

Детерминированные циклические вычислительные процессы с управлением по аргументу

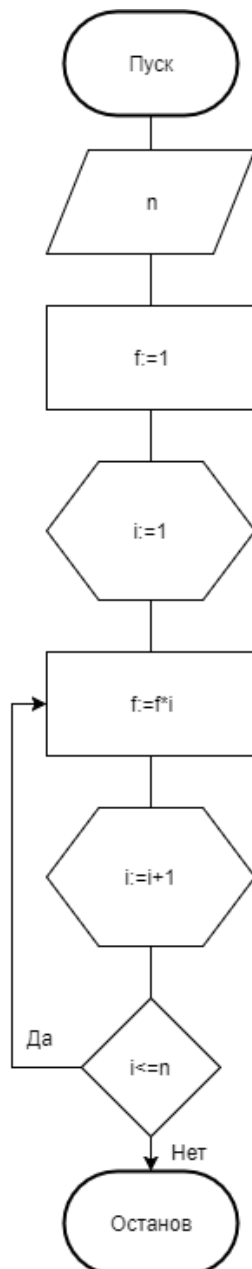
Цель: научиться реализовывать алгоритмы на детерминированные вычислительные процессы с управлением по аргументу средствами компилятора Free Pascal

Оборудование: ПК, Pascal ABC

Задание 1.

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

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$$



Имя	Смысл	Тип
n	переменная	integer
i	параметр цикла	integer
f	результатирующая	integer

```
program lr21;
var i,n,f:integer;
```

```
begin
read(n);
f:=1;
for i:=1 to n do
    f:=f*i;
write(f);
end.
```

Результат:

```
5
120
```

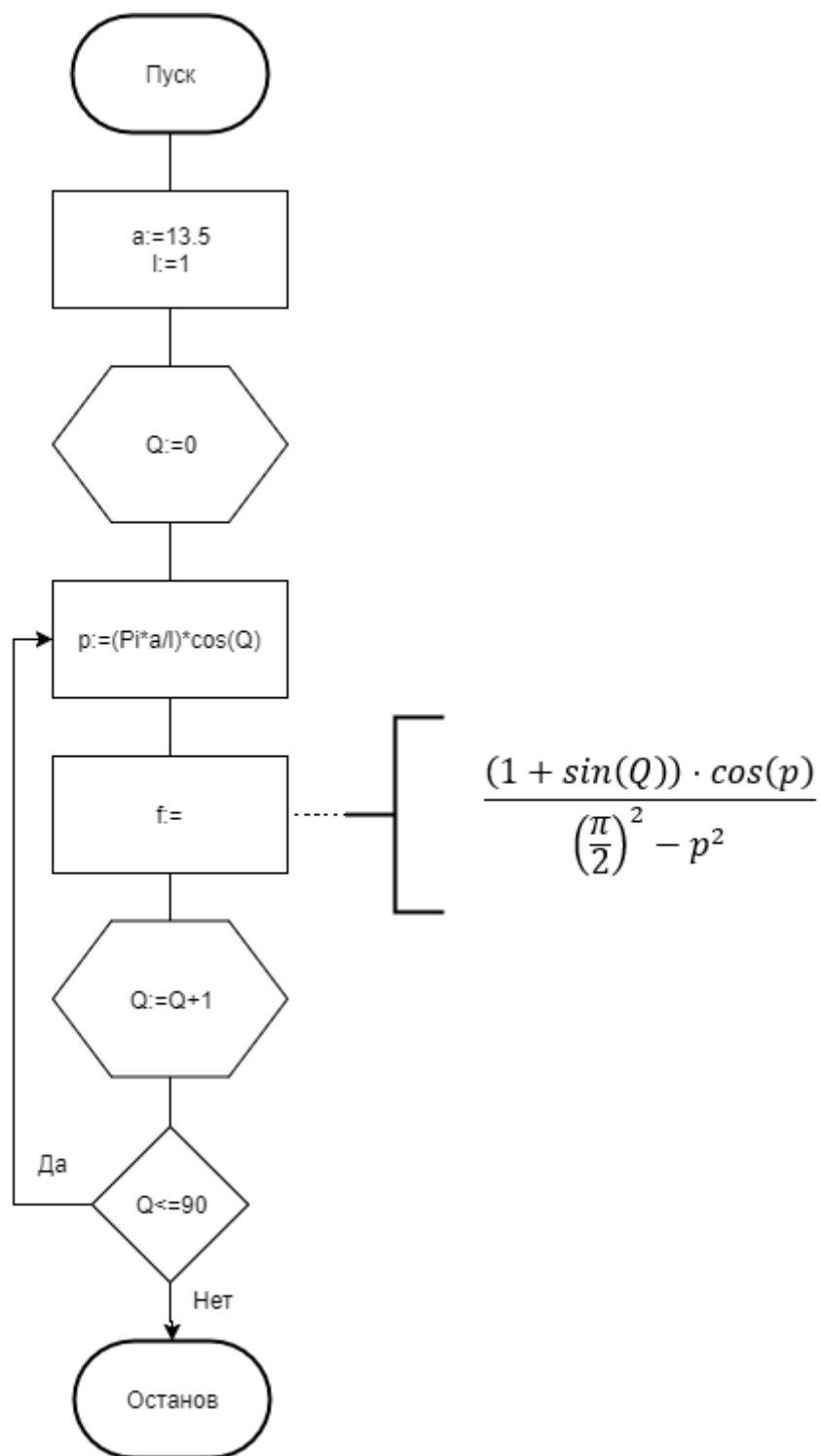
Анализ результатов вычисления: для решения задачи был использован цикл for

