328
<i>setfillstyle</i> .....	329
<i>setlinestyle</i> .....	329
<i>settextstyle</i> .....	330
Прочие функции .....	331
<i>delay</i> .....	331
<i>sound</i> .....	331
<i>nosound</i> .....	332
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>333</b>
<b>Приложение 1</b> .....	<b>335</b>
Вывод иллюстраций .....	335
Таблица кодировки символов .....	338
Представление информации в компьютере .....	339
Десятичные, двоичные и шестнадцатеричные числа .....	339
<b>Приложение 2. Описание компакт-диска</b> .....	<b>343</b>
<b>Список дополнительной литературы</b> .....	<b>345</b>
<b>Предметный указатель</b> .....	<b>347</b>



# Предисловие

Чтобы стать программистом, недостаточно прослушать курс лекций или прочитать самоучитель по языку программирования, нужно писать программы, решать конкретные задачи. Но где их взять? В учебниках, как правило, приводятся типовые задачи, в основе которых лежат расчеты по формулам. Они, несомненно, полезны, но не всем интересны.

В книге, которую вы держите в руках, начинающему программисту предлагаются задачи, которые, с одной стороны, ему по плечу, с другой — полезны и занимательны.

Состоит книга из двух частей и приложения.

Первая часть книги содержит примеры и задачи для самостоятельного решения. Они сгруппированы по темам и охватывают практически все разделы базового курса программирования: от объявления переменных и программ с линейной структурой до работы с массивами и файлами.

Вторая часть представляет собой краткий справочник по языку программирования C++. В нем приведено описание основных типов данных, инструкций, реализующих алгоритмические структуры выбора и циклов, наиболее часто используемых функций.

О компиляторе. Если вы только начинаете осваивать язык C++, то перед вами встанет задача выбора среды разработки, компилятора. Действительно, на практике наиболее широко используются Microsoft Visual C++ и Borland C++ Builder. Какой из этих сред

отдать предпочтение, на чем остановить свой выбор? Если в своих программах вы не собираетесь выводить сообщения на русском языке, то подойдет любая из них. Но если вы хотите, чтобы ваши консольные приложения (а именно эти приложения традиционно рассматриваются в качестве примеров при изучении языка программирования C) могли выводить сообщения на русском языке (здесь не следует путать возможность использования букв русского алфавита в тексте программы, например, в символьных константах и комментариях с возможностью отображения русских букв в сообщениях, выводимых на экран во время работы программы), то в этом случае следует выбрать Borland C++ 3.1. Еще раз повторю, что научиться программировать можно только программируя, решая конкретные задачи. Поэтому, чтобы получить максимальную пользу от книги, вы должны работать с ней активно. Решайте задачи. Изучайте приведенные решения. Вводите их в свой компьютер. Не бойтесь экспериментировать — вносите изменения в программы. Чем больше вы сделаете самостоятельно, тем большему вы научитесь!

## Как работать с книгой

Группы задач следуют в книге в том порядке, в котором традиционно изучаются соответствующие разделы в курсе программирования. Перед тем как приступить к решению задач, нужно изучить соответствующую тему — прочитать раздел учебника. Если сразу справиться с задачей не получается, то можно посмотреть решение и затем еще раз попытаться решить задачу самостоятельно. Перед тем как начать работать на компьютере (набирать текст программы в редакторе кода), рекомендуется "набросать" блок-схему алгоритма решения на бумаге.

Задача считается решенной, если написанная программа работает так, как сказано в условии задачи.

## Оформление решений

Важно, чтобы программа (решенная задача) соответствовала правилам хорошего стиля программирования, была правильно оформлена. Это предполагает:

- использование несущих смысловую нагрузку имен переменных, констант и функций;
- запись инструкций выбора и циклов с применением отступов;
- наличие комментариев.

Правильно оформленную программу легче читать, кроме того, она производит хорошее впечатление.

Приведенные в книге решения задач можно рассматривать как образцы правильного оформления.



