

Лабораторная работа №2

Детерминированные циклические вычислительные процессы с управлением по аргументу

2. Цель лабораторной работы:

Научиться реализовывать алгоритмы детерминированных циклических процессов с управлением по аргументу с помощью средств Free Pascal.

3. Используемое оборудование:

ПК, среда программирования Lazarus

Задача 1

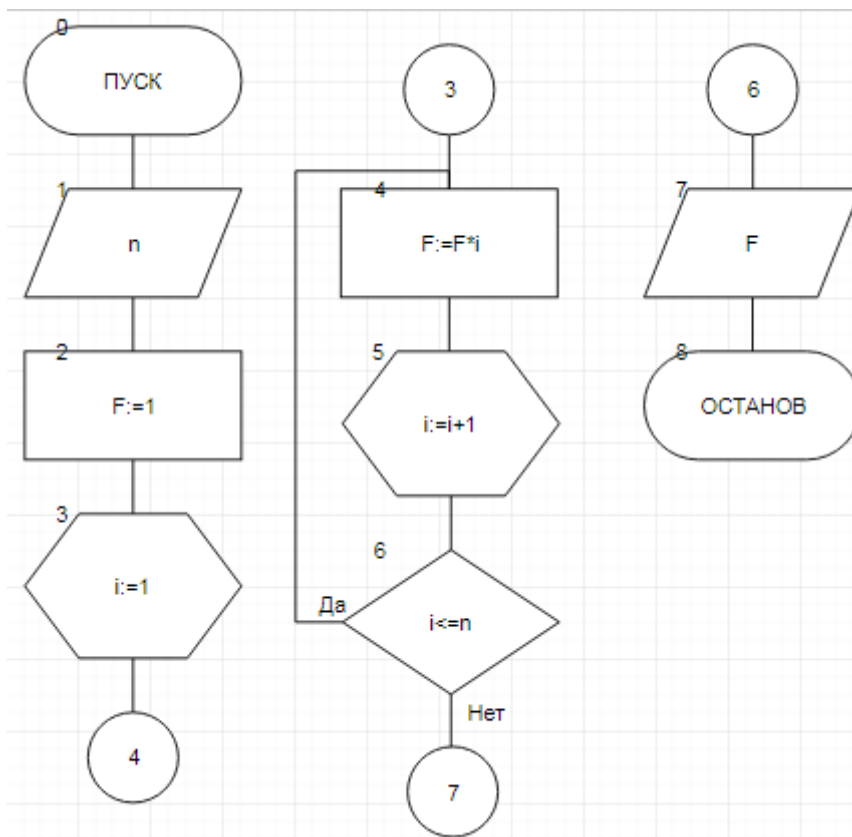
4. Постановка задачи:

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

5. Математическая модель:

$n! = 1 * 2 * 3 * \dots * n$

6. Блок-схема:



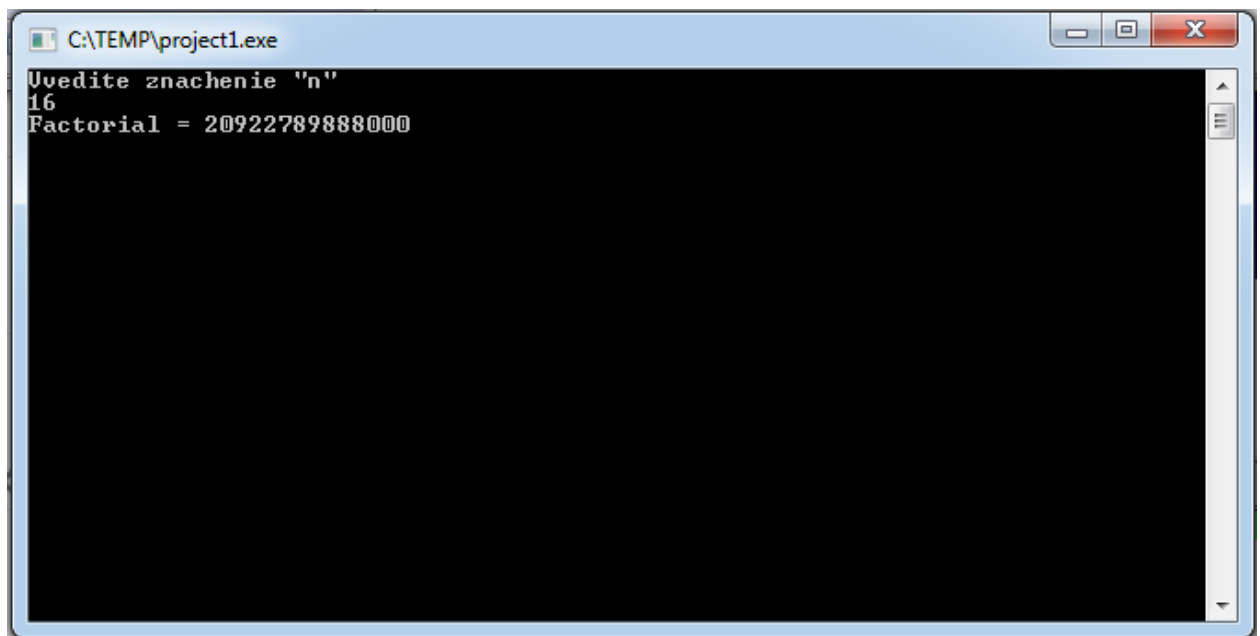
7. Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
n	Вводимые данные	integer
F	Искомое значение	longint
i	Параметр цикла	integer

