

## Лабораторная работа № 5

### Процедуры и функции

**Цель работы:** научиться реализовывать процедуры и функции средствами Free Pascal.

**Оборудование:** PC, Lazarus

### Задача № 1

**Постановка задачи:** Перевести дюймы в сантиметры от 0 до 100 дюймов. (1 дюйм=2.5см). Результаты вывести в виде таблицы. Операторы для формирования вывода таблицы оформить в виде пользовательской процедуры.

**Математическая модель:**

1 дюйм = 2.5 см

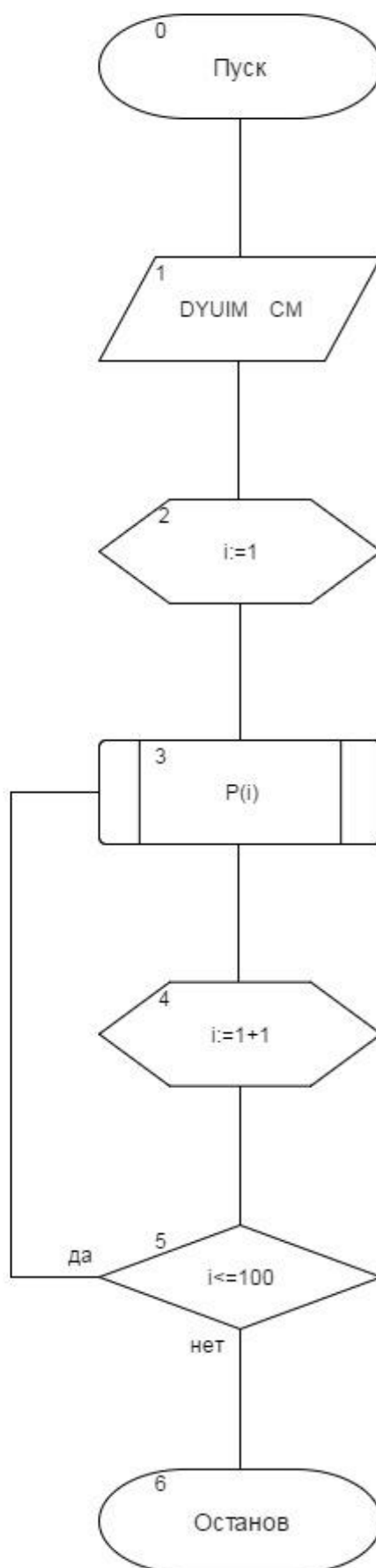
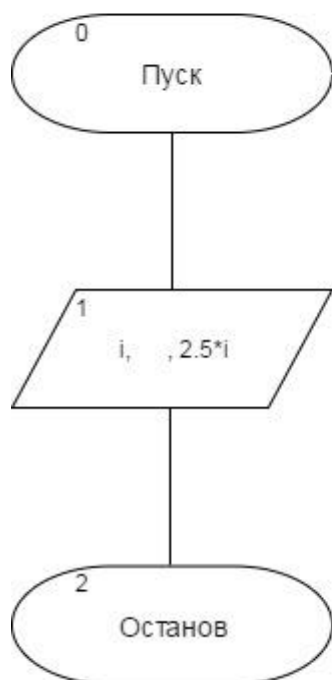
**Список идентификаторов (обозначение переменных):**

Таблица 1

Имя	Смысл	Тип
i	Сантиметры	integer
P	Процедура перевода сантиметров в дюймы	integer

