**ОТЧЁТ**

**ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 1**

**ПРИБЛИЖЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ**

**НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ**

**(Вариант 9)**

*Выполнил студент 3 курса МОиАИС*

*Рубайло Егор*

***Постановка задачи:*** исследовать функцию и решить уравнение .

I. Найти промежуток, содержащий наименьший положительный корень уравнения , для которого выполняются достаточные условия сходимости одного из итерационных методов;

II. Получить приближенное решение (с точностью 10-7) методами:

1) *методом Ньютона (метод касательных)*

;

2) *методом хорд*

;

3) *методом секущих*

;

4) *конечноразностным методом Ньютона*

— малый параметр;

5) *методом Стеффенсена*

;

6) *методом простых итераций*

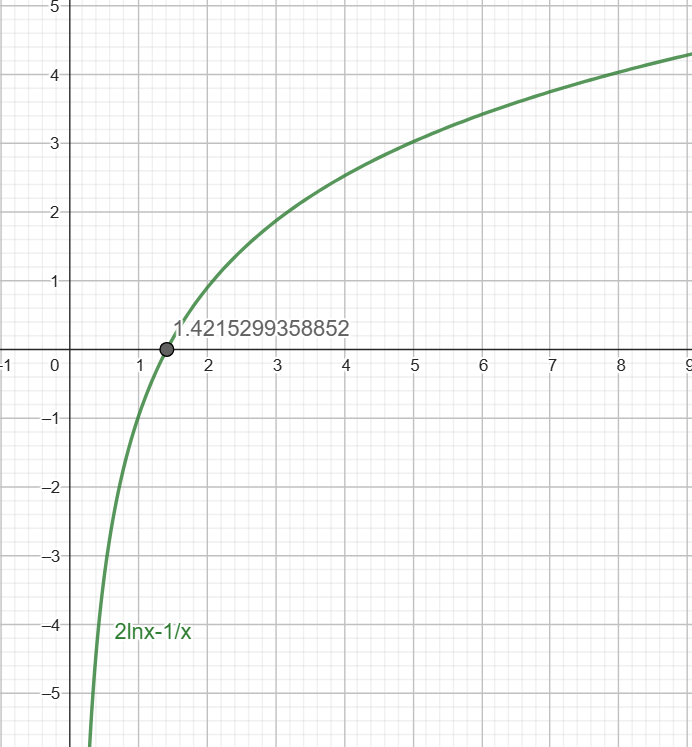
Если , то .

В моём случае , так, по сути, получаем метод Ньютона по одной касательной.

Для оценки погрешности приближенного решения, полученного любым методом, используем разность последних двух проходов. Очевидно, что:

***Результаты расчетов***

Строим график функции используя онлайн-приложение.



Построив график функции, определяем, что уравнение имеет только один корень, который находится в интервале .

В целях наглядности выберу промежуток , чтобы подвергнуть сходимость методов проверке.

Уточним значение корня с требуемой точностью 10-7, пользуясь методами 1–6.

**Метод Ньютона (метод касательных).** Для корректного использования данного метода необходимо определить поведение первой и второй производных функции на интервале уточнения корня и правильно выбрать начальное приближение .

Bычисления проводятся по формуле . Итерации завершаются при выполнении условия .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| {% if records %}  {%tr for val in records[‘Метод Ньютона’][‘iterations’] %} | |
| {{ loop.index }} | {{ val }} |
| {%tr endfor %}  {% endif %} | |

**Метод хорд.** Вычисления проводятся по формуле . Итерации завершаются при выполнении условия .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| {% if records %}  {%tr for val in records[‘Метод Хорд’][‘iterations’] %} | |
| {{ loop.index }} | {{ val }} |
| {%tr endfor %}  {% endif %} | |

**Метод секущих.** В качестве начальных точек зададим: и . Дальнейшие вычисления проводятся по формуле . Итерации завершаются при выполнении условия .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| {% if records %}  {%tr for val in records[‘Метод Секущих’][‘iterations’] %} | |
| {{ loop.index }} | {{ val }} |
| {%tr endfor %}  {% endif %} | |

**Конечноразностный метод Ньютона.** В качестве начального приближения берем . Выбираем параметр . Вычисления проводятся по формуле .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| {% if records %}  {%tr for val in records[‘Конечноразностный метод Ньютона’][‘iterations’] %} | |
| {{ loop.index }} | {{ val }} |
| {%tr endfor %}  {% endif %} | |

**Метод Стеффенсена.** В качестве начального приближения берем . Вычисления проводятся по формуле .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| {% if records %}  {%tr for val in records[‘Метод Стефенсена’][‘iterations’] %} | |
| {{ loop.index }} | {{ val }} |
| {%tr endfor %}  {% endif %} | |

**Метод простых итераций.** Выбираем . Вычисления проводятся по формуле . Выбираем , удовлетворяющее условию .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| {% if records %}  {%tr for val in records[‘Метод простых итераций’][‘iterations’] %} | |
| {{ loop.index }} | {{ val }} |
| {%tr endfor %}  {% endif %} | |

**Итоговая таблица**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Метод решения | Выбранный интервал | Полученное решение | Количество итераций | Погрешность |
| {%tr for method in records %} | | | | |
| {{loop.index}}. {{method}} | {{records[method][‘interval’]}} | {{records[method][‘solution’]}} | {{records[method][‘iterations\_n’]}} | {{records[method][‘error’]}} |
| {%tr endfor %} | | | | |

**Выводы:** Метод Ньютона (метод касательных) обладает одной из самых высоких скоростей сходимости: погрешность очередного приближения примерно равна квадрату погрешности предыдущего приближения. Недостатком этого метода можно указать следующее: необходимо знать явный вид первой и второй производных, так как их численный расчет приведет к уменьшению скорости сходимости метода.

Приближенным решением уравнения является .

Все исходные тексты программ приводятся в Приложении

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

***Программа построения таблицы значений функции***

***Программы нахождения корня всеми способами***