8. Код программы:

```
program zadanie1;  
var F : longint;  
i,n : integer;  
begin  
  writeln('Vvedite znachenie "n" ');  
  readln(n);  
  F:=1;  
  for i := 1 to n do  
    F:=F*i;  
  writeln('Factorial = ',F);  
  readln();  
end.
```

9. Результаты выполненной работы:



10. Анализ результатов вычисления:

Программа выводит на экран значения факториала числа n, вводимого с клавиатуры. Сначала присваивается переменной F значение 1. Во-первых, для вычисления произведения. Во-вторых, для верного вычисления факториала 0, который не входит в цикл. Затем в цикле считается факториал.

Задача 2

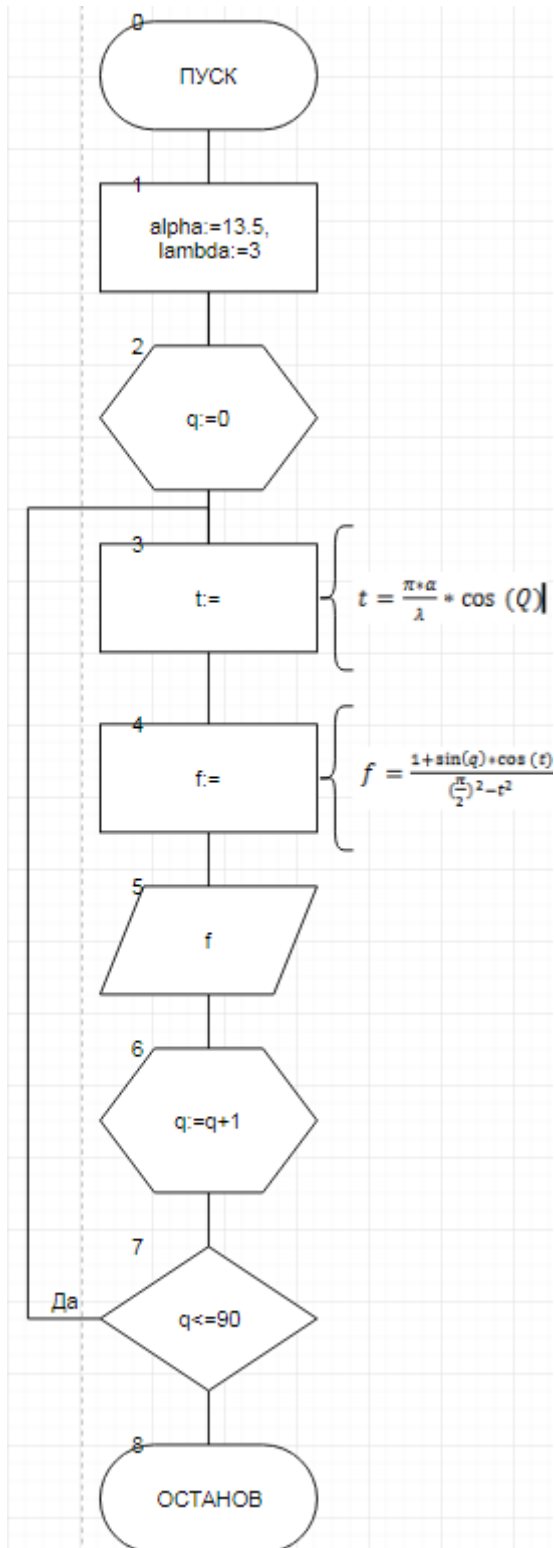
4. Постановка задачи:

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, $\alpha = 13.5$, $\lambda = 3$ см.

