

## Лабораторная работа № 2.

### «Детерминированные циклические вычислительные процессы с управлением по аргументу».

Цель: разработать и научиться использовать алгоритмы, основанные на детерминированных вычислительных процессах, управление которыми осуществляется по аргументу.

Оборудование: ПК, среда разработки «PascalABC»

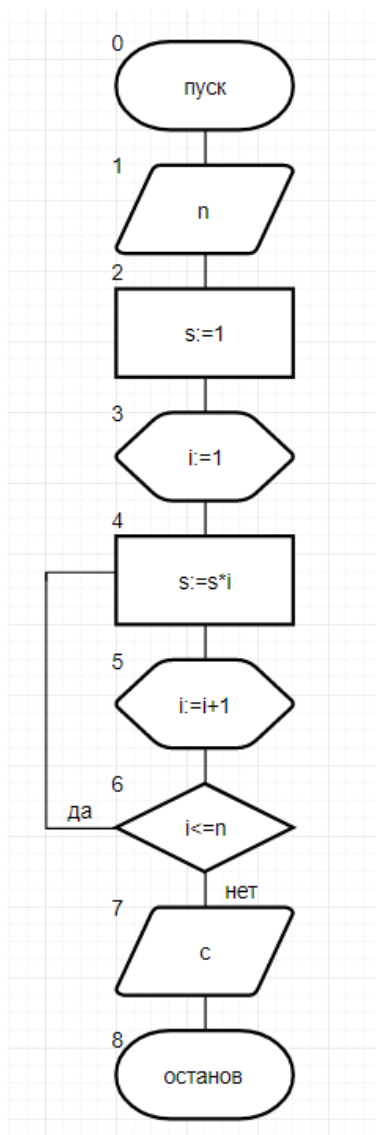
#### Задание 1

**Постановка задачи:** вычислить  $n!$ , где  $n$  вводится с клавиатуры.

**Математическая модель:**

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

**Блок схема:**



**Список идентификаторов:**

Название	Тип	Функция
N	Integer	Введенное значение
S	Integer	Произведение n!
I	Integer	Переменная

**Программа:**

```
Program lr21
```

```
Var
```

```
s,n,i: integer;
```

```
begin
```

```
writeln('vvedite chislo n');
```

```
readln(n);
```

```
s:=1;
```

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

```
begin
```

```
s:=s*i;
```

```
end;
```

```
writeln('n!=', s);
```

```
end.
```

**Результаты выполненной работы:**

N!=120

**Анализ результатов вычисления:**

Данный результат получен путем повторного умножения переменной i, целочисленного типа, на переменную s, тоже целочисленного типа, в цикле.