## Блок-схема:

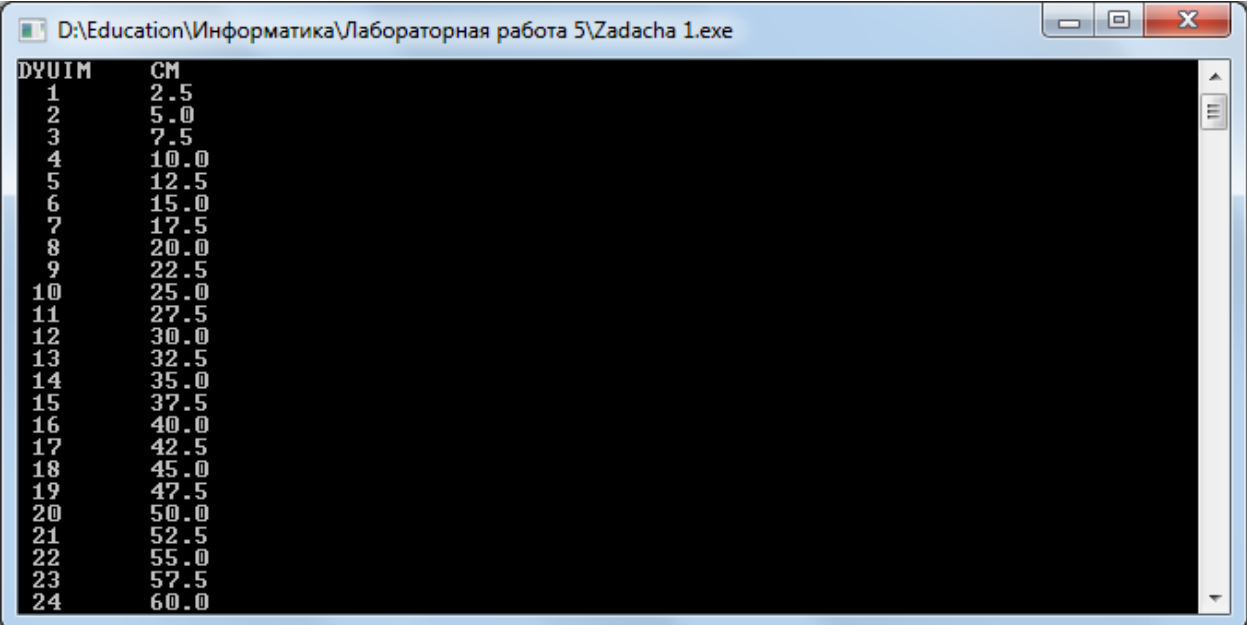
Procedure P (i:integer)



### ***Код программы:***

```
program Zadacha1;  
  
procedure P(i:integer);  
  
begin  
    writeln(i:3,'    ',2.5*i:3:1);  
  
end;  
  
var i:integer;  
  
begin  
    writeln('DYUIM    CM');  
  
    for i:=1 to 100 do  
  
        P(i);  
  
        readln  
  
end.
```

### ***Результаты выполненной работы:***



DYUIM	CM
1	2.5
2	5.0
3	7.5
4	10.0
5	12.5
6	15.0
7	17.5
8	20.0
9	22.5
10	25.0
11	27.5
12	30.0
13	32.5
14	35.0
15	37.5
16	40.0
17	42.5
18	45.0
19	47.5
20	50.0
21	52.5
22	55.0
23	57.5
24	60.0

***Анализ результатов вычисления:*** Программа вычисляет и выводит в виде таблицы перевод сантиметров в дюймы в соответствии с формулой, используя пользовательскую процедуру.