# ЧАСТЬ I

Примеры и задачи

# Объявление переменных

## Общие замечания

Приступая к решению задач этого раздела, следует вспомнить, что:

- ❑ Каждая переменная программы должна быть объявлена.
- ❑ Объявления переменных обычно помещают в начале функции, сразу за заголовком. Следует обратить внимание на то, что хотя язык C++ допускает объявление переменных практически в любом месте функции, объявлять переменные лучше все-таки в начале функции, снабжая инструкцию объявления кратким комментарием о назначении переменной.
- ❑ Инструкция объявления переменной выглядит так:  
Тип *ИмяПеременной* ;
- ❑ Инструкцию объявления переменной можно использовать для инициализации переменной. В этом случае объявление переменной записывают следующим образом:  
Тип *ИмяПеременной* = *НачальноеЗначение* ;
- ❑ В имени переменной допустимы буквы латинского алфавита и цифры (первым символом должна быть буква).
- ❑ Компилятор C++ различает прописные и строчные буквы, поэтому, например, имена `Sum` и `sum` обозначают разные переменные.
- ❑ Основными числовыми типами языка C++ являются `int` (целый) и `float` (дробный).
- ❑ После инструкции объявления переменной рекомендуется поместить комментарий — указать назначение переменной.

## Задачи

1. Объявить переменные, необходимые для вычисления площади прямоугольника.

### Задача 1

---

```
float a, b; // ширина и длина прямоугольника
float s;    // площадь прямоугольника
```

2. Объявить переменные, необходимые для пересчета веса из фунтов в килограммы.

### Задача 2

---

```
float funt; // вес в фунтах
float kg;   // вес в килограммах
```

3. Определить исходные данные и объявить переменные, необходимые для вычисления дохода по вкладу.

### Задача 3

---

```
float summa; // сумма вклада
int   srok;  // срок вклада (дней)
int   stavka; // процентная ставка (годовых)
float dohod; // величина дохода
```

4. Объявить переменные, необходимые для вычисления площади круга.

5. Объявить переменные, необходимые для вычисления площади кольца.

### Задача 5

---

```
float r1, r2; // внешний радиус и радиус отверстия
float s;      // площадь кольца
```

6. Объявить переменные, необходимые для вычисления объема и площади поверхности цилиндра.

7. Объявить переменные, необходимые для вычисления стоимости покупки, состоящей из нескольких тетрадей, карандашей и линейки.

### Задача 7

---

```
float  CenaTetr;    // цена тетради
int    KolTetr;    // количество тетрадей
float  CenaKar;    // цена карандаша
int    KolKar;     // количество карандашей
float  CenaLin;    // цена линейки
float  Summa;      // стоимость покупки
```

8. Объявить переменные, необходимые для вычисления стоимости покупки, состоящей из нескольких тетрадей и такого же количества обложек.

## Инструкция присваивания

### Общие замечания

Приступая к решению задач этого раздела, следует вспомнить, что:

- Инструкция присваивания служит для изменения значений переменных, в том числе и для вычислений "по формуле".
- В отличие от большинства языков программирования, в C++ инструкция присваивания, изменяющая значение переменной, может быть записана несколькими способами, например вместо  $x=x+dx$  можно написать  $x+=dx$ , а вместо  $i=i+1$  воспользоваться оператором инкремента:  $i++$ .
- Значение выражения в левой части инструкции присваивания зависит от типа операндов и операции, выполняемой над операндами. Целочисленное сложение и вычитание выполняется без учета переполнения. Например, если переменная  $n$ , объявленная как `int`, имеет значение 32767, то в результате выпол-

нения инструкции  $n=n+1$ , значение переменной  $n$  будет равно  $-32768$ .

- Результатом выполнения операции деления над целыми операндами является целое, которое получается отбрасыванием дробной части результата деления.

## Задачи

9. Записать инструкцию, которая присваивает переменной  $x$  значение 1,5.

10. Написать инструкцию, которая присваивает переменной `summa` нулевое значение.

11. Записать инструкцию, которая увеличивает на единицу значение переменной  $n$ .

### Задача 11

---

```
n++;
```

12. Записать инструкцию, которая уменьшает на два значение переменной `counter`.

### Задача 12

---

```
counter -= 2;
```

13. Написать инструкцию вычисления среднего арифметического переменных  $x_1$  и  $x_2$ .

14. Записать в виде инструкции присваивания формулу вычисления значения функции  $y = -2,7x^3 + 0,23x^2 - 1,4$ .

### Задача 14

---

```
y:=-2.7*x*x*x + 0.23*x*x - 1.4;
```



15. Написать инструкцию, которая увеличивает значение переменной  $x$  на величину, находящуюся в переменной  $dx$ .

