

Лабораторная работа №2

Выполнил: Шардт Максим

Группа: ИВТ-1.1

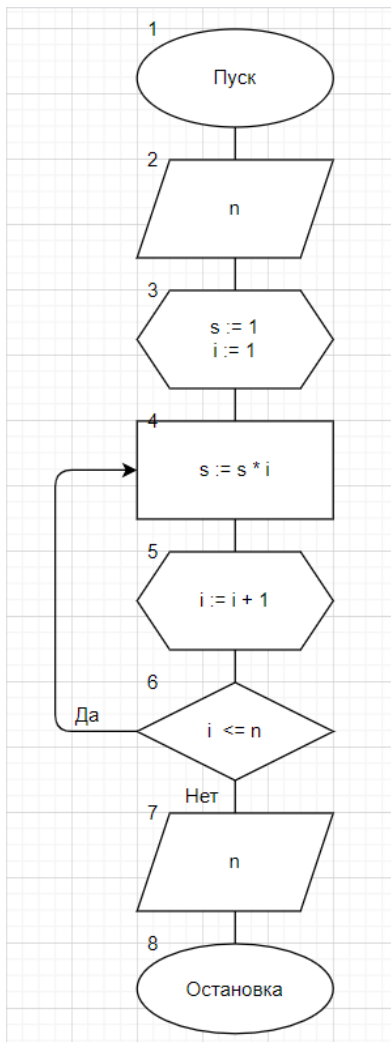
1. Тема лабораторной работы: Детерминированные циклические вычислительные процессы с управлением по аргументу
2. Цель лабораторной работы: Выполнить задания, указанные в документе лабораторной работы
3. Используемое оборудование: Ноутбук, PascalABC.NET, draw.io
4. Решить задания, указанные в файле лабораторной работы

Задание 1

4. Вычислить $n!$, где n вводится с клавиатуры
5. Математическая модель

$$n! = \prod_{k=1}^n k$$

6. Блок-схема:



7. Список идентификаторов

Название переменной	Тип	Назначение
n	Целый	Число, факториал которого необходимо найти
i	Целый	Временная переменная, счетчик
s	Целый	Для записи финального результата вычислений

8. Код программы:

```

program factorial;
var
  n, i :integer;

```

```

s :biginteger;
begin
  readln(n);
  s := 1;
  for i := 1 to n do
    begin
      s *= i;
    end;
  writeln(n, '! = ', s);
end.

```

9. Результаты выполненной работы

Output Window	Output Window	Output Window
5 5! = 120	13 13! = 1932053504	0 0! = 1

10. Анализ результатов вычисления

В данной программе используется детерминированный циклический процесс с управлением по аргументу, с переменными «n», «i» и «f».

Был использован цикл for, где «i» – это счетчик. В теле цикла значение «n» умножается на постоянно уменьшающуюся переменную «i», тем самым вычисляя значение факториала.

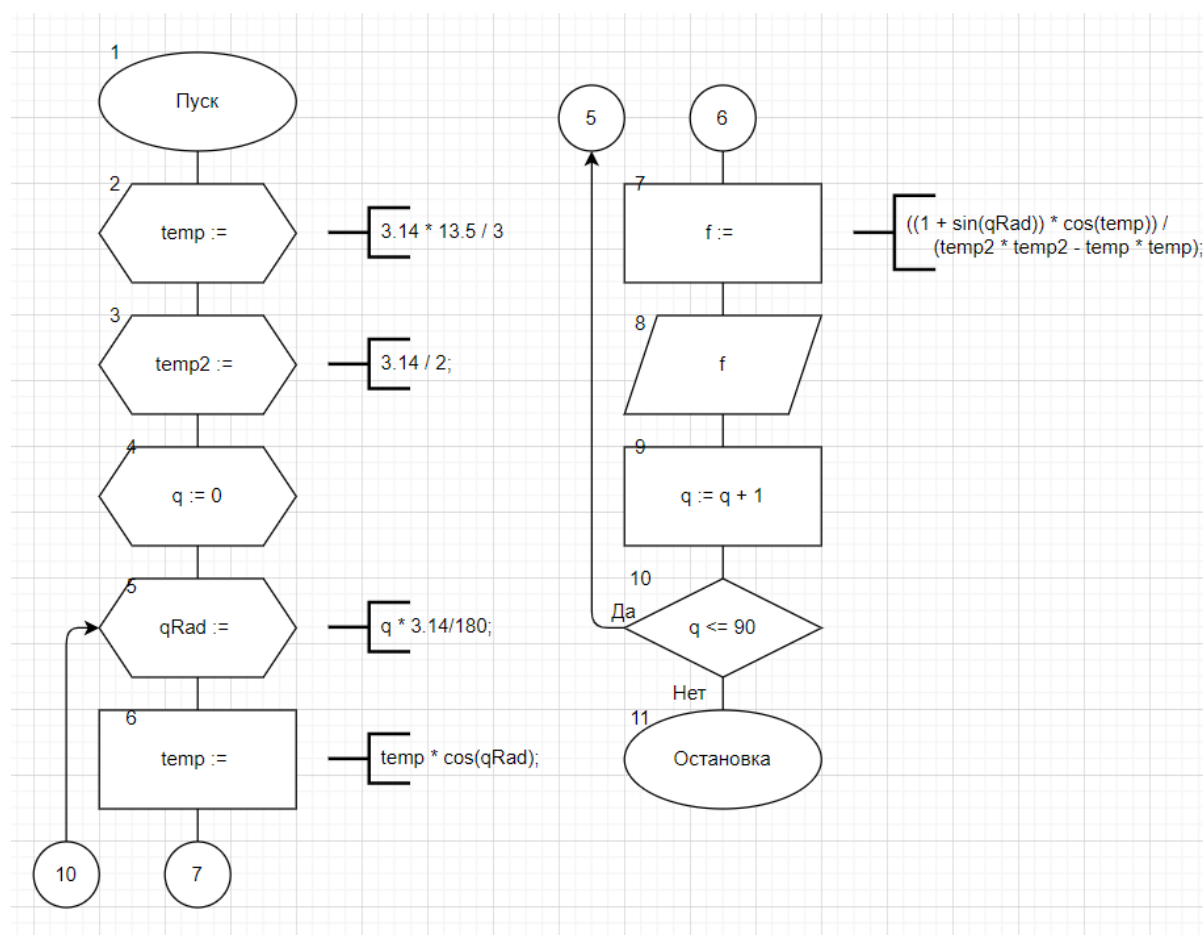
Пользователь вводит число «n», затем программа выводит ответ.

