

1.Тема:

Детерминированные циклические вычислительные процессы с управлением по аргументу.

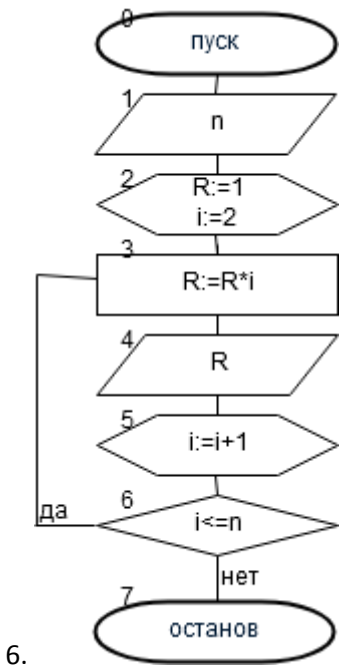
2. Цель работы: Научиться разрабатывать алгоритмы детерминированных циклических вычислительных процессов с управлением по аргументу средствами компилятора Free Pascal.

3. Используемое оборудование: ПК, Lazarus.

Задача №1

4. Вычислить $n!$, где n вводится с клавиатуры.

5. Математическая модель: $1*2*3*...*(n-1)*n$



Имя	Смысл	тип
n	Вводимое число	integer
i	Параметр цикла	integer
R	Результирующая переменная	integer

8.

```
1 program Project1;
. var
.   n,i,R: integer;
.
5 begin
.   R:=1;
.   i:=2;
.   write ('vvedite naturalnoe chislo - ');
.   readln (n);
10  for i:=2 to n do
.   R:=R*i;
.   writeln (R);
.   readln;
. end.
```

```
vvvedite naturalnoe chislo - 6
720
```

9.

10. В ходе решения задачи был использован условный оператор (if).

Задание №2

4. Рассчитать значения для построения диаграммы направленности антенны в вертикальной

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

плоскости:

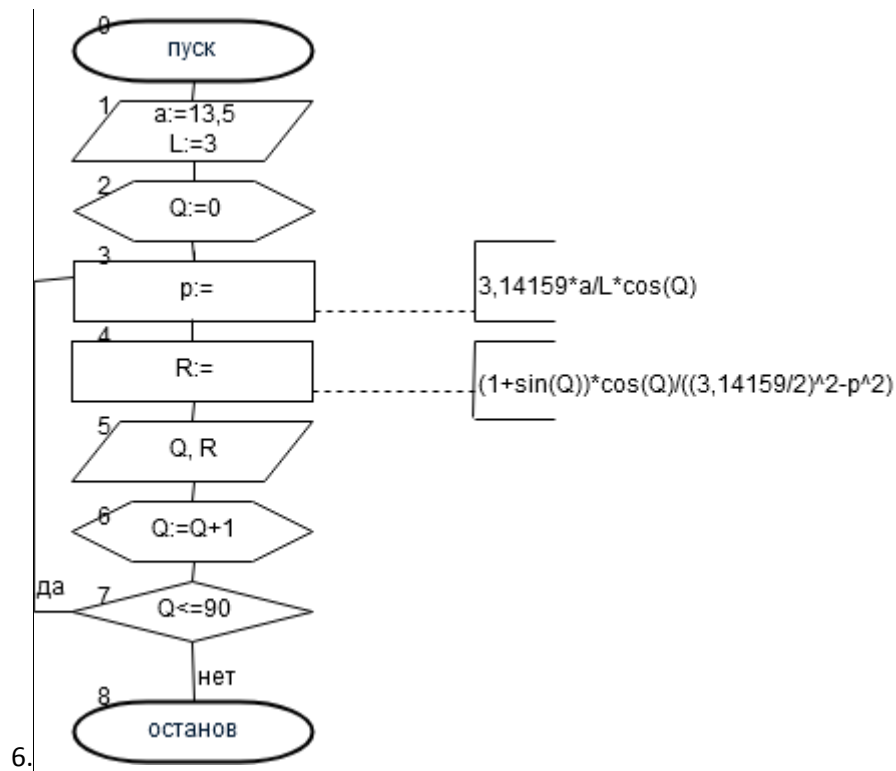
$$f(Q) = \frac{(1 + \sin(Q)) \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot a}{\lambda} \cdot \cos(Q)\right)}{\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 - \left(\frac{\pi \cdot a}{\lambda} \cdot \cos(Q)\right)^2}$$

5. Математическая модель:

$Q \in [0; 90]$, Q принадлежит \mathbb{Z}

$a = 13,5$

$L = 3$



7.

