

Лабораторная работа № 2

1. Тема: вычисление кратных интегралов
2. Постановка задачи:

приблизительно вычислить кратный интеграл:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} dx \int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin(x + y) dy$$

3. Мат. модель:

Метод прямоугольников левых частей:

$$\begin{aligned} \int_a^b dx \int_c^d f(x, y) dy &\approx \int_a^b \left(h_y \sum_{y=c}^{d-h_y} f(x, y) \right) dx \approx h_x \sum_{x=a}^{b-h_x} h_y \sum_{y=c}^{d-h_y} f(x, y) \approx \\ &\approx h_x h_y \sum_{x=a}^{b-h_x} \sum_{y=c}^{d-h_y} f(x, y), \text{ где } h_x = \frac{b-a}{n_x}, h_y = \frac{d-c}{n_y}, f(x, y) = \sin(x, y) \end{aligned}$$

4. Список идентификаторов: (в скобках указаны функции, в которых находится переменная)

Имя	Тип	Смысл
a	const	Нижний предел интегрирования внешнего интеграла
b	const	Верхний предел интегрирования внешнего интеграла
c	const	Нижний предел интегрирования внутреннего интеграла
d	const	Верхний предел интегрирования внутреннего интеграла
xf	float	Переменная для функции с вычисляемым подынтегральным выражением (f)
yf	float	Переменная для функции с вычисляемым подынтегральным выражением (f)
a1	float	Нижний предел интегрирования внешнего интеграла функции
b1	float	Верхний предел интегрирования внешнего интеграла функции
c1	float	Нижний предел интегрирования внутреннего интеграла функции
d1	float	Верхний предел интегрирования внутреннего интеграла функции
nx	int	Переменная количества разбиений по x в функции
ny	int	Переменная количества разбиений по y в функции
Sx	float	Сумма для вычисления интеграла по x
Sy	float	Сумма для вычисления интеграла по y
hx	float	Шаг для вычисления по x
hy	float	Шаг для вычисления по y

x	float	Начальное значение по x
y	float	Начальное значение по y
Ix	float	Значение интеграла по x
Iy	float	Значение интеграла по y
nxm	int	Переменная количества разбиений по x, вводится с клавиатуры
nym	int	Переменная количества разбиений по y, вводится с клавиатуры

5. Код программы:

```
#include <iostream>
```

```
#include <stdlib.h>
```

```
#include <math.h>
```

```
#include <conio.h>
```

```
#define a 0
```

```
#define b 1.570796
```

```
#define c 0
```

```
#define d 0.785398
```

```
using namespace std;
```

```
float f(float xf, float yf){ //Функция с вычисляемым подынтегральным  
выражением
```

```
    return sin(xf + yf);
```

```
}
```

```
float MultiplyIntegral(float a1, float b1, float nx, float c1, float d1, float ny){
```

```
    float hx = (b1 - a1) / nx, hy = (d1 - c1) / ny, Sx = 0, Sy = 0, x = a1, y = c1, Iy =  
0, Ix = 0;
```

```
    while (x <= b1 - hx){
```

```
        Sy = 0;
```

```
        y = 0;
```

```
        while (y <= d1 - hy){
```

```
            Sy += fabs(f(x, y));
```

```

        y += hy;
    }
    Iy = hy*Sy;
    x += hx;
    Sx += Iy;
}
Ix = hx*Sx;
return Ix;
}

int main(){
    system("chcp 1251 > nul");
    int nxm, nym;
    cout << "Введите количество частей для разбиения по x: "; cin >> nxm;
    cout << "Введите количество частей для разбиения по y: "; cin >> nym;
    cout << MultiplyIntegral(a, b, nxm, c, d, nym);
    system("pause > nul");
    return 0;
}

```

6. Результаты:

