

Повтор предыдущего урока





**Алгоритм. Свойства,  
виды, способы.**

**Алгоритмические  
конструкции.**

**Знакомство с Паскалем.**



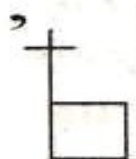

## Задание 1.

Какие свойства алгоритмов зашифрованы в ребусах?


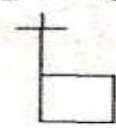
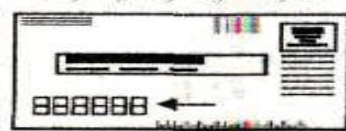


 Б = Л
 
~~К~~
 У = Ъ
 
 ”
 
 Н ТЪ

ЦВЕТ  
(англ.)

а)

~~РЕ~~


 А = О
 Испания - дон
 Польша - ...
 

 ТЪ

б) в)

~~т~~

 Я = С
 
 Р Т
 3, 1, 6, 5, 4, 2
 
 Н = СТ
 

г) д)

б) конечность  
 в) принадлежность  
 (через нос — ж — нос — ять);  
 (пан — ять — нос — ть),  
 (пан — ять — нос — ть);

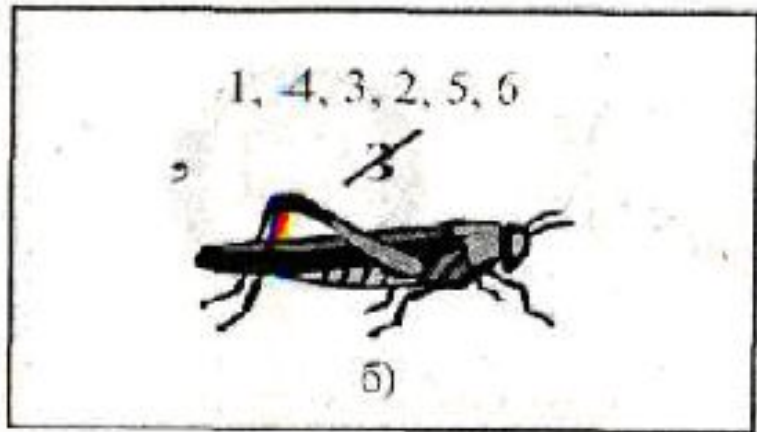
в — н — о — с — т — ь);

## Задание 2.

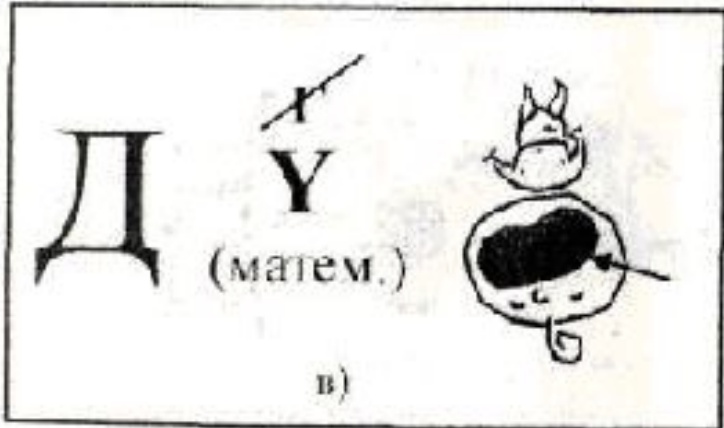
Какие исполнители алгоритмов, работающие в школе, зашифрованы в ребусах?