Имя	Смысл	тип
L	Заданное число	integer
Q	Переменная цикла	integer
a	Заданное число	real
p	Промежуточная переменная	real
R	Результирующая переменная	real

8.

```

1  program Project2;
.  var
.    L,Q: integer;
.    a,p,R: real;
5
.  begin
.    a:=13.5;
.    L:=3;
.    Q:=0;
10  for Q:=0 to 90 do
.    begin
.      p:=3.14159*a/L*cos(Q);
.      R:=(1+sin(Q))*cos(p)/((3.14159/2)*(3.14159/2)-p*p);
.      write(Q,' ');
15  writeln(R:3:10);
.    end;
.    readln;
.  end.

```

0	-0.0000000605	
1	-0.0070517987	
2	-0.0547084448	
3	-0.0008319998	
4	0.0028832619	
5	0.0019487977	
6	-0.0021159228	
7	0.0049379962	
8	0.5270231947	
9	-0.0082160468	
10	-0.0025136389	
11	0.00000039677	
12	-0.0026644985	
13	-0.0084608442	
14	0.5557688282	
15	0.0036984924	
16	-0.0022189805	
17	0.0022334301	
18	0.0029289685	
19	-0.0009478988	
20	-0.0540542987	
21	-0.0035276010	
22	-0.00000028410	
23	-0.0008946080	
24	-0.0027042470	
25	-0.0005551543	
26	0.0208724901	
27	0.0737531029	
28	-0.0035080964	
29	0.0012545164	
30	0.0029961791	
31	-0.0033781327	
32	-0.0081300477	
33	0.8078338577	
34	-0.0091012823	
35	-0.0034795900	
36	0.0024094495	
37	0.0005408370	
38	-0.0042767874	
39	0.1353344308	
40	0.0201906233	
41	-0.0007787480	
42	-0.0022883864	
43	-0.0000178096	
44	-0.0000114861	
45	-0.0145625881	
46	-0.0537338855	
47	-0.0006252945	
48	0.0027148351	
49	0.0013244833	
50	-0.0019091589	
51	0.0074903100	
52	0.4679320102	
53	-0.0076906732	
54	-0.0021760597	
55	0.0000983082	
56	-0.0029287916	
57	-0.0089031850	74 0.0032767962
58	0.6107911985	75 -0.0032708168
59	0.0013299655	76 -0.0071837158
60	-0.0024225277	77 0.7957556895
61	0.0027304845	78 -0.0094755720
62	0.0029436179	79 -0.0035012724
63	-0.0012055875	80 0.0019518798
64	-0.0500832221	81 0.0000484001
65	0.0029273428	82 -0.0048228779
66	-0.0000246551	83 0.1827433747
67	-0.0014392153	84 0.0189250957
68	-0.0028105444	85 -0.0009441307
69	-0.0004241448	86 -0.0018551652
70	0.0203408998	87 0.0005690730
71	0.0395608389	88 -0.0000465953
72	-0.0030349492	89 -0.0224633593
73	0.0016935694	90 -0.0502280776

9.

10. В ходе решения задачи были использованы следующие функции:

косинус, синус.