## Задача №2

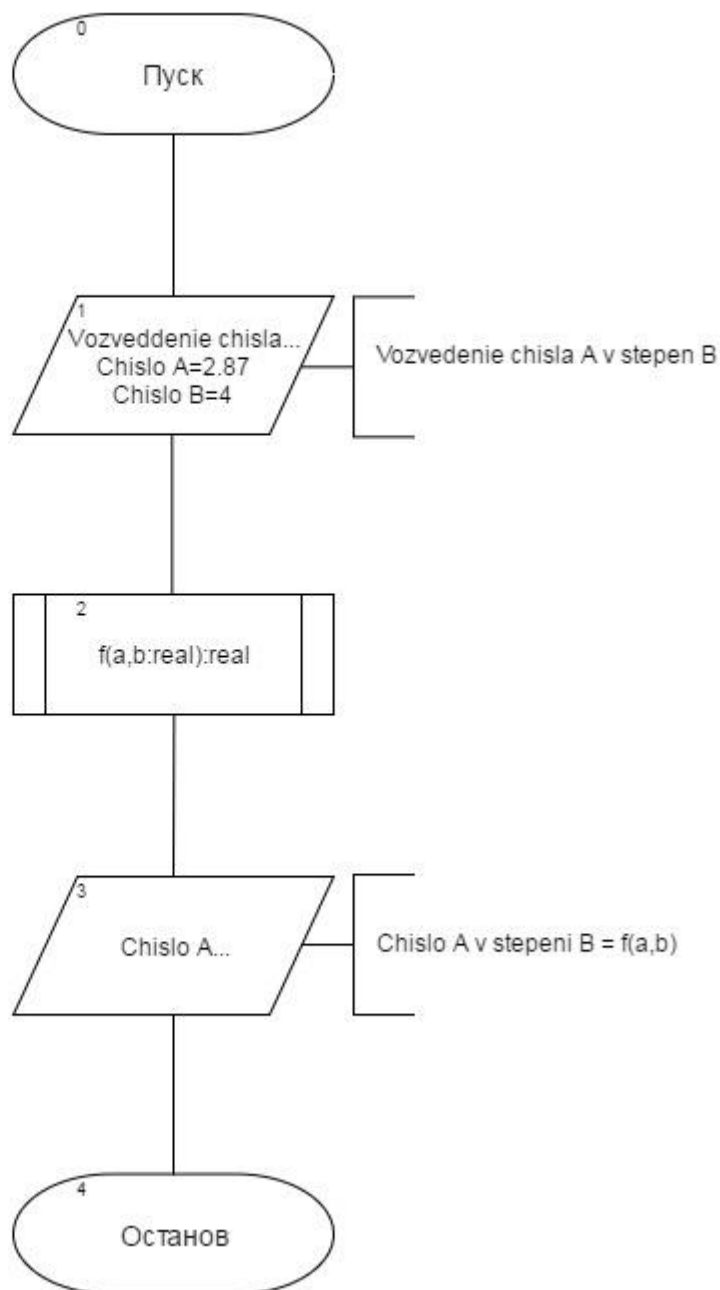
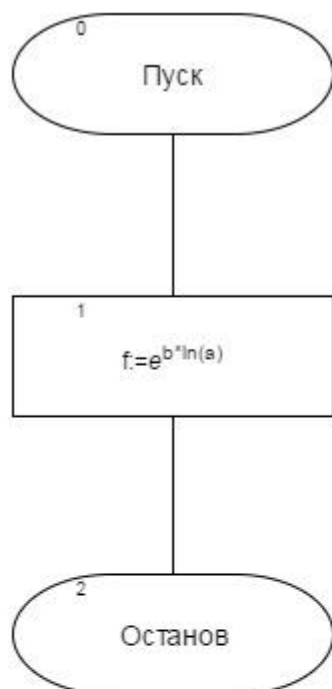
**Постановка задачи:** напишите функцию возведения в

степень по формуле  $A^B = e^{\ln A \cdot B}$  и используйте ее в программе для возведения в 4-ю степень вещественного числа 2,87.

**Математическая модель:**  $A^B = e^{\ln A \cdot B}$

**Блок-схема:**

Function f (a,b:real):real



## **Список идентификаторов (обозначение переменных):**

*Таблица 2*

Имя	Смысл	Тип
$a$	Основание степени	real
$b$	Показатель степени	real
$f$	Функция, вычисляющая степень числа $a$ с показателем $b$	real

### **Код программы:**

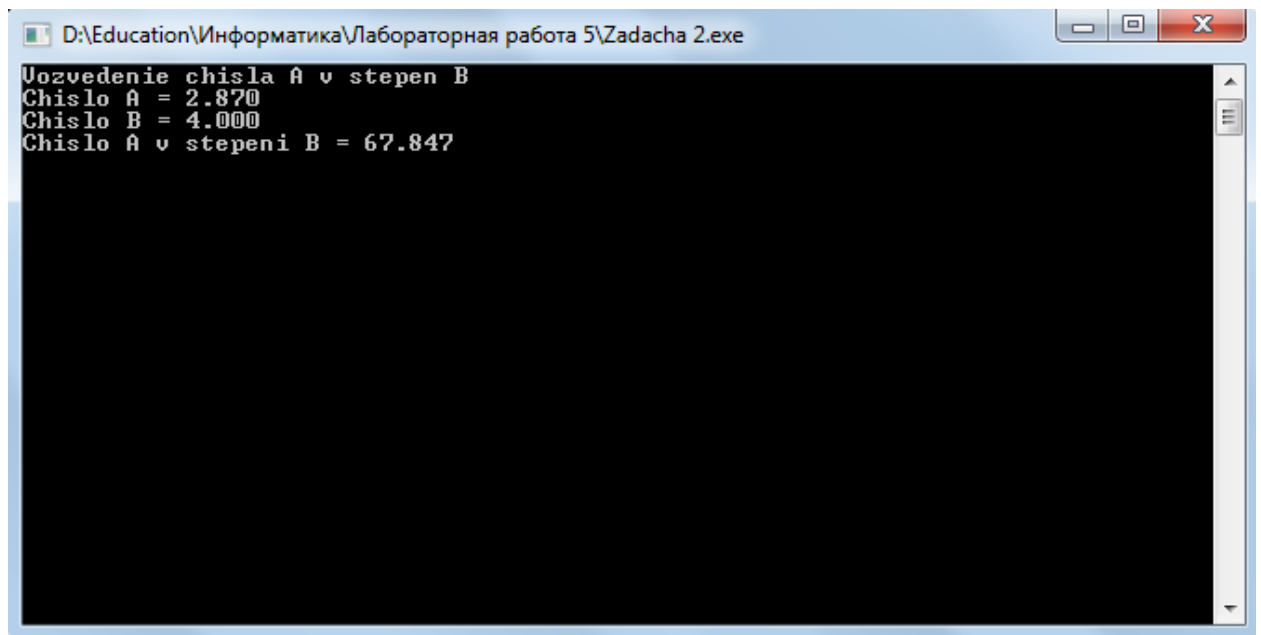
```
Program Zadacha2;

function f(a,b:real):real;
begin
    f:=exp(b*ln(a));
end;

var a, b:real;

begin
    a:=2.87;
    b:=4;
    writeln('Vozvedenie chisla A v stepen B');
    writeln ('Chislo A = ', a:2:3);
    writeln ('Chislo B = ', b:2:3);
    writeln('Chislo A v stepeni B = ', f(a,b):1:3);
    readln
end.
```