**Задача 15**

---

```
x += dx;
```

16. Записать в виде инструкции присваивания формулу пересчета веса из фунтов в килограммы (один фунт — 405,9 г).

**Задача 16**

---

```
kg = funt*0.4059;
```

17. Записать в виде инструкции присваивания формулу пересчета расстояния из километров в версты (одна верста — 1066,8 м).

18. Записать в виде инструкции присваивания формулу вычисления площади прямоугольника.

19. Записать в виде инструкции присваивания формулу вычисления площади треугольника:  $s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h$ , где  $a$  — длина основания,  $h$  — высота треугольника.

20. Записать в виде инструкции присваивания формулу вычисления площади трапеции:  $s = \frac{a+b}{2} \cdot h$ , где  $a$  и  $b$  — длины оснований,  $h$  — высота трапеции.

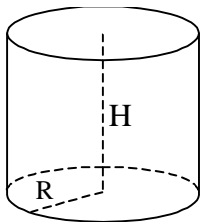
21. Записать в виде инструкции присваивания формулу вычисления площади круга:  $s = \pi \cdot r^2$ .

**Задача 21**

---

```
// Константа M_PI, равная числу "ПИ", объявлена в файле math.h
s = M_PI * r * r;
```

22. Записать в виде инструкции присваивания формулы вычисления площади поверхности и объема цилиндра.



$$s = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (h + r)$$

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

### Задача 22

---

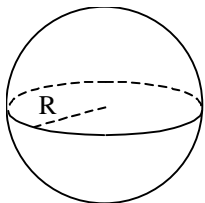
// Константа M\_PI, равная числу "ПИ", объявлена в файле math.h

```
s = 2*M_PI*r*(h+r);
```

```
v = M_PI *r*r*h;
```

23. Записать в виде инструкции присваивания формулу вычисления объема параллелепипеда.

24. Объявить необходимые переменные и записать в виде инструкции присваивания формулы вычисления объема и площади поверхности шара.



$$v = \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot r^3$$

$$s = 4 \cdot \pi \cdot r^2$$

### Задача 24

---

```
float r; // радиус шара
```

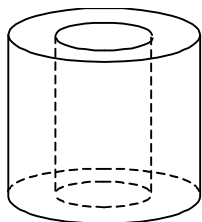
```
float v, s; // площадь поверхности и объем шара
```

```
v = (3*M_PI*r*r*r)/4; // константа M_PI объявлена в math.h
```

```
s = 4*M_PI*r*r;
```

25. Записать в виде инструкции присваивания формулу вычисления объема цилиндра.

26. Записать в виде инструкции присваивания формулу вычисления объема полого цилиндра.



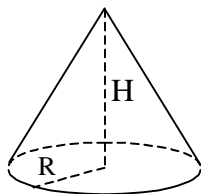
$$v = \pi \cdot h \cdot (r_1^2 - r_2^2)$$

$r_1$  — радиус цилиндра

$r_2$  — радиус отверстия

$h$  — высота цилиндра

27. Записать в виде инструкции присваивания формулу вычисления объема конуса.



$$s = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$$

28. Записать в виде инструкции присваивания формулу пересчета температуры из градусов Фаренгейта в градусы Цельсия:

$$C = \frac{5}{9} (F - 32).$$

29. Записать в виде инструкции присваивания формулу для вычисления тока по известным значениям напряжения и сопротивления электрической цепи.

30. Записать в виде инструкции присваивания формулу вычисления сопротивления электрической цепи по известным значениям напряжения и силы тока.

31. Записать в виде инструкции присваивания формулу вычисления сопротивления электрической цепи, состоящей из трех последовательно соединенных резисторов.

32. Записать в виде инструкции присваивания формулу вычисления сопротивления электрической цепи, состоящей из двух параллельно соединенных резисторов:  $r = \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2}$ .

33. Записать в виде инструкции присваивания формулу пересчета сопротивления электрической цепи из омов в килоомы.

34. Объявить необходимые переменные и записать в виде инструкции присваивания формулу вычисления стоимости покупки, состоящей из нескольких тетрадей, обложек к ним и карандашей.

