

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

компьютер

25 30

пользователь

$25+30=55$

компьютер считает сам!

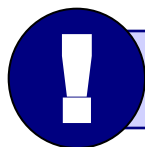


1. Как ввести числа в память?
2. Где хранить введенные числа?
3. Как вычислить?
4. Как вывести результат?

Программа

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

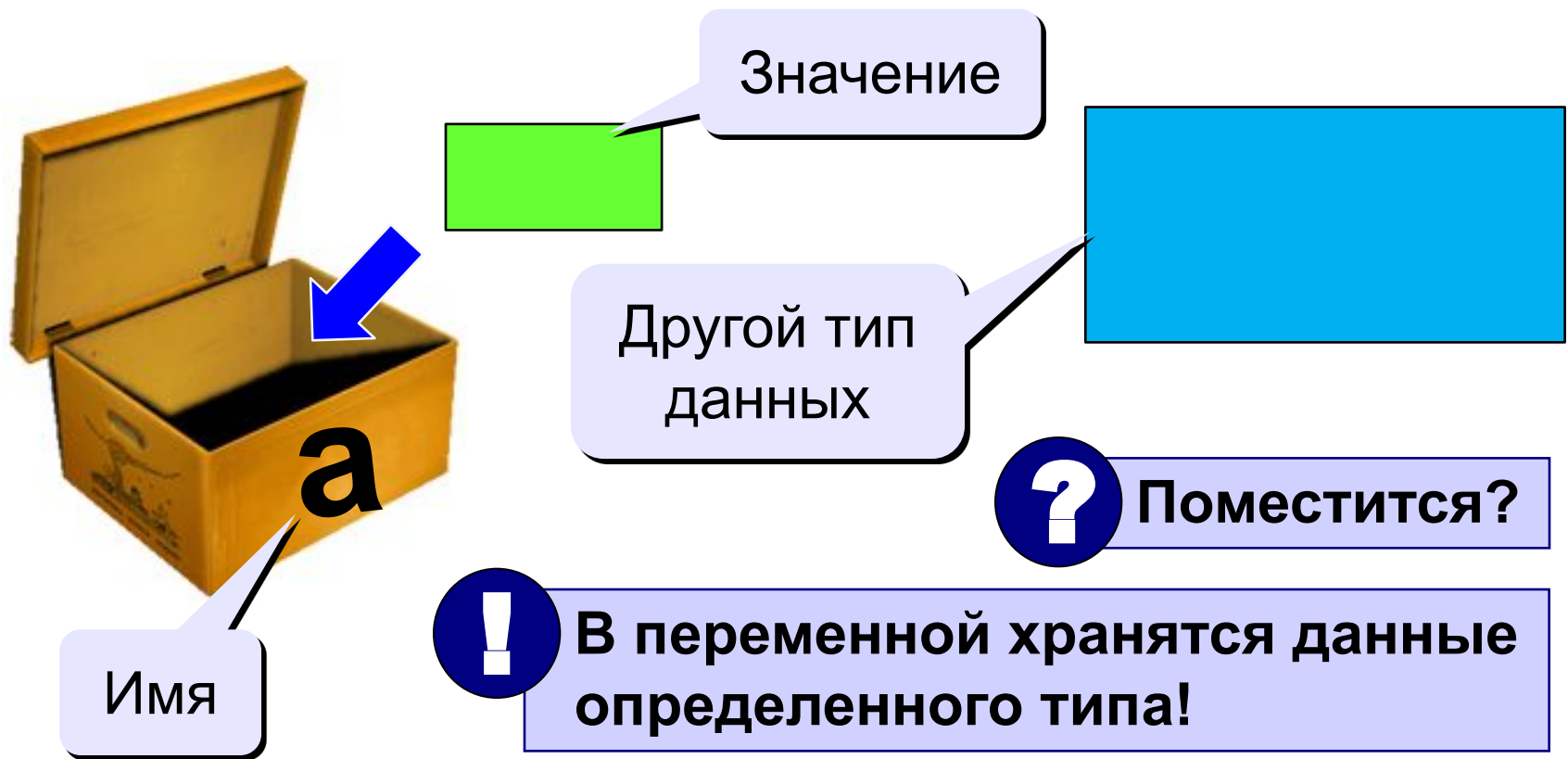
Псевдокод: алгоритм на русском языке с элементами Паскаля.



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...

