

Лабораторная работа №5

Процедуры и функции

Цель: научиться использовать процедуры и функции в программной среде PascalABC.NET

Оборудование: компьютер, PascalABC.NET

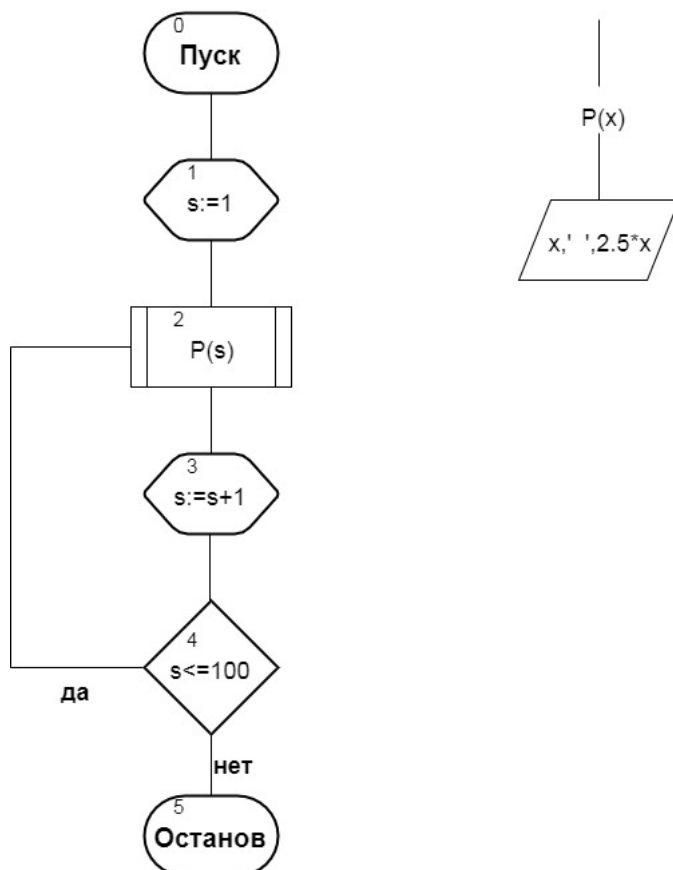
Задача 1

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

Математическая модель:

$$2,5 * x$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

| <i>Имя</i> | <i>Смысл</i> | <i>Тип</i> |
|------------|--|------------|
| x | переменная, с которой работает процедура | real |
| s | параметр цикла | real |

Код программы:

```
program zadanie1;  
  
var    s:integer;  
  
procedure P(x: integer);  
  
begin  
    writeln(x,' ',2.5*x);  
  
end;  
  
begin  
    writeln('Dm  Cm');  
  
    for s:=1 to 100 do  
        P(s);  
  
end.
```

Результаты:

```
•Program1.pas*
program zadanie1;
var      s:integer;
procedure P(x: integer);
begin
  writeln(x, ' ', 2.5*x);
end;
begin
  writeln('Dm   Cm');
  for s:=1 to 100 do
    P(s);
  end.

```

Окно вывода

| Dm | Cm |
|----|------|
| 1 | 2.5 |
| 2 | 5 |
| 3 | 7.5 |
| 4 | 10 |
| 5 | 12.5 |
| 6 | 15 |
| 7 | 17.5 |
| 8 | 20 |
| 9 | 22.5 |
| 10 | 25 |
| 11 | 27.5 |
| 12 | 30 |
| 13 | 32.5 |
| 14 | 35 |

Анализ результатов: результат расчёта значений был получен благодаря процедуре P и счётчику s:=1 to 100, а также благодаря использованию переменных s, являющуюся параметром цикла, и x, с которой производились вычисления внутри процедуры, типа integer. Полученный результат выводится в виде таблицы перевода дюймов в сантиметры