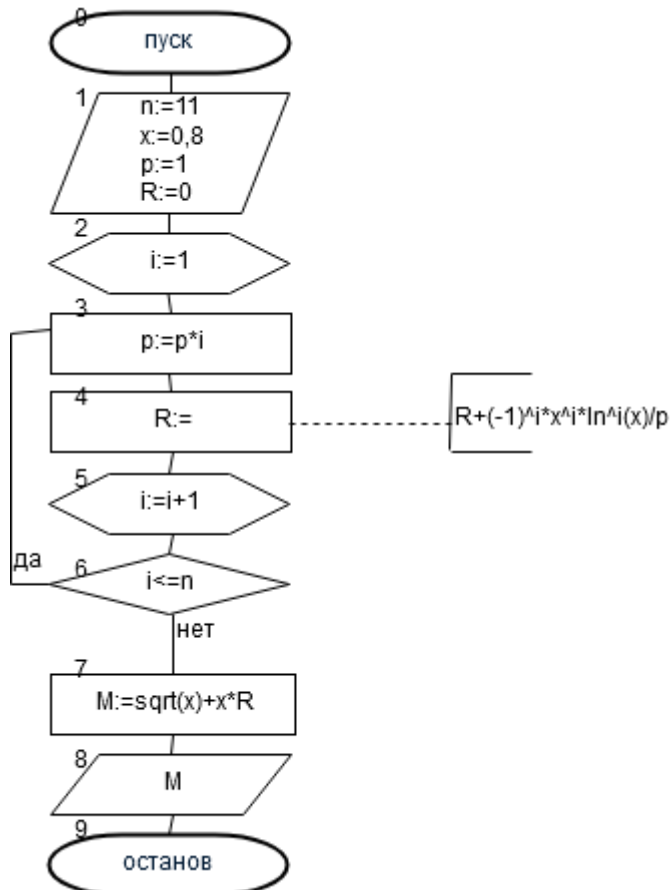
Задание №3

$$y = \sqrt{x} + x \sum_{i=1}^n (-1)^i \frac{x^i \ln^i x}{i!}$$

4. Вычислить: при $n=11$, $x=0,8$

$$y = \sqrt{x} + x \sum_{i=1}^n (-1)^i \frac{x^i \ln^i x}{i!}, \quad x=0,8 \quad n=11$$

5. Математическая модель:



6.

7.

Имя	Смысл	тип
n	Заданное число	Integer
p	Программная переменная	Integer
i	Переменная цикла	Integer
x	Заданное число	Real
R	Результирующая цикл	Real
M	результирующая	Real
s	Программная переменная	real

```

1  program project1;
.  var
.    n,p,i: integer;
.    x,R,M,s: real;
5
.  begin
.    n:=11;
.    x:=0.8;
.    p:=1;
10   R:=0;
.    for i:=1 to n do
.      begin
.        p:=p*i;
.        s:=exp(ln(abs(ln(x)))*i);
15   R:=R+s*exp(ln(x)*i)/p;
.      end;
.    M:=sqrt(x)+x*R;
.    writeln (M:5:5);
.    readln;
20  end.

```

8.

```

1.05078

```

9.

10. В ходе решения задачи были использованы следующие функции: натуральный логарифм, экспонента, модуль, квадратный корень.

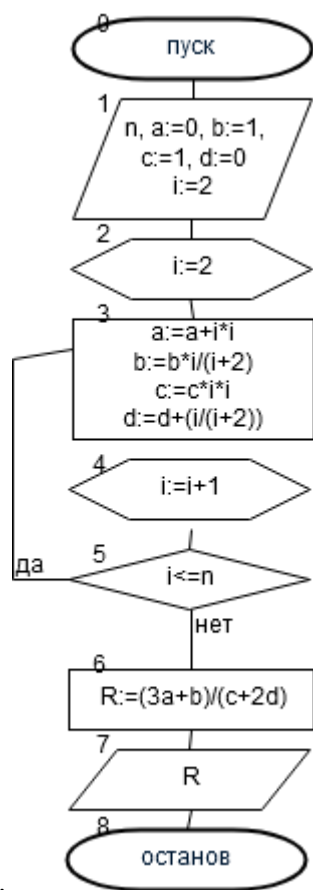
Задание №4

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

4. Вычислить:

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

5. Математическая модель:



6.

7.

Имя	Смысл	тип
n	Вводится с клавиатуры (Integer
i	Переменная цикла	Integer
a	Первая сумма	Real
b	Первое произведение	Real
c	Второе произведение	Real
d	Вторая сумма	Real
R	результатирующая	Real

8.

```
1  program Project1;  
  .  var  
  .    n,i: integer;  
  .    a,b,c,d,R: real;  
5  begin  
6    write ('vvedite naturalnoe chislo >1 - ');  
  .    readln (n);  
  .    a:=0;  
  .    b:=1;  
10   c:=1;  
  .    d:=0;  
  .    i:=2;  
  .    for i:=2 to n do  
  .      begin  
15         a:=a+i*i;  
  .         b:=b*i/(i+2);  
  .         c:=c*i*i;  
  .         d:=d+(i/(i+2));  
  .      end;  
20   R:=(3*a+b)/(c+2*d);  
  .   writeln (R:5:5);  
  .   readln;  
  . end.
```

```
vvedite naturalnoe chislo >1 - 4  
0.15047
```

9.

10. В ходе решения задачи выделили по отдельной переменной всем суммам и произведениям, после завершения цикла посчитали конечный результат.

11. Вывод: Детерминированные циклические вычислительные процессы удобно применять в различных задачах, в частности расчёта суммы Σ и произведения Π .