

# Практическая работа №3: Численное дифференцирование

## Цель работы

Проверить правильность порядка точности и определить наивысшую достижимую точность (наименьшую погрешность) в стандартном режиме вычислений с плавающей точкой (8-байтовые числа, типа double) для пяти разностных формул численного дифференцирования.

## Постановка задачи

Сравнить точные значения  $f'(x_0)$ ,  $f''(x_0)$  с конечноразностными первыми производными 1-го, 2-го и 4-го порядков точности и конечноразностными вторыми производными 2-го и 4-го порядков точности, вычисляемыми по последовательно уменьшающимся вдвое значениям шага, если  $f(x) = \frac{A}{x^2 + px + q}$ ,  $x_0 = a$ . Значения  $a$ ,  $A$ ,  $p$ ,  $q$  берутся из п/р №2.

## Порядок выполнения работы

1. Реализовать функции для вычисления точных значений  $f(x)$ ,  $f'(x)$ ,  $f''(x)$ .
2. Реализовать функции для вычисления приближённых формул  $f'(x)$  1-го, 2-го и 4-го порядка точности, а также  $f''(x)$  2-го и 4-го порядка точности.
3. Вычислить точные значения производных с точностью до 15-ти знаков после запятой.
4. Посчитать погрешности (разности между точными значениями соответствующей производной и полученными по каждой из пяти разностных формул) при последовательных уменьшениях шага в два раза.
5. Результаты для каждой формулы вывести в виде таблицы. Таблица должна состоять из трёх колонок: номер шага, сам шаг и величина погрешности.
6. Построить график зависимости погрешности от шага для каждой формулы. Для удобства график лучше выводить в двойном логарифмическом масштабе.
7. Ориентируясь по графику и таблице для каждой формулы указать наивысшую достижимую точность (наименьшую погрешность) и номер шага (не сам шаг!), на котором эта погрешность была достигнута.
8. Сделать выводы.

From:  
<http://se.moevm.info/> - [se.moevm.info](http://se.moevm.info/)

Permanent link:  
[http://se.moevm.info/doku.php/courses:computational\\_mathematics:prac3?rev=1656440285](http://se.moevm.info/doku.php/courses:computational_mathematics:prac3?rev=1656440285)

Last update: **2022/12/10 09:08**

