

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!

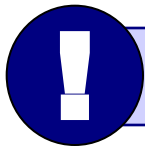


1. Как ввести числа в память?
2. Где хранить введенные числа?
3. Как вычислить?
4. Как вывести результат?

Программа

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

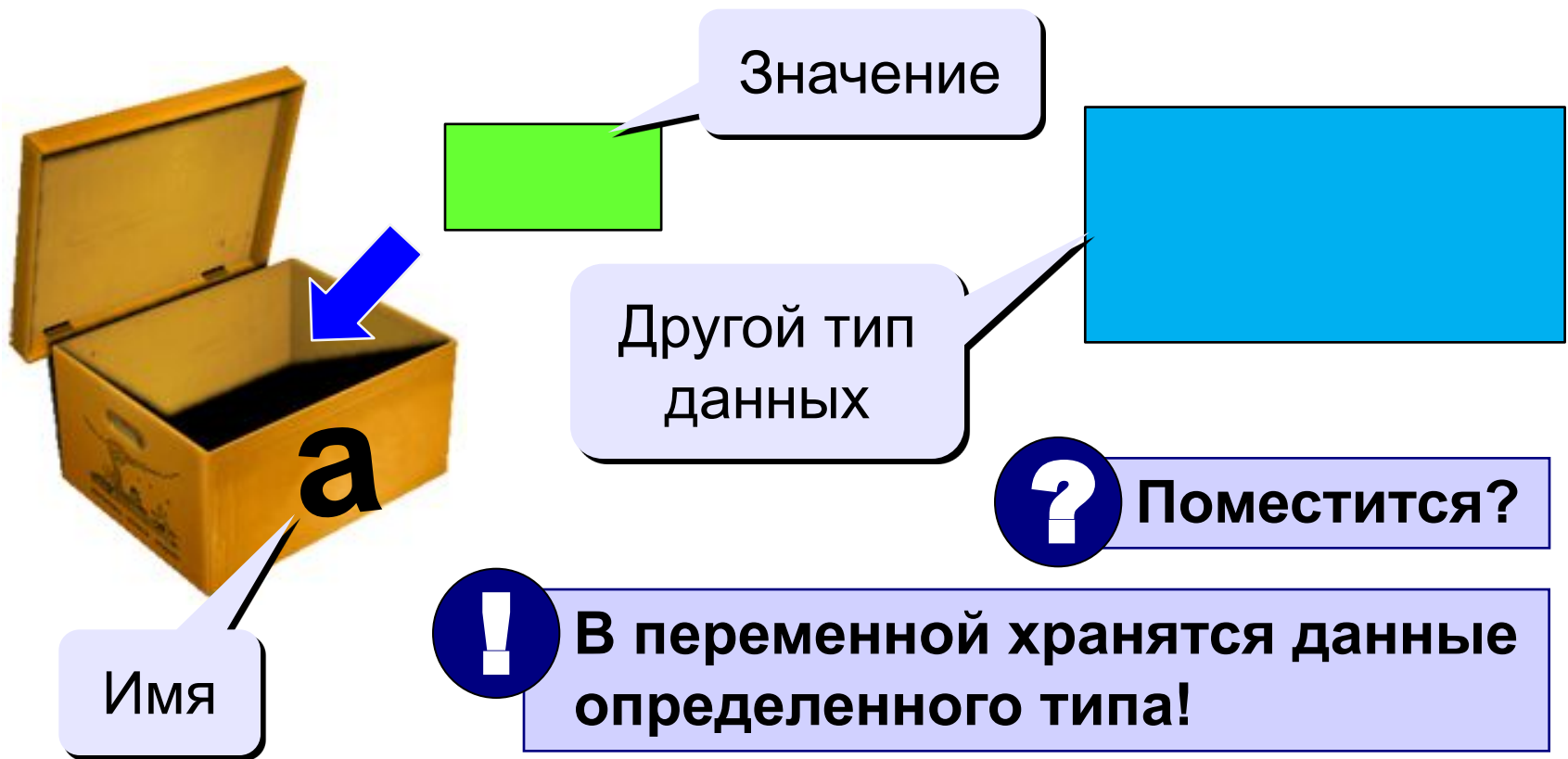
Псевдокод: алгоритм на русском языке с элементами Паскаля.



