

# Программирование на языке Паскаль

## Тема 1. Введение

# Алгоритм

---

**Алгоритм** – это четко определенный план действий для исполнителя.

## Свойства алгоритма

- **дискретность**: состоит из отдельных шагов (команд)
- **понятность**: должен включать только команды, известные исполнителю (входящие в СКИ)
- **определенность**: при одинаковых исходных данных всегда выдает один и тот же результат
- **конечность**: заканчивается за конечное число шагов
- **массовость**: может применяться многократно при различных исходных данных
- **корректность**: дает верное решение при любых допустимых исходных данных

# Программа

---

**Программа** – это алгоритм, записанный на каком-либо языке программирования, набор команд для компьютера

**Команда** – это описание действий, которые должен выполнить компьютер.

- откуда взять исходные данные?
- что нужно с ними сделать?

**Оператор** – это команда языка программирования высокого уровня.

**1970** – язык Паскаль (Н. Вирт)

# Простейшая программа

---

название программы

```
program qq;  
begin { начало программы }  
end.  { конец программы }
```

комментарии в фигурных скобках  
не обрабатываются



Что делает эта программа?

# Вывод текста на экран

---

```
program qq;  
begin  
▶ write('2+');  
▶ writeln('2=?'); { на новую строку}  
▶ writeln('Ответ: 4');  
end.
```

Протокол:

2+

Ответ: 4

# Переменные

**Задача.** Ввести с клавиатуры два числа и найти их сумму.

**Протокол:**

Введите два целых числа

25 30

25+30=55

компьютер

пользователь

компьютер считает сам!



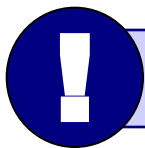
1. Как ввести числа в память?
2. Где хранить введенные числа?
3. Как вычислить?
4. Как вывести результат?

# Программа

---

```
program qq;  
begin  
  { ввести два числа }  
  { вычислить их сумму }  
  { вывести сумму на экран }  
end.
```

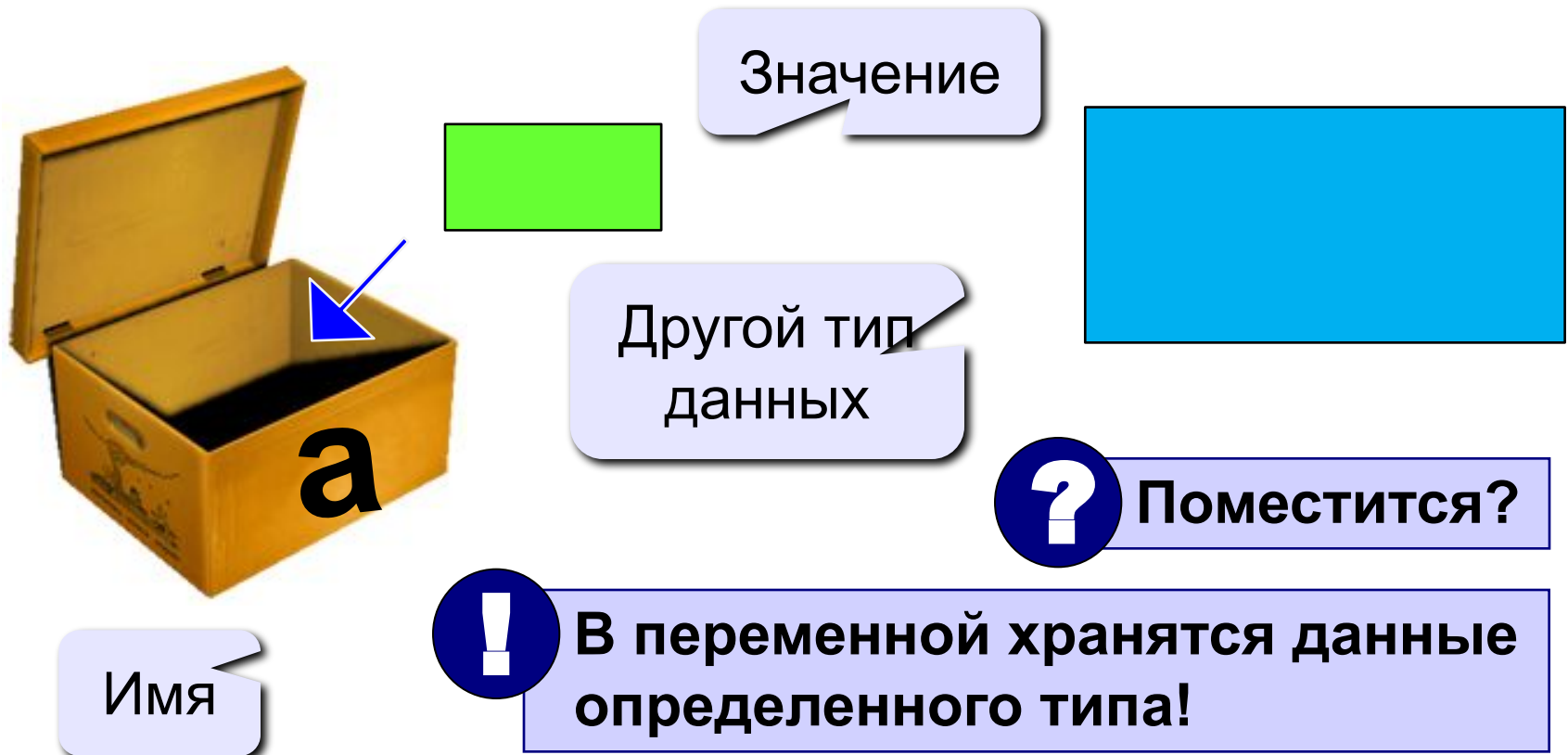
**Псевдокод:** алгоритм на русском языке с элементами Паскаля.



