

КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА

КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9
З ДИСЦИПЛІНИ «ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНЕ
ПРОГРАМУВАННЯ»

Делегати і події

Виконав:

студент 1-го курсу

гр. KNms1-B21

Шевчук О. В.

Прийняв:

доцент,

Іванюк В. А.

Дата здачі «__»_____2021 р

ЗАВДАННЯ 1

Код програми:

```
public delegate void Fun();
class TestMain
{
    private static void Calc()
    {
        Console.WriteLine("Введіть нижню межу = ");
        double a = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
        Console.WriteLine("Введіть верхню межу = ");
        double b = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
        Console.WriteLine("Введіть кількість відрізків, на яку розбивається інтеграл = ");
        int n = Convert.ToInt16(Console.ReadLine());
        double h, x1, x2, res, sum = 0;
        h = (b - a) / n;
        for (int i = 0; i < n; i++)
        {
            x1 = a + i * h;
            x2 = a + (i + 1) * h;
            sum += (Math.Exp(Math.Sin(x1)) + Math.Exp(Math.Sin(x2)));
        }
        res = sum * h / 2;
        Console.WriteLine($"Відповідь: {Math.Round(res, 3)}");
    }
    public static void Main()
    {
        Fun x = new Fun(Calc);
        x();
    }
}
```

Робота програми:

```
Введіть нижню межу = 2,25
Введіть верхню межу = 5,5
Введіть кількість відрізків, на яку розбивається інтеграл = 5
Відповідь: 2,644
```

ЗАВДАННЯ 2

Код програми:

```
public delegate double Fun(double a, double b, int n);
class TestMain
{
    private static double Calc(double a, double b, int n)
    {
        double h, x1, x2, res, sum = 0;
        h = (b - a) / n;
        for (int i = 0; i < n; i++)
        {
            x1 = a + i * h;
            x2 = a + (i + 1) * h;
            sum += (Math.Exp(Math.Sin(x1)) + Math.Exp(Math.Sin(x2)));
        }
        res = sum * h / 2;
        return Math.Round(res, 3);
    }
    public static void Main()
```

```

{
    Fun x = new Fun(Calc);
    Console.WriteLine($"Відповідь: {x(2, 5, 3)}");
}

```

Робота програми:

Відповідь: 3,054

ЗАВДАННЯ 3

Код програми:

```

public delegate void Fun(double a, double b, int n);
class TestMain
{
    private static void Calc(double a, double b, int n)
    {
        double h, x1, x2, res, sum = 0;
        h = (b - a) / n;
        for (int i = 0; i < n; i++)
        {
            x1 = a + i * h;
            x2 = a + (i + 1) * h;
            sum += (Math.Exp(Math.Sin(x1)) + Math.Exp(Math.Sin(x2)));
        }
        res = sum * h / 2;
        Console.WriteLine($"Відповідь: {Math.Round(res, 3)}");
    }
    private static void Input(double a, double b, int n)
    {
        Console.WriteLine($"Введені значення: [{a}, {b}, {n}]");
    }
    public static void Main()
    {
        Fun x = new Fun(Input);
        Fun y = new Fun(Calc);
        x += y;
        x(2.15, 4.99, 3);
        x += x;
        x(0.5, 3, 5);
        x -= y; x -= y; x -= y;
        x(1.25, 4.8, 5);
    }
}

```

Робота програми:

Введені значення: [2,15, 4,99, 3]
Відповідь: 2,696
Введені значення: [0,5, 3, 5]
Відповідь: 5,358
Введені значення: [0,5, 3, 5]
Відповідь: 5,358
Введені значення: [1,25, 4,8, 5]
Введені значення: [1,25, 4,8, 5]

ЗАВДАННЯ 4

Код програми:

```
public delegate void Fun(double a, double b, int n);
class Trapezium
{
    public void Calc(double a, double b, int n)
    {
        double h, x1, x2, res, sum = 0;
        h = (b - a) / n;
        for (int i = 0; i < n; i++)
        {
            x1 = a + i * h;
            x2 = a + (i + 1) * h;
            sum += (Math.Exp(Math.Sin(x1)) + Math.Exp(Math.Sin(x2)));
        }
        res = sum * h / 2;
        Console.WriteLine($"Відповідь: {Math.Round(res, 3)}");
    }
    public void Input(double a, double b, int n)
    {
        Console.WriteLine($"Введені значення: [{a}, {b}, {n}]");
    }
}
class TestMain
{
    static void Main()
    {
        Trapezium a = new Trapezium();
        Fun f = new Fun(a.Input);
        f += new Fun(a.Calc);
        f(2, 5, 5);
    }
}
```