**Задание 2**

**Постановка задачи:** рассчитать значения для построения диаграммы направленности антенны в вертикальной плоскости:

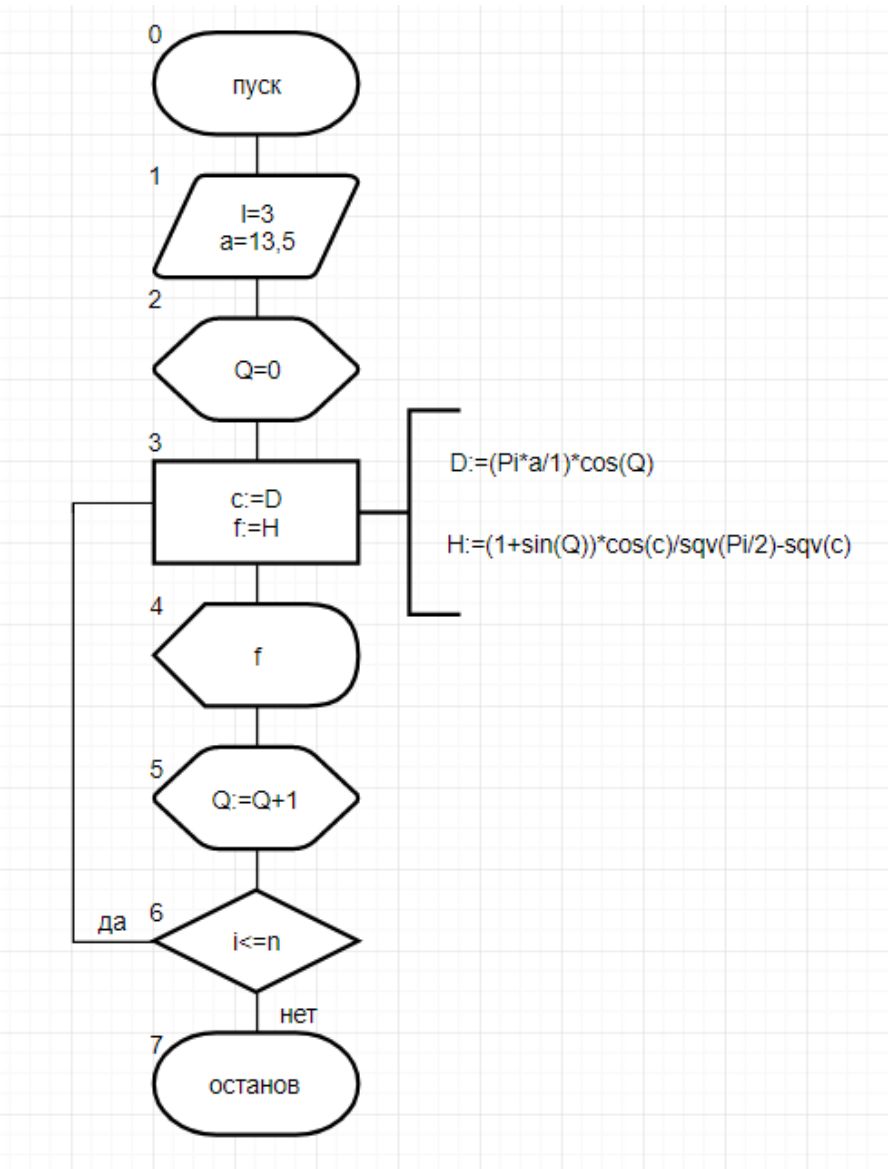
$$f(\varphi) = \frac{(1 + \sin(\varphi)) \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot a}{\lambda} \cdot \cos(\varphi)\right)}{\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 - \left(\frac{\pi \cdot a}{\lambda} \cdot \cos(\varphi)\right)^2}$$

Q меняются в диапазоне от 0 до 90 градусов с шагом 1 градус, а = 13,5, l = 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:**



**Список идентификаторов:**

Имя	Смысл	Тип
Q	Q	integer
L	лямбда	integer

A	альфа	real
C	результат произведения	real
F	значение функции	Real
D	переменная	Real
H	переменная	Real

### Программа:

```

program c1;
var
  Q,l:integer;
  a,c,f,D,H:real;
begin
  l:=3;
  a:=13.5;
  D:=(Pi*a/l*cos(Q));
  H:=(1+sin(Q))*cos(D)/sqr(Pi/2) - sqr(D);
  for Q:= 0 to 90 do begin
    c:=D;
    f:=H;
    writeln(f);
  end;
  readln;
end.
end.

```

### Результат:

```

0.54215593950996
-146.506549350029
-160.215826014301
-2.43533120106459
-120.565776149566
-179.903323723149
-13.1842967556796
-93.111363945589
-193.590164952712
-29.4039445930315
-64.8918711826893
-199.605339340292
-51.568430041688
-39.3591848708776

```

### Анализ результатов вычисления:

Итоговый результат был получен путем выполнения одних и тех же математических операций, но с разными значениями.

