

## Решение краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка

Написать программу для решения краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка на отрезке  $[a, b]$ :

$$y'' = f(x, y, y') \quad (1)$$

с краевыми условиями:

$$y(a) = q_a, \quad y(b) = q_b. \quad (2)$$

Выражения для функции  $f(x, y, y')$  приведены в задании «Решение задачи Коши...».

1. Для решения линейной задачи ( $n = m = 1$ ) использовать:
  - метод конечных разностей + метод прогонки;
  - метод стрельбы.
2. Для решения нелинейной задачи ( $n = m = 2$ ) использовать:
  - метод Ньютона;
  - метод секущих.
3. Для решения вспомогательных задач Коши использовать ранее реализованную схему Рунге-Кутты четвертого порядка.
4. При отладке и тестировании программы использовать отрезок  $[0, 1]$ , краевые условия выбирать из диапазона  $-5 \leq q_a, q_b \leq 5$ .
5. Для контроля точности решение проводить на двух сетках; вычислить абсолютное и относительное отклонение численного решения; использовать нормы векторов  $\|\cdot\|_1$ ,  $\|\cdot\|_2$  и  $\|\cdot\|_\infty$ . Результаты вычислений для всех методов для удобства анализа и сравнения оформить в виде одной таблицы.
6. Визуализировать полученные численные решения  $y_h(x)$ : построить отдельно рисунки для линейной и нелинейной задач, на каждом рисунке по две кривые, соответствующих указанным выше методам.