Задача 2

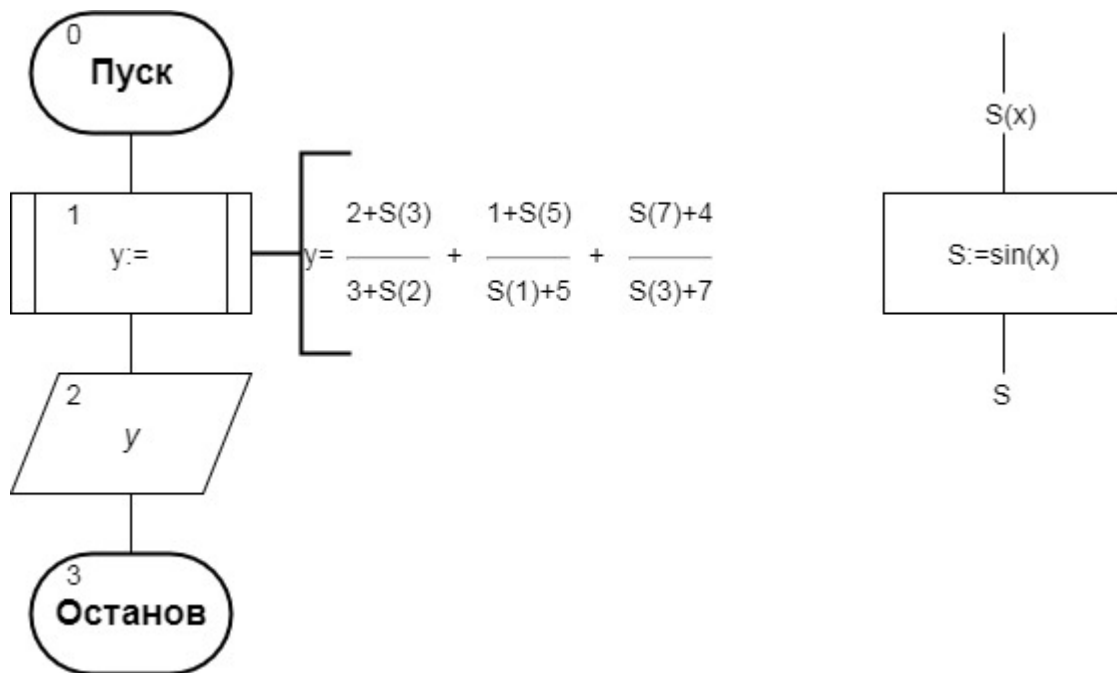
Рассчитать значение y, определив и использовав необходимую функцию

Математическая модель:

$$y = \frac{2 + \sin 3}{3 + \sin 2} + \frac{1 + \sin 5}{\sin 1 + 5} + \frac{\sin 7 + 4}{\sin 3 + 7}$$

$$S = \sin(x)$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

| Имя | Смысл | Тип |
|-----|--|---------|
| y | искомое значение функции | real |
| x | переменная, с которой работает функция | integer |

Код программы:

```
program zadanie2;
```

```
var y:real;
```

```
function S(x:integer):real;
```

```
begin
```

```
    S:=sin(x);
```

```
end;
```

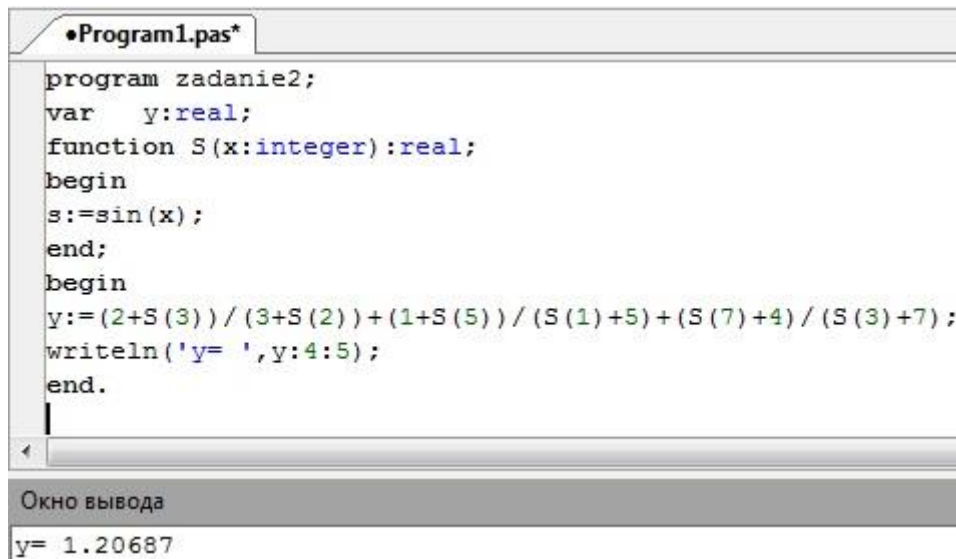
```
begin
```

```
    y:=(2+S(3))/(3+S(2))+(1+S(5))/(S(1)+5)+(S(7)+4)/(S(3)+7);
```

```
    writeln('y= ',y:4:5);
```

end.

