

Лабораторная работа № 2

Детерминированные циклические **вычислительные процессы с управлением по** **аргументу**

Цель работы: научиться реализовывать алгоритмы детерминированных циклических вычислительных процессов с управлением по аргументу средствами Free Pascal.

Оборудование: PC, Lazarus

Задача № 1

Постановка задачи: Написать программу, которая позволит вычислить $n!$, где n вводится с клавиатуры.

Математическая модель:

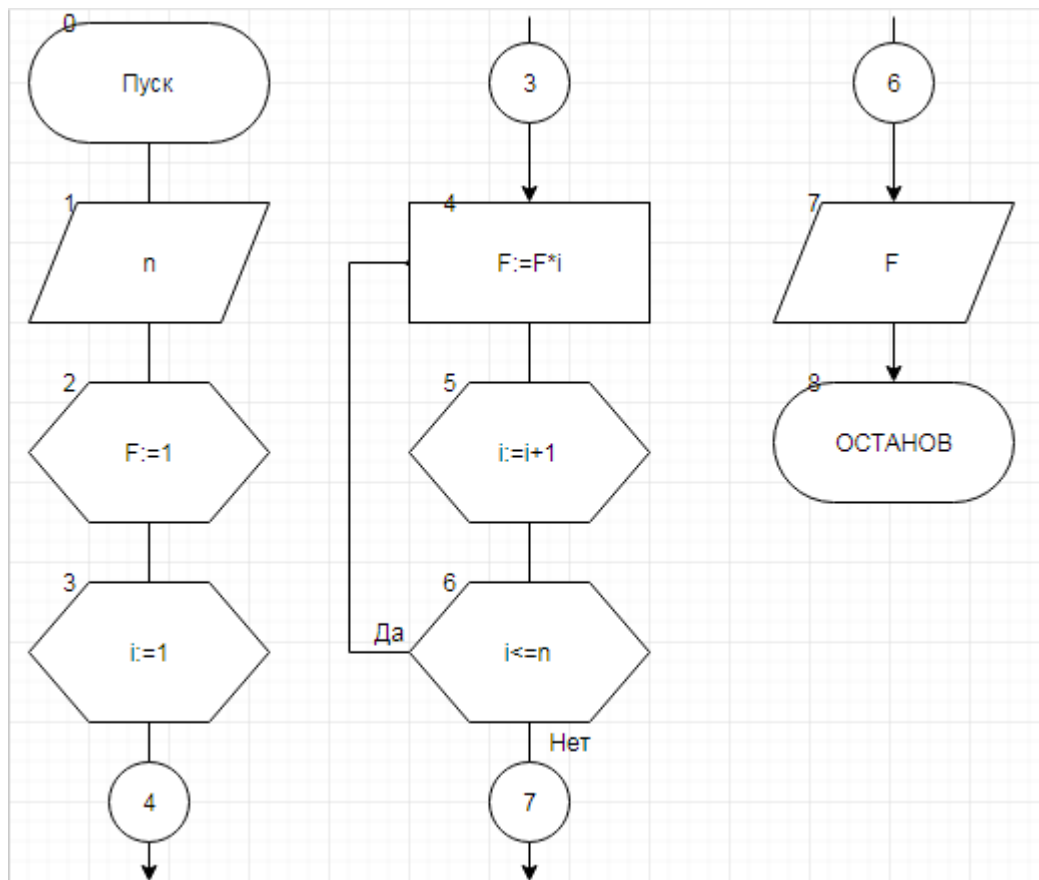
$$F = n!$$

Список идентификаторов (обозначение переменных):

Таблица 1

Имя	Смысл	Тип
n	Вводимые данные	longint
F	Искомое значение	real
I	Параметр цикла	longint

Блок-схема:

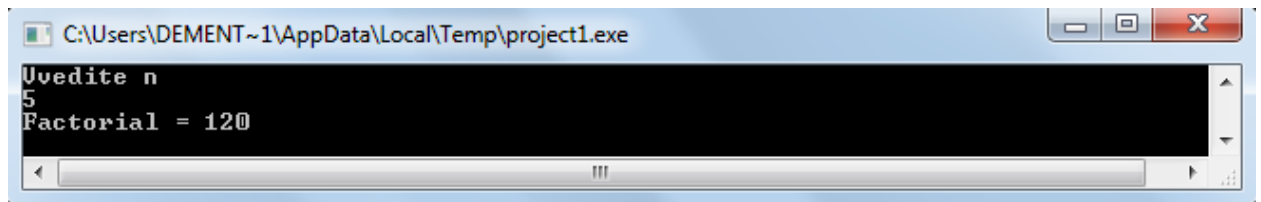


Код программы:

```
program zadanie1;  
var i,n : longint;  
F : real;  
begin  
    writeln('Vvedite n');  
    readln(n);  
    F:=1;  
    for i := 1 to n do  
        F:=F*i;  
    writeln('Factorial = ',F:0:0);  
    readln();
```

end.

