Программирование (C++)

9 класс

Что такое программирование?

Программирование — это создание программ для компьютеров. Этим занимаются **программисты**.

Чем занимаются **программисты:**

анализ задачи (выделение исходных данных, связей между ними, этапов решения задачи)	системные аналитики
разработка **алгоритмов**	алгоритмисты
написание и отладка **программ**	кодировщики
тестирование программ	тестировщики
написание **документации**	технические писатели

Направления в программировании

системный программист	операционные системы, утилиты, драйверы
прикладной программист	прикладные программы, в т.ч. для мобильных устройств
веб-программист	веб-сайты
программист баз данных	системы управления базами данных

Языки программирования

- К машинным языкам относится ассемблер
- К языкам высокого уровня: Паскаль, Бейсик, Си.
- К языкам визуального программирования : Делфи, Визуал Бейсик, С++, Питон.

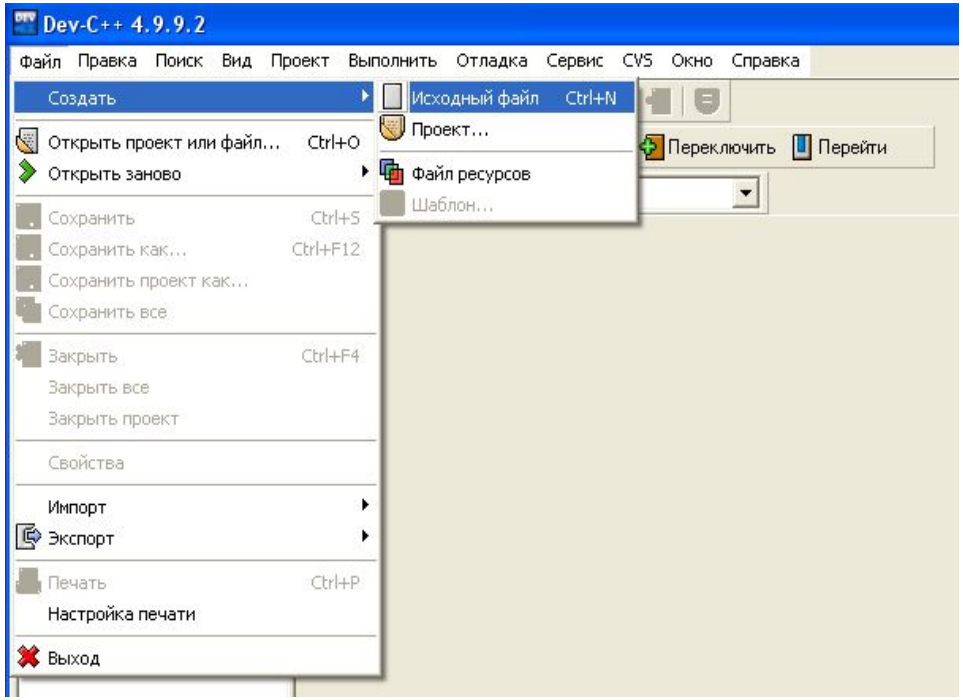
Все языки программирования подразделяются на интерпретаторы и компиляторы.

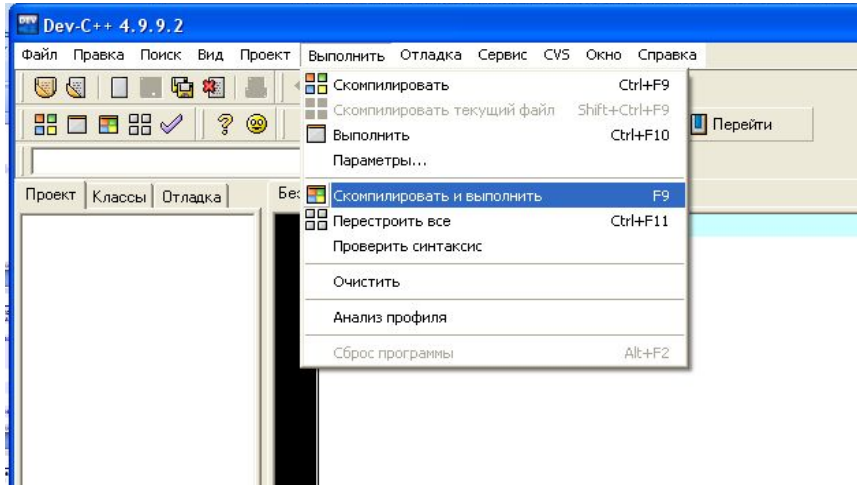
Интерпретатор(работает медленно)проверяет на ошибки и выполняет программу построчно.(например Питон)