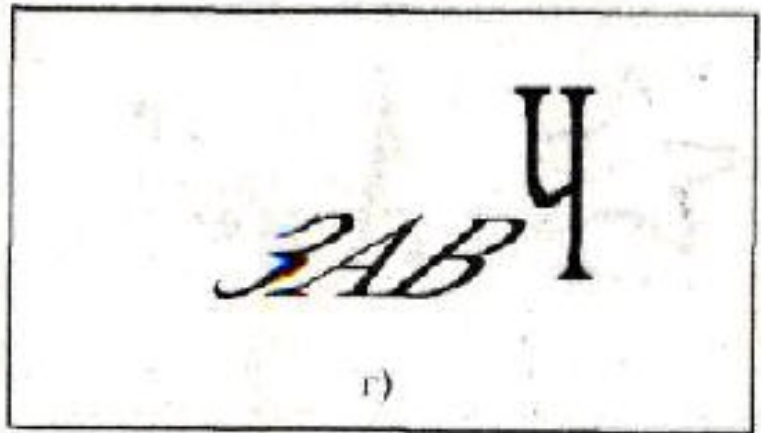
а)



б)



в)



г)

• • • • • **б) директор**  
 • • • • • **а) учитель**  
 • • • • • **(зав — у — ч рот);**  
 • • • • • **(зав — у — ч);**

### Задание 3.

Какие алгоритмические конструкции зашифрованы в ребусах?

И раз



а)

И  
Zn  
(ХИМ.)

Л

б)

Е Л И Е

в)

А = ТО



С = Е А = Е  
1, 3, 4, 2



г)

г) повторение

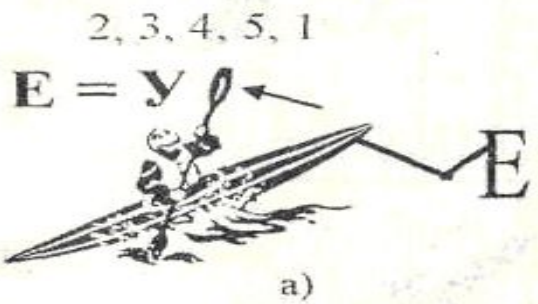
б) вилка

(довар — сани).  
(разк — вл), ив — булка); — н — и — е);

## Задание 4.

Какие блок-схемы  
зашифрованы в ребусах?





ЛО  
ЧА

б)

Ы

Д

И

в)

Ь = Е



Ц

г)

ЦА = Т



д)

М ТА = Н О = А



(астрон.)

Тн

(хим.)

е)

в) соединитель  
 б) начало  
 (ромашка, ель);  
 (на — ча — ло);