Результаты:



The screenshot shows a Pascal program editor window titled "•Program1.pas*". The code defines a function S and a program zadanie2. The function S takes an integer x and returns a real value, calculated as sin(x). The program zadanie2 declares a real variable y, calls the function S with various integer arguments, and prints the result of a complex expression involving S(3), S(2), S(5), S(1), S(7), and S(3) again. The output window, titled "Окно вывода", shows the result "y= 1.20687".

```
program zadanie2;
var   y:real;
function S(x:integer):real;
begin
  s:=sin(x);
end;
begin
  y:=(2+S(3))/(3+S(2))+(1+S(5))/(S(1)+5)+(S(7)+4)/(S(3)+7);
  writeln('y= ',y:4:5);
end.
```

Окно вывода

y= 1.20687

Анализ результатов: результат расчёта значений был получен благодаря функции S, а также благодаря использованию переменной x типа integer, с которой производились вычисления внутри процедуры. Полученный результат выводится с помощью переменной y типа real

Задача 3

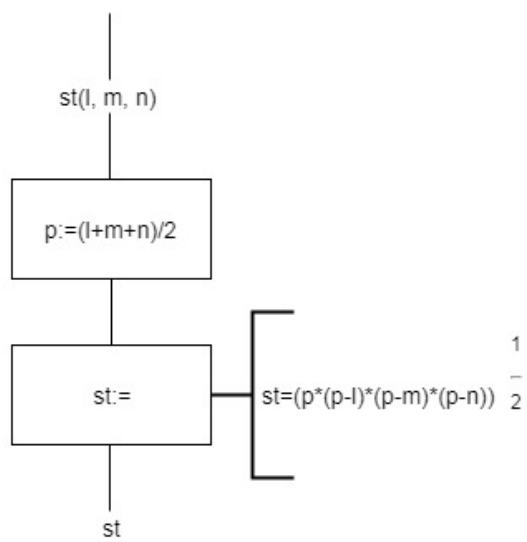
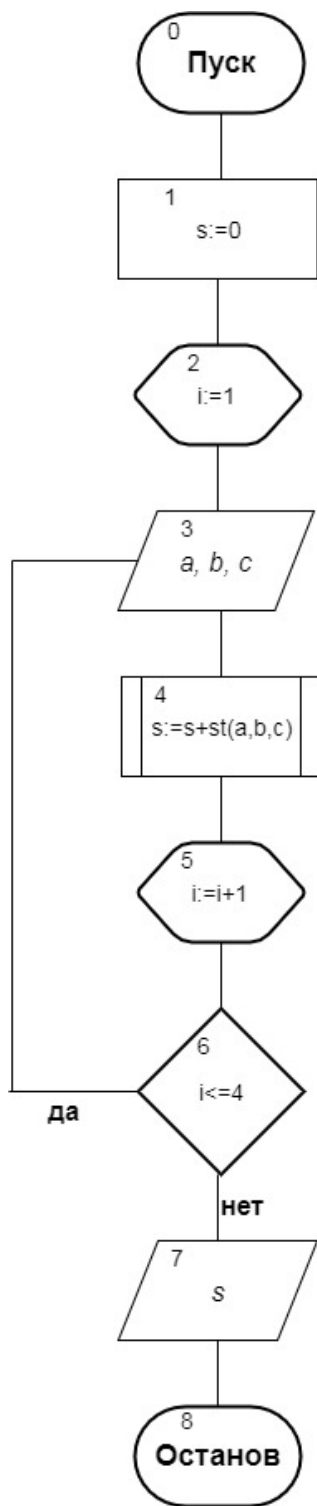
Вычислить площадь фигуры, заданной сторонами. Фигура не является прямоугольником, а треугольники, которые ее составляют, не являются прямоугольными