## Результаты выполненной работы:

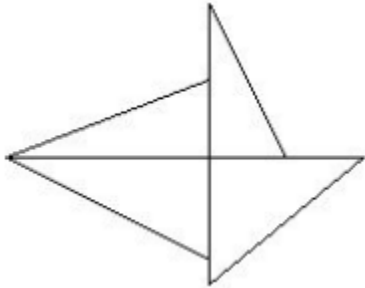


```
D:\Education\Информатика\Лабораторная работа 5\Zadacha 2.exe
Vozvedenie chisla A v stepen B
Chislo A = 2.870
Chislo B = 4.000
Chislo A v stepeni B = 67.847
```

**Анализ результатов вычисления:** программа использует функцию для возведения числа в степень по формуле  $A^B = e^{\ln A \cdot B}$  для возведения в 4-ую степень вещественного числа 2,87.

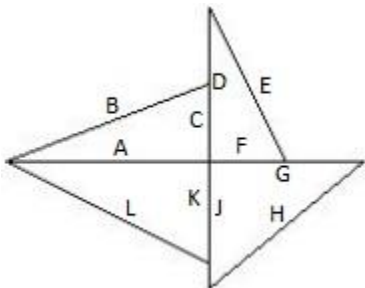
## Задача №3

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



**Математическая модель:**

- 1) Для удобства решения и реализации, обозначим каждую сторону фигуры:



- 2)  $S = S_{ABC} + S_{DFE} + S_{GHJ} + S_{KLA}$ ;

- 3)  $S_{\text{треуг.}} = \sqrt{p * (p - a) * (p - b) * (p - c)}$ , где  $a, b, c$  – стороны треугольника,  $p$  – полупериметр ;

- 4)  $p = (a + b + c) / 2$ ;

