

Лабораторная работа №1 Нахождение корней уравнений. Вариант 4.

1 К повторению

Разложение в ряд Тейлора. Теорема о среднем значении. Касательная к графику функции в точке $(x, f(x))$, ее связь с производной функции в точке x . (математический анализ) проведение прямой через две точки (геометрия).

2 дополнительные сведения

Ссылка на функцию.

Синтаксис:

```
handle = @functionname
```

```
handle = @(arglist)anonymous_function
```

Примеры:

3 Указания к выполнению

3.1 Тестирование

Напишите самостоятельно функции для нахождения корня методами дихотомии и секущих. Воспользуйтесь встроенной функцией Matlab/Octave `fzero`, реализующей метод Деккера-Брендта. В качестве параметров функции должны принимать: начальное приближение к корню (одно или два, в зависимости от метода); ссылку на функцию (либо строку, задающую функцию), входящую в уравнение; максимальную погрешность нахождения корня. Функция должна возвращать: приближенное значение корня; количество итераций, фактически выполненных для нахождения данного приближения. Предусмотрите возможность вывести все промежуточные итерации. Протестируйте Вашу функцию на простых уравнениях с известными корнями. Для методов Ньютона и секущих, которые не являются безусловно сходящимися, подберите правые части, удовлетворяющие достаточным критериям сходимости. Выпишите по 2-3 примера для каждого метода, на

которых Вы тестировали функции.

3.2 Часть 1.

Работает ли метод дихотомии для уравнений (1) и (2)? Выпишите корни ниже. При каких условиях должен сходиться метод дихотомии?

Работает ли метод Деккера-Брендта для уравнений (1) и (2)? Выпишите корни ниже. При каких условиях должен сходиться метод Деккера-Брендта?

Решите уравнение (1) методом секущих. Выпишите корень ниже.

Правильно ли решена задача? А принадлежит ли полученный корень отрезку, на котором нужно найти корень? Что произойдет, если поменять местами концы интервала?

С помощью встроенной функции `plot` или `fplot`, или вручную на бумаге постройте график функции и нескольких первых секущих, которые используются для получения очередного приближения к корню в методе секущих. При необходимости откорректируйте масштаб графика. Что происходит с последовательными приближениями, построенными методом секущих?

Решите уравнение (2) методом секущих. Выпишите результат ниже.

постройте график функции и нескольких первых секущих, которые используются для получения очередного приближения к корню в методе секущих. При необходимости откорректируйте масштаб графика. Что проис-

ходит с последовательными приближениями, построенными методом секущих? Почему именно получается результат выше?

3.3 Часть 2.

Выпишите ниже достаточное условие сходимости для метода секущих.

Подберите начальные параметры, при которых метод секущих будет работать для уравнения (2). При тех же начальных параметрах используйте метод дихотомии. Для уравнения (1) сравните скорость сходимости методов на исходном отрезке, используя такой порядок концов интервала, при котором метод секущих сходится. Для этого найдите корень каждого уравнения тремя методами с точностью 10^{-k} , $k = 3..10$, выясните, сколько итераций понадобилось для каждого k и запишите в таблицу.

Какой метод сходится быстрее, если судить только по количеству итераций? Выясните, сколько элементарных арифметических действий и вычислений функции занимает каждая итерация. Оцените время (количество арифметических операций) одного вычисления функции. Используя эти данные, сравните количество арифметических операций, нужное для вычисления корня с точностью 10^{-k} каждым из методов. Запишите в таблицу. Таблицы сделайте на отдельном листе.