

## ОБ ОДНОМ ЧИСЛЕННОМ РЕШЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Ады С.

(Научный руководитель — к.ф.-м.н., доцент кафедры МАиДУ Орумбаева Н.Т.)  
Карагандинский государственный университет имени академика Е.А.Букетова  
E-mail: sabira.alen@mail.ru

Технические задачи, сводящиеся к решению дифференциальных уравнений, включают в себя, как правило, описание области решения (геометрические конструкции, временного проежутка и т.д.). При этом все дополнительные – граничные условия могут задаваться только в начале области, например, в основании конструкции или в начальный момент времени. Такая задача в отличии от краевой задачи называется задачей Коши или задачей с начальными условиями. Часто эти задачи связаны с изучением временных процессов. Это могут быть процессы распределения температуры, колебания конструкции и т.д.

Пусть задана задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка:

$$R(x)y'' + c(x)y = f(x), \quad x > 0, \quad (1)$$

$$y(0) = g_1, \quad y'(0) = g_2. \quad (2)$$

Неизвестной является функция  $y(x)$ . Для функции  $y(x)$  заданы начальное значение  $g_1$  и начальный угол наклона  $g_2$  ее графика (рис.1).

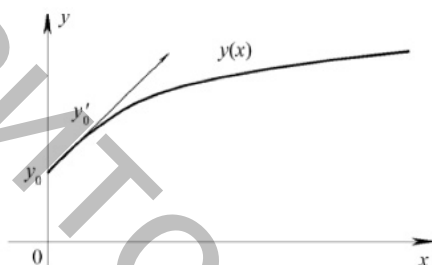


Рис.1.

Сведем уравнение (1) с начальными условиями (2) к системе дифференциальных уравнений первого порядка. Для этого введем дополнительную функцию  $z(x) = y'(x)$ . Подставляя ее в задачу (1), (2), получим

$$R(x)z' + c(x)y = f(x), \quad y' - z = 0, \quad z(0) = g_2, \quad y(0) = g_1, \quad (3)$$

Для нахождения численного решения задачи (3) используется метод Адамса.

**Пример.** При  $x = 3$  найти приближенное значение решения уравнения

$$y'' + xy = x^4 + 5x^2 + 6x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 5.$$

Решение. Введем функцию  $z(x) = y'(x)$ . Тогда получим систему уравнений первого порядка

$$z' = x^4 + 5x^2 + 6x - xy, \quad y' = z, \quad z(0) = 5, \quad y(0) = 0.$$

В процессе решения задачи составляем таблицу:

$k$	$x_k$	$z_k$	$y_k$	$y = x^3 + 5x$ точное решение
0	0	5	0	0
1	0.05	5.0156	0.25	0.2501
2	0.1	5.0306	0.5008	0.501
3	0.15	5.0606	0.7538	0.7534
4	0.2	5.1056	1.0068	1.008
5	0.25	5.1656	1.2621	1.2656
6	0.3	5.2407	1.5204	1.527

Мы нашли приближенное значение  $y(0.3) \approx 1.5204$ . Точное решение данного уравнения, удовлетворяющее указанным начальным условиям, будет  $y(0.3) = 0.3^3 + 5 * 0.3 = 1.527$ .

### Список использованных источников

1. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.Наука, 1970.