









*Чтобы научиться бегать,  
нужно сначала научиться ходить*

# Лабораторная работа

# Циклы в C/C++

**Автор:** Панченко Н.П.,  
педагог дополнительного  
образования,  
МБОУ ДОД «Дворец детского  
(юношеского) творчества»  
г. Дзержинск, 2014 г.

# Содержание занятия

1. <u>Повторение</u>	
2. <u>Самоконтроль</u>	
3. <u>Разбор задач</u>	
4. <u>Задачи для самостоятельного решения</u>	
5. <u>Задачи повышенной сложности</u>	
6. <u>Подведение итогов</u>	
7. <u>Материалы для самоподготовки и самообразования</u>	



# 1. Повторение

3

Задание 1.1. Устный опрос. [Подробнее>>](#)

Задание 1.2. Перевод на язык программирования команд. [Подробнее>>](#)

Задание 1.3. Продолжить. [Подробнее>>](#)



# Задание 1.1. Устный опрос

4

1. Какие числа называются натуральными?

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

2. Какие числа называются целыми?

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

3. Какие числа называются вещественными?

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

4. Как описывается целый тип данных в языке программирования C/C++?

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

5. Как описывается вещественный тип данных в языке программирования C/C++?

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

6. Конструкции, реализующие циклы в C/C++?

Для просмотра ответа  
щелкните мышью



## Задание 1.2. Перевести на язык программирования следующие команды

№ п/п	Задание	
1.	Число n кратно 4	
2.	Число n кратно 7	
3.	Число n оканчивается на 4	
4.	Число n оканчивается на 7	
5.	Число n кратно 4 и оканчивается на 7	
6.	Число n кратно 7 и оканчивается на 4	
7.	Число n кратно 7 или оканчивается на 4	
8.	Число n кратно 7 или кратно 4	$(n \% 7 == 0) \    \ (n \% 4 == 0)$
9.	Число n кратно 7 и кратно 4	$(n \% 7 == 0) \ \&\& \ (n \% 4 == 0)$
10.	Число оканчивается на 4 или на 7	$(n \% 10 == 4) \    \ (n \% 10 == 7)$

Для просмотра ответа щелкните мышью



## Задание 1.3. Продолжить

№ п/п	Задание
1.	$n++$ операция
2.	Операция $n++$ увеличивает значение переменной на
3.	$n--$ операция
4.	Операция $n--$ уменьшает значение переменной на
5.	Операции $n++$ и $n--$ могут применяться только к
6.	Операции $n++$ и $n--$ не могут применяться к
7.	Операция отношения «равно» записывается как
8.	Операция отношения « не равно» записывается
9.	Логическая операция «дизъюнкция, логическое сложение ИЛИ» записывается как
10.	Логическая операция «конъюнкция, логическое

Для  
просмотра  
ответа  
щелкните  
мышью

&&





## 2. Самоконтроль

7

- Задание 2.1. Найти и объяснить ошибки. [Подробнее>>](#)
- Задание 2.2. Записать в сокращенном виде операции. [Подробнее>>](#)
- Задание 2.3. Записать цикл. [Подробнее>>](#)
- Задание 2.4. Определить значение переменной. [Подробнее>>](#)
- Задание 2.5. Чему равны значения переменных после выполнения последовательных действий. [Подробнее>>](#)
- Слово учителя. [Подробнее>>](#)
- Перечень возможных ошибок. [Подробнее>>](#)



## Задание 2.1. Найти и объяснить ошибки

№ п/п	Пример
1.	<code>for int i=1; i&lt;=n; i++</code>
2.	<code>for int (i=1, i&lt;=n, i++)</code>
3.	<code>for int (i=1; i&gt;=n; i++)</code>
4.	<code>while a &lt; 5 do a=a+1; b=b+a;</code>
5.	<code>do a=a+1; b=b+a; while a &lt; 5</code>
6.	<code>for int (i=1; i&gt;=n; i--)</code>
7.	<code>while {c &lt; k} { s=s+c; c++</code>
8.	<code>if a&lt;&gt;b a=a+b,b=b+3</code>
9.	<code>if (a= b); a=a+b</code>
10.	<code>if (a and b) c=a+b;</code>

Для  
просмотра  
ответа  
щелкните  
мышью





## Задание 2.2. Записать в сокращенном виде операции

№ п/п	Полный вид
1.	$n = n + 4$
2.	$n = n - 4$
3.	$n = n * 4$
4.	$n = n / 4$
5.	$n = n \% 4$
6.	$n = n + 1$
7.	$n = n + 1$
8.	$n = n - 1$
9.	$n = n - 1$
10.	$n = 1/(2*n)$