Объявление переменных:

Выделение
места в памяти

variable – переменная

тип – целые

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

СПИСОК ИМЕН
переменных

Как записать значение в переменную?

Оператор присваивания

`a := 5;`

5

При записи нового значения старое стирается!

Оператор – это команда языка программирования (инструкция).

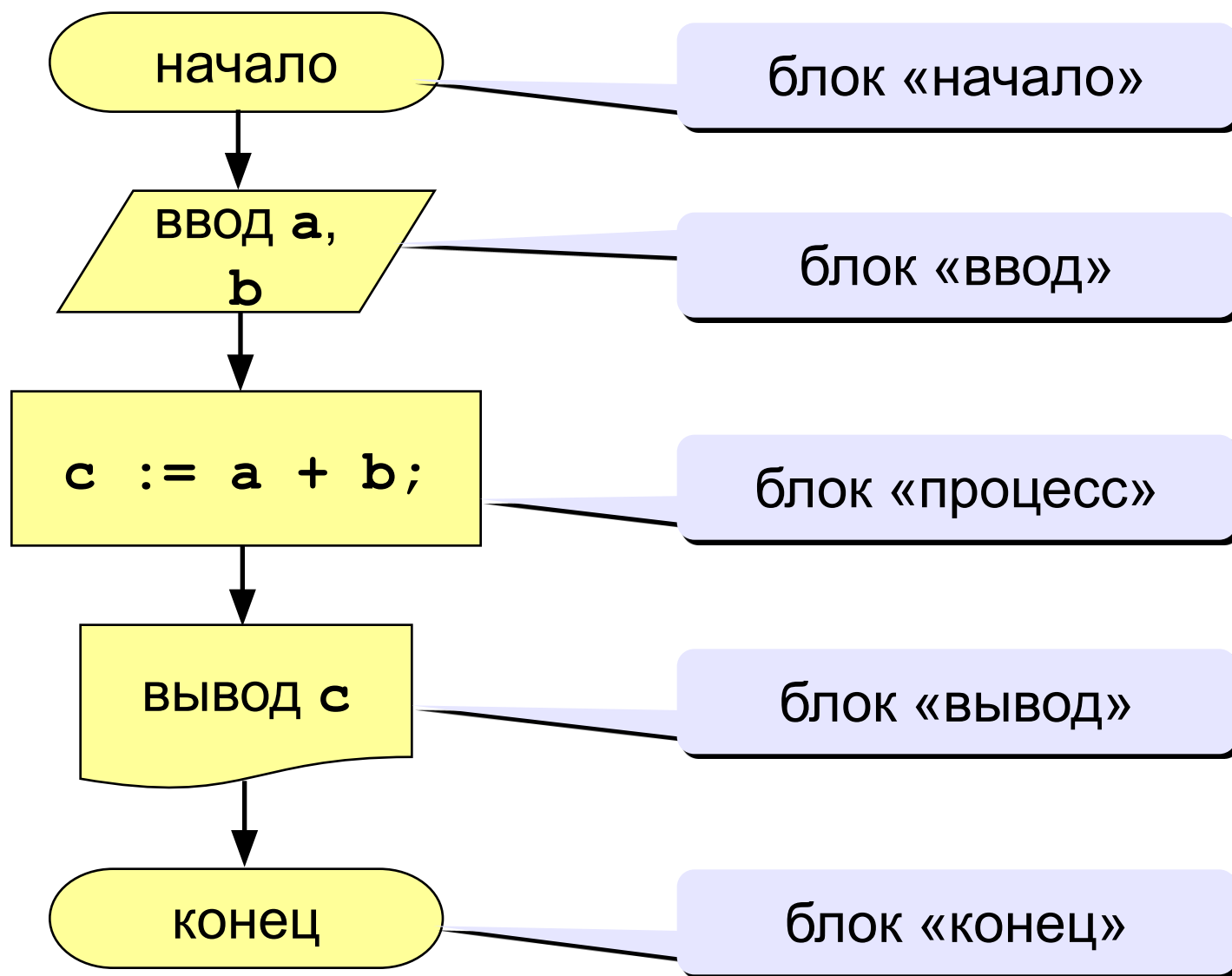
Оператор присваивания – это команда для записи нового значения в переменную.