Результаты выполненной работы:



```
C:\Users\DEMENT~1\AppData\Local\Temp\project1.exe
vedite n
5
Factorial = 120
```

Анализ результатов вычисления: программа вычисляет с помощью цикла и выводит на экран факториал некоторого числа n.

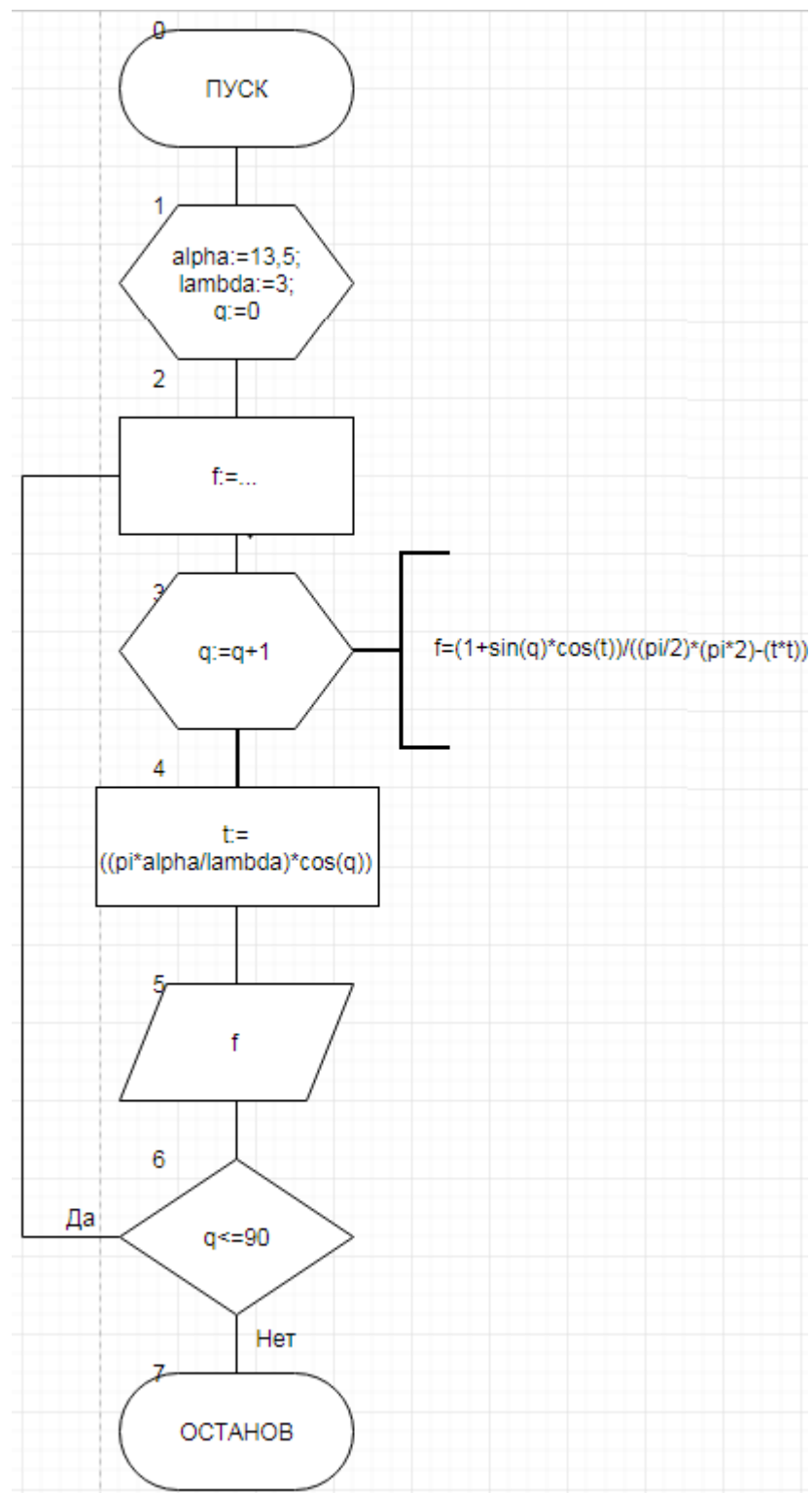
Задача №2

Постановка задачи: Написать программу, которая позволит рассчитать значения для построения диаграммы направленности антенны в вертикальной плоскости. Q меняется в диапазоне от 0 до 90 градусов с шагом 1 градусов, a = 13.5, лямбда = 3 см.

Математическая модель:

$$f(Q) = \frac{(1 + \sin(Q)) \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot a}{\lambda} \cdot \cos(Q)\right)}{\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 - \left(\frac{\pi \cdot a}{\lambda} \cdot \cos(Q)\right)^2}$$