Для  
просмотра  
ответа  
щелкните  
мышью



## Задание 2.3. Записать цикл

№ п/ п	Задание
1.	$p=1\ 2\ 3\ \dots n$
2.	$P=2\ 4\ 6\ \dots 2n$
3.	$p=1\ 3\ 5\ \dots (2n-1)$
4.	$s=1+2+3+\dots +n$
5.	$s=5+6+7+\dots +(n+5)$
6.	$s=2+4+6+\dots +2n$
7.	$s=1+3+5+\dots +(2n-1)$
8.	$s=1+4+7+\dots + (3n-2)$
9.	$s=n+(n-1)+(n-2)+\dots +1$
10.	$s=1/2+1/4+1/6+\dots +1/(2n)$

Для  
просмотра  
ответа  
щелкните  
мышью

for (i=1, i<=n, i++) s += 1./ (i\*2),



## Задание 2.4. Определить значение переменной c

№ п/п	Задание
1.	$a = 30; b = 6; a = a / 2 * b; \text{if } (a > b) c = a - 3 * b; \text{else } c = a + 3 * b;$
2.	$a = 30; b = 6; a = a / 2 * b; \text{if } (a > b) c = a - 4 * b; \text{else } c = a + 4 * b;$
3.	$a = 22; b = 3; a = - 2 * b + a / 2; \text{if } (a < b) c = 4 * b - 3 * a; \text{else } c = 3 * a + 4 * b;$
4.	$a = 15; b = 30; b = a * 2 - b / 2; \text{if } (a > b) c = 3 * b - a / 3; \text{else } c = 3 * a - 4 * b;$
5.	$a = 30; b = 10; a = a / b * 2; \text{if } (a > b) c = a - 4 * b; \text{else } c = a + 4 * b;$
6.	$a = 30; b = 14; a = a - 2 * b; \text{if } (a > b) c = b + 2 * a; \text{else } c = b - 2 * a;$
7.	$a = 60; b = 20; a = a / b * 2; \text{if } (a > b) c = a - 4 * b; \text{else } c = a + 4 * b;$
8.	$a = 40; b = 6; a = a * 3 / b; \text{if } (a > b) a = a + 5 * b; \text{else } a = a - 5 * b;$
9.	$a = 30; b = 6; a = a / 5 - (b - 3); \text{if } (2 * a > b) c = a - 5 * b + 2; \text{else } c = a + 5 * b + 2;$
10.	$a = 120; b = 100; a = a + b / 2; \text{if } (b < a / 2) c = b + a; \text{else } c = b + a / 2;$

Для  
просмот  
ра  
ответа  
щелкнит  
е  
мышью



## Задание 2.5. Определить, что будет напечатано в результате работы фрагмента программы

№ п/п	Задание	Ответ	№ п/п	Задание	Ответ
1.	<pre>int n,s; n =3; s = 0; while (n&lt;=7) {s = s + n; n = n +1;} cout&lt;&lt;s;</pre>	<p>Для просмотра ответа щелкните мышью</p>	5.	<pre>int n,s; n =4; s = 0; while (n&lt;=8) {s = s + 15; n = n +1;} cout&lt;&lt;s;</pre>	<p>Для просмотра ответа щелкните мышью</p>
2.	<pre>int n,s; n =0; s = 0; while (n&lt;30) {n = n + 3; s = s +n;} cout&lt;&lt;s;</pre>		6.	<pre>int n,s; n =0; s = 512; while (s&gt;=0) {s = s - 20; n = n +1;} cout&lt;&lt;s;</pre>	
3.	<pre>int n,s; n =1; s = 3; while (n&lt;25) {s = s + n; n = n +2;} cout&lt;&lt;s;</pre>		7.	<pre>int n,s; n =4; s = 15; while (s&lt;=250) {s = s + 12; n = n +2;} cout&lt;&lt;s;</pre>	
4.	<pre>int n,s; n =3; s = 0; while (n&lt;=365) {n = n + 33; s = s +5;} cout&lt;&lt;s;</pre>		8.	<pre>int n,s; n =0; s = 0; while (n&lt;=35) {s = s + 1; n = n +4;} cout&lt;&lt;s;</pre>	



# Задания 2.4 и 2.5 соответствуют заданиям В2 и В5 из ЕГЭ

13



## Что нужно знать:

- сложность базовая;
- время на решение каждой задачи 1-2 минуты.
- проверяется умение построить алгоритм ветвления и цикла по заданным входным данным.