#### Задача 34

```
float ctetr, cobl, ckar; // цена тетради, обложки и карандаша
int   ntetr, nkar;     // кол-во тетрадей и карандашей
float summ;           // сумма покупки

// предполагается, что к каждой тетради
// покупается обложка
summ = ntetr*(ctetr+cobl) + nkar*ckar;
```

## Вывод

### Общие замечания

Приступая к решению задач этого раздела, следует вспомнить, что:

- Функция `printf` обеспечивает вывод на экран монитора сообщений и значений переменных.
- Первый параметр функции `printf` — строка вывода, определяющая выводимый текст и формат отображения значений

переменных, имена которых указаны в качестве остальных параметров функции.

- ❑ Формат вывода значений переменных задается при помощи спецификатора преобразования — последовательности символов, начинающейся с %.
- ❑ При выводе числовых значений наиболее часто используются следующие спецификаторы:
  - %i — целое со знаком;
  - %u — беззнаковое целое;
  - %f — дробное, в виде числа с плавающей точкой;
  - %n.mf — дробное в формате с фиксированной точкой, где n — общее количество символов (количество цифр целой и дробной частей числа, десятичный разделитель, знак числа); m — количество цифр дробной части.
- ❑ Некоторые символы могут быть помещены в строку вывода только как последовательность других, обычных символов:
  - \n — новая строка;
  - \t — табуляция;
  - \" — двойная кавычка;
  - \\ — символ \.
- ❑ Наряду с функцией `printf`, для вывода сообщений на экран можно использовать функцию `puts`.
- ❑ Чтобы после окончания работы программы ее окно не было сразу закрыто, в конец программы нужно поместить следующие инструкции:

```
printf("Для завершения нажмите <Enter>");  
getch();
```

## Задачи

35. Написать программу, которая выводит на экран ваше имя и фамилию.

36. Написать программу, которая выводит на экран ваше имя, отчество и фамилию (каждую часть имени с новой строки).

### Задача 36

---

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main()
{
    printf("Иван\nИванович\nИванов\n");
    printf("Для завершения нажмите <Enter>");
    getch(); // ждет нажатия клавиши
}
```

37. Написать программу, которая выводит на экран приведенное далее четверостишие. Между последней строкой стихотворения и именем автора должна быть пустая строка.

Унылая пора! Очей очарованье!  
Приятна мне твоя прощальная краса —  
Люблю я пышное природы увяданье,  
В багрец и золото одетые леса.

А. С. Пушкин

### Задача 37

---

```
// Выводит стихотворение
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main()
{
    printf("Унылая пора! Очей очарованье!\n");
    printf("Приятна мне твоя прощальная краса -\n");
    printf("Люблю я пышное природы увяданье,\n");
    printf("В багрец и золото одетые леса.\n\n");
    printf("                А. С. Пушкин\n");
    printf("\n\nДля завершения нажмите <Enter>");
    getch(); // чтобы стихотворение не исчезло с экрана
}
```

38. Написать инструкцию вывода значений переменных  $a$ ,  $b$  и  $c$  (типа `float`) с пятью цифрами в целой части и тремя — в дробной. Значения должны быть выведены в виде:  $a = \text{значение}$   $b = \text{значение}$   $c = \text{значение}$ .

---

**Задача 38**

```
printf("a=%5.3f    b=%5.3f    c=%5.3f", a, b, c);
```

39. Написать инструкцию вывода значений переменных  $h$  и  $w$  (типа `float`), которые содержат значения высоты и длины прямоугольника. Перед значением переменной должен быть пояснительный текст (высота=, ширина=), а после — единица измерения (см).

---

**Задача 39**

```
printf("высота = %3.2f см\nширина = %3.2f см\n", h, l);
```

40. Написать инструкцию, которая выводит в одной строке значения переменных  $m$  и  $n$  целого типа (`int`).

---

**Задача 40**

```
printf("a=%i b=%i c=%i", a, b, c);
```

41. Написать инструкцию вывода значений целых переменных  $a$ ,  $b$  и  $c$ . Значение каждой переменной должно быть выведено в отдельной строке.

---

**Задача 41**