Задание 2.

Рассчитать значения для построения диаграммы направленности антенны в вертикальной плоскости:

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

Q меняются в диапазоне от 0 до 90 градусов с шагом 1 градус, $a = 13.5$,
 $\lambda = 3$ см.



Имя	Смысл	Тип
a	постоянная	real
l	постоянная	integer
p	промежуточная	real
Q	параметр цикла	integer
f	результатирующая	real

```

program lr22;
var p,a,f:real;
    Q,l:integer;

begin
a:=13.5;
l:=3;
for Q:=0 to 90 do
    begin
        p:=(Pi*a/l)*cos(Q);
        f:=(1+sin(Q))*cos(p)/((Pi/2)*(Pi/2)-p*p);
        writeln(f);
    end;
end.

```

Результат:

```

0.0203409
0.0395604
-0.0030349
0.0016935
0.0032768
-0.0032708
-0.0071838
0.7957542
-0.0094756
-0.0035013
0.0019516
0.0000484
-0.0048228
0.1827428
0.0189250
-0.0009441
-0.0018552
0.0005691
-0.0000465

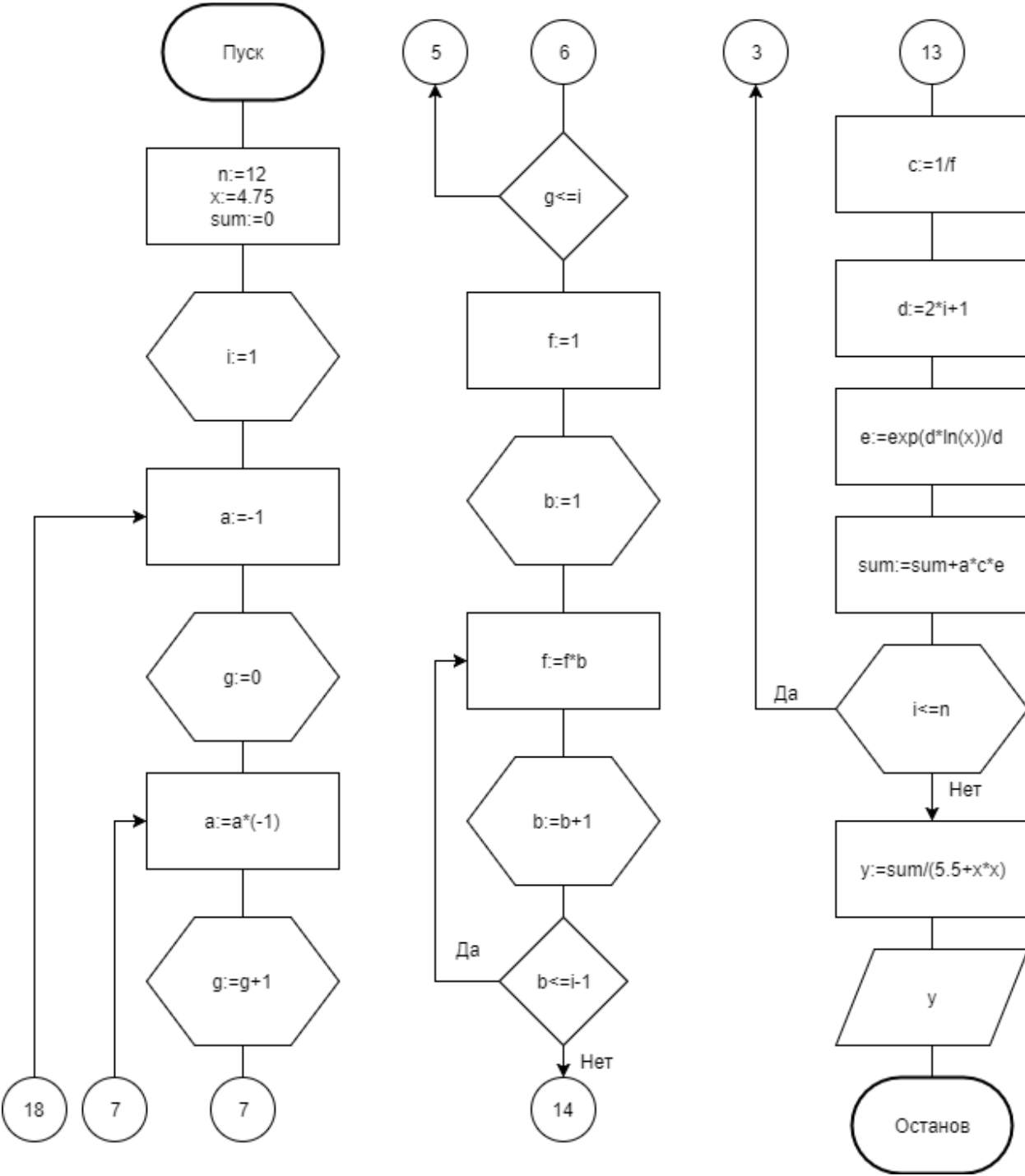
```

Анализ результатов вычисления: для решения задачи был использован цикл for, а также промежуточная переменная для более эффективной работы программы.