# Разгадай пословицу

Огонь

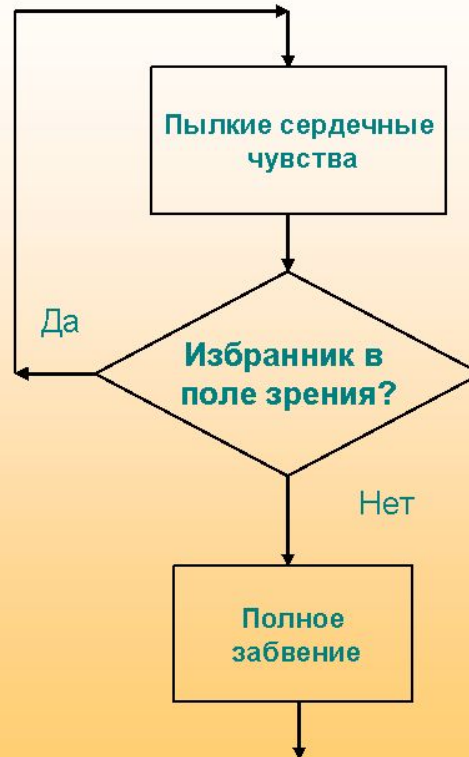
Вода

Медные трубы

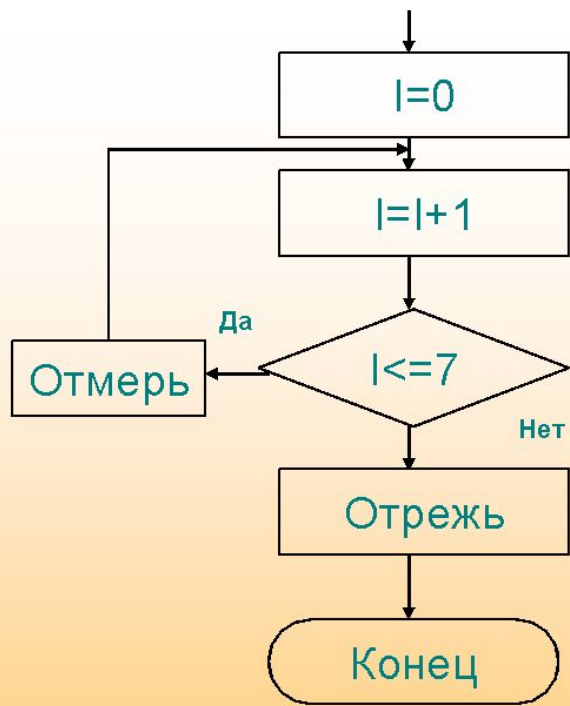
Прошёл огонь, воду и медные трубы



# Разгадай пословицу



Ответ: с глаз долой – из сердца вон



Семь раз отмерь – один раз отрежь

# 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.

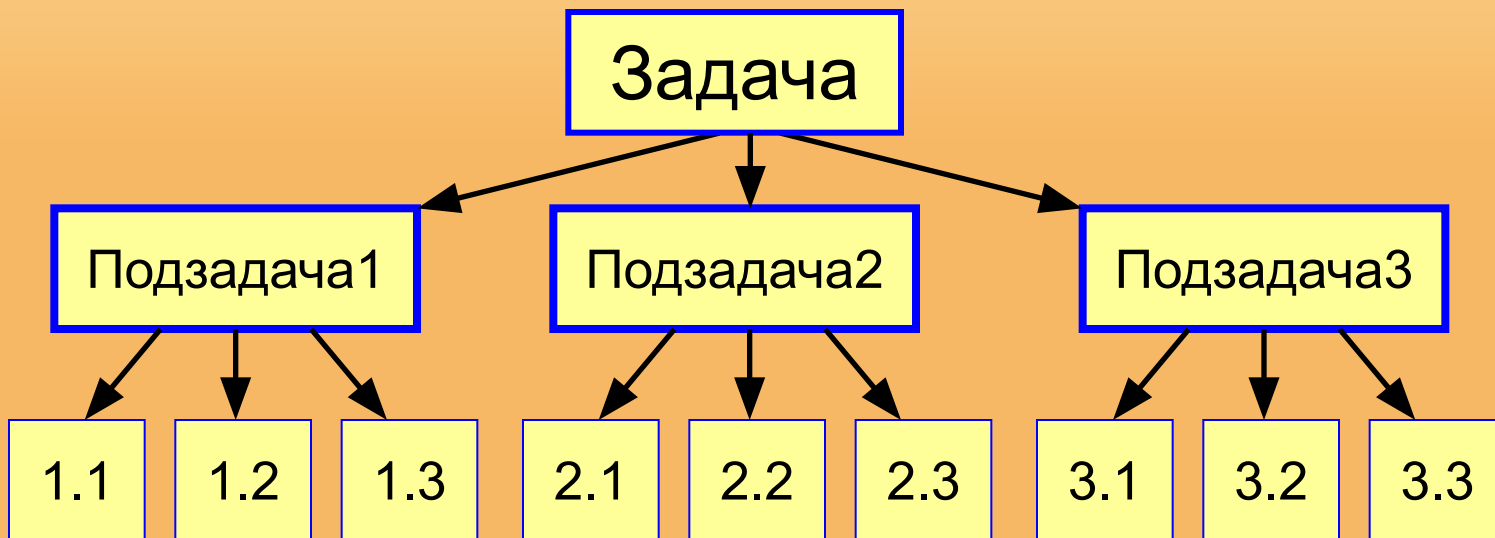
- откуда взять исходные данные?
- что нужно с ними сделать?