```
printf("a=%i\nb=%i\nc=%i\n", a, b, c);
```

42. Написать инструкции вывода значений дробных переменных  $x_1$  и  $x_2$ . На экране перед значением переменной должен быть выведен поясняющий текст, представляющий собой имя переменной, за которым следует знак "равно".

## Факультатив

- Чтобы иметь возможность выводить на экран текст разным цветом, нужно использовать функции `printf` и `puts`. Следует обратить внимание на то, что переход к новой строке в этих функциях задается последовательностью `\r\n`.
- Цвет символов, выводимых функциями `printf` и `puts`, устанавливает функция `textcolor(Цвет)`.
- Цвет фона устанавливает функция `textbackground(Цвет)`.
- Цвет можно задать при помощи целой или именованной константы.
- Чтобы использовать функции `clrscr`, `textcolor` и `textbackground`, в текст программы нужно включить директиву `#include "conio.h"`.

## Задачи

43. Написать программу, которая выводит на синем фоне серыми буквами четверостишие:

Буря мглою небо кроет,  
Вихри снежные крутя.  
То как зверь она завоет,  
То заплачет, как дитя.

А. С. Пушкин

### Задача 43

---

```
// Выводит стихотворение
#include <conio.h>

void main()
{
    textbackground(BLUE); // цвет фона
    textcolor(LIGHTGRAY); // цвет символов
    clrscr();             // очистить экран
    printf("Буря мглою небо кроет\n\r");
    printf("Вихри снежные крутя.\n\r");
}
```



```
printf("То как зверь она завоет,\n\r");  
printf("То заплачет, как дитя.\n\n\r");  
printf("                А. С. Пушкин\n\n\r");  
printf("\n\nДля завершения нажмите <Enter>");  
getch();  
}
```

44. Написать программу, которая выводит на экран фразу "Каждый охотник желает знать, где сидят фазаны", позволяющую запомнить порядок следования цветов радуги (первая буква слова кодирует цвет: каждый — красный, охотник — оранжевый, желает — желтый, знать — зеленый, где — голубой, сидят — синий, фазаны — фиолетовый). Каждое слово фразы должно быть выведено наиболее подходящим цветом.

#### Задача 44

---

```
// Выводит разноцветный текст  
#include <conio.h>  
  
void main()  
{  
    clrscr();  
    textcolor(RED);  
    printf("Каждый \n\r");  
    textcolor(LIGHTRED); // оранжевый заменим алым  
    printf("охотник \n\r");  
    textcolor(YELLOW);  
    printf("желает \n\r");  
    textcolor(GREEN);  
    printf("знать \n\r");  
    textcolor(LIGHTBLUE);  
    printf("где \n\r");  
    textcolor(BLUE);  
    printf("сидят \n\r");  
    textcolor(MAGENTA);
```

```
printf("фазаны!\n\r");  
textcolor(LIGHTGRAY);  
printf("\nДля завершения нажмите <Enter>");  
getch();  
}
```

## Ввод

### Общие замечания

Приступая к решению задач этого раздела, следует вспомнить, что:

- ❑ Для ввода исходных данных с клавиатуры предназначена функция `scanf`.
- ❑ Первым параметром функции `scanf` является управляющая строка, которая определяет формат вводимых данных. Остальные параметры задают переменные, значения которых должны быть введены с клавиатуры. Перед именем переменной нужно ставить символ `&` (фактически, в инструкции ввода указывают адреса переменных).
- ❑ Управляющая строка представляет собой заключенный в двойные кавычки список спецификаторов:
  - `%i` — для ввода целых чисел со знаком;
  - `%u` — для целых беззнаковых чисел;
  - `%f` — для дробных чисел;
  - `%c` — для ввода символа;
  - `%s` — для ввода строки.
- ❑ Отсутствие знака `&` перед именем переменной, указанной в качестве параметра функции `scanf`, является типичной ошибкой начинающих программистов (следует обратить внимание, что компилятор эту ошибку не обнаруживает).

## Задачи

45. Написать инструкцию, которая обеспечивает ввод с клавиатуры переменной `col` целого типа.

46. Написать инструкцию, обеспечивающую ввод с клавиатуры значения переменной `radius` типа `float`.

47. Написать инструкции, которые обеспечивают ввод значений дробных переменных `u` и `r` (тип `float`). Предполагается, что пользователь после набора каждого числа будет нажимать клавишу `<Enter>` (каждое число вводить в отдельной строке).

### Задача 47

---