Компилятор сначала проверяет всю программу на ошибки, а затем выполняет ее.

Турбо С++ является компилятором.

sourceforge.net/projects/orwelldevcpp/ — бесплатная среда *DevC++* для программирования на C++ в Windows;
https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community — бесплатная среда *Visual Studio Community* для программирования на C++ в Windows и macOS;





Простейшая программа на C++

результат – целое число (integer)

название программы main – главный

```
int main()
   {
   // это основная программа
   /* здесь записывают
      операторы  */
   }
```

комментарии после // не обрабатываются

комментарии внутри /* */ не обрабатываются

? Что делает эта программа?

Вывод на экран

подключить библиотеку **iostream**

input-output streams – потоки ввода и вывода

использовать пространство имён **std**

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
  cout << "Привет!"; // вывод текста
  cin.get();  // ждать Enter
  }
```

cout — поток для вывода символов
(character output stream)

cin — поток для ввода символов
(character input stream)

Вывод на экран

оператор вывода

Оператор — это команда языка программирования.

```
cout << "Привет!";
```

```
cout << "Привет!";
cout << "Вася!";
```

или так:

```
cout << "Привет!" << "Вася!";
```

```
cout << "Привет, " << "Вася!";
```

! Символьные строки записывают в кавычках!

Переход на новую строку

```
cout << "Привет, Вася!";
cout << "Привет, Петя!";
```

ожидание:

```
Привет, Вася!
Привет, Петя!
```

реальность:

```
Привет, Вася!Привет, Петя!
```

перейти на новую строку

Решение:

```
cout << "Привет, Вася!" << endl;
cout << "Привет, Петя!" << endl;
```

end of line

Пример задачи

Задача. Ввести два числа и вычислить их сумму.

```
int main()
   {
   // ввести два числа
   // вычислить их сумму
   // вывести сумму на экран
   }
```

Псевдокод – алгоритм на русском языке с элементами языка программирования.

Компьютер не может исполнить псевдокод!

Зачем нужны переменные?

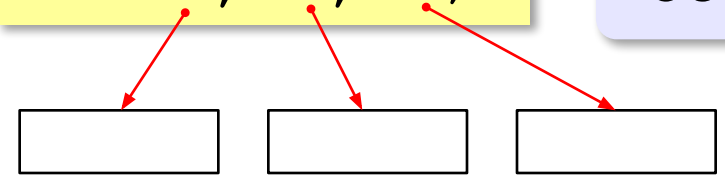
```
int main()
   {
   // ввести два числа
   // вычислить их сумму
   // вывести сумму на экран
   }
```

Где запомнить?

Переменная — это величина, которая имеет имя, тип и значение. Значение переменной может изменяться во время выполнения программы.

```
int a, b, c;
```

объявление переменных



ячейки памяти

Имена переменных

Идентификатор — это имя программы или переменной.

```
int a, b, c;
```

заглавные и строчные буквы **различаются**

МОЖНО использовать

- латинские буквы (A-Z, a-z)
- цифры

Имя не может начинаться с цифры!

- знак подчеркивания _

НЕЛЬЗЯ использовать ~~скобки, знаки ", &, |, *, +, =, !, ? и др.~~

Какие имена правильные?

AXby R&B 4Wheel Вася “PesBarbos”
TU154 [QuQu] _ABBA A+B

Типы переменных

- **int** – целые

```
int a = 1, b, c = 0;
```

начальные значения

- **float** – вещественные (могут иметь дробную часть)

```
float x = 1.234, y = 3.0, z = 0.576;
```

Целая и дробная части отделяются точкой!

- **double** – вещественное с двойной точностью
- **char** – один символ (в апострофах)

```
char c = 'ю';
```

- **string** – символьная строка (в кавычках)

```
string s = "молоко", q = "я";
```

Работа с переменными

Присваивание (запись значения)

```
a = 5;
```

оператор присваивания

a ← 5

```
a = 3;
a = 18;
```

В переменной a будет храниться последнее значение 18

Вывод на экран

```
cout << a;
```

? В чём разница?