## Не забывать:

- что начальные значения переменных не всегда равны нулю;
- значения каких переменных надо выводить.





# Перечень возможных ошибок

14

1. Синтаксические ошибки.
2. Ошибки в вычислениях.
3. Ошибки в обозначении операций отношения и логических операций (`!=`, `==`, `||`, `&&`).
4. Операции отношения и логические операции в условных операторах и циклах должны быть заключены в скобки `()`.
5. Скобки `{ }` должны быть парными.
6. В процессе выполнения программы происходит обновление данных.





## 3. Разбор задач

15

- Рекомендации по использованию циклов. [Подробнее>>](#)
- Вопросы для обсуждения. [Подробнее>>](#)
- Задача 1. [Подробнее>>](#)
- Задача 2. [Подробнее>>](#)
- Задача 3. [Подробнее>>](#)





## Рекомендации по использованию циклов

16

1. Если в теле цикла больше одного оператора, тело цикла заключается в скобки { }.
2. В операторе цикла `do ... while` скобки { } обязательны.
3. В условных циклах обязательно должен быть оператор, влияющий на изменение условий.
4. В условных циклах, переменные входящие в условия, должны быть определены до цикла.
5. Цикл с постусловием `do ... while` рекомендуется применять для проверки правильности ввода данных, или когда цикл должен быть выполнен хотя бы один раз.
6. Оператор цикла с предусловием `while` удобнее использовать в случаях, когда число итераций заранее неизвестно.
7. Оператор `for` предпочтительнее в большинстве остальных случаев (однозначно – для организации циклов со счетчиками).





# Вопросы для обсуждения

17

1. Для чего используются операторы цикла?
2. Какие циклы относятся к итерационным?
3. Какие циклы относятся к арифметическим?
4. В каких случаях предпочтительнее использовать цикл с параметром, а в каких – условные циклы?

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

Для просмотра ответа  
щелкните мышью



# Задача 1

Используя цикл **for**, напишите программу, которая определяет среднее арифметическое всех чисел на отрезке [a,b]

Алгоритм	Текст программы
1. Подключить библиотеки.	<pre>#include&lt;conio.h&gt; #include&lt;iostream.h&gt; #include &lt;stdlib.h&gt; main () {   setlocale( LC_CTYPE,"Russian");</pre>
2. Описать переменные с указанием типов данных.	<pre>int a, b, I, k=0; double s=0;</pre>
3. Ввести интервал a, b.	<pre>cout&lt;&lt;("задай a, b"); cin&gt;&gt;a&gt;&gt;b;</pre>
4. Записать цикл с параметром.	<pre>for (i=a; i&lt;=b; i++)</pre>
5. Подсчитать сумму.	<pre>{s=s+I;</pre>
6. Подсчитать количество чисел в сумме.	<pre>k++;}</pre>
7. Найти среднее арифметическое.	<pre>s= s/k;</pre>
8. Вывести ответ s.	<pre>cout&lt;&lt;"s = "&lt;&lt;s;</pre>
9. Конец программы.	<pre>getch (); }</pre>



# Задача 2

Используя цикл **while**, напишите программу, которая определяет среднее арифметическое всех чисел на отрезке **[a,b]**

Алгоритм	Программа	Контрольные примеры
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Подключить библиотеки.</li><li>2. Описать переменные с указанием типов данных и первоначальных значений.</li><li>3. Задать интервал значений.</li><li>4. Пока <math>a \leq b</math> выполнять цикл, в противном случае перейти к пункту 9.</li><li>5. Подсчитать сумму.</li><li>6. Подсчитать количество чисел в сумме.</li><li>7. Увеличить счетчик цикла на 1.</li><li>8. Перейти в пункту 4.</li><li>9. Подсчитать среднее арифметическое.</li><li>10. Вывести результат.</li><li>11. Конец программы.</li></ol>	<pre>#include&lt;conio.h&gt; #include&lt;iostream.h&gt; #include &lt;stdlib.h&gt; #include &lt;math.h&gt; main () {     setlocale( LC_CTYPE,"Russian");     int i,a,b,k=0;     double s=0;     cout &lt;&lt;" a, b ";     cin &gt;&gt;a&gt;&gt;b;     while (a &lt;= b)     {         s=s+a;         k=k+1;         a=a+1;     }     s=s/k;     cout&lt;&lt;s;     getch (); }</pre>	<p>a= 5; b = 10; Ответ: s = 7.5.</p> <p>a = 200; b = 250; Ответ: s =225.</p>



# Задача 3

Решить предыдущую задачу с проверкой ввода интервала

20

Вопросы для  
обсуждения

1. Какой оператор цикла используют для проверки ввода данных?