**Компьютер не может исполнить псевдокод!**

# Переменные

**Переменная** – это величина, имеющая имя, тип и значение. Значение переменной можно изменять во время работы программы.





# Имена переменных

---

## В именах **МОЖНО** использовать

- латинские буквы (A-Z)

**заглавные и строчные буквы не различаются**

- цифры

**имя не может начинаться с цифры**

- знак подчеркивания \_

## В именах **НЕЛЬЗЯ** использовать

- русские буквы
- пробелы
- скобки, знаки +, =, !, ? и др.

## Какие имена правильные??

**AXby R&B 4Wheel Вася "PesBarbos"**  
**TU154 [QuQu] \_ABBA A+B**

# Переменные

---

## Типы переменных:

- integer { целая }
- real { вещественная }
- и другие...

Выделение  
места в памяти

## Объявление переменных:

*variable* – переменная

тип – целые

```
var a, b, c: integer;
```

СПИСОК ИМЕН  
переменных

# Как записать значение в переменную?

Оператор  
присваивания

```
a := 5;
```



При записи нового  
значения старое  
стирается!

**Оператор** – это команда языка программирования (инструкция).

**Оператор присваивания** – это команда для записи нового значения в переменную.

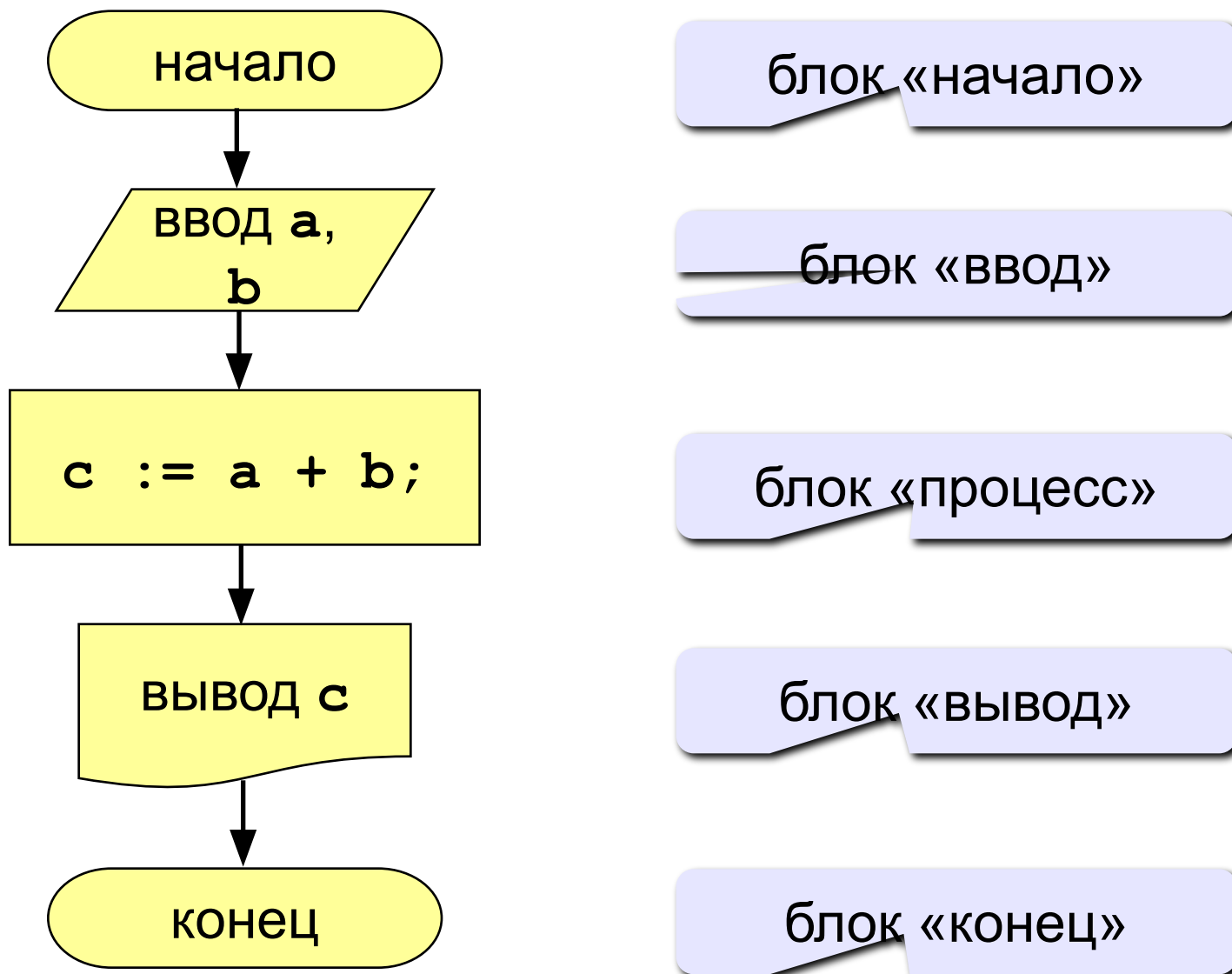
# Линейный алгоритм

---

**Линейный алгоритм** - это алгоритм, в котором команды выполняются последовательно одна за другой.

**Задача:** составить программу вычисления суммы двух целых чисел.

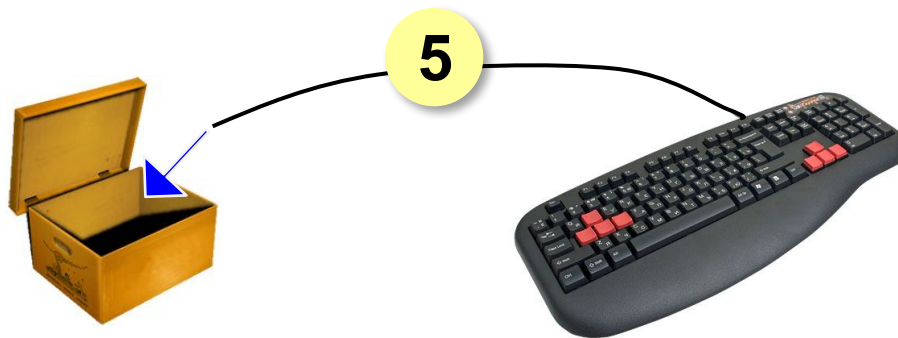
# Блок-схема линейного алгоритма



# Как ввести значение с клавиатуры

Оператор  
ввода

```
read ( a );
```



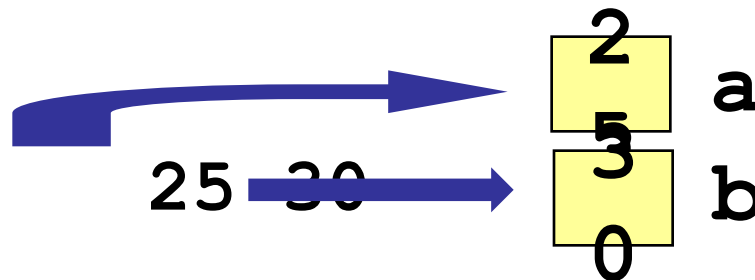
1. Программа ждет, пока пользователь введет значение и нажмет *Enter*.
2. Введенное значение записывается в переменную *a*.

# Ввод значений двух переменных

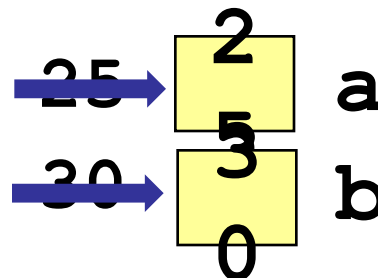
```
read ( a, b );
```

Ввод значений двух переменных (через пробел или *Enter*).