**Список идентификаторов (обозначение переменных):**

Таблица 3

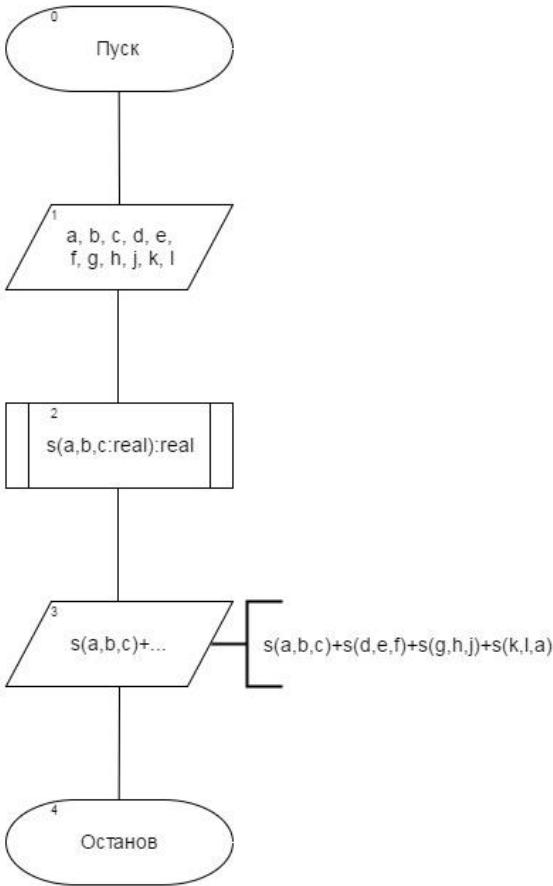
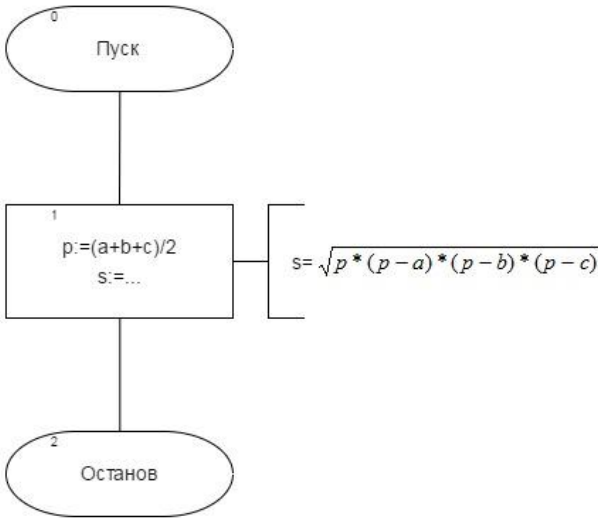
Имя	Смысл	Тип
a	Сторона фигуры	real

$b$	Сторона фигуры	real
$c$	Сторона фигуры	real
$d$	Сторона фигуры	real
$e$	Сторона фигуры	real
$f$	Сторона фигуры	real
$g$	Сторона фигуры	real
$h$	Сторона фигуры	real
$j$	Сторона фигуры	real
$k$	Сторона фигуры	real
$l$	Сторона фигуры	real
$s$	Функция, вычисляющая площадь треугольника	real
$p$	Полупериметр	real



**Блок-схема:**

function s(a,b,c:real):real



## ***Код программы:***

Program Zadacha3;

function s(a,b,c:real):real;

var p:real;

begin

    p:=(a+b+c)/2;

    s:=sqrt(p\*(p-a)\*(p-b)\*(p-c));

end;

var a, b, c, d, e, f, g, h, j, k, l:real;

begin

    writeln('Vvedite dliny storon figury');

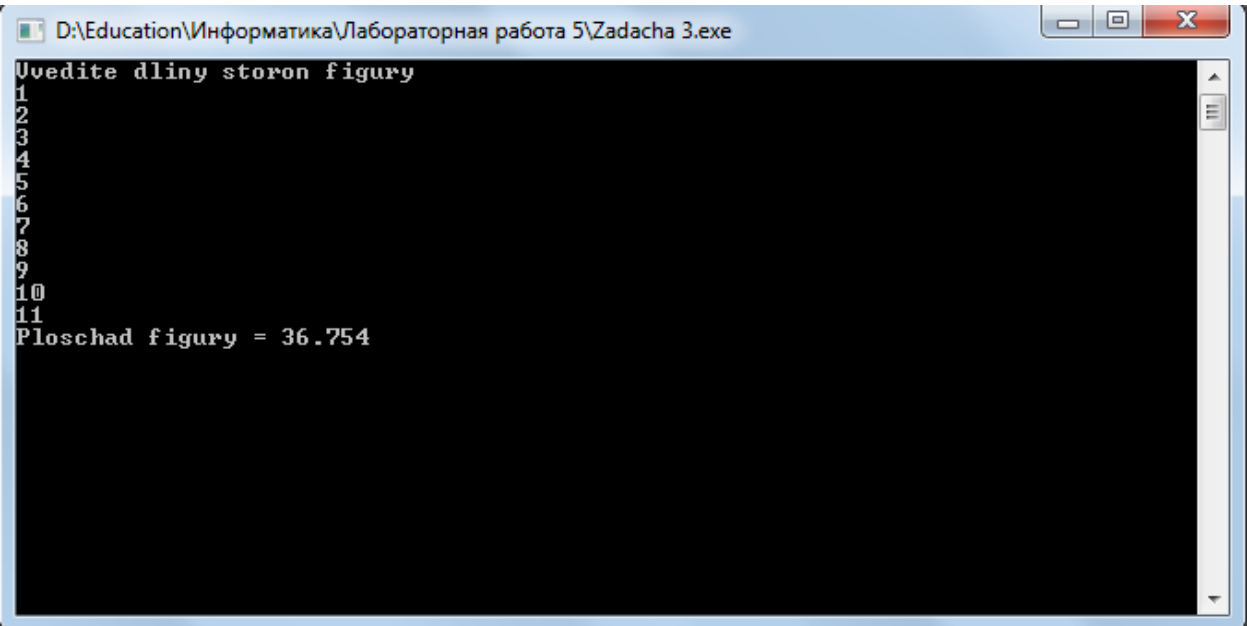
    readln(a, b, c, d, e, f, g, h, j, k, l);