```
c = 14;
cout << c;
```

14

```
c = 14;
cout << "c";
```

c

Работа с переменными

Изменение значения

```
i = i + 1;
```

увеличить на 1

$i \leftarrow i + 1$

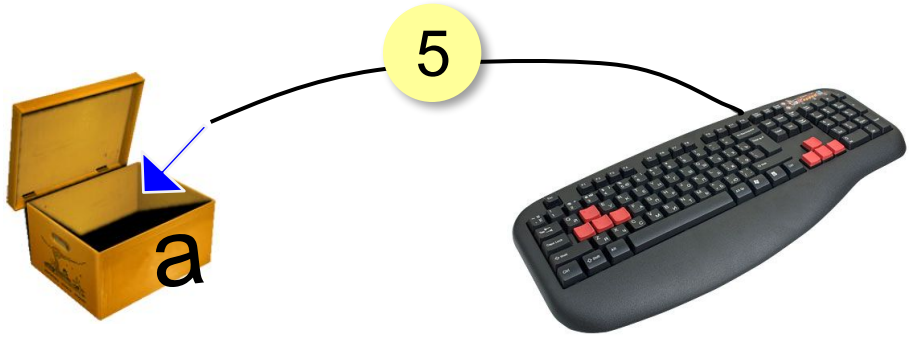
```
a = 4;
b = 7;
a = a + 1;
b = b + 1;
a = a + b;
b = b + a;
a = a + 2;
b = b + a;
```

a	b
4	
	7
5	
	8
13	
	21
15	
	36

Ввод с клавиатуры

Цель – изменить исходные данные, не меняя программу.

```
cin >> a;
```

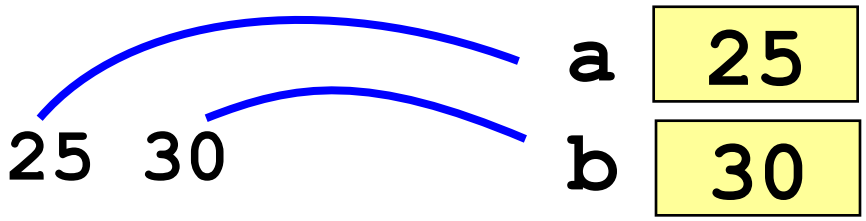


1. Программа ждет, пока пользователь введет значение и нажмет *Enter*.
2. Введенное значение записывается в переменную **a**.

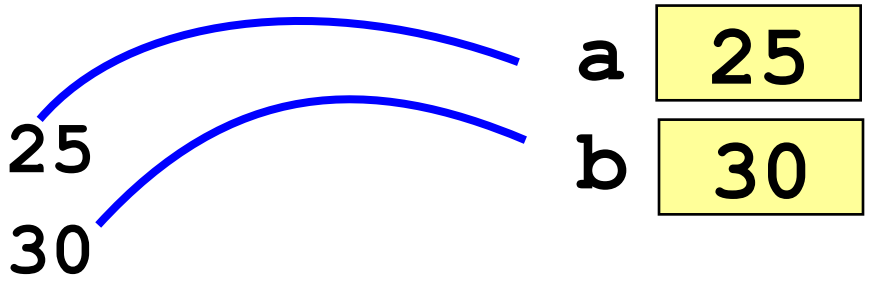
Ввод с клавиатуры

```
cin >> a >> b;
```

через пробел:



через *Enter*:



Программа сложения чисел