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;
```



При записи нового значения старое стирается!

Оператор – это команда языка программирования (инструкция).

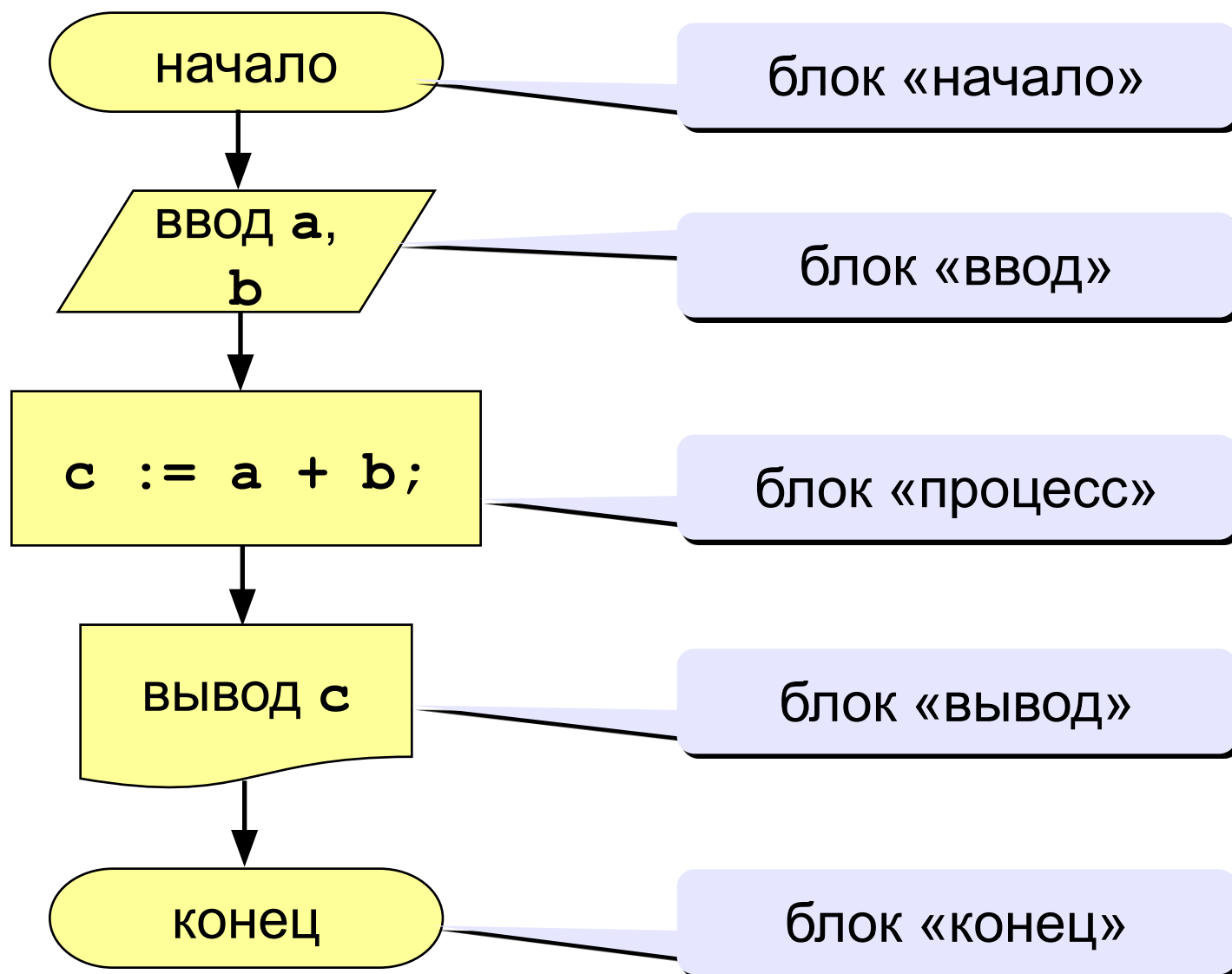
Оператор присваивания – это команда для записи нового значения в переменную.

Линейный алгоритм

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

Задача: составить программу вычисления суммы двух целых чисел.

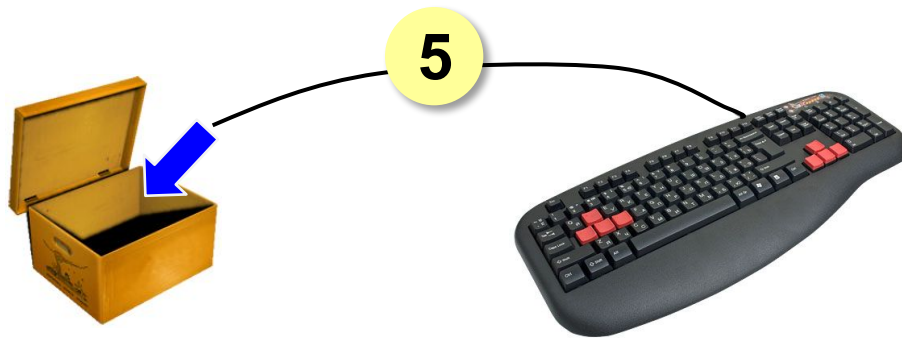
Блок-схема линейного алгоритма



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*).

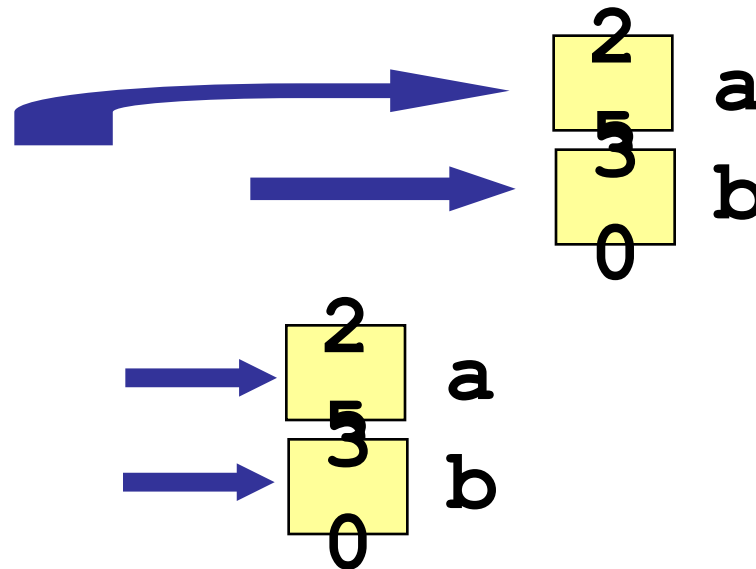
через пробел:

25 30

через *Enter*:

25

30



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 }
```