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

2. Как запишется этот цикл?

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

3. Можно ли условный цикл заменить на цикл for?

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

4. Как можно обойтись без счетчика элементов ( $k=k+1$ )?

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

5. Сколько раз выполниться цикл, если  $a=3$ , а  $b=7$ ?

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

6. Нужны ли `{}` в операторе `do...while`, если в теле цикла 1 оператор?

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

7. Напишите программу.

Запустить программу

[с3\\_1\\_z3](#)





## 4. Задачи для самостоятельного решения

21

- 4а. Задачи для обязательного решения.  
[Подробнее>>](#)
- 4а. Задачи для самостоятельного решения.  
[Подробнее>>](#)
- 4в. Задачи для подготовки к ГИА и ЕГЭ.  
[Подробнее>>](#)



## 4а. Задачи для обязательного решения

22

4.1. Напечатать 10 раз столбиком и строкой слово "komp".

Для просмотра ответа щелкните мышью

4.2. По введенному числу  $n$  вычислить  $n!$ .

Для просмотра ответа щелкните мышью

4.3. По трем заданным числам определить и вывести на экран число, имеющее в своем составе больше всего единиц.

Для просмотра ответа щелкните мышью

4.4. Определить, является ли введенное число палиндромом.

Для просмотра ответа щелкните мышью



## 4а. Задачи для самостоятельного решения

23

- C4\_5** 4.5. Дано десятичное число. Определить, сколько нулей и единиц в его двоичном представлении.

Для просмотра ответа щелкните мышью

- C4\_6** 4.6. Вычислить  $s = x/1! + x/2! + x/3! + \dots + x/n!$ .

Для просмотра ответа щелкните мышью

- C4\_7** 4.7. Напишите программу, которая находит произведение двух наибольших чисел из последовательности натуральных чисел. Программа получает на вход натуральные числа, количество введённых чисел не известно, последовательность чисел заканчивается числом 0. Количество чисел не превышает 1000. Введённые числа не превышают 30 000.

Для просмотра ответа щелкните мышью



## 4в. Задачи для подготовки к ГИА и ЕГЭ

24

C4\_8

- 4.8. Напишите программу, которая в последовательности целых чисел определяет произведение двух наибольших чисел. Программа получает на вход целые числа, количество введённых чисел не известно, но не больше 1000. Последовательность чисел заканчивается числом 0. Введённые числа по модулю не превышают 30 000.

Для просмотра ответа щелкните мышью

C4\_9

- 4.9. Напишите программу, которая из введенного с клавиатуры натурального числа удаляет все цифры 5. Программа получает на вход целое число, не превышающее 30 000. Программа должна вывести одно число – число, полученное из исходного, после удаления всех цифр 5 из его записи.

Для просмотра ответа щелкните мышью

$$= 1 + 2 * 10 + 1 * 100 = 123.$$

C4\_10

- 4.10. Напишите программу, которая в последовательности целых чисел находит наименьшие порядковые номера двух соседних чисел, произведение которых меньше 50. Программа должна вывести 2 числа (разделенных пробелом) – порядковые номера двух соседних чисел, произведение которых меньше 50.

Для просмотра ответа щелкните мышью







## 5. Задачи повышенной сложности

25

- Задача 5.1, 5.2, 5.3. [Подробнее>>](#)
- Задача 5.4, 5.5, 5.6. [Подробнее>>](#)



# Задача 5.1, 5.2, 5.3

26

C5\_1

5.1. Для заданных чисел  $a$  и  $b$  ( $a > 1$ ) найти такое наименьшее целое натуральное число  $k$ , что  $a^k > b$ .

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

C5\_2

5.2. Для заданного натурального числа  $n$  найти такое наименьшее число  $k$ , что  $k! > n$ .

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

C5\_3

5.3. Напишите программу, которая в последовательности целых чисел, не превышающих по модулю 30000, находит 3-е положительное число и его порядковый номер. Программа должна вывести 2 числа (разделенных пробелом) – это число и его порядковый номер. Если такого числа нет, сообщите “no”.