Математическая модель:

$$st = \sqrt{p * (p - l) * (p - m) * (p - n)}$$

$$p = \frac{l + m + n}{2}$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

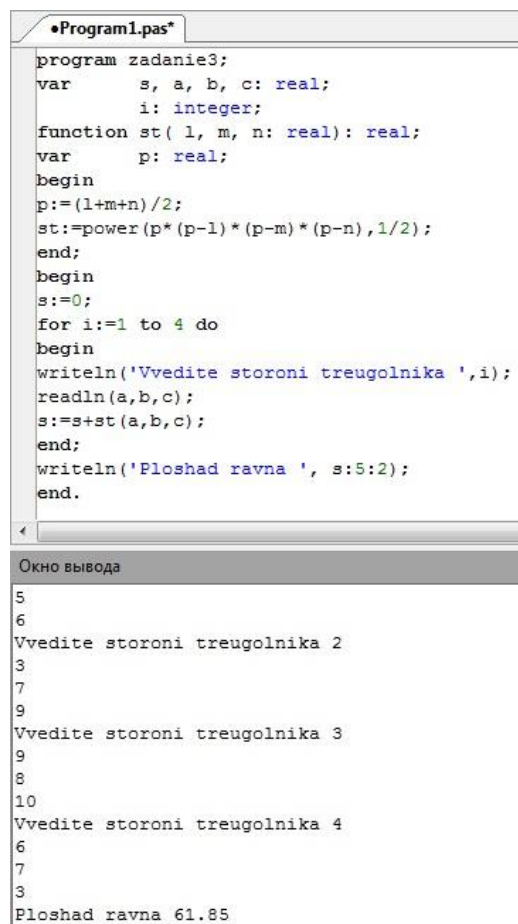
| Имя | Смысл | Тип |
|----------|----------------------------------|---------|
| <i>s</i> | сумма площадей треугольников | real |
| <i>a</i> | первая сторона треугольника | real |
| <i>b</i> | вторая сторона треугольника | real |
| <i>c</i> | третья сторона треугольника | real |
| <i>i</i> | параметр цикла | integer |
| <i>l</i> | Параметр функции | real |
| <i>m</i> | Параметр функции | real |
| <i>n</i> | Параметр функции | real |
| <i>p</i> | Полупериметр сторон треугольника | real |

Код программы:

```
program zadanie3;

var    s, a, b, c: real;
        i: integer;
function st( l, m, n: real): real;
var    p: real;
begin
    p:=(l+m+n)/2;
    st:=power(p*(p-l)*(p-m)*(p-n),1/2);
end;
begin
    s:=0;
    for i:=1 to 4 do
    begin
        writeln('Vvedite storoni treugolnika ',i);
        readln(a, b, c);
        s:=s+st(a,b,c);
    end;
    writeln('Ploshad ravna ', s:5:2);
end.
```

Результаты:



The screenshot shows a Pascal program editor window titled "Program1.pas" containing the source code of the program. Below the editor is a window titled "Окно вывода" (Output Window) showing the execution results. The program prompts the user to enter the sides of a triangle for four iterations. The user enters 2, 3, 7 for the first triangle and 9, 8, 10 for the second. The program calculates the area for each and finally outputs the total area.

```
•Program1.pas*
program zadanie3;
var    s, a, b, c: real;
        i: integer;
function st( l, m, n: real): real;
var    p: real;
begin
    p:=(l+m+n)/2;
    st:=power(p*(p-l)*(p-m)*(p-n),1/2);
end;
begin
    s:=0;
    for i:=1 to 4 do
    begin
        writeln('Vvedite storoni treugolnika ',i);
        readln(a,b,c);
        s:=s+st(a,b,c);
    end;
    writeln('Ploshad ravna ', s:5:2);
end.
```

```
Окно вывода
5
6
Vvedite storoni treugolnika 2
3
7
9
Vvedite storoni treugolnika 3
9
8
10
Vvedite storoni treugolnika 4
6
7
3
Ploshad ravna 61.85
```

Анализ результатов: результат расчёта значений был получен благодаря функции st и циклу i:= 1 to 4 do, а также благодаря переменной p, которая равна полупериметру треугольника. Полученный результат выводится с помощью переменного s типа real

