

Лабораторная работа №5

Процедуры и функции

2. Цель лабораторной работы:

Научиться реализовывать вычисления при помощи процедур и функций на языке FreePascal.

3. Используемое оборудование:

ПК, среда программирования Lazarus.

Задача 1

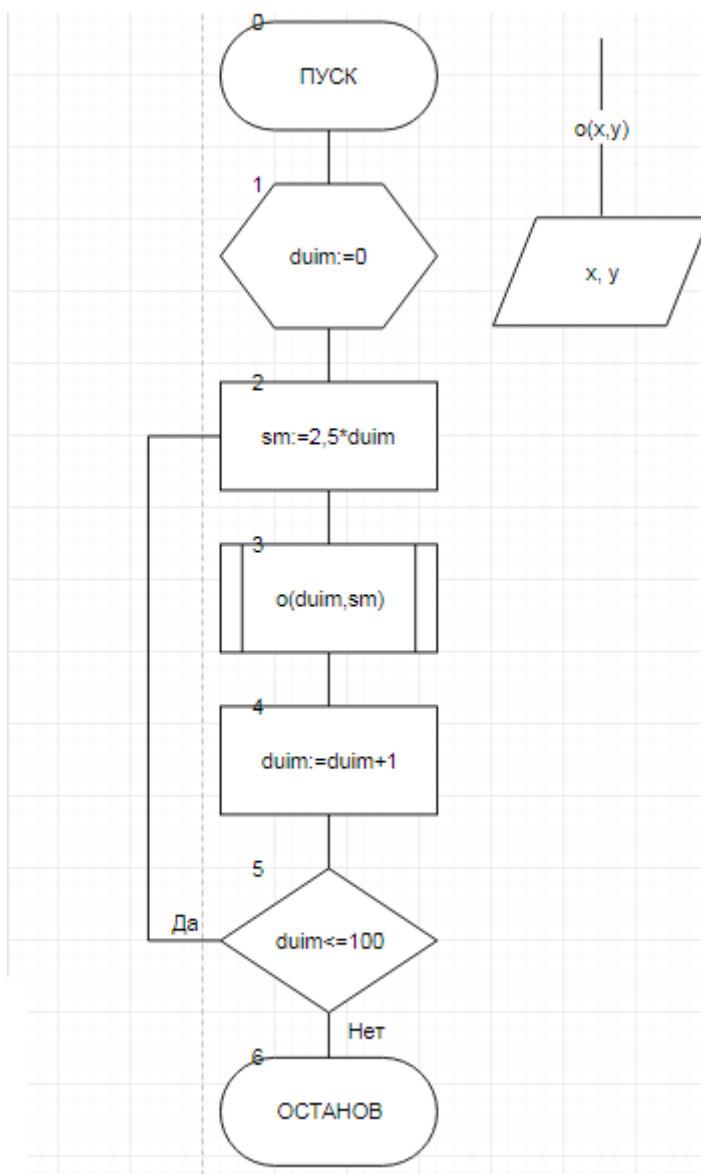
4. Постановка задачи:

Перевести дюймы в сантиметры от 0 до 100 дюймов. Результат вывести в виде таблицы.

5. Математическая модель:

1 дюйм=2.5 сантиметров.

6. Блок схема:



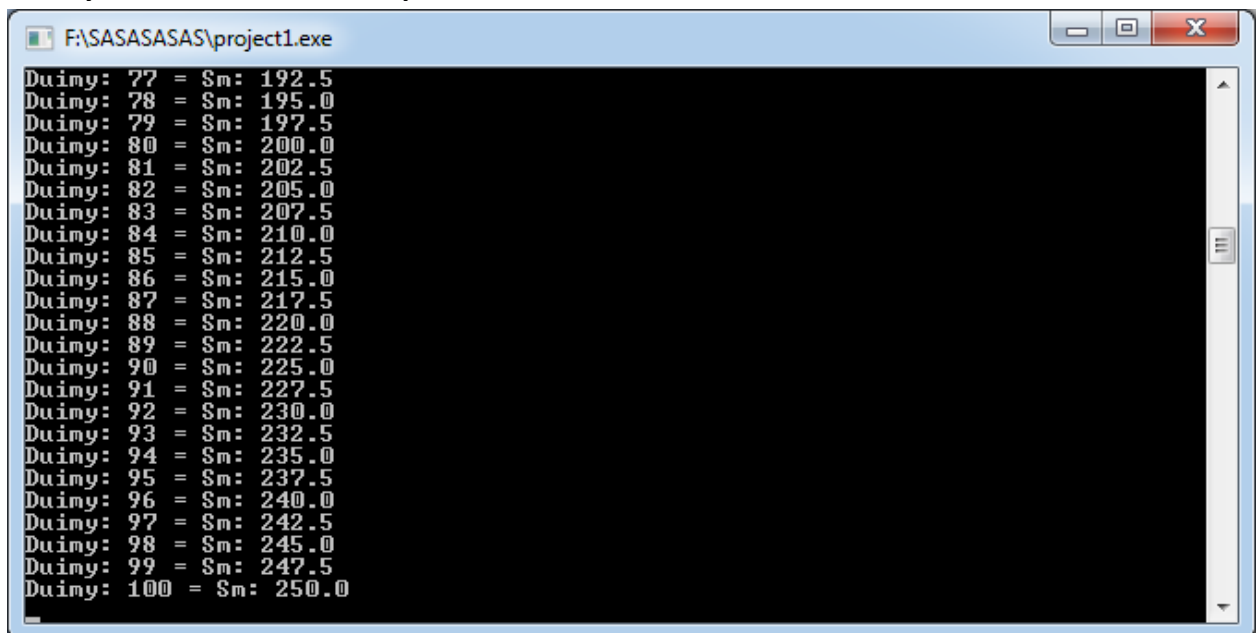
7. Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
duim	Дюймы	integer
sm	Сантиметры	real
o(x,y)	Процедура вывода	Процедурный тип

8. Код программы:

```
program zadanie1;
var
duim:integer;
sm:real;
procedure o(x:integer;y:real);
begin
writeln('Duimy: ',x,', ' = Sm: ',y:2:1);
end;
begin
for duim:=0 to 100 do
begin
sm:=2.5*duim;
o(duim,sm);
end;
readln();
end.
```

9. Результаты выполненной работы:



```
F:\SASASASAS\project1.exe
Duimy: 77 = Sm: 192.5
Duimy: 78 = Sm: 195.0
Duimy: 79 = Sm: 197.5
Duimy: 80 = Sm: 200.0
Duimy: 81 = Sm: 202.5
Duimy: 82 = Sm: 205.0
Duimy: 83 = Sm: 207.5
Duimy: 84 = Sm: 210.0
Duimy: 85 = Sm: 212.5
Duimy: 86 = Sm: 215.0
Duimy: 87 = Sm: 217.5
Duimy: 88 = Sm: 220.0
Duimy: 89 = Sm: 222.5
Duimy: 90 = Sm: 225.0
Duimy: 91 = Sm: 227.5
Duimy: 92 = Sm: 230.0
Duimy: 93 = Sm: 232.5
Duimy: 94 = Sm: 235.0
Duimy: 95 = Sm: 237.5
Duimy: 96 = Sm: 240.0
Duimy: 97 = Sm: 242.5
Duimy: 98 = Sm: 245.0
Duimy: 99 = Sm: 247.5
Duimy: 100 = Sm: 250.0
```

10. Анализ результатов вычисления:

Мы задаем цикл, в котором переменная duim будет меняться от 0 до 100 и программа будет вычислять значение переменной sm для каждого значения duim. После чего мы обращаемся к процедуре вывода результата на экран.

Задача 2

4. Постановка задачи:

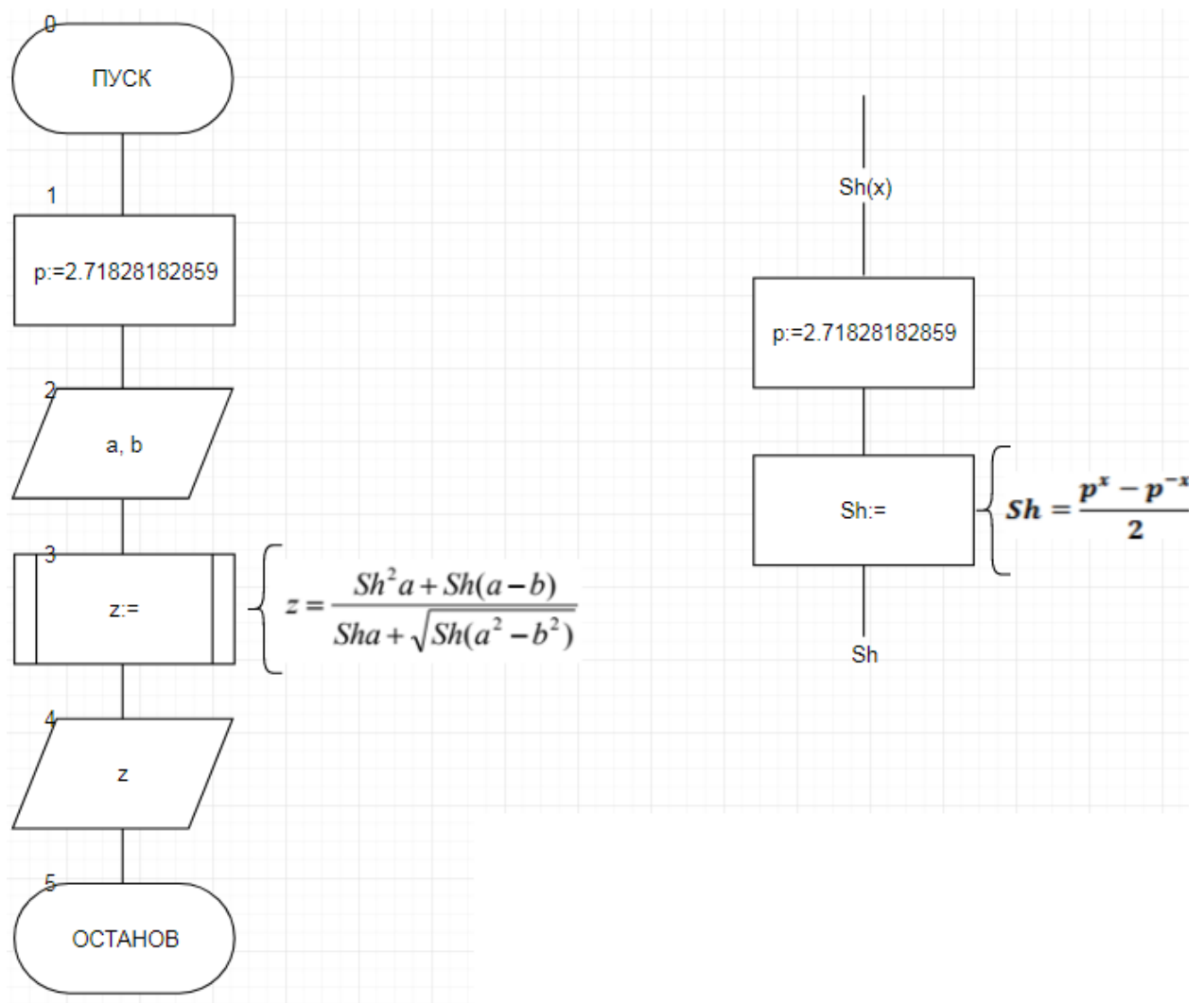
Написать программу для вычисления выражения.

$$Sh = \frac{p^x - p^{-x}}{2}$$

5. Математическая модель:

$$z = \frac{Sh^2 a + Sh(a - b)}{Sha + \sqrt{Sh(a^2 - b^2)}}, \text{ где}$$
$$Shx = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$$

6. Блок схема:



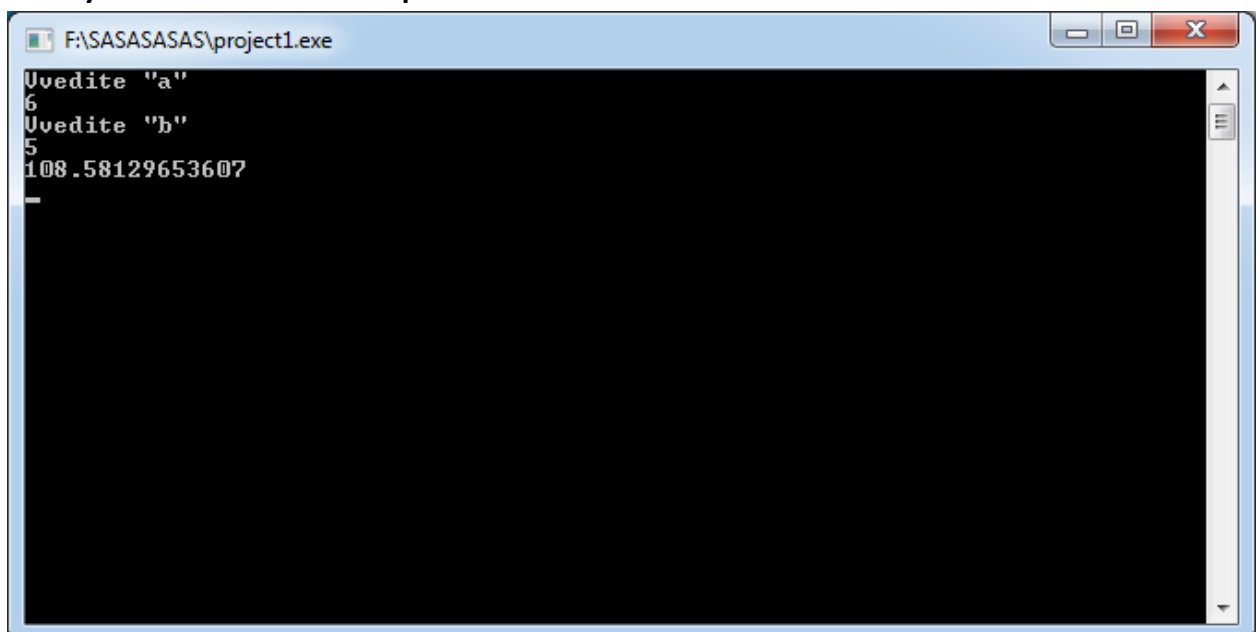
7. Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
p	exp	real
a	Переменная a	integer
b	Переменная b	integer
z	Ответ	real
Sh(x)	Функция для расчета Sh	real

8. Код программы:

```
program zadanie2;
var
a,b:integer;
z:real;
function Sh(x:real):real;
var
p:integer;
begin
p:=2.71828182859;
Sh:=(exp(ln(p)*x)-exp(ln(p)*(-x)))/2;
end;
begin
writeln('Vvedite "a"');
readln(a);
writeln('Vvedite "b"');
readln(b);
z:=(Sh(a)*Sh(a)+Sh(a-b))/(Sh(a)+sqrt(Sh(a*a-b*b)));
writeln(z:0:11);
readln();
end.
```

9. Результаты выполненной работы:



```
F:\SASASASAS\project1.exe
Vvedite "a"
6
Vvedite "b"
5
108.58129653607
```

10. Анализ результатов вычисления:

Мы написали программу, которая получает два числа на вход, производит вычисления над ними и выводит результат. Также, если $a < b$ или ($a=0$ и $b=0$), то программа выдаст ошибку, т.к. эти числа находятся под знаком корня.

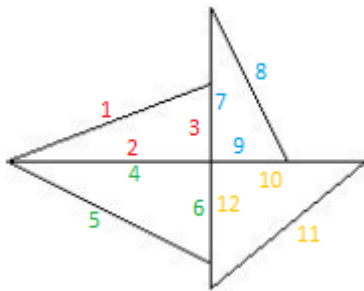
Задача 3

4. Постановка задачи:

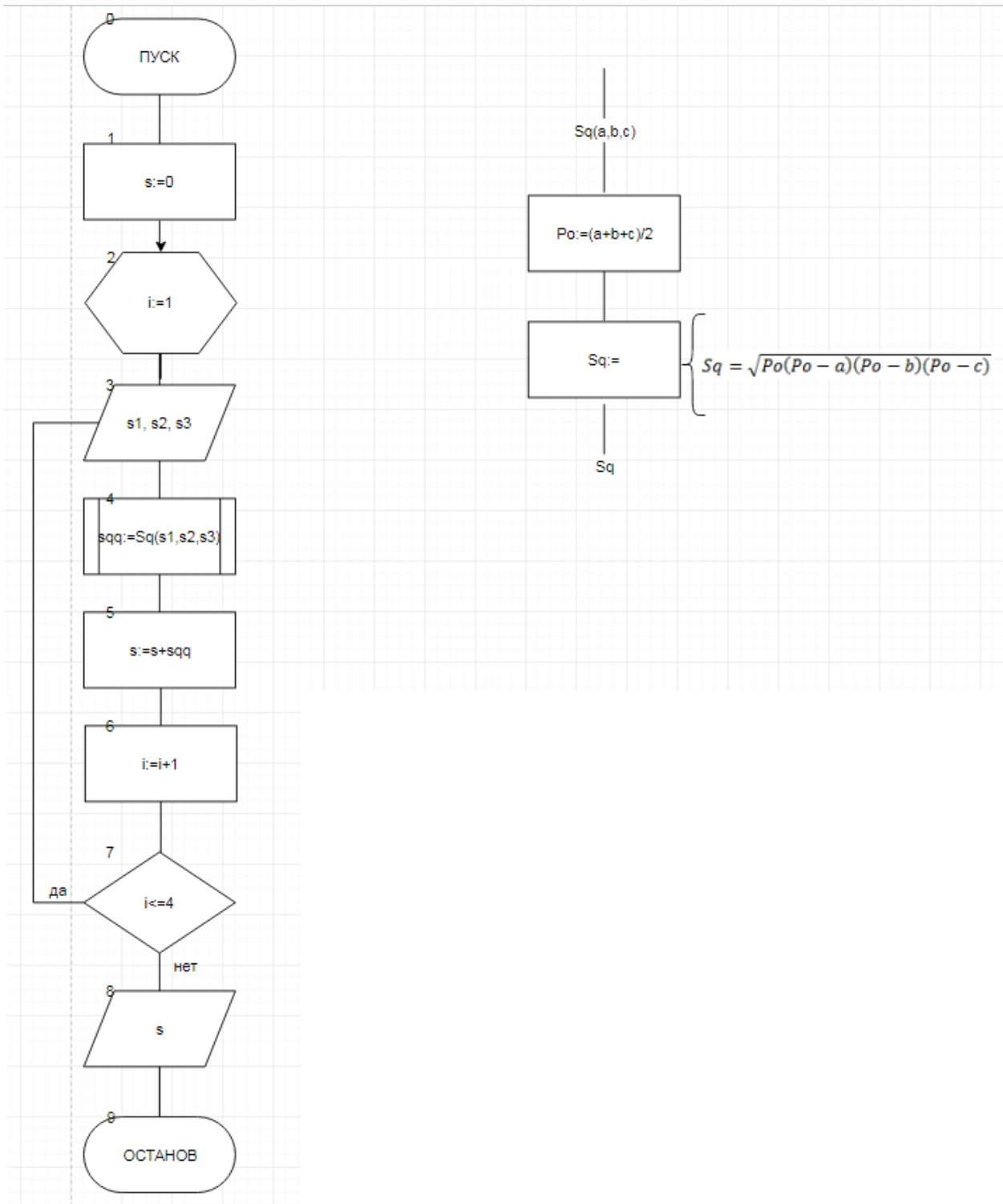
Вычислить площадь фигуры, заданной сторонами. Фигура не является прямоугольником, а треугольники, которые ее составляют, не являются прямоугольными.

5. Математическая модель:

Для удобства пронумеруем стороны треугольников.



6.Блок схема:



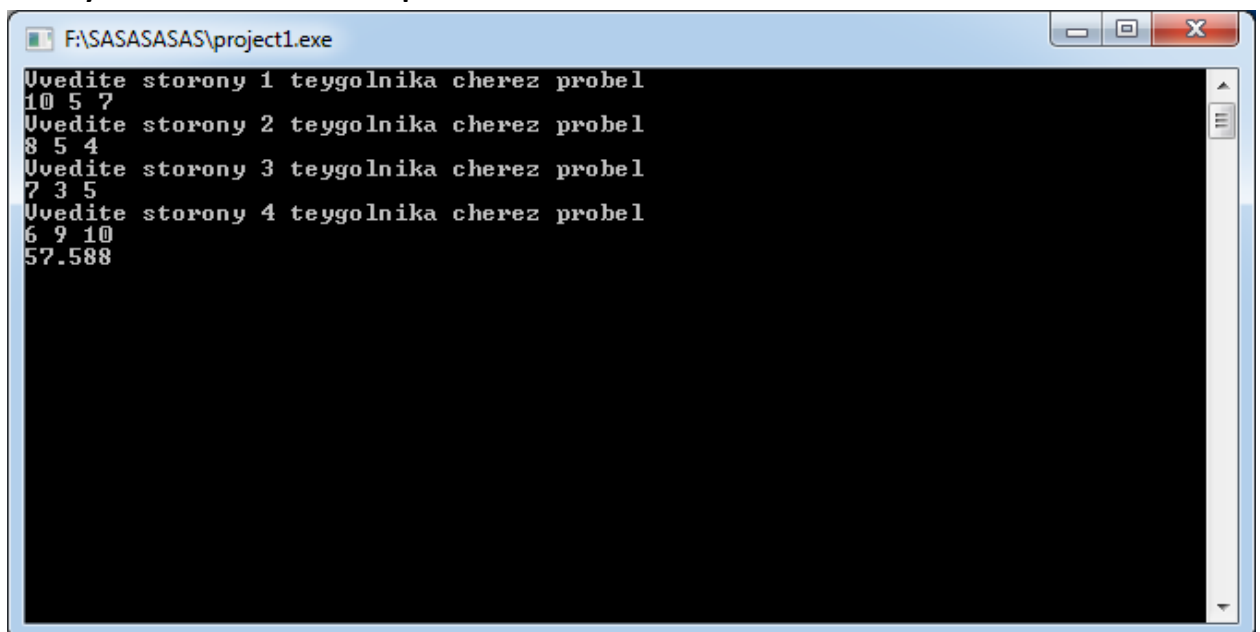
7. Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
s1,s2,s3	Стороны треугольников	integer
sqq	Площади треугольников	real
s	Площадь фигуры	real
function Sq(a,b,c)	Функция площади треугольников	real