Блок-схема:



Код программы:

```
program zadanie2;
```

```
var q:integer;
```

```
t,alpha,lambda,f: real;
```

```

begin
    alpha:=13.5;
    lambda:=3;
    for q:= 0 to 90 do begin
        t:=((pi*alpha/lambda)*cos(q));
        f:=(1+sin(q)*cos(t))/((pi/2)*(pi/2)-(t*t));
        writeln(q,'. F = ',f:3:5);
    end;
    readln();
end.

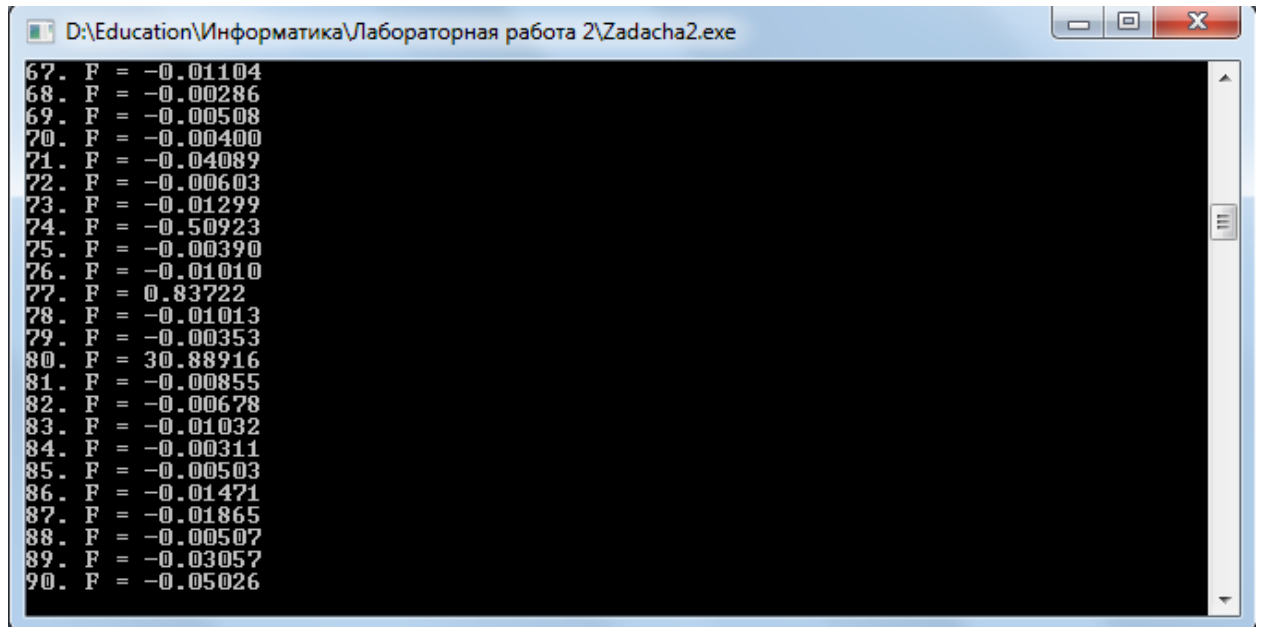
```

Список идентификаторов (обозначение переменных):

Таблица 2

Имя	Смысл	Тип
q	Градусы наклона	integer
t	Промежуточная переменная для $((\pi * \alpha / \lambda) * \cos(q))$;	real
alpha	Значение альфа	real
lambda	Значение лямбда	real
f	Искомое значение	real

