

# 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?



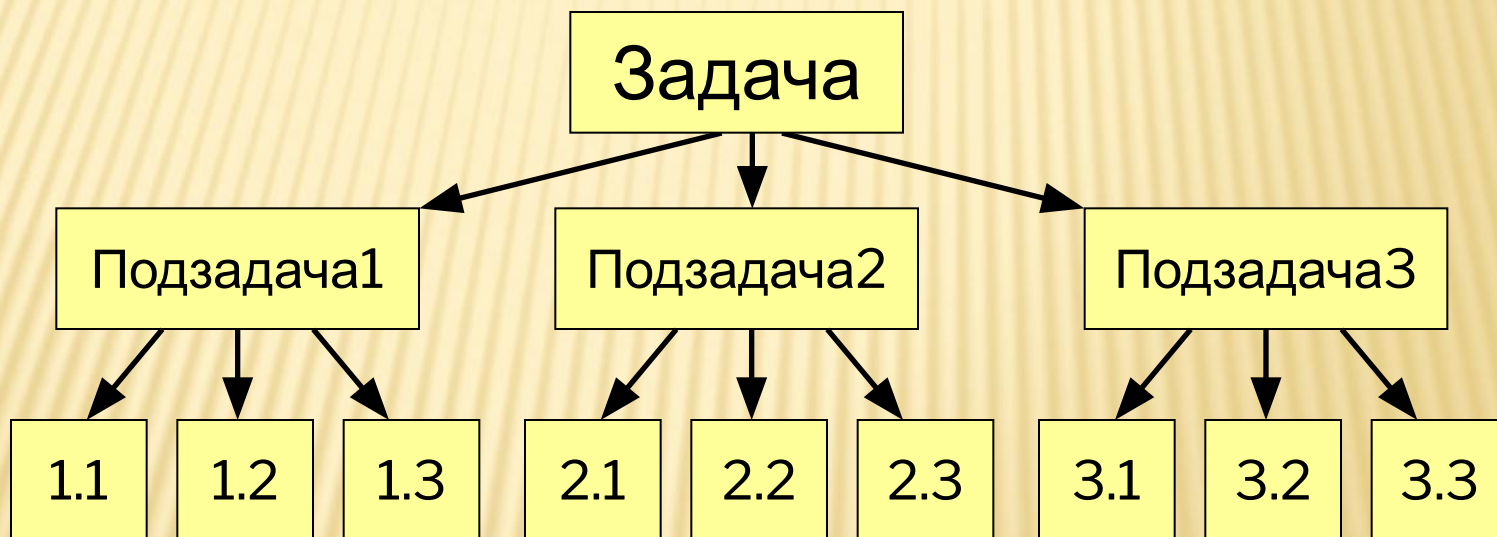
# Языки программирования

---

- **Машинно-ориентированные (низкого уровня)** - каждая команда соответствует одной команде процессора (ассемблер)
- **Языки высокого уровня** – приближены к естественному (английскому) языку, легче воспринимаются человеком, не зависят от конкретного компьютера
  - *для обучения*: Бейсик, ЛОГО, Паскаль
  - *профессиональные*: Си, Фортран, Паскаль
  - *для задач искусственного интеллекта*: Пролог, ЛИСП
  - *для Интернета*: JavaScript, Java, Perl, PHP, ASP

1970 – Никлаус Вирт (Швейцария)

- язык для обучения студентов
- разработка программ «сверху вниз»



- разнообразные структуры данных (массивы, структуры, множества)

# Из чего состоит программа?

---

```
program <имя программы>;  
const ...; {константы}  
var ...; {переменные}  
  
{ процедуры и функции }  
begin  
    ... {основная программа}  
end.
```

комментарии в фигурных скобках  
не обрабатываются



# Из чего состоит программа?

---

**Константа** – постоянная величина, имеющая имя.

**Переменная** – изменяющаяся величина, имеющая имя (ячейка памяти).

**Процедура** – вспомогательный алгоритм, описывающий некоторые действия (рисование окружности).

**Функция** – вспомогательный алгоритм для выполнения вычислений (вычисление квадратного корня,  $\sin$ ).

# Имена программы, констант, переменных

---

## Имена могут включать

- латинские буквы (A-Z)

