

Лабораторная работа N4

Детерминированные вычислительные процессы с управлением по аргументу. Численное интегрирование с использованием функции пользователя.

Задание 1.

Цель: научиться реализовывать алгоритмы численного интегрирования посредством детерминированных циклических вычислительных процессов с управлением по аргументу и использованием функций с помощью Free Pascal.

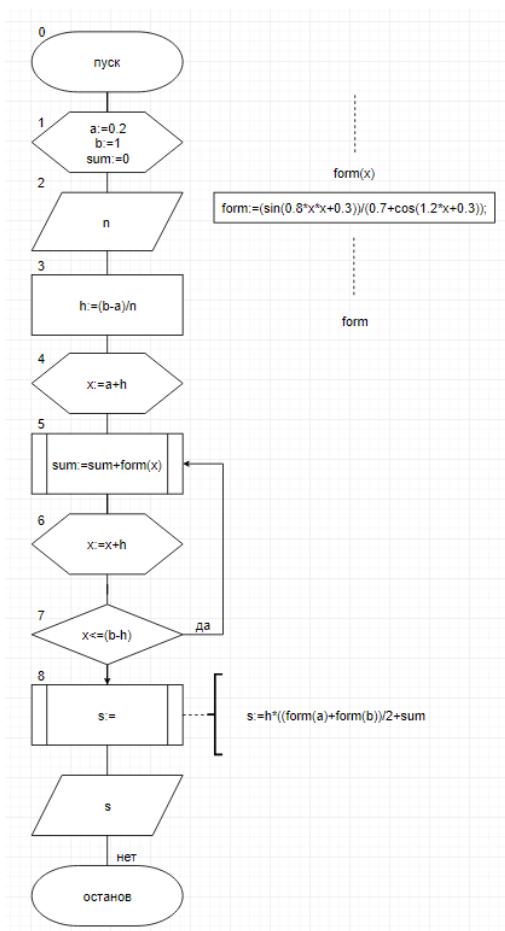
Используемое оборудование: ПК, среда программирования Lazarus.

Постановка задачи: Реализовать вычисление определенного интеграла из индивидуального задания) методом трапеций с использованием пользовательской функции.

Математическая модель:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h\left(\frac{f(a) + f(b)}{2} + \sum_{a+h}^{b-h} f(x)\right)$$

Блок-схема:



Список идентификаторов:

Имя	Тип	Смысл
A	real	Пределы интегрирования
B	real	Пределы интегрирования
H	real	Шаг для проведения выч.
N	real	Кол-во отрезков разбиения
sum	real	Сумма
X	real	Параметр цикла
S	real	Площадь
Form(x)	real	Функция

Код программы:

```

program lr4;
var
a, b, n, h, sum, x, s : real;
function form(x:real):real;
begin
form:= (sin(0.8*x*x+0.3))/(0.7+cos(1.2*x+0.3));
end;
begin
a := 0.2;
b := 1;
writeln('Vvedite kol-vo otrezkov razbieniy: ');
readln(n);
h := (b-a)/n;
x := a+h;
sum := 0;
while x <= (b-h) do begin
sum := sum+form(x);
x := x+h;
end;
s := h*((form(a)+form(b))/2+sum);
writeln('Ploshad, vychislennay po metodu trapecyi: ',s:3:6);
end.

```

Результат работы программы:

```

Vvedite kol-vo otrezkov razbieniy:
10
Ploshad, vychislennay po metodu trapecyi: 0.423512

```

Анализ результатов вычисления: Мы задаем функцию, к которой мы будем впоследствии обращаться. Задаем пределы интегрирования и кол-во отрезков разбиения. Вычисляем интеграл по методу трапеций, обращаясь к выполнению функции.

Вывод: мы написали программу, которая вычисляет определенный интеграл из индивидуального задания методом трапеций с использованием пользовательской функции.

Задание 2.

Цель: научиться реализовывать алгоритмы численного интегрирования посредством детерминированных циклических вычислительных процессов с управлением по аргументу и использованием функций с помощью Free Pascal.

Используемое оборудование: ПК, среда программирования Lazarus.

Постановка задачи: Написать программу для вычисления заданного выражения с использованием пользовательских функций.

Математическая модель:

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{(i+1)!} \cdot \frac{x^{2i+1}}{2i+1} \right)}{5.5 + x^2 + (3n)!}$$

Список идентификаторов:

Имя	Тип	Смысл
x	const	Данная переменная
n	const	Данная переменная
d	real	Числитель
i	integer	Счетчик
k	integer	Счетчик
m	real	Знаменатель
f(z)	real	Функция, вычисляющая факториал числа
z	real	Аргумент функции пользователя
Y	real	Значение данного выражения

Код программы:

```
program lr4;
uses
const
x=1;
n=5;
var
d, m, y: real;
i: integer;
function f(z: integer): real;
var
k: integer;
begin
f:=1;
for k:=1 to z do
f:=f*k;
end;
begin
```

```
d:=0;
for i:=1 to n do
d:=d+power(x,(2*i+1))/((f(i+1))*(2*i+1));
m:=5.5+x*x+f(3*n);
y:=d/m;
writeln('y = ', y:0:20);
end.
```

Результаты выполненной работы:

```
y = 0.000000000000015829978
```

Анализ результатов вычисления: программа выводит в ответе значение данного выражения, при данных значениях x и n