Результаты выполненной работы:



```
D:\Education\Информатика\Лабораторная работа 2\Zadacha2.exe
67. F = -0.01104
68. F = -0.00286
69. F = -0.00508
70. F = -0.00400
71. F = -0.04089
72. F = -0.00603
73. F = -0.01299
74. F = -0.50923
75. F = -0.00390
76. F = -0.01010
77. F = 0.83722
78. F = -0.01013
79. F = -0.00353
80. F = 30.88916
81. F = -0.00855
82. F = -0.00678
83. F = -0.01032
84. F = -0.00311
85. F = -0.00503
86. F = -0.01471
87. F = -0.01865
88. F = -0.00507
89. F = -0.03057
90. F = -0.05026
```

Анализ результатов вычисления: Программа вычисляет и выводит на экран значения для построения диаграммы направленности антенны в вертикальной плоскости в соответствии с формулой, используя цикл.

Задача №3

Постановка задачи: вычислить значение выражения

выражение	n	x
$y = 2,4 \sin x + \prod_{i=6}^n \left(\frac{x}{x+1} + \frac{i^2}{1+i^2} \right)$	30	9

Математическая модель:

$$y = 2,4\sin x + \prod_{i=6}^n \left(\frac{x}{x+1} + \frac{i^2}{1+i^2} \right)$$

Для вычисления произведения от i=6 до n используется переменная pr, т.е.:

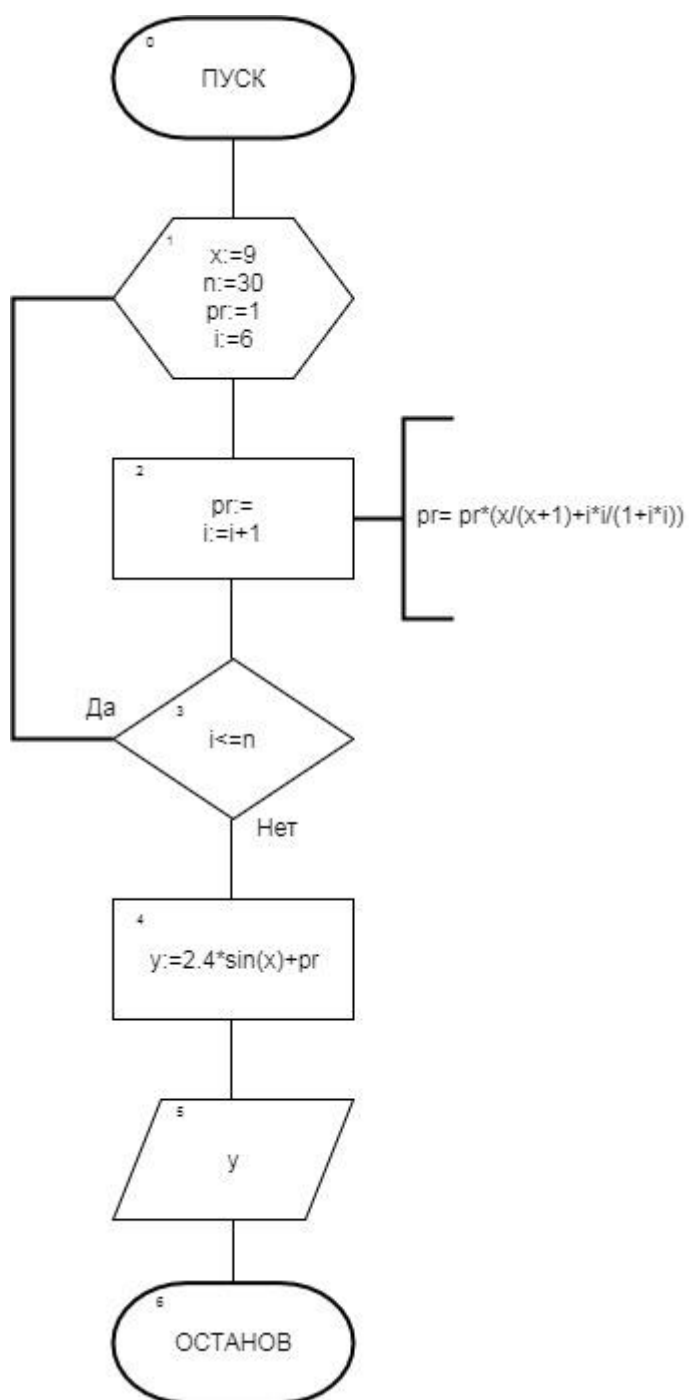
$$y = 2,4\sin x + pr.$$

Список идентификаторов (обозначение переменных):

