

## Лабораторная работа «Решение ДУ методом Рунге-Кутта»

Постановка задачи:

Решить дифференциальное уравнение вида

$$y' = y(1 - x)$$

Мат модель:

$$y_{n+1} = y_n + \frac{h}{6}(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)$$

Вычисление нового значения проходит в четыре

$$k_1 = f(x_n, y_n),$$

$$k_2 = f\left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{h}{2}k_1\right),$$

$$k_3 = f\left(x_n + \frac{h}{2}, y_n + \frac{h}{2}k_2\right),$$

$$k_4 = f(x_n + h, y_n + h k_3).$$

Код:

```
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        double k1, k2, k3, k4, y = 1, x, a = 0, b = 1, n = 10, h;

        h = (b - a) / n;
        for (x = a; x <= b; x += h)
        {
            k1 = foo(x, y);
            k2 = foo(x + h / 2, y + h / 2 * k1);
            k3 = foo(x + h / 2, y + h / 2 * k2);
            k4 = foo(x + h, y + h * k3);
            y = y + h / 6 * (k1 + k2 + k3 + k4);
            Console.WriteLine("y["+(x/h)+"] = "+y+"; x["+(x/h)+"] = "+x);
        }
        Console.Read();
    }

    static double foo(double x, double y)
    {
        return y * (1 - x);
    }
}
```

```
}  
}
```

Результат:

```
y[0] = 1.066410759375; x[0] = 0  
y[1] = 1.12945377623409; x[1] = 0.1  
y[2] = 1.18806861531415; x[2] = 0.2  
y[3] = 1.2412332252676; x[3] = 0.3  
y[4] = 1.2879937429795; x[4] = 0.4  
y[5] = 1.32749314619303; x[5] = 0.5  
y[6] = 1.3589975437524; x[6] = 0.6  
y[7] = 1.38191896965242; x[7] = 0.7  
y[8] = 1.39583368708882; x[8] = 0.8  
y[9] = 1.40049520454626; x[9] = 0.9  
y[10] = 1.3958414465125; x[10] = 1
```