Линейный алгоритм

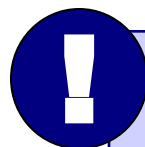
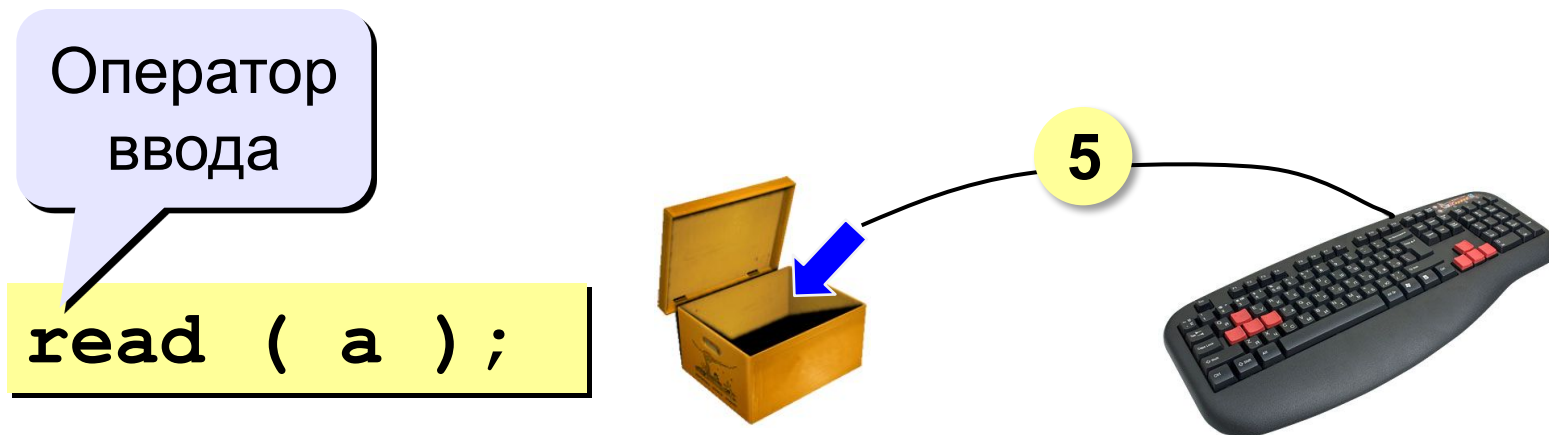
Линейный алгоритм - это алгоритм, в котором команды выполняются последовательно одна за другой.

Задача: составить программу вычисления суммы двух целых чисел.

Блок-схема линейного алгоритма



Как ввести значение с клавиатуры



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*).

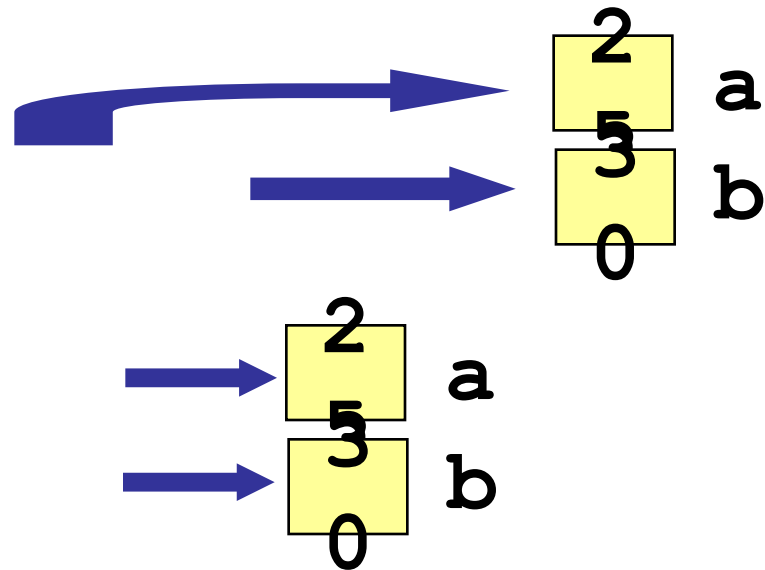
через пробел:

25 30

через *Enter*:

25

30



Оператор вывода

<code>write(a);</code>	{ вывод значения переменной a }
--------------------------	------------------------------------

<code>writeln(a);</code>	{ вывод значения переменной a и переход на новую строку }
----------------------------	---

<code>writeln('Привет!');</code>	{ вывод текста }
------------------------------------	------------------