Задание 3

Задача

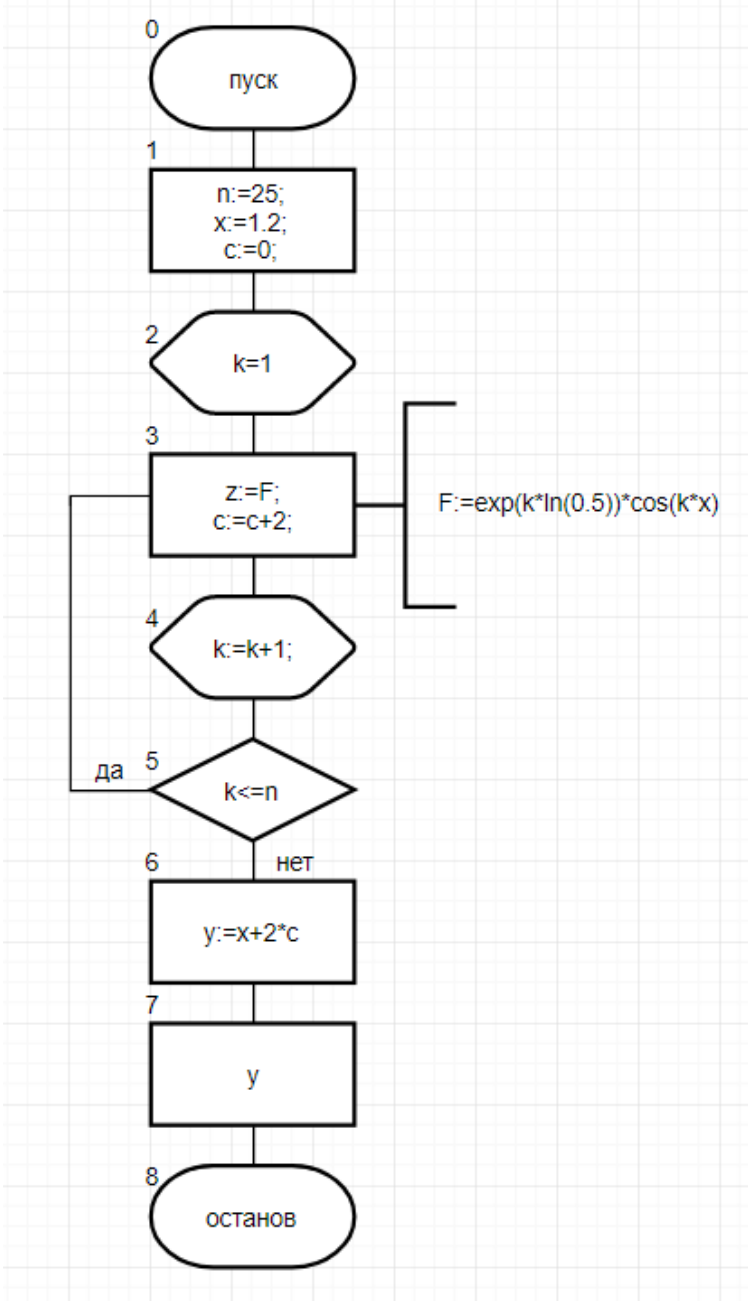
Вычислить значение выражения

выражение	n	x
$y = x + 2 \sum_{k=1}^n 0,5^k \cos kx$	25	1,2

Математическая модель:

$$y = x + 2 \sum_{k=1}^n 0,5^k \cos kx$$

Блок-схема:



**Список идентификаторов:**

Имя	Смысл	Тип
K	параметр цикл	integer
N	n	Integer
Y	результат	Real
Z	результат формулы E	Real
C	Сумма	Real
X	x	Real

**Программа:**

```
program F;  
var  
k,n:integer;  
y,z,c,x:real;  
begin  
n:=25;  
x:=1.2;  
c:=0;  
for k:=1 to n do begin  
z:=exp(k*ln(0.5))*cos(k*x);  
c:=c+z;  
end;  
y:=x+2*c;  
writeln(y);  
end.
```

**Результат:**

1.04493496898189

**Анализ результатов вычисления:**

Ответ данной задачи получен благодаря применению ДЦВП.

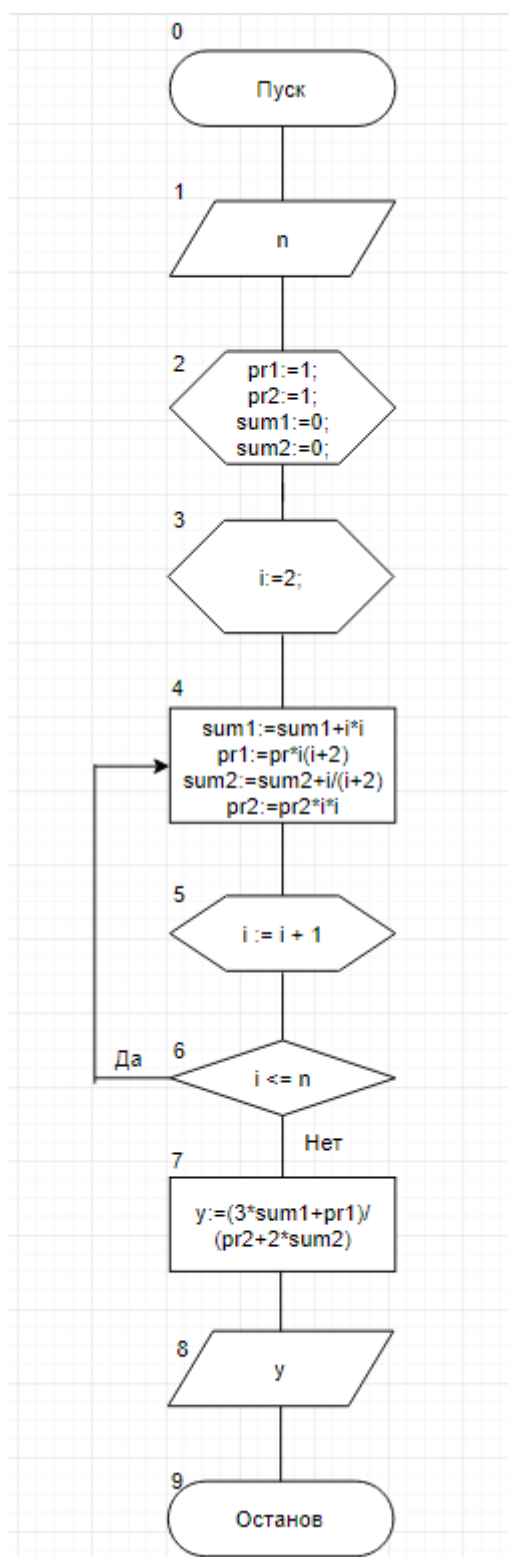
**Задание 4****Постановка задачи:**

Вычислить

**Математическая модель:**

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

Блок схема:



### Список идентификаторов:

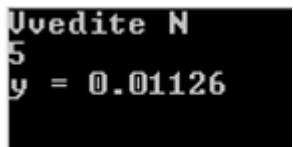
Имя	Тип	Смысл
y	real	Искомое значение
Pr1	real	произведение
Pr2	real	произведение
Sum1	real	Сумма
Sum2	real	Сумма
i	integer	Параметр цикла
n	integer	Входные данные

### Программа:

```
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.
```

### Результаты выполненной работы:





```
Uvedite N
5
y = 0.01126
```

### **Анализ результатов вычисления:**

Наша программа выводит получает в качестве входных данных число N. После чего, присвоив соответственно суммам и произведениям значения 0 и 1, начинаются вычисления. После выхода из цикла, подставляем значения в формулу и выводим ответ на экран.

**Вывод:** Применение детерминированных циклических вычислительных процессов в данных задач обусловлено тем, что в них требуется многократное, но при этом указанное, выполнение однотипных вычислений. В случае даже если финальный результат не вычисляется в цикле, то наличие цикла все равно необходимо, так как без его использования программа потеряет всякую рациональность.