Таблица 3

Имя	Смысл	Тип
x	Элемент выражения	real
y	Результат вычислений	real
i	Элемент выражения	integer
pr	Произведения от i=6 до n	real
n	Элемент выражения	integer

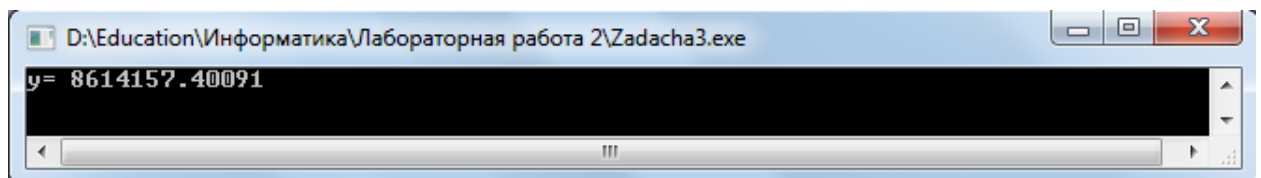
Блок-схема:



Код программы:

```
program Zadacha3;  
  
var  
  
    y, x, pr:real;  
  
    i, n: integer;  
  
begin  
  
    n:=30;  
  
    x:=9;  
  
    pr:= 1;  
  
    for i:= 6 to n do  
  
        begin  
  
            pr:= pr*(x/(x+1)+i*i/(1+i*i));  
  
        end;  
  
    y:= 2.4*sin(x)+pr;  
  
    writeln('y= ', y:2:5);  
  
readln();  
  
end.
```

Результаты выполненной работы:



Анализ результатов вычисления: Программа вычисляет с помощью цикла и выводит на экран некоторое значение у в соответствии с формулой.

Задача №4

Постановка задачи: Написать программу, которая вычисляет значение выражения. N вводится пользователем.

Математическая модель:

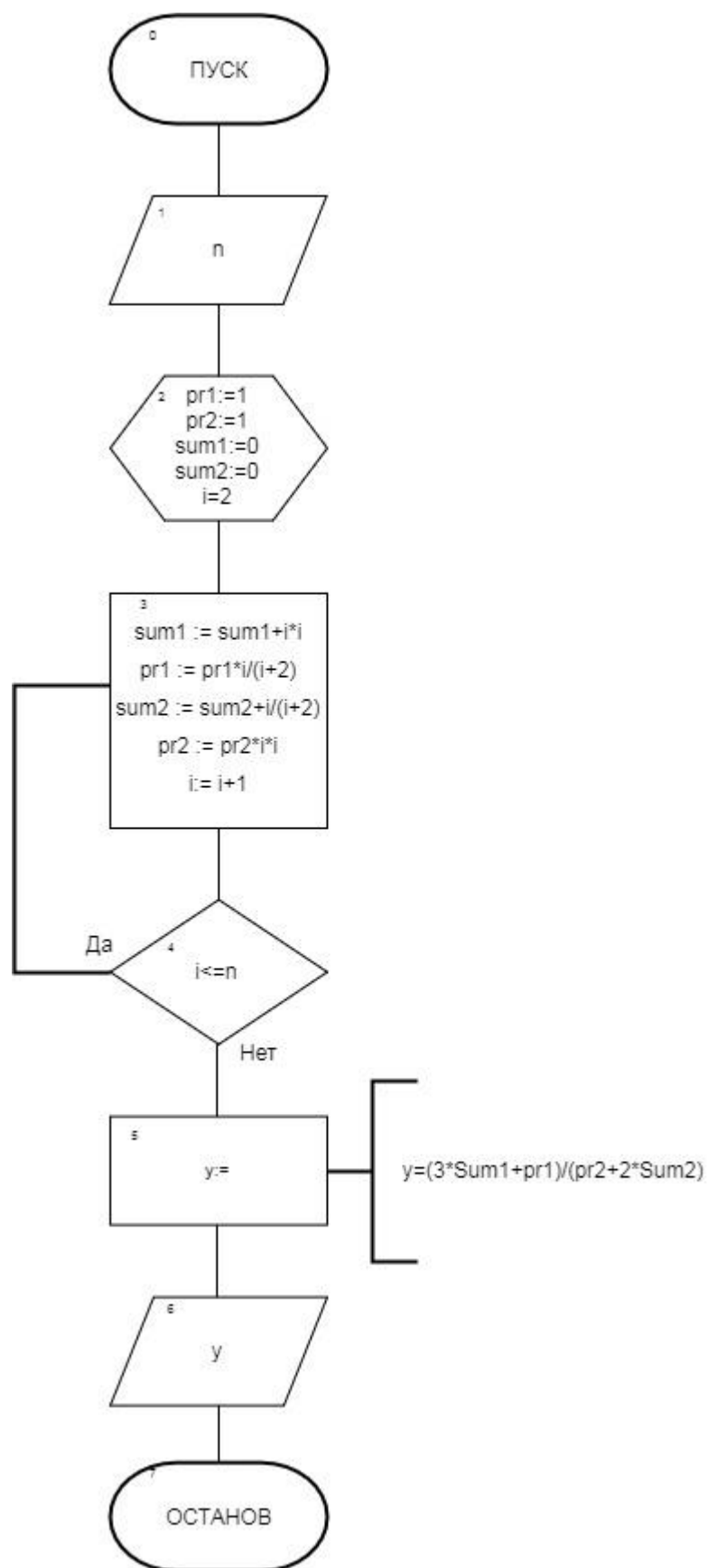
$$y = \frac{3 \cdot \sum_{i=2}^n i^2 + \prod_{i=2}^n \frac{i}{i+2}}{\prod_{i=2}^n i^2 + 2 \cdot \sum_{i=2}^n \frac{i}{i+2}}$$