    writeln('Ploschad figury = ', s(a,b,c)+s(d,e,f)+s(g,h,j)+s(k,l,a):3:3);

    readln

end.

## ***Результаты выполненной работы:***



```
D:\Education\Информатика\Лабораторная работа 5\Zadacha 3.exe
Vvedite dliny storon figury
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
Ploschad figury = 36.754
```

**Анализ результатов вычислений:** Программа вычисляет площадь фигуры, которая состоит из треугольников и задана только сторонами, используя функцию.

## Задача №4

**Постановка задачи:** С клавиатуры вводится число. Вывести на экран столько элементов ряда Фибоначчи, сколько указал пользователь. Вычисление ряда организовать в функцию. Например, если на ввод поступило число 6, то вывод должен содержать шесть первых чисел ряда Фибоначчи: 1 2 3 5 8 13.

**Математическая модель:** Последовательность чисел Фибоначчи  $\{F_n\}$  задаётся линейным рекуррентным соотношением:

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

**Список идентификаторов (обозначение переменных):**

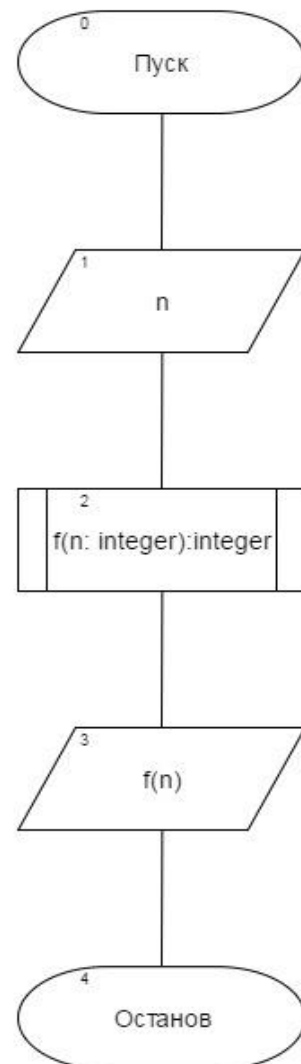
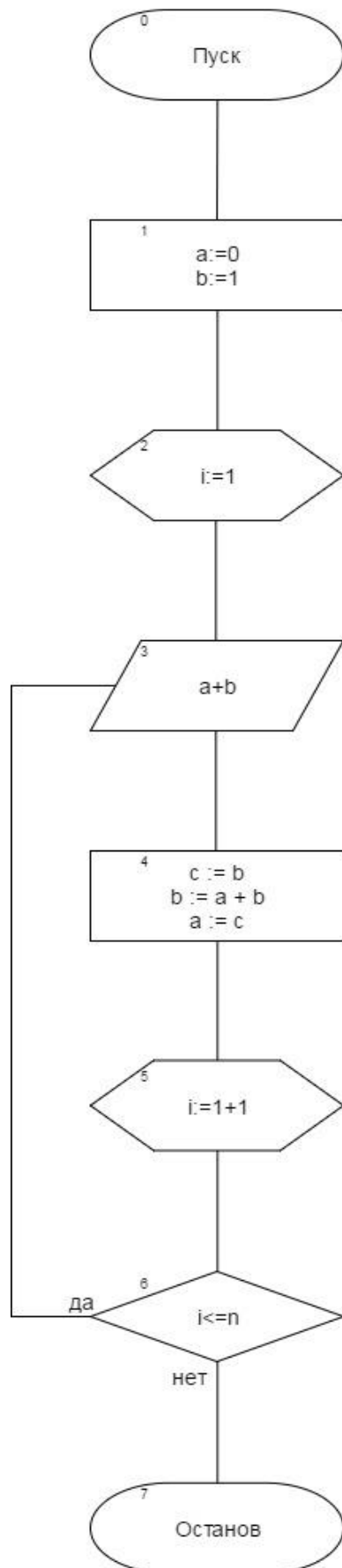
Таблица 4