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

*прекратит работу.*



# Задача 5.4, 5.5, 5.6

27

C5\_4

5.4. Известно, что число делится на 3, когда сумма его цифр делится на 3. Проверить этот признак на примере заданного натурального числа  $n$ .

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

сумму цифр числа  $n$ , прообразов на кратности  $3$  ( $3 \cdot 10^k + 3 \cdot 10^l + \dots$ ).

C5\_5

5.5. Посчитать сумму таких натуральных чисел, у которых удалены все четные цифры.

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

$n$ ), со знаком  $-$  обозначить сумму  $n$  чисел.

C5\_6

5.6. Напишите программу, которая в последовательности целых чисел, не превышающих по модулю 500, находит и выводит среднее арифметическое всех положительных чисел, которые кратны первому введенному числу. Если таких чисел нет, нужно вывести сообщение «no».

Для просмотра ответа  
щелкните мышью

поиск таких  $n$  для  $n$  таких  $n$ .





## 6. Подведение итогов

28

Рейтинговая таблица подведения итогов занятия										
№	ФИ	Задания							доп баллы	всего
		1.1.	1.2.	1.3.	2	4а	4в	5. олимп		
1	Алексеев Кирилл		1		50	7	2	3		62
2	Бойков Владимир				47	6	3	3		59
3	Верохин Сергей				47	7	3	7	1	65
4	Грибов Геннадий	1		1	50	7	6	15	3	82
5	Каландаров Александр				46	5	6	2		59
6	Кожин Павел				47	6	3	2		58
7	Куткин Максим				45	7	6	8	2	68
8	Логинов Вадим				46	7	5	10		68
9	Орлов Егор		1		50	7	6	6	3	73
10	Семянова Анна				50	7	6	10	2	75
11	Слащинин Сергей	1	1	1	50	7	6	15	6	87
12	Тютюсов Евгений				47	7	6	9		69
13	Юфин Илья	1	1	1	50	7	6	15	8	89
	Средний балл				48,1	6,7	4,9			
Задания 1.1 - 1.3 оцениваются педагогом										
Задания 2 самоконтроль оцениваются обучающимися, общий результат передается педагогу. За каждый правильный ответ - 1 балл. Максимальное количество баллов - 50										
Задания 4а оцениваются в 1 балл. Максимальное количество баллов - 7										
Задания 4в оцениваются 1-2 балла. Максимальное количество баллов - 6										
задания 5 олимпиадные 1 - 3 балов. Максимальное количество баллов - 15										
Педагог выставляет дополнительные баллы										

[Вызвать итоговую таблицу](#)





## 7. Материалы для самоподготовки и самообразования

29



# Чтобы научиться бегать, нужно сначала научиться ходить

30

1. В чем отличие цикла `do .. while` от цикла `while`?
2. Можно ли цикл `for` заменять циклом `while`?
3. Какой цикл удобнее использовать для проверки корректности вводимых данных?
4. Когда тело цикла заключается в операторные скобки?
5. В чем особенности применения оператора цикла `while`?
6. В чем особенности применения оператора цикла `do ... while`?
7. Как Вы понимаете эпиграф к занятию?



# Материалы для самоподготовки и самообразования

31

## Литература:

1. Динман М.И. С++. Освой на примерах. — СПб-Петербург, 2006.
3. Культин Н. С/С++ в задачах и примерах. — СПб-Петербург, 2006.
4. Крупняк А.Б. Самоучитель С++. — СПб.: Питер, 2005.

## Интернет-источники:

1. Гушин Д.Д. Задания В2. Оператор присваивания и ветвления.  
<http://inf.reshuege.ru/test?theme=176>
2. Гушин Д.Д. Задания В5. Анализ программ с циклами.  
<http://inf.reshuege.ru/test?theme=176>
3. Калинина Н.А., Костюкова Н.И. Основы программирования на языке С.  
<http://www.intuit.ru/department/pl/c/1/1.html>
4. Основы программирования для начинающих. <http://iguania.ru/>
5. Поляков К.Ю. Программирование на языке Си.  
<http://kpolyakov.narod.ru/school/c.htm>.
6. Поляков К.Ю. Задания В2. Оператор присваивания и ветвления.  
<http://kpolyakov.narod.ru/school/ege.htm/>
7. Поляков К.Ю. Задания В5. Анализ программ с циклами.  
<http://kpolyakov.narod.ru/school/ege.htm/>