<code>writeln('Ответ: ', c);</code>

{вывод текста и значения переменной c}

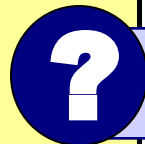
<code>writeln (a, '+', b, '=', c);</code>

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

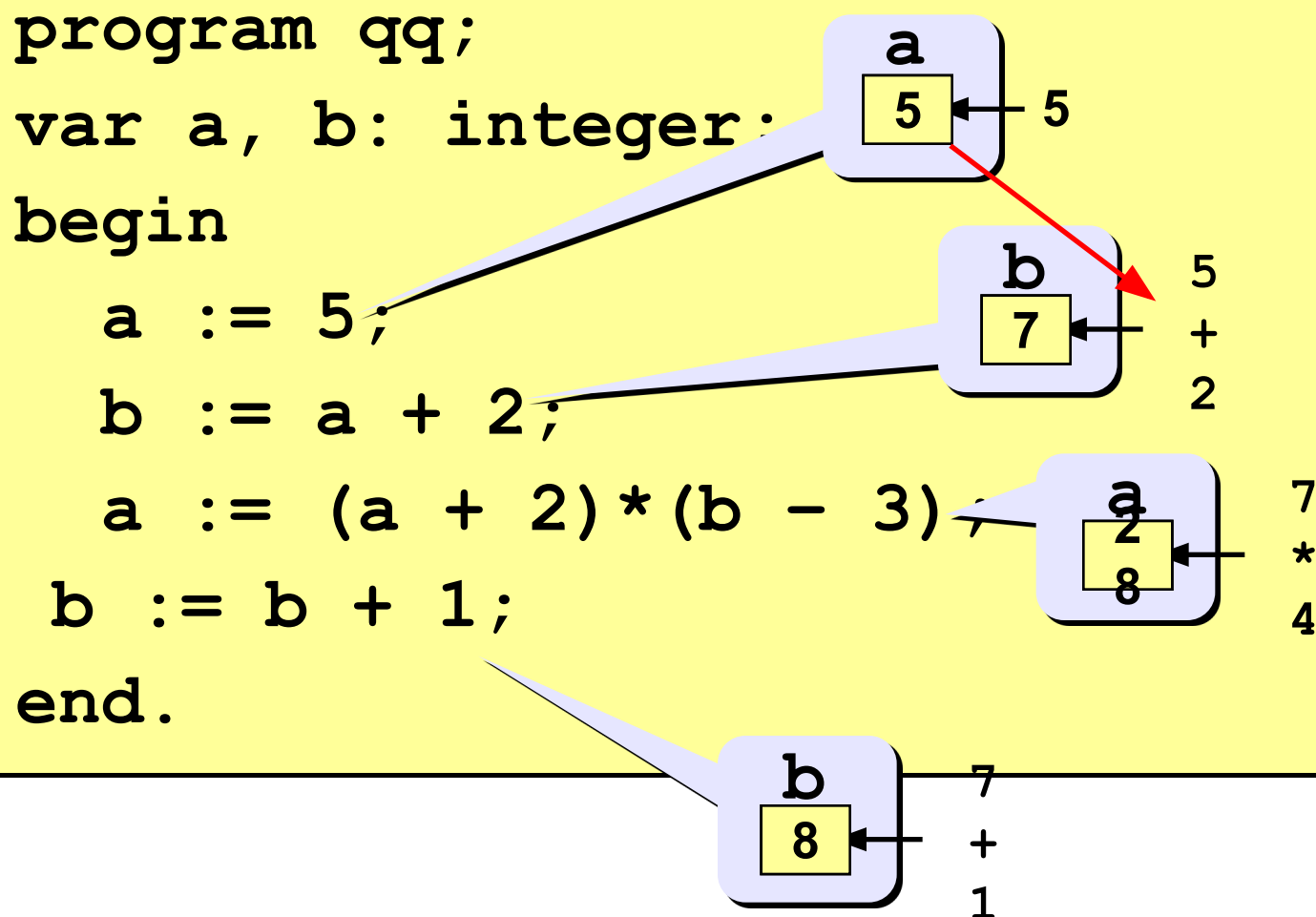
25 30

пользователь

25+30=55

Как изменить значение переменной?

Пример:



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));
```

[illegible]

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

$1,234568 \cdot 10^1$

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

$$4+5+7=16$$

$$4*5*7=140$$

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