8. Код программы:

```
program zadanie3;
var
  s1,s2,s3,i:integer;
  s,sqq:real;
function Sq(a,b,c:integer):real;
var
  Po:real;
begin
  Po:=(a+b+c)/2;
  Sq:=sqrt(Po*(Po-a)*(Po-b)*(Po-c));
end;
begin
  s:=0;
  for i:=1 to 4 do
  begin
    Writeln('Vvedite storony ',i,' teygolnika cherez probel');
    readln(s1,s2,s3);
    sqq:=Sq(s1,s2,s3);
    s:=s+sqq;
  end;
  writeln(s:0:3);
  readln();
end.
```

9. Результаты выполненной работы:



```
F:\SASASASAS\project1.exe
Vvedite storony 1 teygolnika cherez probel
10 5 7
Vvedite storony 2 teygolnika cherez probel
8 5 4
Vvedite storony 3 teygolnika cherez probel
7 3 5
Vvedite storony 4 teygolnika cherez probel
6 9 10
57.588
```

10. Анализ результатов вычисления:

Мы написали программу, которая получает длины сторон треугольников, составляющих фигуру, проводит необходимые вычисления и выводит на экран площадь фигуры. Программа не соблюдает правило, где одна сторона треугольника не должна быть больше суммы двух остальных сторон.

Задача 4

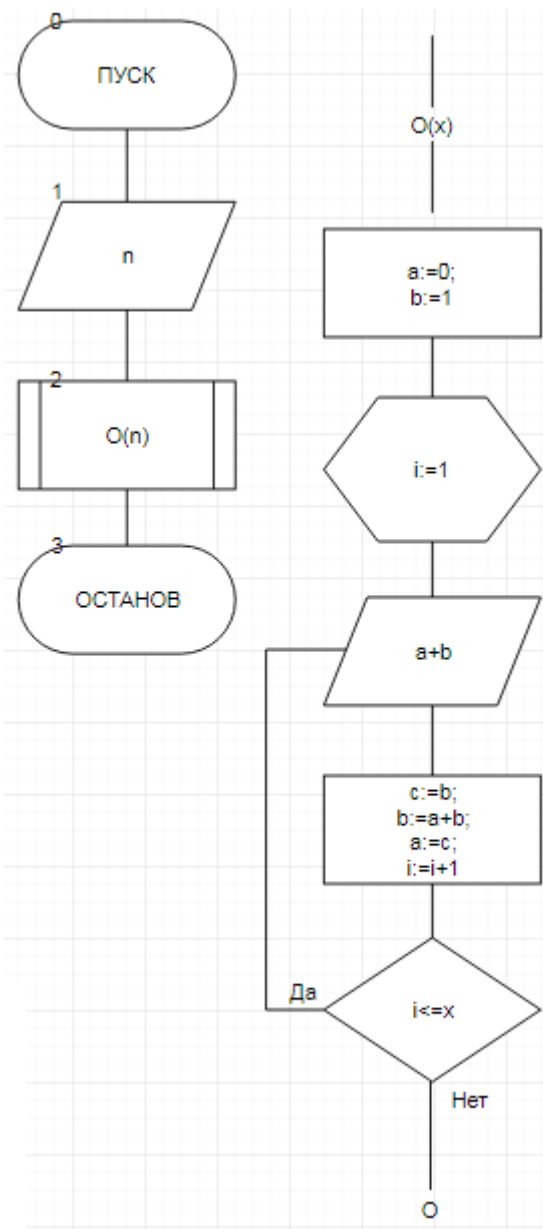
4. Постановка задачи:

С клавиатуры вводится число. Вывести на экран столько элементов ряда Фибоначчи, сколько указал пользователь. Вычисление ряда организовать в функцию.