Задание 2

4. Рассчитать значения для построения диаграммы направленности антенны в вертикальной плоскости. Q меняются в диапазоне от 0 до 90 градусов с шагом 1 градус, $a = 13.5$, $\lambda = 3$ 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

Название переменной	Тип	Назначение
---------------------	-----	------------

temp	вещественный	Временная переменная для хранения вычислений
temp2	вещественный	Временная переменная для хранения вычислений
q	целочисленный	Градус
qRad	Вещественный	Градус в радианах
f	Вещественный	Значение всего выражения

8. Код программы

```

program ural;
var
  q: integer;
  temp, temp2, qRad, f: real;
begin
  temp := 3.14 * 13.5 / 3;
  temp2 := 3.14 / 2;
  for q := 0 to 90 do
    begin
      qRad := q * 3.14/180;
      temp *= cos(qRad);
      f := ((1 + sin(qRad)) * cos(temp)) /
        (temp2 * temp2 - temp * temp);
      writeln(q, ' ', f:1:5);
    end;
  end.

```

9. Результаты выполненной работы

Output Window		Output Window	
0	-0.00004	31	0.27413
1	-0.00005	32	0.35431
2	-0.00009	33	0.42590
3	-0.00020	34	0.48066
4	-0.00039	35	0.53898
5	-0.00070	36	0.57662
6	-0.00115	37	0.60562
7	-0.00179	38	0.62742
8	-0.00262	39	0.64376
9	-0.00366	40	0.65617
10	-0.00487	41	0.66588
11	-0.00616	42	0.67377
12	-0.00730	43	0.68050
13	-0.00797	44	0.68648
14	-0.00769	45	0.69199
15	-0.00597	46	0.69719
16	-0.00242	47	0.70218
17	0.00287	48	0.70702
18	0.00902	49	0.71174
19	0.01418	50	0.71635
20	0.01579	51	0.72086
21	0.01141	52	0.72527
22	0.00013	53	0.72958
23	-0.01617	54	0.73380
24	-0.03230	55	0.73791
25	-0.04075	56	0.74192
26	-0.03380	57	0.74583
27	-0.00615	58	0.74964
28	0.04329	59	0.75334
29	0.11111	60	0.75693
30	0.19067	61	0.76042
		62	0.76380
		63	0.76707
		64	0.77023
		65	0.77328
		66	0.77622
		67	0.77905
		68	0.78176
		69	0.78436
		70	0.78684
		71	0.78921
		72	0.79146
		73	0.79359
		74	0.79560
		75	0.79750
		76	0.79927
		77	0.80093
		78	0.80247
		79	0.80388
		80	0.80518
		81	0.80635
		82	0.80740
		83	0.80833
		84	0.80914
		85	0.80982
		86	0.81038
		87	0.81082
		88	0.81113
		89	0.81132
		90	0.81139

10. Анализ результатов вычисления

Две временные переменные «temp» и «temp2» значительно сокращают количество необходимых вычислений внутри детерминированного циклического процесса, в котором используется цикл for с «q» от 0 до 90. Внутри тела цикла вычисляются финальные значения переменных, которые зависят от угла Q ($\cos(q\text{Rad})$, $\sin(q\text{Rad})$ и temp) и значение выражения «f». Выводятся две переменные: «q» и «f»: угол и F(Q).