Задание 3.

Вычислить значение выражения:

выражение	n	x
$y = \frac{\sum_{i=1}^n (-1)^i \frac{1}{(i-1)!} \frac{x^{2i+1}}{2i+1}}{5,5 + x^2}$	12	4,75



Имя	Смысл	Тип
x	постоянная	real
n	постоянная	integer
a,c,d,e,f,sum	промежуточные	real
i,b	параметры циклов	integer
y	результатирующая	real

```
program lr23;
```

```
var i,b,n,f,a,g:integer;
```

```
    x,sum,c,d,e,y:real;
```

```
begin
```

```
n:=12;
```

```
x:=4.75;
```

```
sum:=0;
```

```
for i:=1 to n do
```

```
    begin
```

```
        a:=-1;
```

```
        while g<=i do
```

```
            begin
```

```
                a:=a*(-1);
```

```
                g:=g+1;
```

```
            end;
```

```
        f:=1;
```

```
        for b:=1 to i-1 do
```

```
            f:=f*b;
```

```
        c:=1/f;
```

```
        d:=2*i+1;
```

```
        e:=exp(d*ln(x))/d;
```

```
        sum:=sum+a*c*e;
```

```
    end;
```

```
y:=sum/(5.5+x*x);  
write(y);  
end.
```

Результат:

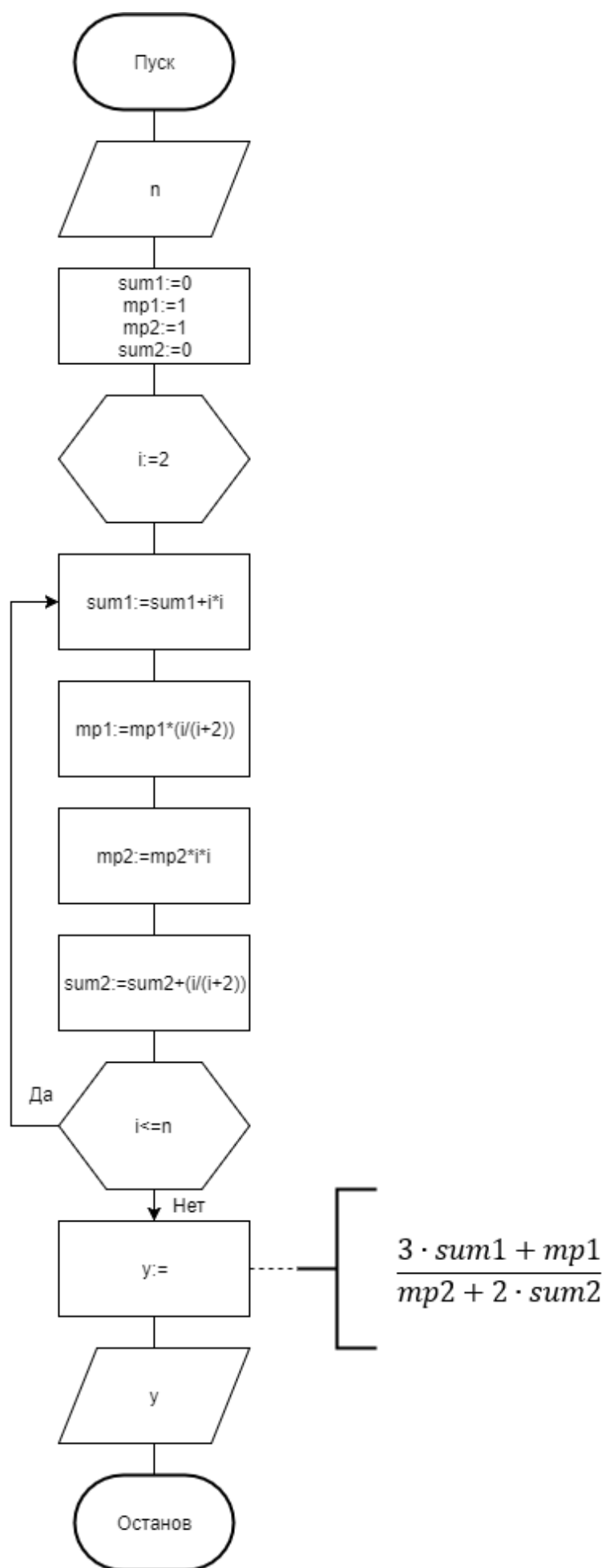
5808894.08445257

Анализ результатов вычисления: для решения задачи были использованы два цикла for и цикл while для решения проблемы с возведением в степень отрицательного числа. А также я использовала промежуточные переменные для более эффективной работы программы.

Задание 4.

Вычислить:

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



Имя	Смысл	Тип
n	переменная	integer
sum1,sum2,mp1,mp2	промежуточные	real
i	параметр цикла	integer
y	результатирующая	real

```

program lr24;
var i,n:integer;
    y,sum1,sum2,mp1,mp2:real;

```

```

begin
read(n);
sum1:=0;
mp1:=1;
mp2:=1;
sum2:=0;
for i:=2 to n do
begin
sum1:=sum1+i*i;
mp1:=mp1*(i/(i+2));
mp2:=mp2*i*i;
sum2:=sum2+(i/(i+2));
end;
y:=(3*sum1+mp1)/(mp2+2*sum2);
write(y);
end.

```

Результат:

```

5
0.0112560420648705

```

Анализ результатов вычисления: был использован цикл for для более эффективной работы программы, а также промежуточные переменные.

Вывод: для эффективных решений задач с детерминированными вычислительными процессами с управлением по аргументу стоит использовать циклы for или while, а также упрощать вычисления при помощи промежуточных переменных.