



**«Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

ФАКУЛЬТЕТ: ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
КАФЕДРА: КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

О т ч е т

по лабораторной работе № 7

Название лабораторной работы: Подпрограммы. Средства отладки
Delphi

Дисциплина: Основы программирования

Студент гр. ИУ6-12Б

(Подпись, дата)

С.В.Астахов
(И.О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

(И.О. Фамилия)

I вариант

Задание 1

Решить задачу, используя процедуру или функцию. Выбор обосновать. На примере полученной программы продемонстрировать умение:

- 1) назначать точку останова;
- 2) выполнить программу по шагам с заходом в процедуры и без захода;
- 3) определять значения переменных на конкретном шаге.

Треугольник задан координатами своих вершин. Кроме того, даны координаты m точек на плоскости. Определить, сколько точек находится внутри фигуры. Для определения принадлежности точки треугольнику использовать метод сравнения площадей.

Текст программы:

```
program Project1;
```

```
{ $APPTYPE CONSOLE }
```

```
uses
```

```
  SysUtils;
```

```
function TriangleS(x1,y1,x2,y2,x3,y3:integer):real;
```

```
var v1x,v1y,v2x,v2y:integer;
```

```
begin
```

```
  v1x:=x2-x1;
```

```
  v1y:=y2-y1;
```

```
  v2x:=x3-x1;
```

```
  v2y:=y3-y1;
```

```
{
```

```
  vectors, on which triangle is drawn
```

```
}
```

```
TriangleS := abs((v1x*v2y - v2x*v1y))/2;
```

```
{
```

```
  S as 0.5*S of parallelogram, found as module of vectors multiplication
```

```
  | i   j   k |
```

```
  | v1x v1y 0 |
```

```
  | v2x v2y 0 |
```

```
}
```

```
end;
```

```
var a1,b1,a2,b2,a3,b3,xp,yp:integer;
```

```
n,i,pln:byte;
```

```
eps:real;
```

```

begin
writeln('Enter coords of triangles points x1,y1,..y3 (with spaces)');
readln(a1,b1,a2,b2,a3,b3);
writeln('Enter number of points');
readln(n);
writeln('Vvedite pogreshnost');
readln(eps);
if ((n <= 0) or (eps <= 0)) then
  writeln('Wrong inputs (n or eps <=0)')
else
  begin
    pln:=0;
    writeln('Enter points coords (each pair in new string, space in each
pair)');
    for i := 1 to n do
      begin
        readln(xp,yp);
        if (abs(
          TriangleS(a1,b1,a2,b2,a3,b3)
          -TriangleS(xp,yp,a2,b2,a3,b3)
          -TriangleS(a1,b1,xp,yp,a3,b3)
          -TriangleS(a1,b1,a2,b2,xp,yp))
          <=eps) then
          pln:=pln+1;
        end;
        writeln('Points in triangle: ',pln);
      end;

    readln;
  end.