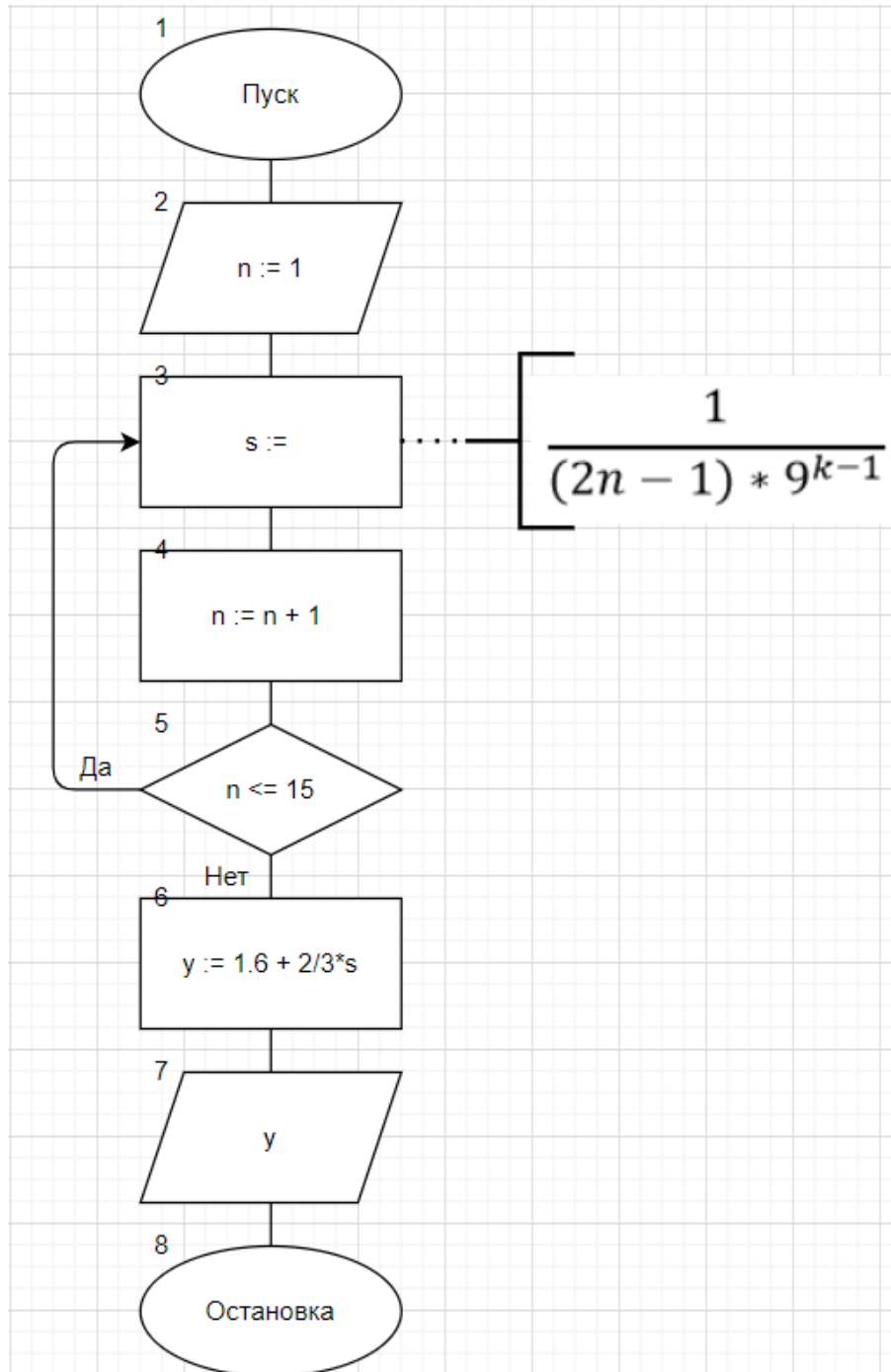
Задание 2

4. Вычислить значение выражения, где $n = 15$, а $x = 0,4$

5. Математическая модель

$$y = 4x + \frac{2}{3} \sum_{k=1}^n \frac{1}{(2k-1)9^{k-1}}$$

6. Блок-схема:



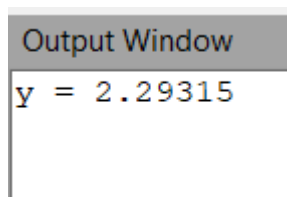
7. Список идентификаторов

Название переменной	Тип	Назначение
n	целочисленный	Заданная переменная
y	Вещественный	Переменная для хранения значения выражения
s	вещественный	Временная переменная

8. Код программы:

```
program rerer3;  
var  
  n:integer;  
  y,s:real;  
begin  
  for n:= 1 to 15 do  
    begin  
      s += 1/((2*n-1)*exp((n-1) * ln(9)));  
    end;  
    y := 1.6+2/3*s;  
    writeln('y = ', y:5:5);  
  end.
```

9. Результаты выполненной работы



Output Window

y = 2.29315

10. Анализ результатов вычисления

В теле детерминированного циклического процесса вычисляется значение суммы, которая затем используется для вычисления результата выражения. Форматированный вывод переменной «y»: 5 знаков до запятой и 5 после.

11. Вывод

Мной были решены все задания лабораторной работы средствами PascalABC.Net с помощью детерминированных циклических процессов.