```
scanf("%f", &u);  
scanf("%f", &r);
```

48. Написать инструкцию, которая обеспечивает ввод значений переменных `u` и `r` (тип `float`). Предполагается, что пользователь будет набирать числа в одной строке.

### Задача 48

---

```
scanf("%f %f", &u, &r);
```

49. Объявить необходимые переменные и написать фрагмент программы вычисления объема цилиндра, обеспечивающий ввод исходных данных.

### Задача 49

---

```
float r, h; // радиус и высота цилиндра  
float v;    // объем цилиндра  
  
printf("Введите исходные данные:\n");  
printf("Радиус цилиндра -> ");  
scanf("%f", &r);  
printf("Высота цилиндра -> ");  
scanf("%f", &h);
```

50. Объявить необходимые переменные и написать инструкции ввода исходных данных для программы вычисления дохода по вкладу. Предполагается, что процентную ставку программа определяет на основе данных о сумме и сроке вклада.

### Задача 50

---

```
float sum; // сумма
int period; // срок (кол-во месяцев)
float rate; // процентная ставка
float profit; // доход

float value; // сумма в конце срока вклада
printf("Сумма (руб.) -> ");
scanf("%f", &sum);
printf("Срок (мес.) ->");
scanf("%i", &period);
```

## Программы с линейной структурой

### Общие замечания

Приступая к решению задач этого раздела, следует вспомнить, что:

- ❑ Программы с линейной структурой являются простейшими и используются, как правило, для реализации несложных вычислений по формулам.
- ❑ В программах с линейной структурой инструкции выполняются последовательно, одна за другой.

- Алгоритм программы с линейной структурой может быть представлен следующим образом:



## Задачи

51. Написать программу вычисления площади прямоугольника. Ниже приведен рекомендуемый вид экрана программы (данные, введенные пользователем, выделены полужирным).

Вычисление площади прямоугольника

Введите исходные данные:

Длина (см) -> **9**

Ширина (см) -> **7.5**

Площадь прямоугольника: 67.50 кв. см.

### Задача 51

---

```
// Вычисление площади прямоугольника
```

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

```
#include <conio.h>
```

```
void main()
```

```
{  
    float l,w; // длина и ширина прямоугольника  
    float s;   // площадь прямоугольника  
  
    printf("\nВычисление площади прямоугольника\n");  
    printf("Введите исходные данные:\n");  
    printf("Длина (см.) -> ");  
    scanf("%f", &l);  
    printf("Ширина (см.) -> ");  
    scanf("%f", &w);  
    s = l * w;  
    printf("Площадь параллелограмма: %10.2f кв. см\n", s);  
  
    printf("\n\nДля завершения нажмите <Enter>");  
    getch();  
}
```

52. Написать программу вычисления площади параллелограмма.

53. Написать программу вычисления объема параллелепипеда. Ниже приведен рекомендуемый вид экрана программы (данные, введенные пользователем, выделены полужирным).

Вычисление объема параллелепипеда

Введите исходные данные:

Длинна (см) -> **9**

Ширина (см) -> **7.5**

Высота (см) -> **5**

Объем: 337.50 куб. см.

54. Написать программу вычисления площади поверхности параллелепипеда. Ниже приведен рекомендуемый вид экрана программы (данные, введенные пользователем, выделены полужирным).

Вычисление площади поверхности параллелепипеда

Введите исходные данные:

Длина (см) -> **9**

Ширина (см) -> **7.5**

Высота (см) -> **5**

Площадь поверхности: 90.00 кв. см.

**Задача 54**

```
// Вычисление площади поверхности параллелепипеда
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main()
{
    float l,w,h; // длина, ширина и высота параллелепипеда
    float s;     // площадь поверхности параллелепипеда

    printf("\nВычисление площади поверхности параллелепипеда\n");
    printf("Введите исходные данные:\n");
    printf("Длина (см)  -> ");
    scanf("%f", &l);
    printf("Ширина (см) -> ");
    scanf("%f", &w);
    printf("Высота (см) -> ");
    scanf("%f", &w);
    s = (l*w + l*h + w*h)*2;
    printf("Площадь поверхности: %6.2f кв. см\n",s);
    printf("\n\nДля завершения нажмите <Enter>");
    getch();
}
```

55. Написать программу вычисления объема куба. Ниже приведен рекомендуемый вид экрана программы (данные, введенные пользователем, выделены полужирным).