Список идентификаторов (обозначение переменных):

Таблица 4

Имя	Смысл	Тип
y	Искомое значение	real
pr1	Произведение 1	real
pr2	Произведение 2	real
sum1	Сумма 1	real
sum2	Сумма 2	real
i	Параметр цикла	integer
n	Входные данные	integer

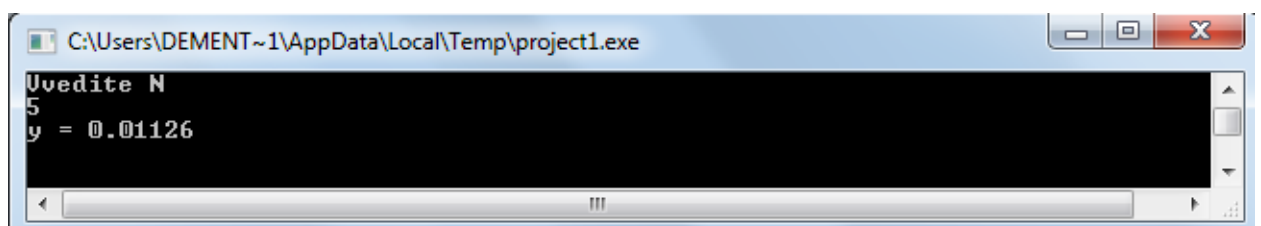
Блок-схема:



Код программы:

```
program zadanie4;  
  
var y,pr1,pr2,sum1,sum2 : real;  
  
i,n : integer;  
  
begin  
  
    writeln('Vvedite N');  
  
    readln(n);  
  
    pr1 := 1;  
  
    pr2 := 1;  
  
    sum1 := 0;  
  
    sum2 := 0;  
  
    for i:= 2 to n do begin  
  
        sum1 := sum1+i*i;  
  
        pr1 := pr1*i/(i+2);  
  
        sum2 := sum2+i/(i+2);  
  
        pr2 := pr2*i*i;  
  
    end;  
  
    y := (3*Sum1+pr1)/(pr2+2*Sum2);  
  
    writeln('y = ',y:2:5);  
  
    readln();  
  
end.
```

Результат выполненной работы:



Анализ результатов вычисления: Программа вычисляет с помощью цикла и выводит на экран некоторое значение y в соответствии с формулой.

Вывод.

Детерминированный циклический вычислительный процесс представляет собой изолированную структуру, которая может потенциально существовать бесконечно долгое время. Число состояний структуры следует принять конечной величиной, равной n .