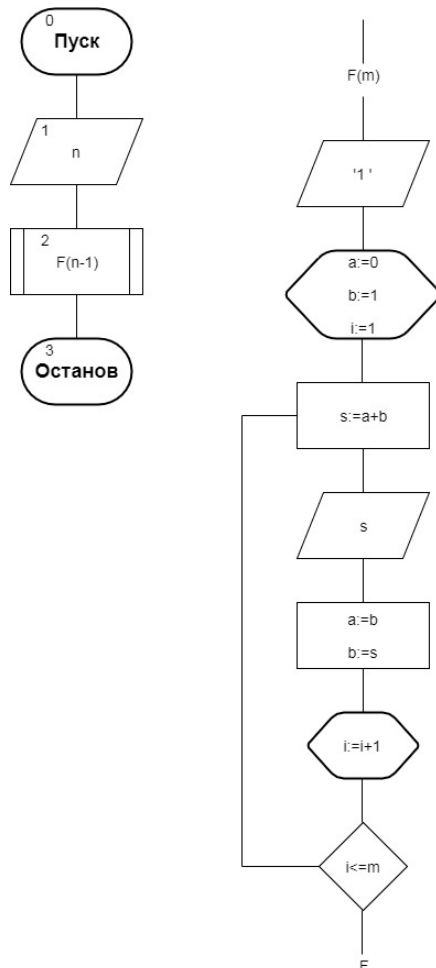
Задача 4

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 1 2 3 5 8 13

Математическая модель:

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

Блок схема:



Список идентификаторов:

| Имя | Смысл | Тип |
|------------|---|------------|
| <i>n</i> | число, равное кол-ву чисел Фибоначчи, которые надо вывести на экран | integer |
| <i>i</i> | параметр цикла в функции | integer |
| <i>s</i> | промежуточная сумма | integer |
| <i>a</i> | первое число ряда | integer |
| <i>b</i> | второе число ряда | integer |
| <i>m</i> | переменная, с которой работает функция | integer |

Код программы:

```
program zadanie4;

var n,i:integer;

function F(m:integer):integer;

var a,b,s:integer;

begin
    a:=0;

    b:=1;

    i:=1;

    write('1 ');

    while i<=m do
        begin
            s:=a+b;

            write(s, ' ');

            a:=b;
```

```

        b:=s;

        i:=i+1

    end;

end;

begin

    write('Enter n = ');

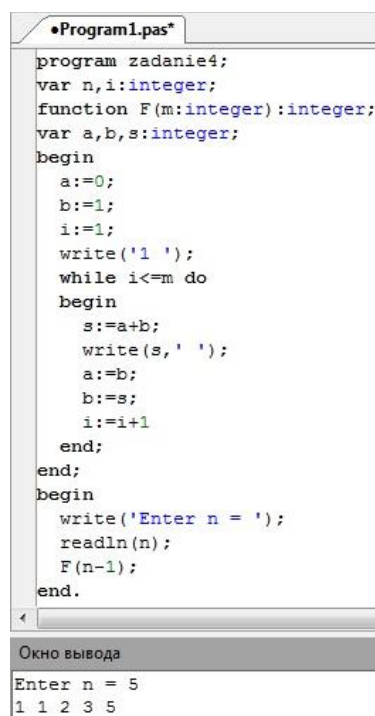
    readln(n);

    F(n-1);

end.

```

Результаты:



The screenshot shows the PascalABC.NET IDE. The top window, titled 'Program1.pas', contains the following code:

```

program zadanie4;
var n,i:integer;
function F(m:integer):integer;
var a,b,s:integer;
begin
    a:=0;
    b:=1;
    i:=1;
    write('1 ');
    while i<=m do
    begin
        s:=a+b;
        write(s, ' ');
        a:=b;
        b:=s;
        i:=i+1
    end;
end;
begin
    write('Enter n = ');
    readln(n);
    F(n-1);
end.

```

Below the code editor is the 'Окно вывода' (Output Window). It displays the program's execution results:

```

Enter n = 5
1 1 2 3 5

```

Анализ результатов: результат расчёта значений был получен благодаря функции F и while i<=m, где m равен n, обозначающей кол-во выводимых чисел Фибоначчи.

Вывод: я научилась использовать процедуры и функции в программной среде PascalABC.NET