# Язык Паскаль

---

**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.

# 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;
```

# 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»)

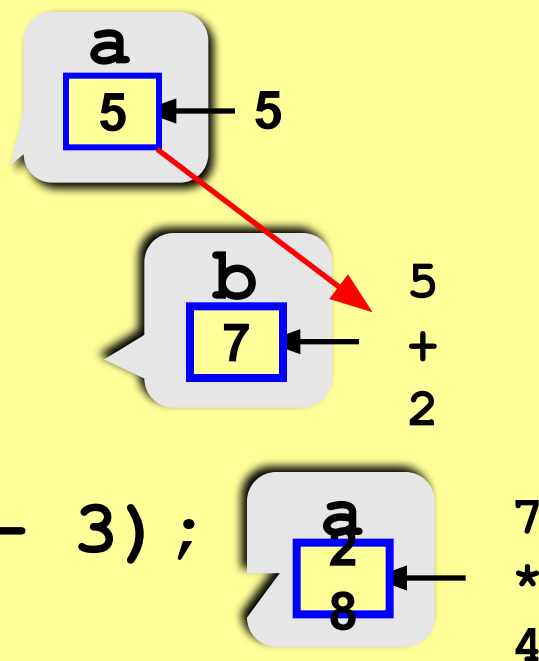
# Как изменить значение переменной?

**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

---

Общая структура:

*<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 ( )

# Сложение двух чисел

---

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

**Простейшее решение:**

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

# Оператор ввода

`read ( a ) ;`      { ввод значения  
                          переменной a }

`read ( a , b ) ;` { ввод значений  
                          переменных a и b }

## Как вводить два числа?

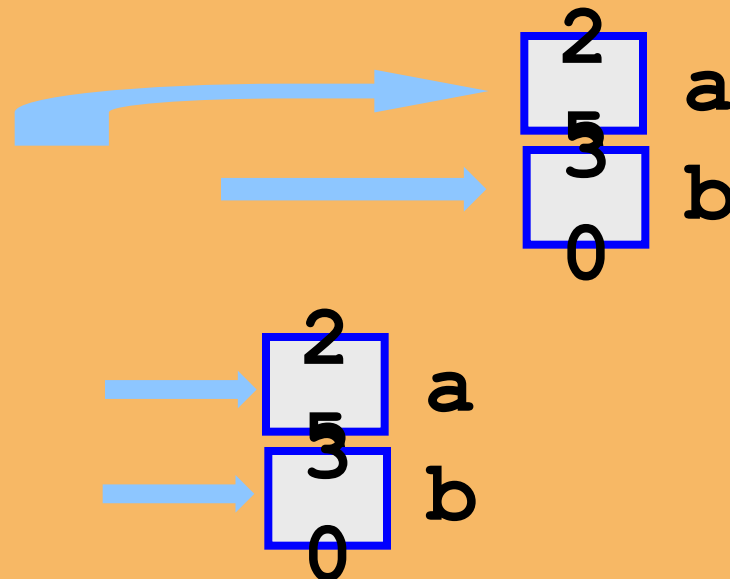
через пробел:

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 );`

# 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:

это выводит компьютер

Введите два целых числа

25 30

это вводит пользователь

25+30=55

# Арифметические выражения

Арифметическое выражение описывает правило вычисления значения некоторой величины.

Оно может содержать числа, переменные, функции. Объединенные знаками арифметических операций.

# Арифметические действия и их приоритет

Операция	Пример	Приоритет
* умножение	$5 * 2 = 10$	1
/ деление	$4 / 2 = 2.0$	1
+ сложение	$5+2 = 7$	2
- вычитание	$5-2 = 3$	2

Результатом деления двух целых чисел всегда является действительное число.

# Для целых чисел определены еще две операции: DIV и MOD

Операция	Обозначение	Тип аргум.	Тип результат.	Действие
Целая часть от деления	$A \text{ DIV } B$	integer	integer	$11 \text{ DIV } 3 = 3$
Остаток от деления	$A \text{ MOD } B$	integer	integer	$11 \text{ MOD } 3 = 2$

# Примеры использования DIV и MOD :

Например.

$15 \text{ div } 6 = 2$  (здесь 2 - частное. Оно показывает, сколько раз делитель - число 6, содержится в делимом - числе 15).

$15 \text{ mod } 6 = 3$  (здесь 3 - остаток. Он показывает, сколько останется, если из числа 15, вычесть все вхождения в него числа 6).