```
Вычисление объема куба
Введите длину ребра (см) и нажмите <Enter>
-> 9.5
```

Объем куба: 857.38 куб. см.

56. Написать программу вычисления объема цилиндра. Ниже приведен рекомендуемый вид экрана программы (данные, введенные пользователем, выделены полужирным).

```
Вычисление объема цилиндра
Введите исходные данные:
Радиус основания (см) -> 5
```

Высота цилиндра (см) -> **10**

Объем цилиндра 1570.80 см. куб.

Для завершения нажмите <Enter>

### Задача 56

---

```
// Вычисление объема цилиндра
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main()
{
    float r,h,v; // радиус основания, высота и объем цилиндра

    printf("Вычисление объема цилиндра\n");
    printf("Введите исходные данные:\n");
    printf("Радиус основания (см) -> ");
    scanf("%f", &r);
    printf("Высота цилиндра (см) -> ");
    scanf("%f", &h);
    v = 2*3.1415926*r*r*h;
    printf("\nОбъем цилиндра %6.2f куб. см\n", v);

    printf("\nДля завершения нажмите <Enter>");
    getch();
}
```

57. Написать программу вычисления стоимости покупки, состоящей из нескольких тетрадей и карандашей. Ниже приведен рекомендуемый вид экрана программы (данные, введенные пользователем, выделены полужирным).

Вычисление стоимости покупки

Введите исходные данные:

Цена тетради (руб.) -> **2.75**

Количество тетрадей -> **5**

Цена карандаша (руб.) -> **0.85**

Количество карандашей -> **2**

Стоимость покупки: 15.45 руб.



**Задача 57**

```
// Вычисление стоимости покупки
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main()
{
    float kar,tetr; // цена карандаша и тетради
    int nk,nt;      // количество тетрадей и карандашей
    float summ;     // стоимость покупки }

    printf("\nВычисление стоимости покупки\n");
    printf("Введите исходные данные:\n");
    printf("Цена тетради (руб.) -> ");
    scanf("%f", &tetr);
    printf("Количество тетрадей -> ");
    scanf("%i", &nt);
    printf("Цена карандаша (руб.) -> ");
    scanf("%f", &kar);
    printf("Количество карандашей -> ");
    scanf("%i", &nk);
    summ=tetr*nt + kar*nk;
    printf("\nСтоимость покупки: %6.2f руб.\n", summ);

    printf("\nДля завершения нажмите <Enter>");
    getch();
}
```

58. Написать программу вычисления стоимости покупки, состоящей из нескольких тетрадей и такого же количества обложек к ним. Ниже приведен рекомендуемый вид экрана программы (данные, введенные пользователем, выделены полужирным).

```
Вычисление стоимости покупки
Введите исходные данные:
Цена тетради (руб.) -> 2.75
Цена обложки (руб.) -> 0.5
Количество комплектов (шт.) -> 7

Стоимость покупки: 22.75 руб.
```

59. Написать программу вычисления стоимости некоторого количества (по весу), например яблок. Ниже приведен рекомендуемый вид экрана программы (данные, введенные пользователем, выделены полужирным).

```
Вычисление стоимости покупки
Введите исходные данные:
Цена за килограмм (руб.) -> 8.5
Вес яблок (кг) -> 2.3
```

Стоимость покупки: 19.55 руб.

60. Написать программу вычисления площади треугольника, если известна длина основания и высота. Ниже приведен рекомендуемый вид экрана программы (данные, введенные пользователем, выделены полужирным).

```
Вычисление площади треугольника
Введите исходные данные:
Основание (см) -> 8.5
Высота (см) -> 10
```

Площадь треугольника 42.50 кв. см.

61. Написать программу вычисления площади треугольника, если известны длины двух его сторон и величина угла между этими сторонами. Ниже приведен рекомендуемый вид экрана программы (данные, введенные пользователем, выделены полужирным).

```
Вычисление площади треугольника
Введите (через пробел) длины сторон треугольника
-> 25 17
Введите величину угла между сторонами треугольника
-> 30
Площадь треугольника: 106.25 кв. см.
```

### Задача 61

```
// Вычисление площади треугольника по двум
// сторонам и величине угла между ними
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include "math.h" // sin и константа M_PI - число "ПИ"
void main()
{
```