Робота програми:

```
Введені значення: [2, 5, 5]
Відповідь: 2,988
```

ЗАВДАННЯ 5

Код програми:

```
delegate void Fun(double a, double b, int n);
class Trap
{
    private bool Check(double a, double b, int n)
    {
        if (a >= b)
        {
            return false;
        }
        return true;
    }
    public void Input(int n, Fun f)
    {
        for (int a = 2; a < n; a += a)
        {
            for (int b = 2; b < n; b++)
            {
                for (int c = 2; c < n; c += c)
                {
                    f(a, b, c);
                }
            }
        }
    }
}
```

```

        {
            if (Check(a, b, c) == true)
            {
                f(a, b, c);
            }
        }
    }
}

public void Calc(double a, double b, int n)
{
    double h, x1, x2, res, sum = 0;
    h = (b - a) / n;
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        x1 = a + i * h;
        x2 = a + (i + 1) * h;
        sum += (Math.Exp(Math.Sin(x1)) + Math.Exp(Math.Sin(x2)));
    }
    res = sum * h / 2;
    Console.WriteLine($"Відповідь: {Math.Round(res, 3)}");
}

class TestMain
{
    public static void Calc(double a, double b, int n)
    {
        Console.WriteLine($"Введені значення: [{a}, {b}, {n}]");
        Trap x = new Trap();
        x.Calc(a, b, n);
    }

    public static void Main()
    {
        Trap x = new Trap();
        Fun fun = new Fun(TestMain.Calc);
        x.Input(7, fun);
    }
}

```

Робота програми:

```

Введені значення: [2, 3, 2]
Відповідь: 1,818
Введені значення: [2, 3, 4]
Відповідь: 1,82
Введені значення: [2, 4, 2]
Відповідь: 2,627
Введені значення: [2, 4, 4]
Відповідь: 2,575
Введені значення: [2, 5, 2]
Відповідь: 3,206
Введені значення: [2, 5, 4]
Відповідь: 3,008
Введені значення: [2, 6, 2]
Відповідь: 4,177
Введені значення: [2, 6, 4]
Відповідь: 3,623
Введені значення: [4, 5, 2]
Відповідь: 0,401
Введені значення: [4, 5, 4]
Відповідь: 0,395
Введені значення: [4, 6, 2]
Відповідь: 0,996
Введені значення: [4, 6, 4]
Відповідь: 0,933

```

ЗАВДАННЯ 6

Код програми:

```
delegate void Action();
class AlarmClock
{
    public event Action Alarm;
    public void Start(int count)
    {
        for (int i = 0; i < count; ++i) { }
        if (Alarm != null)
        {
            Alarm();
        }
    }
    public void Calc(double a, double b, int n)
    {
        double h, x1, x2, res, sum = 0;
        h = (b - a) / n;
        for (int i = 0; i < n; i++)
        {
            x1 = a + i * h;
            x2 = a + (i + 1) * h;
            sum += (Math.Exp(Math.Sin(x1)) + Math.Exp(Math.Sin(x2)));
        }
        res = sum * h / 2;
        Console.WriteLine($"Відповідь: {Math.Round(res, 3)}");
    }
}
class TestMain
{
    public static void WakeUp()
    {
        Console.WriteLine("Завантаження...");
    }
    public static void Main()
    {
        AlarmClock clk = new AlarmClock();
        clk.Alarm += new Action(WakeUp);
        Random rand = new Random();
        for (int i = 0; i < 6; i++)
        {
            clk.Start(199999999);
            clk.Calc(rand.Next(1, 10), rand.Next(2, 10), 3);
            Console.WriteLine();
        }
    }
}
```

Робота програми:

Завантаження...
Відповідь: 0,748

Завантаження...
Відповідь: 0,95

Завантаження...
Відповідь: 4,635

Завантаження...
Відповідь: 9,525

Завантаження...
Відповідь: -6,552

Завантаження...
Відповідь: 7,318