

Повтор предыдущего урока

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

**Алгоритмические
конструкции.**

Знакомство с Паскалем.

Задание 1.

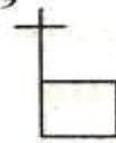
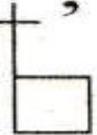
Какие свойства алгоритмов зашифрованы в ребусах?


 Б = Л
 
~~К~~
 У = Ъ
 
 ”
 
 Н ТЪ

ЦВЕТ
(англ.)

а)

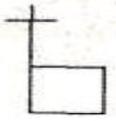
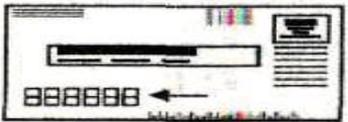
~~РЕ~~


 А = О
 Испания - дон
 Польша - ...
 


 ТЪ

б) в)

~~т~~

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

т
(физ.)

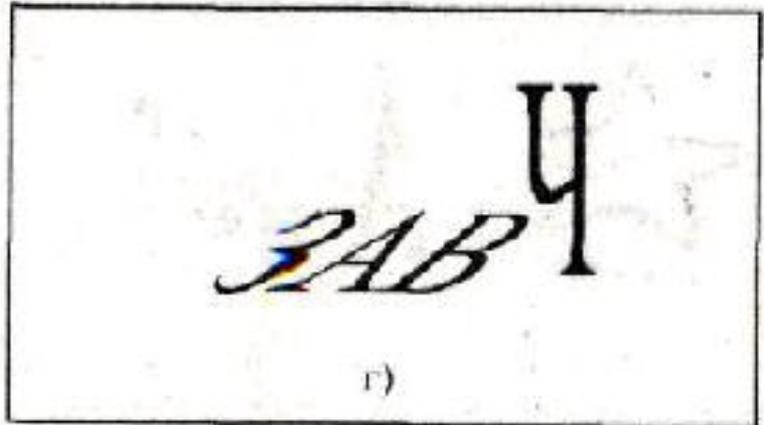
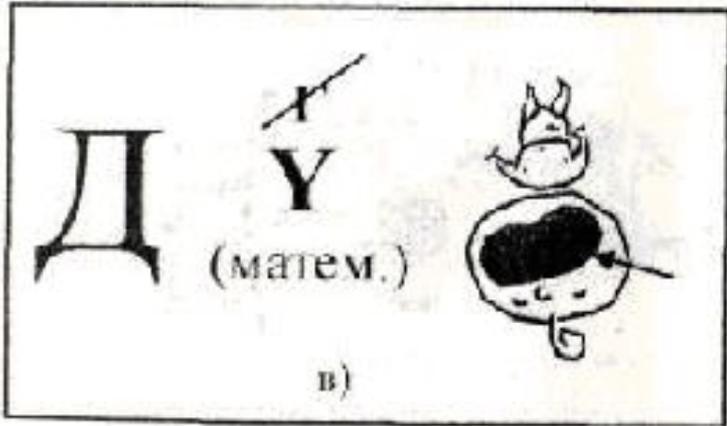
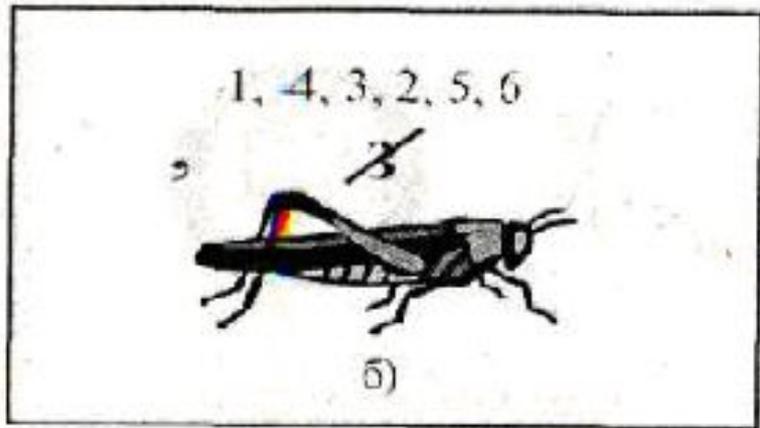
г) д)

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?



• • • в) директор
 • а) учитель
 (дуз — ч — и — р — т); — ель);
 (зав — у — ч);

Задание 3.

Какие алгоритмические конструкции зашифрованы в ребусах?

И раз



а)

И
Zn
(ХИМ.)

Л

б)

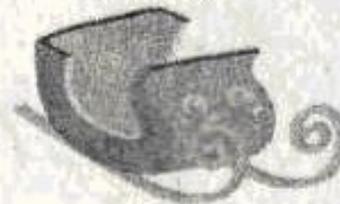
Е Л И Е

в)

А = ТО



С = Е А = Е
1, 3, 4, 2



г)

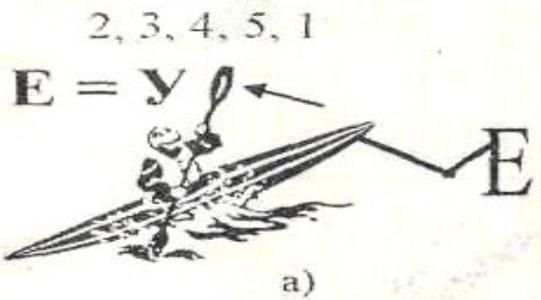
г) повторение

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

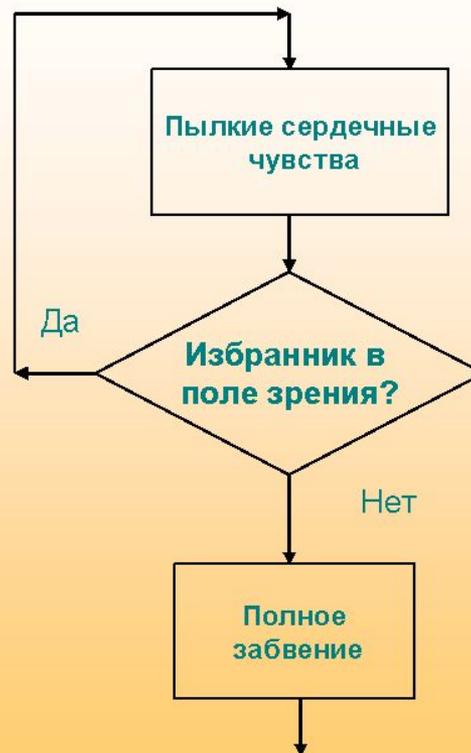
Вода

Медные трубы

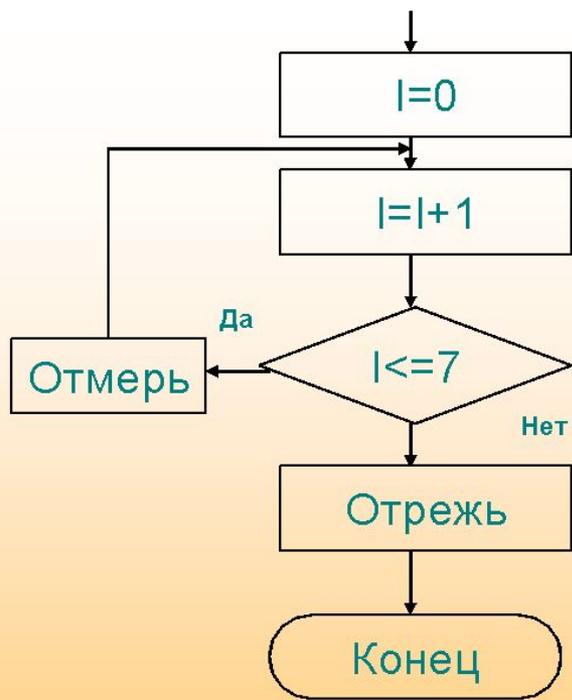
Прошёл огонь, воду и медные трубы



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

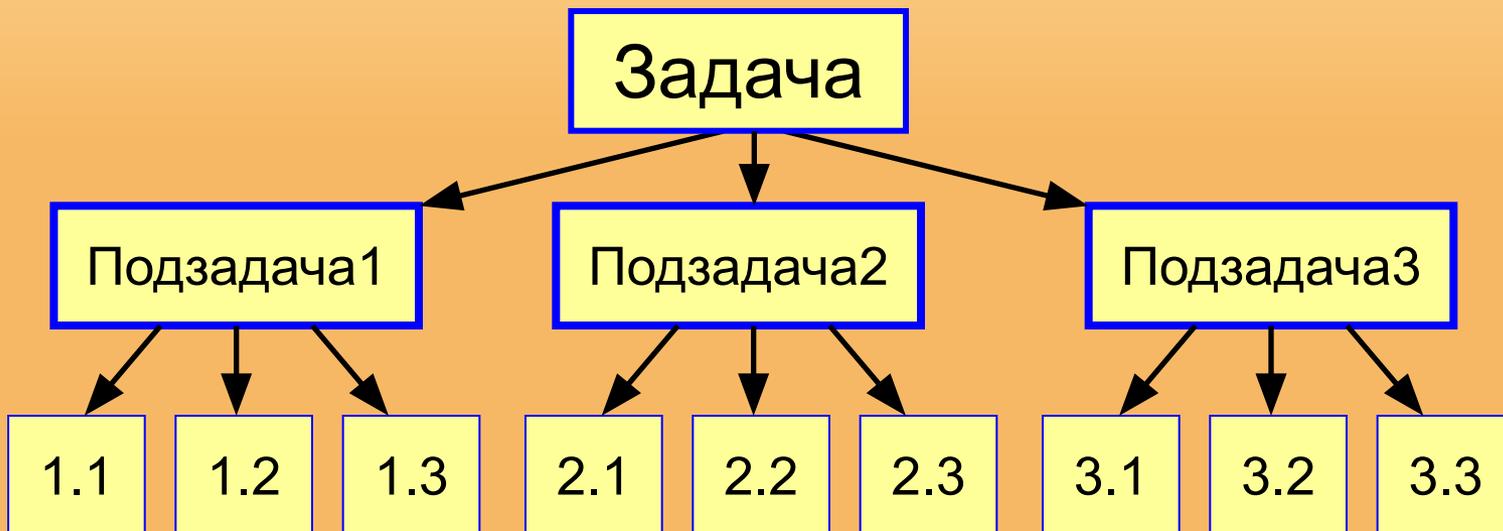
Команда – это описание действий, которые должен выполнить компьютер.

- 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.
```

Diagram illustrating the execution of the program:

- Initial state: $a = 5$
- After `b := a + 2;`: $b = 7$ (value 5 from `a` is used in the calculation)
- After `a := (a + 2) * (b - 3);`: $a = 8$ (values 7 from `b` and 2 from `a + 2` are used in the calculation)

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.
```


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	abs (x)	Integer или real	Integer	 x
Арктангенс	arctan (x)	-"-	Real	arctg x
Косинус	cos (x)	-"-	-"-	cos x
Синус	sin (x)	-"-	-"-	sin x
Экспонента	exp (x)	-"-	-"-	e^x
Натуральный логарифм	ln (x)	-"-	-"-	ln x
Квадратный корень	sqrt (x)	-"-	-"-	\sqrt{x}
Возведение в квадрат	sqr (x)	-"-	-"-	x²

Стандартные функции (часть 2)

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

Запись выражений

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

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

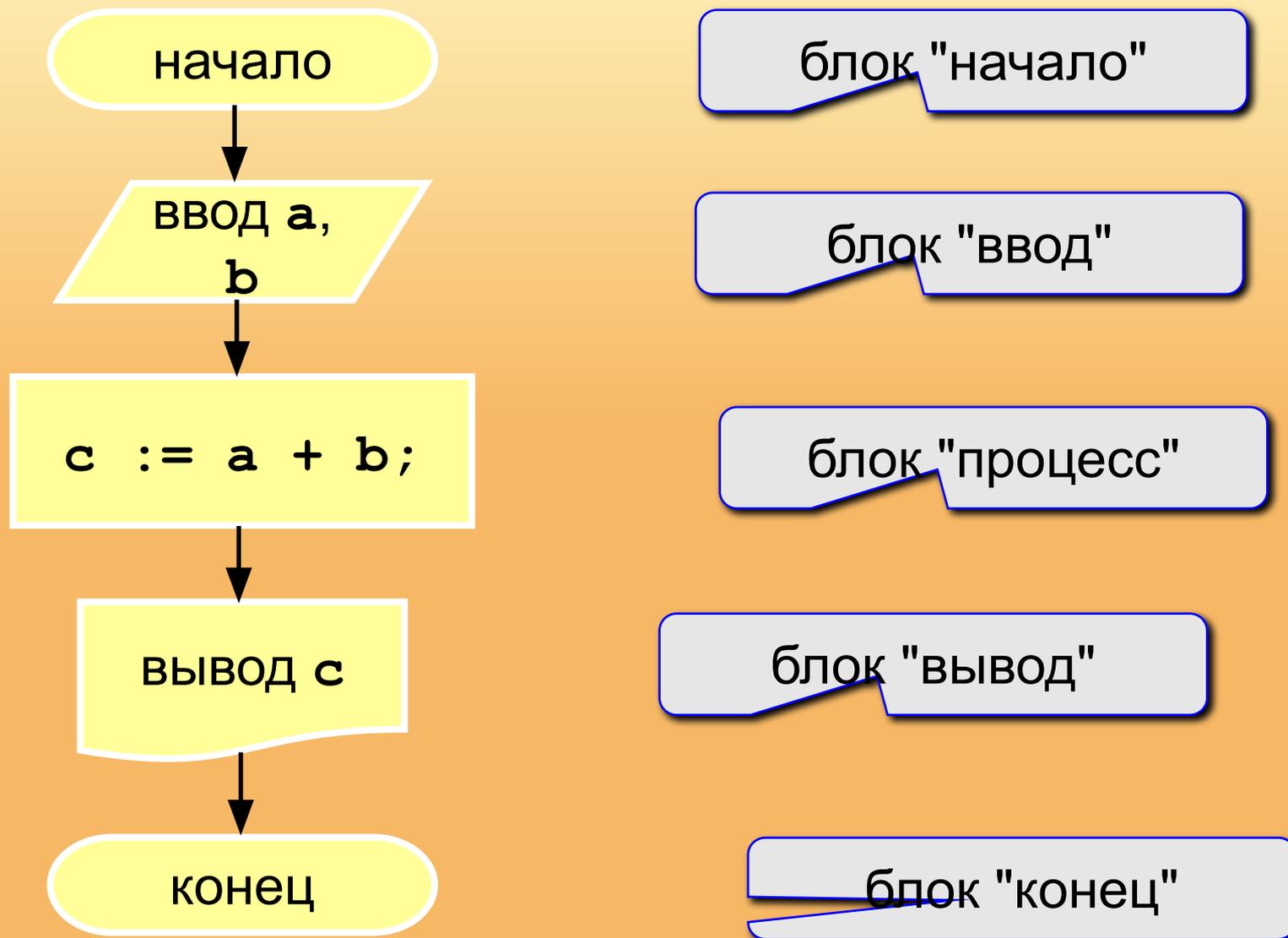
$$\operatorname{SQRT}(1 + \operatorname{SQRT}(x) + \operatorname{ARCTAN}(x)) + \cos(x)$$

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:

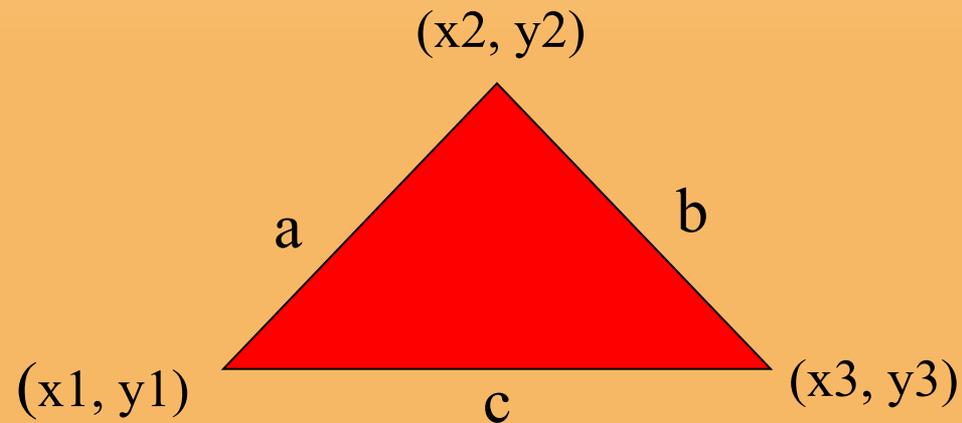
$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

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):

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

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

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

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

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