БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

**Лабораторная работа №2**

**Системы нелинейных уравнений**

**Вариант 1**

Выполнил: Белоушко Степан,

2 курс 9 группа

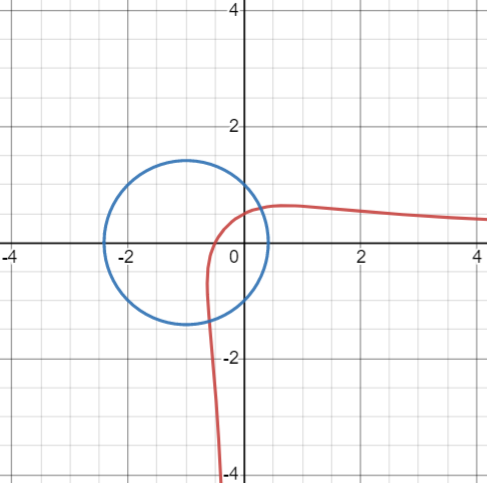
Преподаватель:

Будник Анатолий Михайлович

# **Отделение корня графическим методом**

Отделить хотя бы один(если их несколько) корень системы нелинейных уравнений .

Отделение корня можно выполнить графически. Необходимо найти координаты точек пересечения графиков функций и .



Из графика следует, что решением системы являются 2 точки.

За начальное приближение возьмем .

# **Метод Зейделя**

## Задача:

Используя выбранное начальное приближение , найти методом Зейделя решение системы нелинейных уравнений (1) с точностью Критерием остановки итерационного процесса выбрать следующий: .

## Теория:

Метод Зейделя является модификацией метода простых итераций, где после задания начального приближения вместо параллельного итерирования производится последовательное итерирование, причем на каждой итерации в каждое последующее уравнение подставляются значения неизвестных, полученных из предыдущих уравнений.

Метод Зейделя применим к системам, которые предварительно приведены к виду

Пусть – начальное приближение. Последующие приближения в методе простой итерации находятся по формулам

## Решение:

Представим систему в виде, удобном для итерационного процесса:

## Листинг:

## 

## Выходные данные:

# 

**Метод Ньютона с постоянными производными**

Теория:

Данный метод отличается от метода Ньютона тем, что обратная матрица Якоби вычисляется только 1 раз, в начальной точке. Алгоритм метода заключается в следующем:

Выбираем начальное приближение

Дальнейшие вычисления будем проводить по формулам

Откуда находим и вычситываем приближение по формуле

Которую можно привести к виду:

Решение:

Выберем начальное приближение такое же, как и в методе Зейделя.

(x0, y0) = (0.3, 0.6)

Решение будем искать по формуле, указанной выше

Найдем матрицу Якоби: =

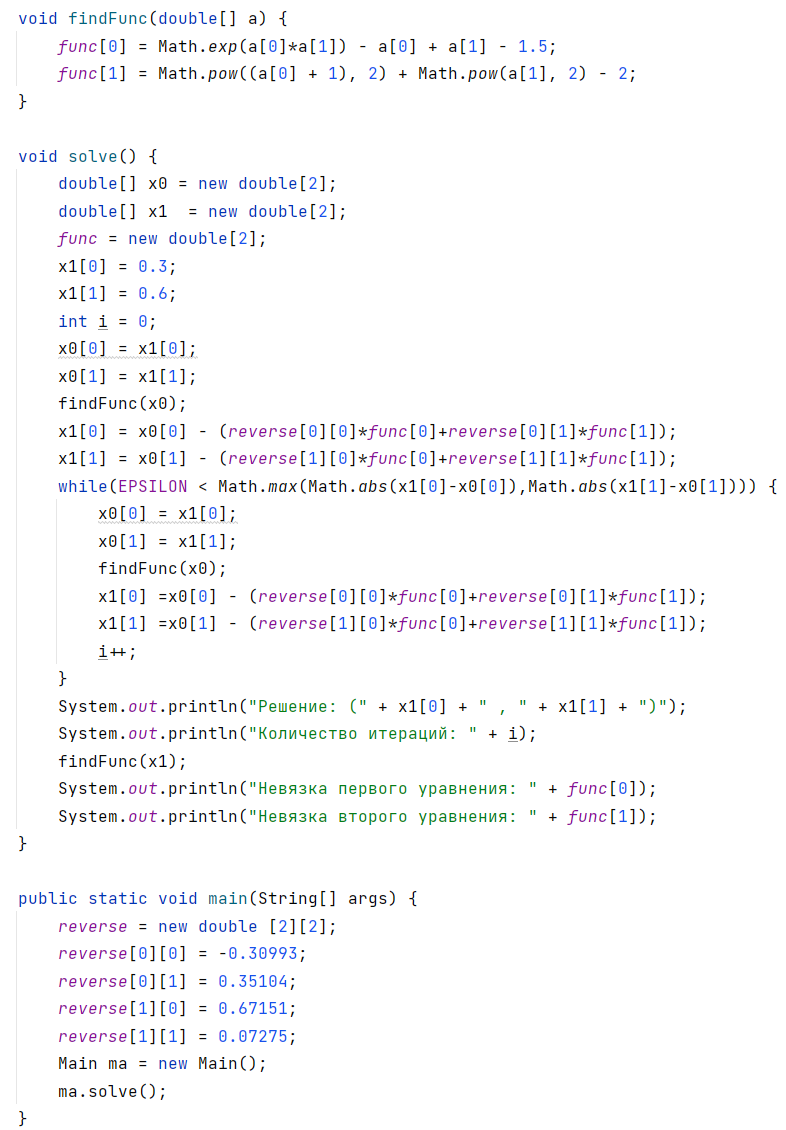
F(x) =

Вычислим значение матрицы Якоби для начального приближения (x0,y0):

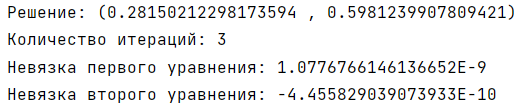
= =

Найдем обратную матрицу Якоби:

Листинг



Выходные данные:



**Вывод**

Метод Зейделя, как и метод простой итерации, модификацией которого метод является, обладает линейной скоростью сходимости. Для достижения поставленной точности потребовалось 15 итераций.

Метод Ньютона с постоянной производной, в отличие от классического метода Ньютона, обладает линейной скоростью сходимости. Однако, сходимости всё равно выше, чем сходимость метода Зейделя, так как потребовалось только 3 итерации.