

Лабораторная работа №1 Нахождение корней уравнений. Вариант 2.

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 методом дихотомии и секущих. 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, выберите 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)? При каких условиях должен сходиться метод дихотомии?

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 происходит 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 обоими 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 и ее производной. 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.

3.4 Часть 3.

Выпишите ниже теоретическую оценку точности нахождения корня через невязку и через приращение.

Вычислите присутствующие в оценках производные и оцените множители при невязке и приращении в этих оценках. Для этого вычислите минимумы и максимумы модулей производных на соответствующих отрезках, используя фактически полученные Вами значения приближений к корню.

Выпишите эти величины ниже.

Как, используя полученные значения множителей, можно скорректировать критерии остановки, чтобы они работали правильно?