заглавные и строчные буквы не различаются

- цифры

**Имя не может начинаться с цифры**

- знак подчеркивания \_

## Имена **НЕ** могут включать

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

## Какие имена правильные??

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



# Константы

```
const
```

```
    i2 = 45; { целое число }
```

```
    pi = 3.14; { вещественное число }
```

целая и дробная часть отделяются точкой

```
    qq = 'Вася'; { строка символов }
```

можно использовать русские буквы!

```
    L = True; { логическая величина }
```

может принимать два значения:

- True (истина, «да»)
- False (ложь, «нет»)

# Переменные

---

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

**Типы переменных:**

- integer            { целая }
- real                { вещественная }
- char                { один символ }
- string              { символьная строка }
- boolean            { логическая }

**Объявление переменных (выделение памяти):**

```
var a, b: integer;  
    Q: real;  
    s1, s2: string;
```

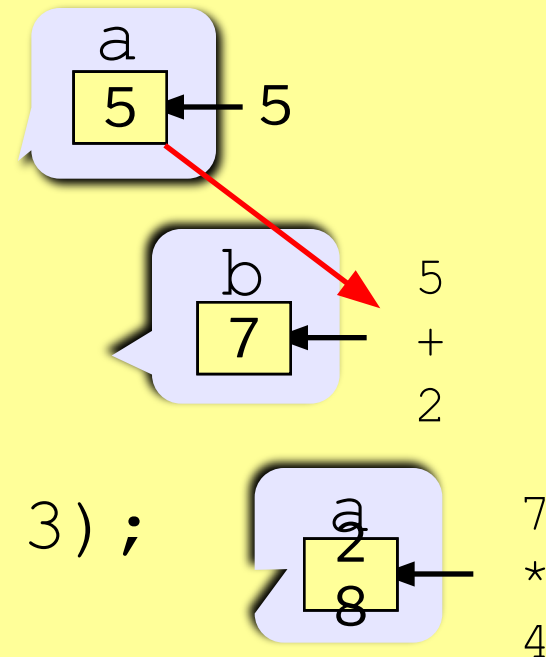
# Как изменить значение переменной?

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

**Оператор присваивания** служит для изменения значения переменной.

**Пример:**

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





# Оператор присваивания

---

*<имя переменной> := <выражение>;*

Арифметическое выражение может включать

- константы
- имена переменных
- знаки арифметических операций:

+

-

\*

/

div

mod

умножение

деление

деление  
нацело

остаток от  
деления

- вызовы функций
- круглые скобки ( )

# 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





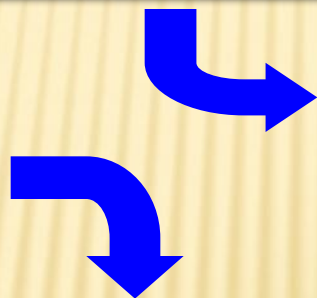
# Порядок выполнения операций

- вычисление выражений в скобках
- умножение, деление, `div`, `mod` слева направо
- сложение и вычитание слева направо

2 3 5 4 1 7 8 6

```
z := (5*a*c+3*(c-d))/a*(b-c)/b;
```

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



$$z = \frac{5ac + 3(c-d)}{ab}(b-c)$$

2 6 3 4 7 5 1 12 8 11 10

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

# 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.
```





# 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 );`

# Форматы вывода

```
program qq;  
var i: integer;  
    x: real;  
begin  
    i := 15;  
    writeln ( '>', i, '<' );  
    writeln ( '>', i:5, '<' );  
    x := 12.345678;  
    writeln ( '>', x, '<' );  
    writeln ( '>', x:10, '<' );  
    writeln ( '>', x:7:2, '<' );  
end.
```

ВСЕГО  
СИМВОЛОВ