```
а) trunc(6.9);      д) round(6.9);
б) trunc(6.2);      е) round(6.2);
в) 20 div 6;        ж) 20 mod 6;
г) 2 div 5;         з) 2 mod 5;
и) 3*7 div 2 mod 7/3-trunc(sin(1)).
```

# Стандартные функции числовых данных

Функция	Обозначение	Тип аргумента	Тип результата	Действие
Абсолютное значение	<b>abs (x)</b>	<b>Integer</b> или <b>real</b>	<b>Integer</b>	<b> x </b>
Арктангенс	<b>arctan (x)</b>	-"-	<b>Real</b>	<b>arctg x</b>
Косинус	<b>cos (x)</b>	-"-	-"-	<b>cos x</b>
Синус	<b>sin (x)</b>	-"-	-"-	<b>sin x</b>
Экспонента	<b>exp (x)</b>	-"-	-"-	<b>e<sup>x</sup></b>
Натуральный логарифм	<b>ln (x)</b>	-"-	-"-	<b>ln x</b>
Квадратный корень	<b>sqrt (x)</b>	-"-	-"-	<b><math>\sqrt{x}</math></b>
Возведение в квадрат	<b>sqr (x)</b>	-"-	-"-	<b>x<sup>2</sup></b>



## Стандартные функции (часть 2)

Функция	Обозначение	Тип аргумента	Тип результата	Действие
Округление	<b>round (x)</b>	<b>real</b>	<b>integer</b>	<b>round (3,6) = 4</b>
Целая часть числа	<b>trunc (x)</b>	<b>real</b>	<b>integer</b>	<b>trunc (3,6) = 3</b>
Проверка на четность	<b>odd (x)</b>	<b>integer</b>	<b>boolean</b>	<b>odd (2) = true</b> <b>odd (3) = false</b>
Дробная часть числа	<b>frac (x)</b>	<b>real</b>	<b>real</b>	<b>frac (3,68) = 0,68</b>
Целая часть числа	<b>int (x)</b>	<b>real</b>	<b>real</b>	<b>int (3,68) = 3,00</b>
Случайное число	<b>random(x)</b>	<b>integer</b>	<b>integer</b>	<b>Случайное число в интервале от 0 до x</b>

# Запись выражений

$$\frac{x^2 + 3c - y}{a \sin x + x} (x * x + 3 * c - y) / (a * \sin(x) + x)$$