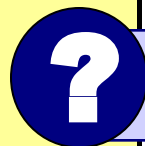
```
writeln ( a, '+', b, '=', c );
```


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

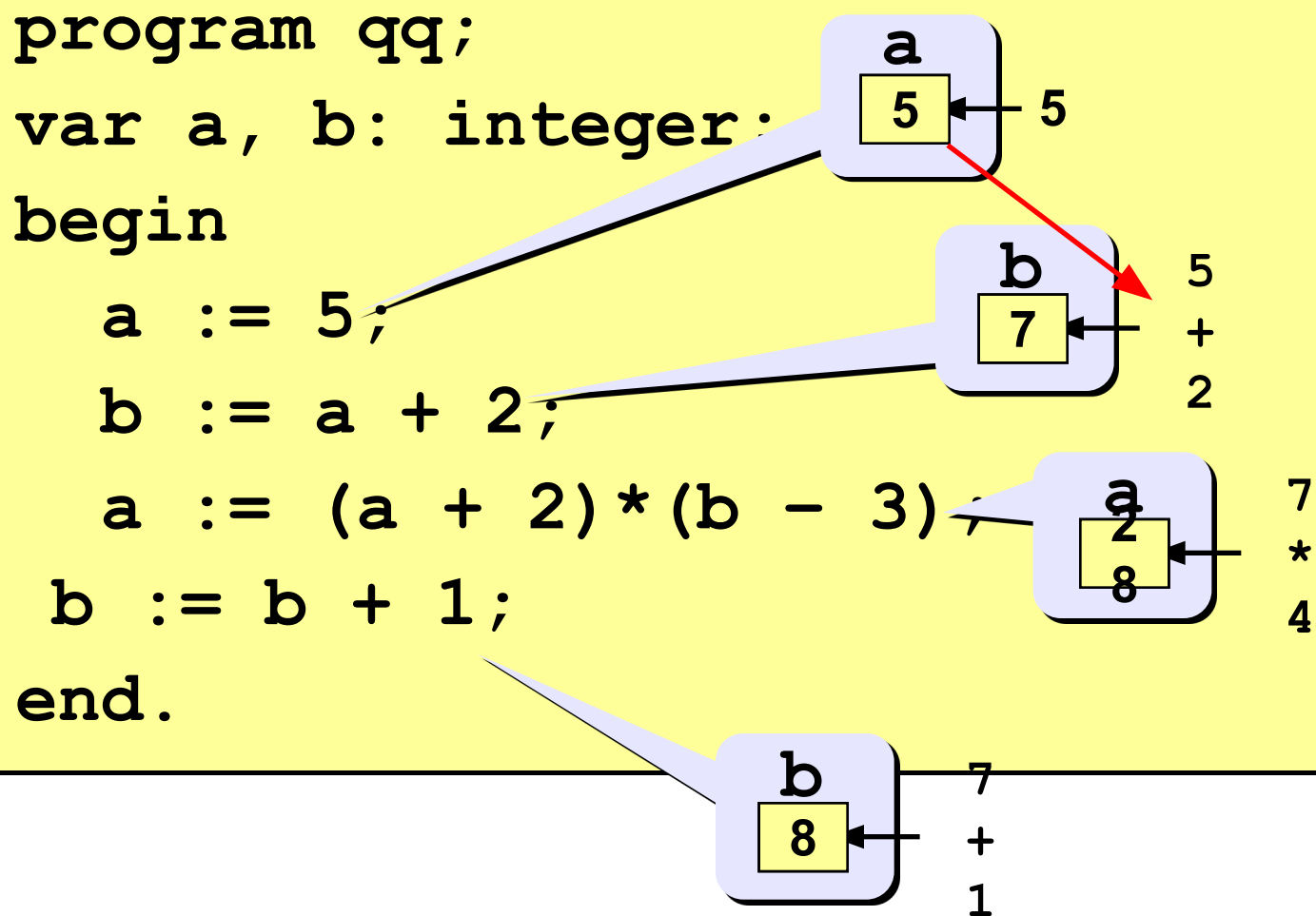
25 30

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ

25+30=55

Как изменить значение переменной?

Пример:



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

$1,234568 \cdot 10^1$

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

$$4+5+7=16$$

$$4*5*7=140$$

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