```

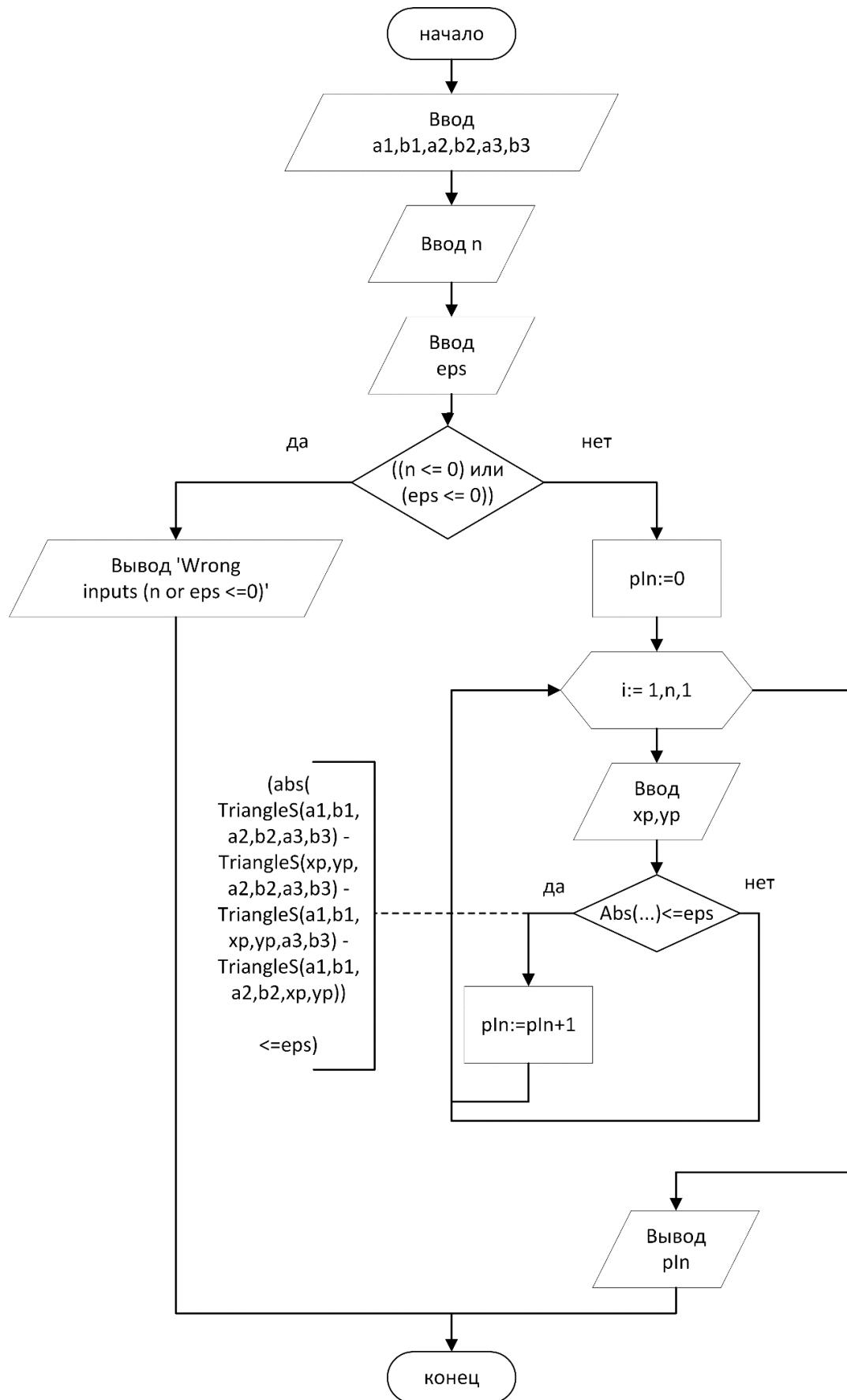
Тесты

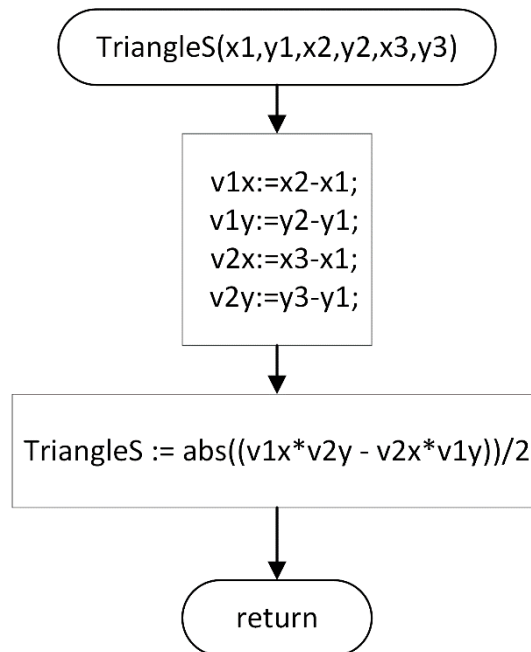
| Входные данные | Ожидаемые выходные данные | Выходные данные |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| 0 0 0 5 5 0 1 0.05 1 1 | Points in triangle: 1 | Points in triangle: 1 |
| 0 0 0 5 5 0 3 0.07 1 2 2 1 -1 -1 | Points in triangle: 2 | Points in triangle: 2 |
| 0 1 1 0 -5 -5 5 -6 | Wrong inputs (n or eps ≤ 0) | Wrong inputs (n or eps ≤ 0) |
| 0 0 0 5 5 0 2 0.1 6 6 -2 -3 | Points in triangle: 0 | Points in triangle: 0 |

Вывод

- Использование подпрограмм экономит время на написание программы и делает исходный код более читаемым при решении задач, где нужно несколько раз повторять одни и те же действия с разными данными
- Данную задачу удобнее всего решать функцией, т. к. нужно получить только одно значение — площадь треугольника
- Delphi обладает такими удобными средствами пошаговой отладки как Trace into(пошаговое выполнение с заходом в подпрограммы), Step over(пошаговое выполнение без захода в подпрограмму), Watches(наблюдения), Breakpoints(точки останова)

Схема алгоритма





Наблюдения и точка останова:

Watch List

| Watch Name | Value |
|---|-------|
| <input checked="" type="checkbox"/> xp | 1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> yp | 2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> i | 2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> pIn | 1 |

Watches

```

TriangleS(a1,b1,a2,b2,a3,b3)
-TriangleS(xp,yp,a2,b2,a3,b3)
-TriangleS(a1,b1,xp,yp,a3,b3)
-TriangleS(a1,b1,a2,b2,xp,yp))
<=eps) then
  pIn:=pIn+1;
end;
writeln('points in triangle: ',pIn);
end;

```