$$\sqrt{1 + x^2} + \operatorname{arctg} x + \cos x$$

$$\operatorname{SQRT}(1 + \operatorname{SQRT}(x) + \operatorname{ARCTAN}(x)) + \cos(x)$$

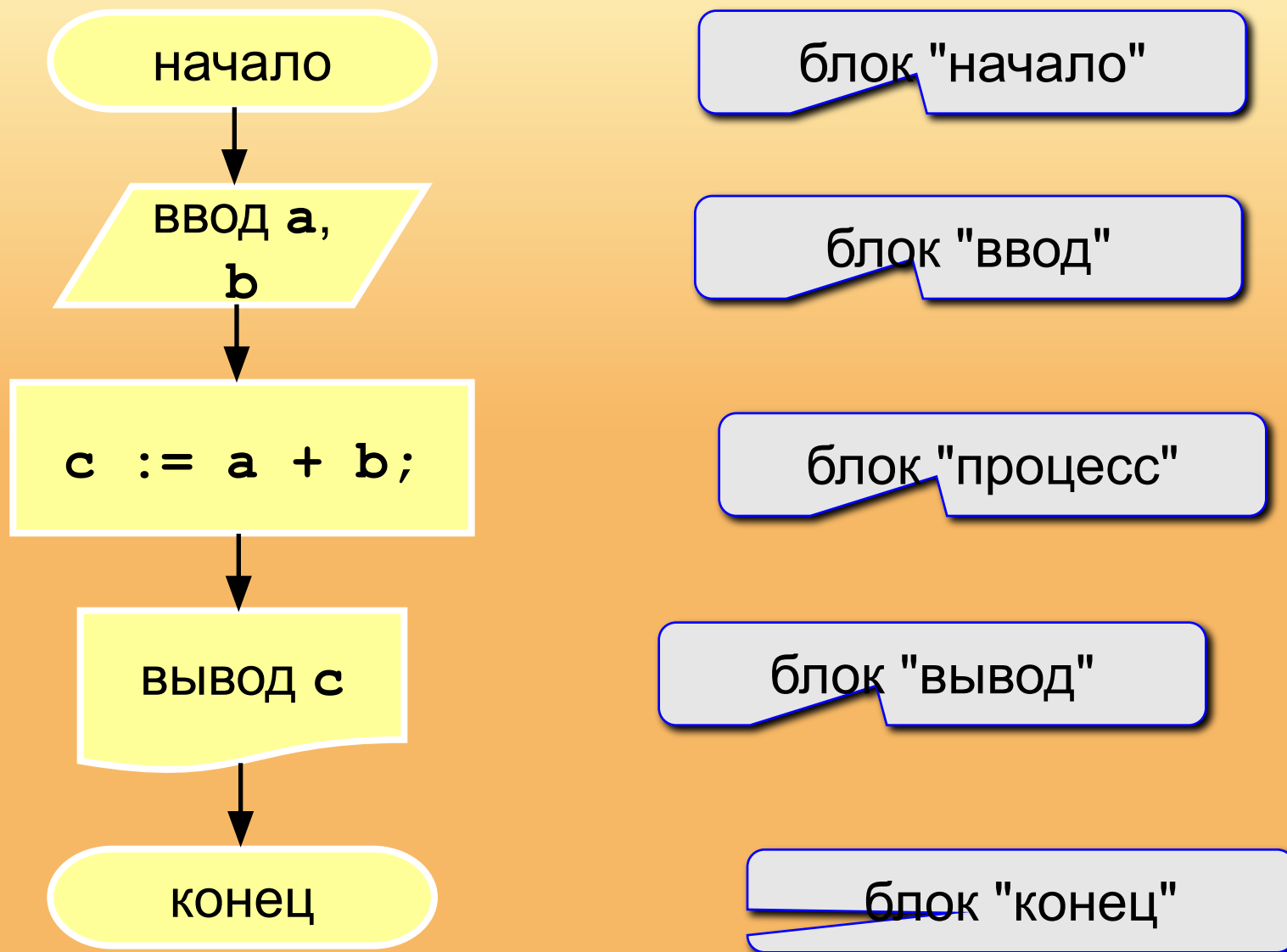
# Составление программ по линейным алгоритмам

## *Линейный алгоритм*

*– это алгоритм, все действия которого выполняются строго последовательно.*

# Блок-схема линейного алгоритма

---



# Формула Герона

## 1. Постановка задачи:

Составить программу вычисления площади треугольника, если заданы координаты его сторон:  $x_1, y_1; x_2, y_2; x_3, y_3$ .

## 2. Математическая модель:

**ФОРМУЛА ГЕРОНА:**

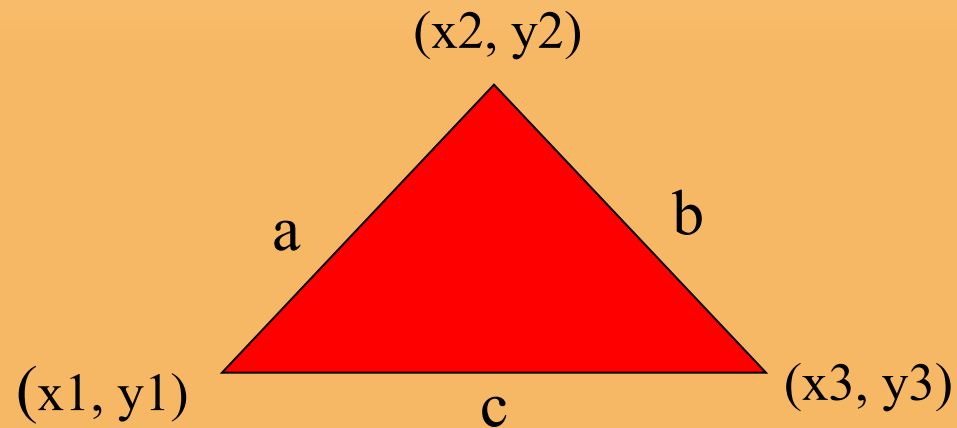
$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

Где  $a, b, c$  – длины сторон  
треугольника,  $p$  - полупериметр

$$p = \frac{a + b + c}{2}$$

Длина стороны вычисляется  
по формуле:

$$a = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$



# Построение алгоритма

НАЧАЛО

Ввод координат вершин треугольника  
(x1, y1), (x2, y2), (x3, y3)

$$a = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$
$$b = \sqrt{(x_2 - x_3)^2 + (y_2 - y_3)^2}$$
$$c = \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$$

$$P = (a + b + c) / 2$$

$$S = \sqrt{p(p - a)(p - b)(p - c)}$$

Вывод значения S

КОНЕЦ

# Домашнее задание

Подготовиться к тематической аттестации.

Вопросы и задания

1. Когда появился язык Паскаль и кто его автор?
2. Как записывается заголовок программы на Паскале?
3. Как записывается раздел описания переменных?