5. Математическая модель:

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

6. Блок-схема:



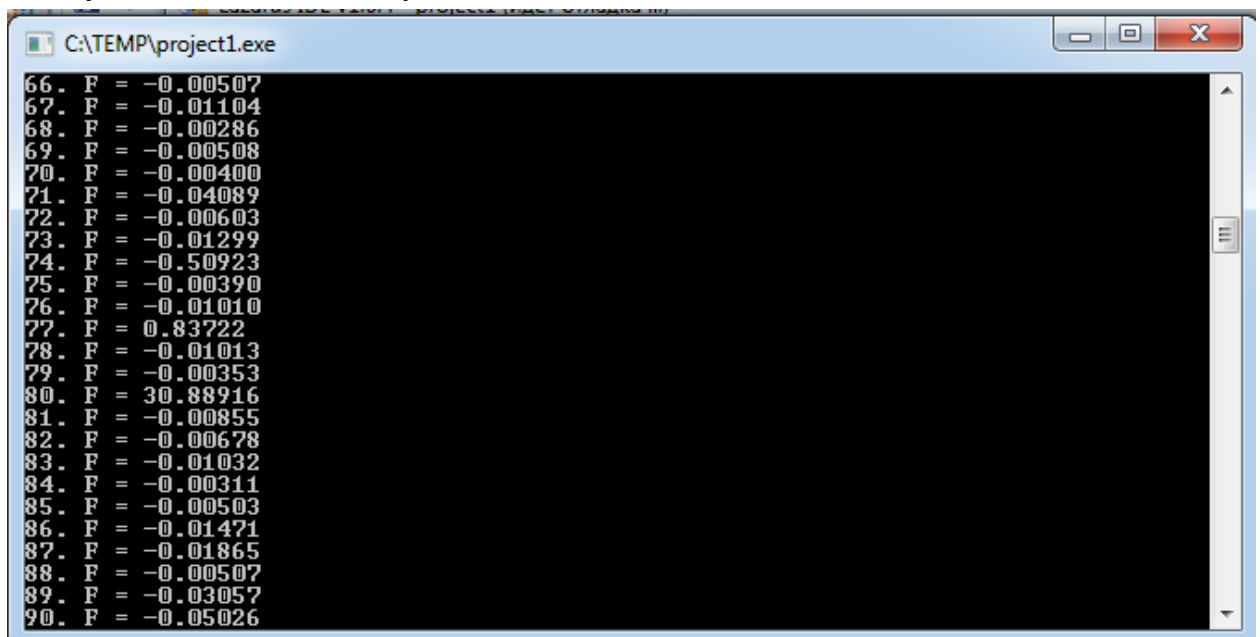
7. Список идентификаторов:

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

8. 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.
```

9. Результаты выполненной работы:



```
C:\TEMP\project1.exe
66. F = -0.00507
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
```

10. Анализ результатов вычисления:

Программа выводит на экран значения для построения диаграммы направленности антенны в вертикальной плоскости в соответствии с формулой. Сначала присваиваются переменным альфа и лямбда нужные значения. Затем задается цикл с шагом 1. В теле цикла происходит вычисление по формуле и вывод результата на экран.

Задача 3

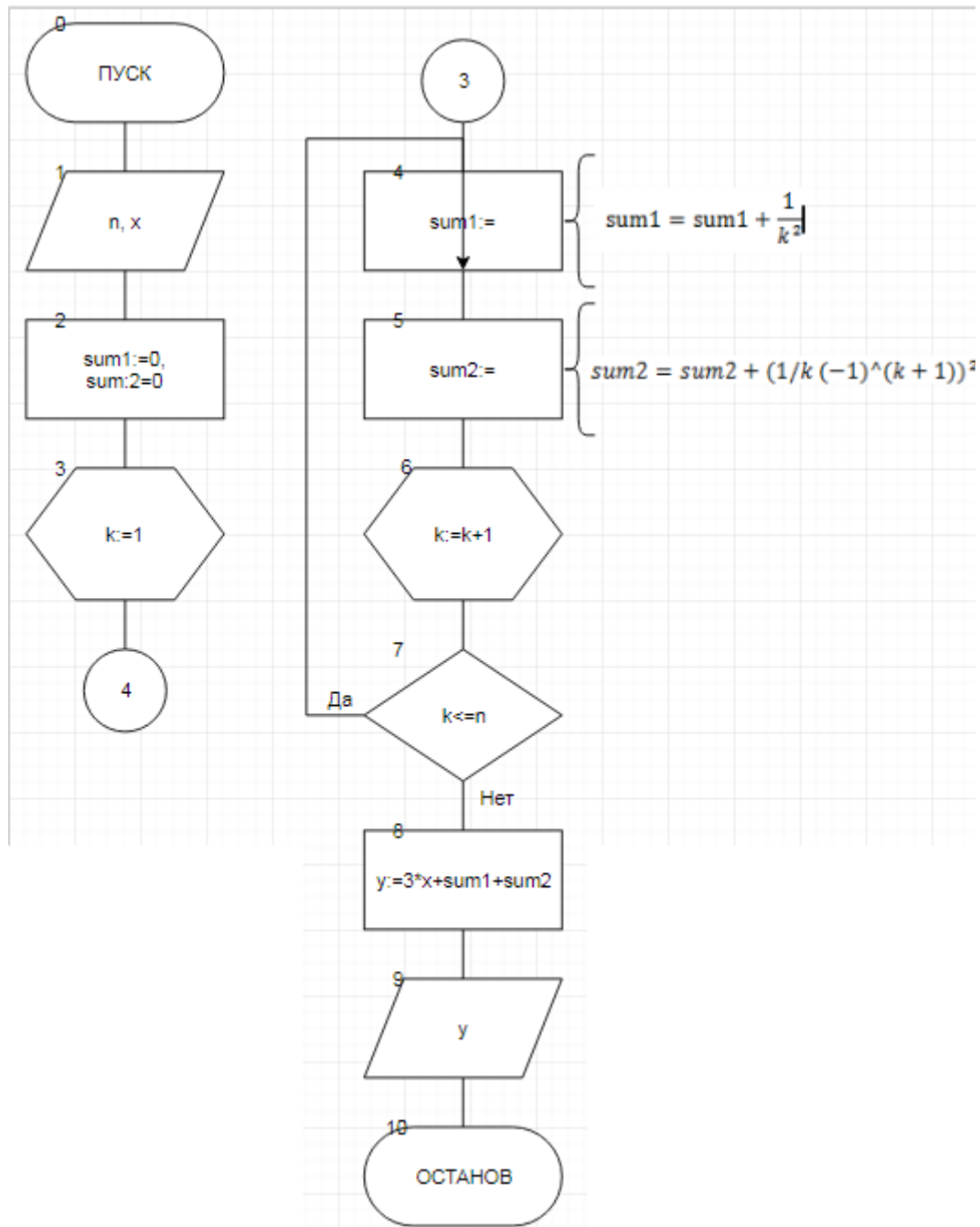
4. Постановка задачи:

Написать программу, которая вычисляет значение выражения. n вводится пользователем.

5. Математическая модель:

выражение
$y = 3x + \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} + \left(\sum_{k=1}^n \frac{1}{k} (-1)^{k+1} \right)^2$

6. Блок схема:



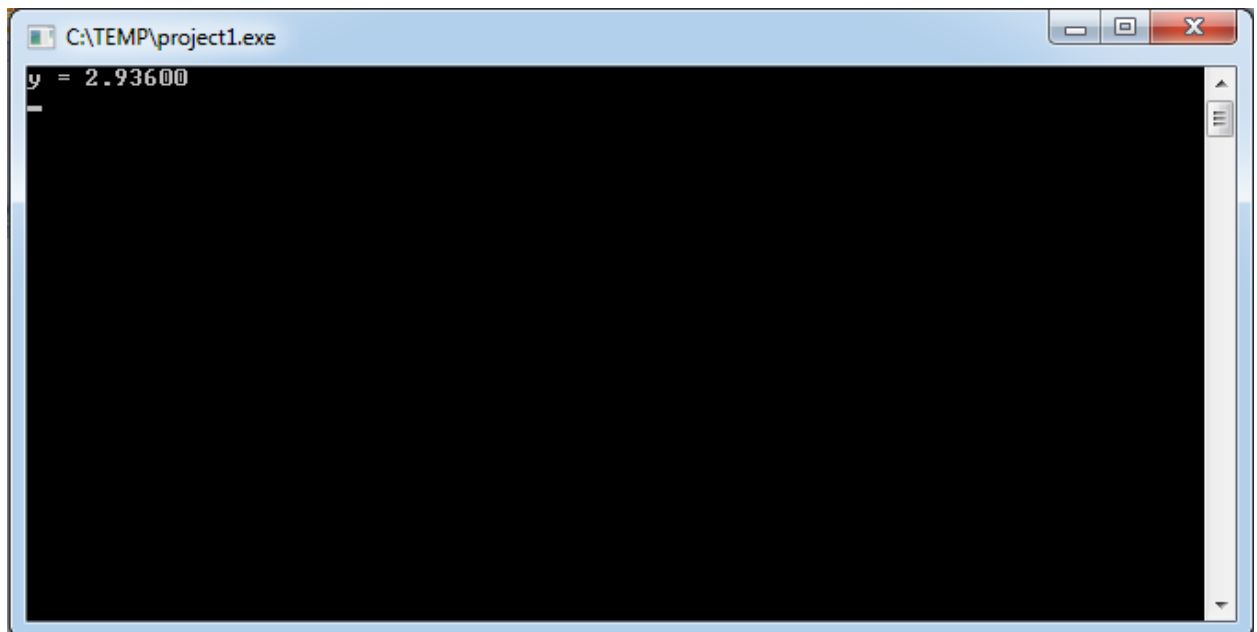
7. Список идентификаторов:

Имя	Смысл	Тип
k	Параметр цикла	integer
n	Верхняя граница вычисления	integer
y	Искомое значение	real
x	Значение x	real
sum1	Сумма 1	real
sum2	Сумма 2	real

8. Код программы:

```
program zadanie3;  
var  
k,n:integer;  
y,x,sum1,sum2:real;  
begin  
n:=20;  
x:=0.35;  
sum1:= 0;  
sum2:=0;  
for k:=1 to n do  
begin  
sum1:=sum1+(1/(k*k));  
sum2:=sum2+(((1/k)*exp(ln(k+1)*(-1))))*((1/k)*exp(ln(k+1)*(-1))));  
end;  
y:=3*x+sum1+sum2;  
writeln('y = ',y:2:5);  
readln();  
end.
```

9. Результаты выполненной работы:



10. Анализ результатов вычисления: Запустившись, программа задает значения величинам, подставляет их в формулу в цикле с шагом 1. Затем выводится значение y , которое выводится на экран.

Задача 4

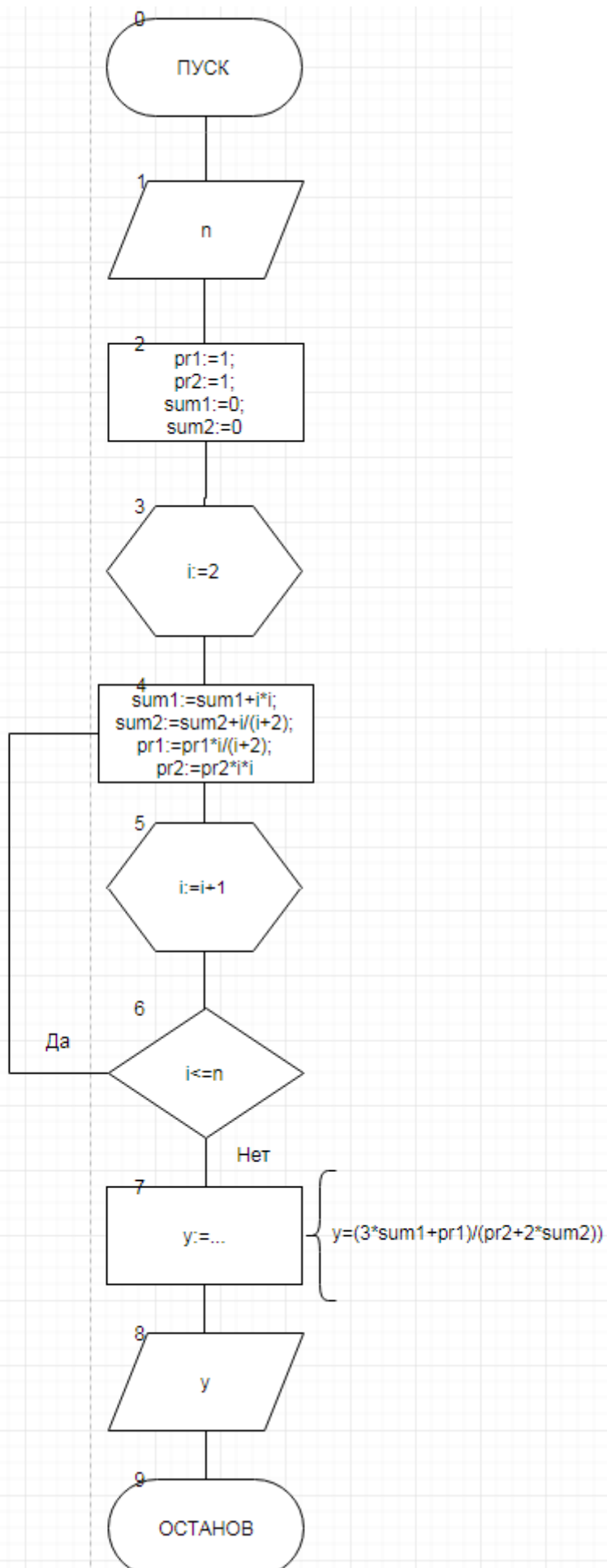
4. Постановка задачи:

Написать программу, которая вычисляет значение выражения. N вводится пользователем.

5. Математическая модель:

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

6. Блок схема: (На следующей странице)



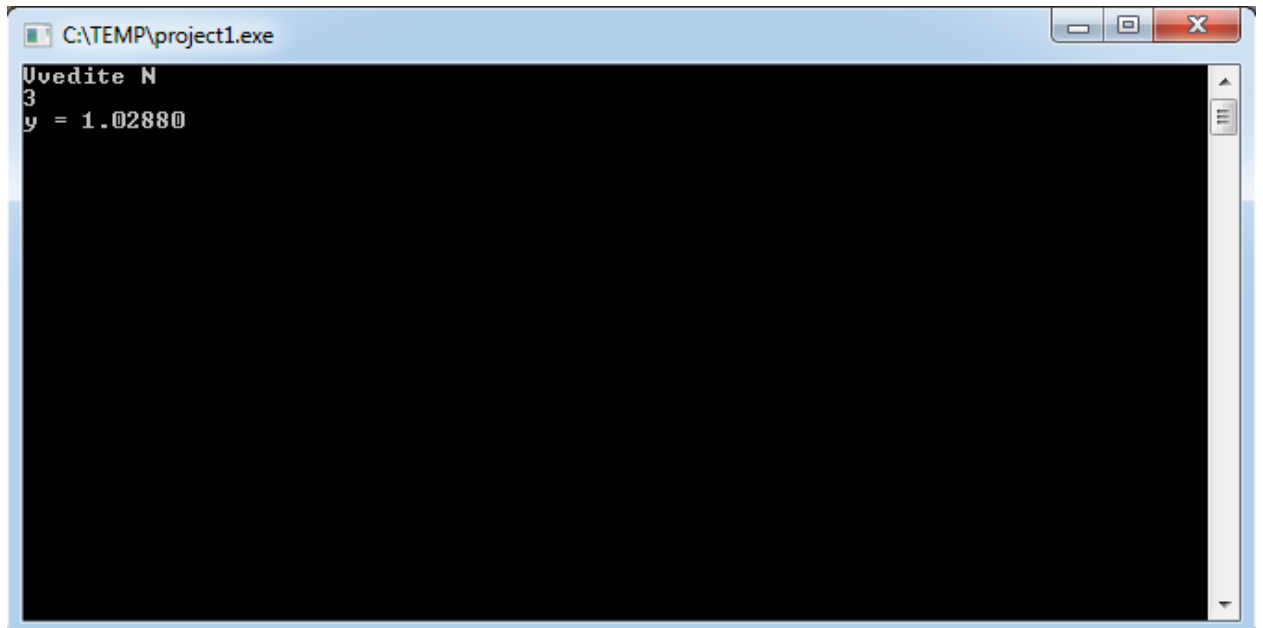
7. Список идентификаторов:

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

8. Код программы:

```
program zadanie4;
var
y,pr1, sum2 : real;
pr2,sum1,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.
```

9. Результаты выполненной работы:



```
C:\TEMP\project1.exe
Uvedite N
3
y = 1.02880
```

10. Анализ результатов вычисления:

Программа получает в качестве входных данных число n . После чего, присвоив суммам значения 0, а произведениям значения 1, программа вычисляет значения. После выхода из цикла эти значения подставляются в формулу и получается ответ, который выводится на экран.

11. 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 .