```
>15<  
>  15<  
  
>1.234568E+001<  
> 1.23E+001<  
>  12.35<
```

ВСЕГО  
СИМВОЛОВ

В ДРОБНОЙ  
ЧАСТИ

# 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

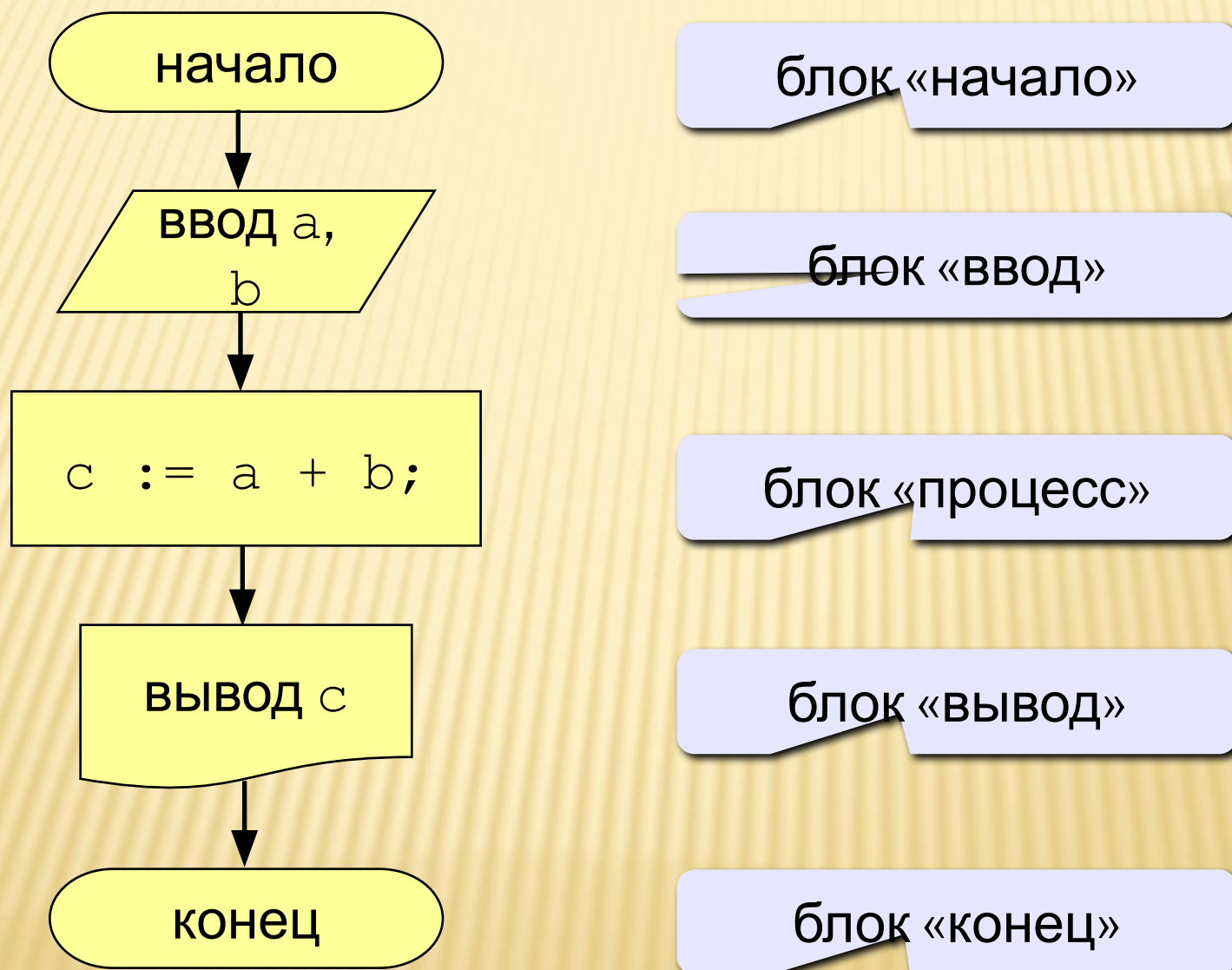
25 30

пользователь

25+30=55



# Блок-схема линейного алгоритма



# 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

$$4+5+7=16$$

$$4*5*7=140$$

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