через пробел:



через *Enter*:



# Оператор вывода

---

`write( a );` { вывод значения  
переменной a }

`writeln( a );` { вывод значения  
переменной a и **переход  
на новую строку** }

`writeln( 'Привет!' );` { вывод текста }

`writeln( 'Ответ: ', c );`

{вывод текста и значения переменной c}

`writeln ( a, '+', b, '=', c );`



# Сложение двух чисел

---

**Задача.** Ввести два целых числа и вывести на экран их сумму.

**Простейшее решение:**

```
program qq;  
var a, b, c: integer;  
begin  
    read ( a, b );  
    c := a + b;  
    writeln ( c );  
end.
```



Что плохо?

# Полное решение

```
program qq;  
var a, b, c: integer;  
begin  
  writeln('Введите два целых числа');  
  read ( a, b );  
  c := a + b;  
  writeln ( a, '+', b, '=', c );  
end.
```

Протокол:

КОМПЬЮТЕР

Введите два целых числа

25 30

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ

25+30=55

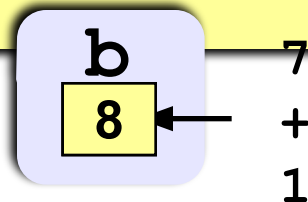
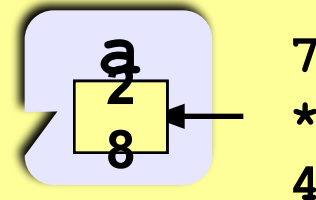
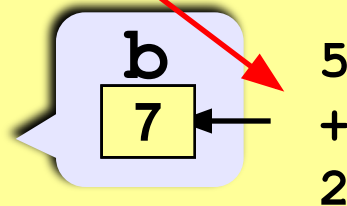
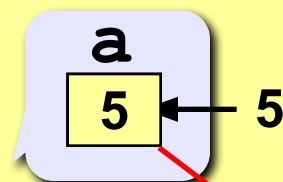
# Как изменить значение переменной?

## Пример:

```

program qq;
var a, b: integer;
begin
  a := 5;
  b := a + 2;
  a := (a + 2) * (b - 3);
  b := b + 1;
end.

```



# Арифметические операции

---

**+** сложение                      **-** вычитание

**\*** умножение                    **/** деление

**div** деление нацело (остаток отбрасывается)

**mod** остаток от деления

```
var a, b: integer;  
begin  
    a := 7*3 - 4;  
    a := a * 5;  
    b := a div 10;  
    a := a mod 10;  
end.
```

# Какие операторы неправильные?

```
program qq;  
var a, b: integer;  
    x, y: real;  
begin  
    a := 5;  
    10 := x;  
    y := 7,8;  
    b := 2.5;  
    x := 2*(a + y);  
    a := b + x;  
end.
```

имя переменной должно  
быть слева от знака :=

целая и дробная часть  
отделяются **точкой**

нельзя записывать  
вещественное значение в  
целую переменную

# Порядок выполнения операций

- 1) вычисление выражений в скобках
- 2) умножение, деление, **div**, **mod** слева направо
- 3) сложение и вычитание слева направо

1 2 4 5 3 6

```
z := (5*a+c) / a * (b-c) / b;
```

$$x = \frac{5c^2 - d(a+b)}{(c+d)(d-2a)}$$

$$z = \frac{5a+c}{ab} (b-c)$$

2 3 5 4 1 10 6 9 8 7

```
x := (5*c*c - d*(a+b)) / ((c+d) * (d-2*a));
```



# Вывод целых чисел

```
program qq;  
var a, b: integer;  
begin  
  a := 15;  
  b := 45;  
  writeln ( a, b );  
  writeln ( a:4, b:4 );  
end.
```

1545

15 45

СИМВОЛОВ  
на ЧИСЛО



# Вывод вещественных чисел

```

program qq;
var x: real;
begin
  x := 12.345678;
  writeln ( x );
  writeln ( x:10 );
  writeln ( x:7:2 );
end.

```

ВСЕГО  
СИМВОЛОВ

1,234568·10<sup>1</sup>

1.234568E+001

1.23E+001

12.35

ВСЕГО  
СИМВОЛОВ

В дробной  
части

# Задания

---

**«4»:** Ввести три числа, найти их сумму и произведение.

**Пример:**

Введите три числа:

4 5 7

$$4+5+7=16$$

$$4*5*7=140$$

**«5»:** Ввести три числа, найти их сумму, произведение и среднее арифметическое.

**Пример:**

Введите три числа:

4 5 7

$$4+5+7=16$$

$$4*5*7=140$$

$$(4+5+7) / 3 = 5.33$$