Имя	Смысл	Тип
$a$	Число Фибоначчи с порядковым номером $n-2$	integer
$b$	Число Фибоначчи с порядковым номером $n-1$	integer
$c$	Число, в котором хранится $b$ перед тем, как к нему прибавится $a$	integer
$n$	Общее количество чисел, которое необходимо вывести	integer

$f$	Функция, вычисляющая и выводящая на экран ряд чисел Фибоначчи	integer
-----	--	---------

## Блок-схема:

Function  $f(n: \text{integer}): \text{integer}$



## ***Код программы:***

```
program Zadacha4;

function f(n: integer):integer;

var a,b,c,i:integer;

begin

    a := 0;

    b := 1;

    for i:=1 to n do begin

        write(a+b,' ');

        c := b;

        b := a + b;

        a := c;

    end;

    readln

end;

var n: integer;

begin

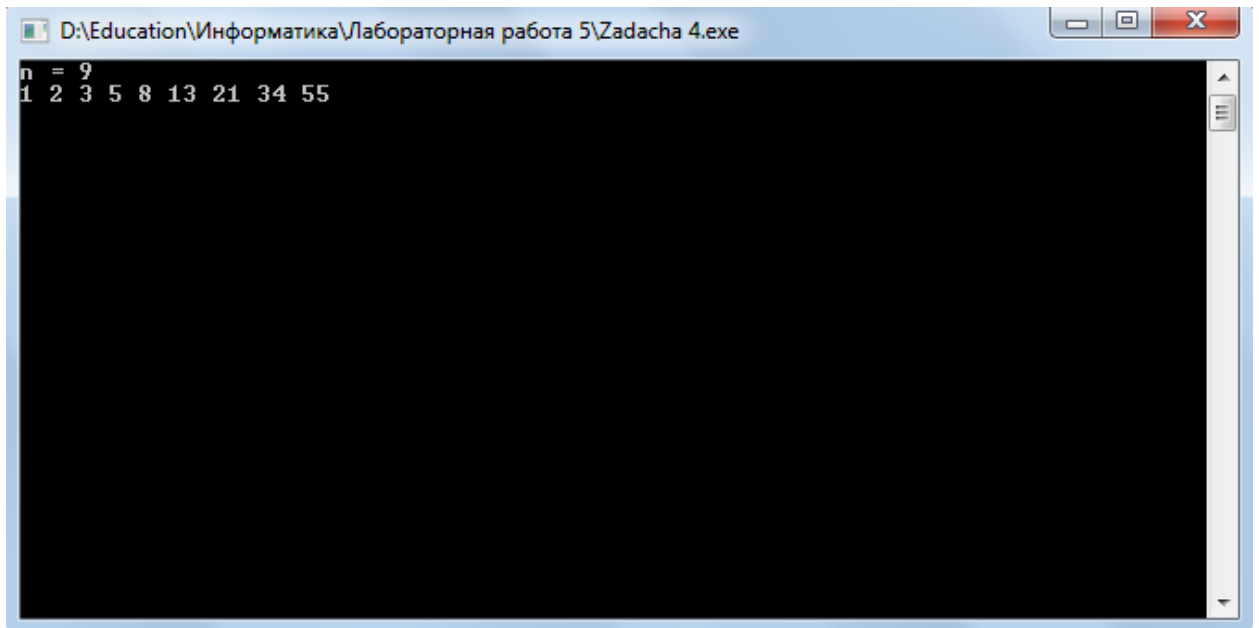
    write('n = ');

    readln(n);

    write(f(n));

end.
```

## **Результат выполненной работы:**



```
n = 9
1 2 3 5 8 13 21 34 55
```

**Анализ результатов вычислений:** Программа вычисляет и выводит на экран с помощью функции столько элементов ряда Фибоначчи, сколько указал пользователь. Например, если на ввод поступило число 6, то вывод должен содержать шесть первых чисел ряда Фибоначчи: 1 2 3 5 8 13.

## **Вывод.**

Таким образом, были изучены метод применения процедур и функций средствами Free Pascal.