```
int main()
   {
   int a, b, c;
   cin >> a >> b; // ввести два числа
   c = a + b;  // вычислить их сумму
   cout << c; // вывести сумму на экран
   }
```

? Что плохо?

ожидание:

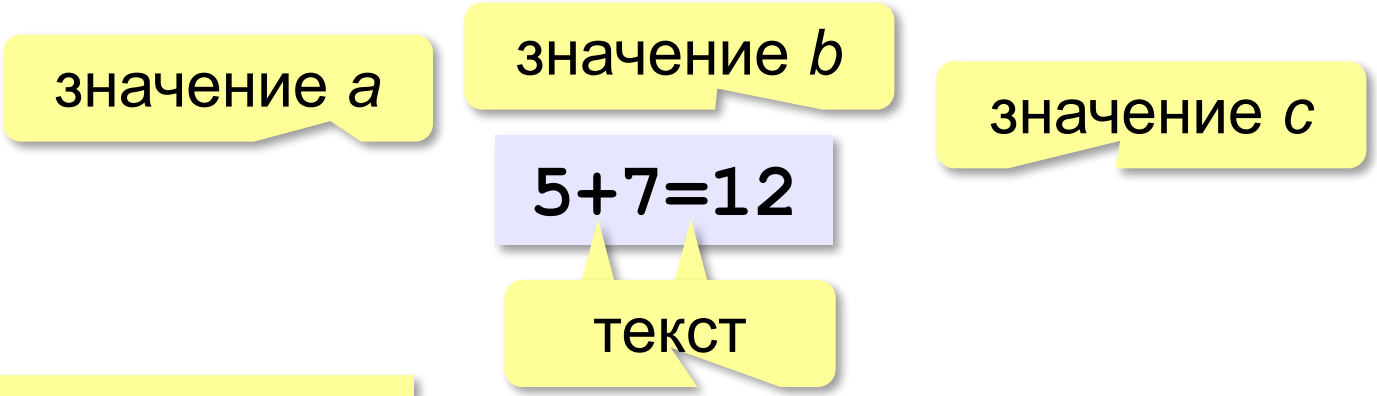
```
Введите два числа: 5 7
5+7=12
```

реальность:

```
5 7
12
```

? Как улучшить диалог?

cout <<данных с текстом




```
cout << a;
cout << "+";
cout << b;
cout << "=";
cout << c;
```

```
cout << a << "+"
     << b << "=" << c;
```

Программа сложения чисел

```
int main()
   {
   int a, b, c;
   cout << "Введите два числа: ";
   cin >> a >> b;
   c = a + b;
   cout << a << "+" << b << "=" <<  c;
   }
```

? Как переделать для 3-х чисел?

Арифметические выражения

$$a \leftarrow \frac{c+b-1}{2} \cdot d$$

Линейная запись (в одну строку):

```
a = (c+b-1)/2*d;
```

Операции: `+ -` `*` – умножение `/` – деление

Порядок выполнения операций:

1) действия в скобках
2) умножение и деление, слева направо
3) сложение и вычитание, слева направо

```
  6   5     2   1     3   4
a = c + (1 - 2 * b) / 2 * d;
```

Сокращённая запись операций

Полная запись:

```
a = a + b;
a = a + 1;
a = a - b;
a = a - 1;
a = a * b;
a = a / b;
```

Сокращённая запись:

```
a += b;
a += 1;
a -= b;
a -= 1;
a *= b;
a /= b;
```

```
a++;
```

```
a--;
```

Особенность деления

```
int a = 7, b = 8;
float x = a / b;
```

Чему равен **x**?

Результат деления целого числа на целое – это целое число (остаток отбрасывается)!

```
int a = 3, b = 4;
float x;
x = a / b;
x = 10 / b;
x = a / 2;
x = 10. / b;
x = a / 2.;
x = float(a) / b;
```

Частное и остаток при делении целых

/ – деление нацело (остаток отбрасывается)

% – остаток от деления

175 сек = 2 мин 55 сек

Как получить 2 и 55?

```
int t, m, s;
t = 175;
m = t / 60;
s = t % 60;
```

Частное и остаток при делении целых

Что получится?