5. Математическая модель:

$$F_0 = 0, \quad F_1 = 1, \quad F_n = F_{n-1} + F_{n-2}, \quad n \geq 2, \quad n \in \mathbb{Z}.$$

6. Блок схема:



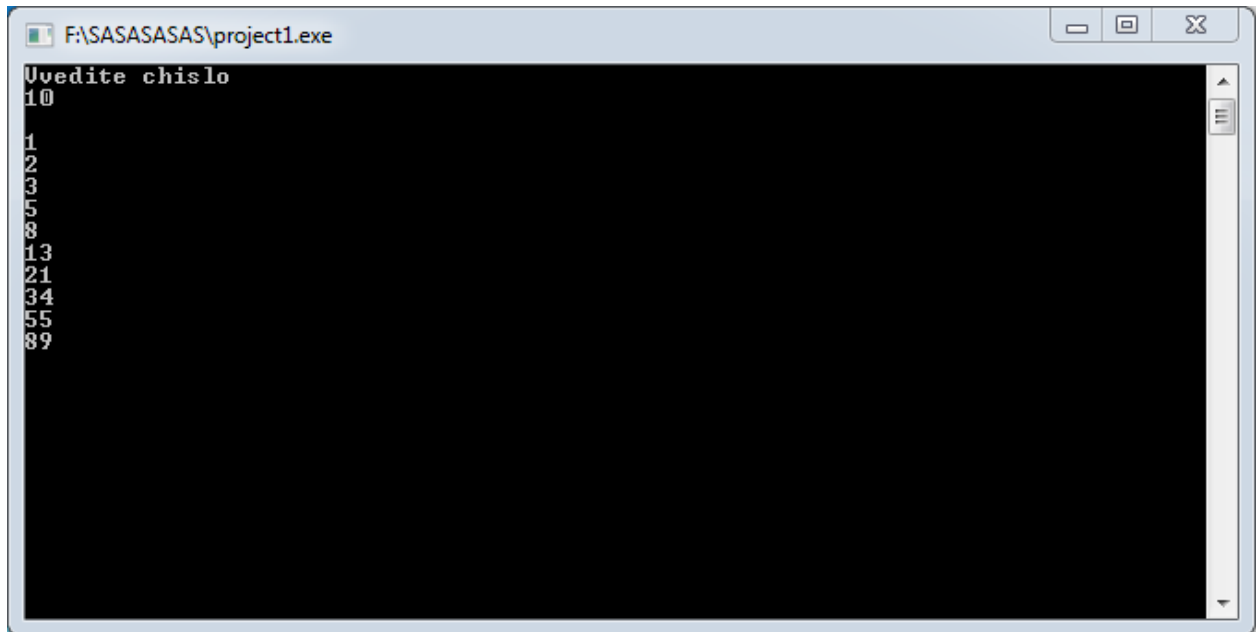
7. Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
n	Вводные данные	integer
o(x)	Функция вывода	integer
a	Число для вычисления последовательности чисел Фибоначчи	Integer
b	Число для вычисления последовательности чисел Фибоначчи	integer
c	Число для вычисления последовательности чисел Фибоначчи	integer
i	Параметр цикла	integer

8. Код программы:

```
program zadanie4;
var
n:integer;
function o(x:integer):integer;
var
a,b,c,i:integer;
begin
a:=0;
b:=1;
for i:=1 to x do
begin
writeln(a+b);
c:=b;
b:=a+b;
a:=c;
end;
end;
begin
writeln('Vvedite chislo');
readln(n);
writeln();
o(n);
readln();
end.
```

9. Результаты выполненной работы:



```
F:\SASASASAS\project1.exe
Uvedite chislo
10
1
2
3
5
8
13
21
34
55
89
```

10. Анализ результатов вычисления:

Мы написали программу, которая получает число на вход и выводит на экран числа Фибоначчи, количество которых соответствует полученному числу, т.к. эта программа работает с типом integer, то выведенное число не может быть больше 32767.

11. Вывод:

Мы написали программы для решения различных задач с использованием пользовательской функции и процедуры.