4. С какими типами числовых величин работает Паскаль?
5. Как записываются операторы ввода и вывода в Паскале?
6. Что такое оператор присваивания?
7. Как записываются арифметические выражения?
8. По каким правилам определяется порядок выполнения операций в арифметическом выражении?
9. Какая задача решается по следующей программе?

Выучить:

- Правила записи арифметических выражений
- Приоритет операций
- Стандартные функции

# Задачи:

1. **Задача 1.** Скорость первого автомобиля  $v_1$  км/ч, второго —  $v_2$  км/ч, расстояние между ними  $s$  км. Какое расстояние будет между ними через  $t$  ч, если автомобили движутся в разные стороны?

Согласно условию задачи искомое расстояние  $s_1 = s + (v_1 + v_2)t$  (если автомобили изначально двигались в противоположные стороны) или  $s_2 = |(v_1 + v_2)t - s|$  (если автомобили первоначально двигались навстречу друг другу).

Чтобы получить это решение, необходимо ввести исходные данные, присвоить переменным искомое значение и вывести его на печать.

## 2. Вычисления по формулам .

Вычислить значение выражения по формуле (все переменные принимают действительные значения):

$$1. \frac{b + \sqrt{b^2 + 4ac}}{2a} - a^3c + b^{-2};$$

$$2. \frac{a}{c} \cdot \frac{b}{d} - \frac{ab - c}{cd};$$

$$3. \frac{\sin x + \cos y}{\cos x - \sin y} \operatorname{tg} xy;$$

$$4. \frac{x + y}{y + 1} - \frac{xy - 12}{34 + x};$$

$$z = \frac{6 \ln \sqrt{e^{x+1} + 2e^x \cdot \cos x}}{\ln \left[ x - e^{x+1} \cdot \sin x \right]} + \left| \frac{\cos x}{e^{\sin x}} \right|.$$