```
n = 123
d = n / 10;
k = n % 10;
```

При делении на 10 нацело отбрасывается последняя цифра числа.

Остаток от деления на 10 – это последняя цифра числа.

Форматирование вывода

```
int a = 1, b = 2, c = 3;
cout << a << b << c;
```

→ 123

```
cout << a << " "
     << b << " " << c;
```

→ 1 2 3

```
#include <iomanip>
...
cout << a
     << setw(3) << b
     << setw(5) << c;
```

→ 1␣␣2␣␣␣␣3

количество знаков на вывод числа

3 5

? Сколько знаков для вывода *a*?

Форматный вывод

```
float x = 12.34567891;
cout << x;
```

вариант:

```
12.3457
```

6 значащих цифр **по умолчанию**

```
#include <iomanip>
```

манипуляторы

```
cout << fixed << setw(10)
     << setprecision(3) << x;
```

3 — в дробной части

```
␣␣␣␣12.346
```

10 — всего на число

Форматный вывод

```
float x = 12.34567891;
cout << fixed;
```

```
cout << setw(8) << setprecision(2)
     << x;
```

␣␣␣12.34

```
cout << setw(2) << setprecision(2)
     << x;
```

12.34

```
cout << setw(0) << setprecision(1)
     << x;
```

12.3

минимально возможное

Научный формат чисел

```
float x = 123456789;
cout << x;
```

```
1.23457e+08
```

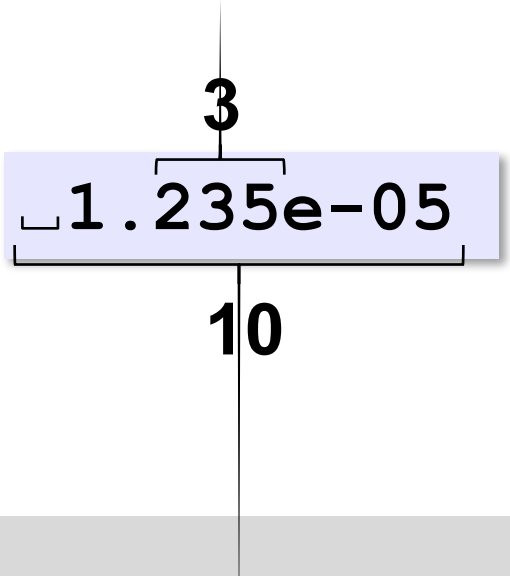
$1{,}23457 \cdot 10^{8}$

```
float x = 0.0000123456789;
cout << x;
```

```
1.23457e-005
```

$1{,}23457 \cdot 10^{-5}$

```
float x = 0.0000123456789;
cout << scientific
     << setw(10)
     << setprecision(3)
     << x;
```



Операции с вещественными числами

`int` – целая часть числа (дробная часть отбрасывается)

`round` – округление к ближайшему целому

`ceil` – округление «вверх»

```
#include <cmath>
```

```
float x = 1.6;
cout << int(x);
```

→ 1

```
cout << round(x);
```

→ 2

```
cout << ceil(x);
```

→ 2

Операции с вещественными числами

1/3 = 0,33333…

бесконечно много знаков

Большинство вещественных чисел хранятся в памяти компьютера с ошибкой!

```
float x, y, z;
x = 1./2;
y = 1./3;
z = 5./6;  // 5/6=1/2+1/3
cout << x+y-z;
```

```
5.96046e-08
```

Пробный вариант

1. Найти площадь трапеции. С клавиатуры вводятся три числа a,b,h (a,b – основания, h-высота).
2. С клавиатуры вводиться трехзначное число. Вывести на экран его цифры через запятую.

Решение:(один из возможных вариантов)

Задание 1:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {float a,b,h,s;
cin>>a>>b>>h;
s=0.5*(a+b)*h;
cout<<s; cin>>a;
}
```

Задание 2:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {int a,z1,z2,z3;
cin>>a;
z3=a%10; a=a/10;
z2=a%10;z1=a/10;
cout<<z1<<','<<z2<<','<<z3;
cin>>a;
}
```