

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И
КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

Расчетно-графическая работа №1

по дисциплине
«Линейная Алгебра»
Вариант: 409026

Выполнили:

ЛИН АЛГ ПИиКТ 15.3

Щербаков Святослав

Васильевич

Лубков Дмитрий

Алексеевич

Преподаватель:

Гилев Павел

Андреевич

РГР №1

Рассмотрим кривую второго порядка:

$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$$

Найдем коэффициенты при помощи Python и Multiplication Property of Modulo:

$$A = (31 + x)^{(10^9+7)\%100} + 17 = (31 + 409026)^{(10^9+7)\%100} + 17 = 110$$

$$C = (43 + x)^{(10^9+7)\%100} + 19 = (43 + 409026)^{(10^9+7)\%100} + 19 = 108$$

$$D = (17 + x)^{(10^9+7)\%100} + 37 = (17 + 409026)^{(10^9+7)\%100} + 37 = 44$$

$$E = (7 + x)^{(10^9+7)\%100} + 97 = (7 + 409026)^{(10^9+7)\%100} + 97 = 174$$

$$F = (11 + x)^{(10^9+7)\%100} + 59 = (11 + 409026)^{(10^9+7)\%100} + 59 = 92$$

Получаем кривую второго порядка:

$$110x^2 + Bxy + 108y^2 + 44x + 174y + 92 = 0$$

Задания:

1. Найти в аналитическом виде формулу числового эксцентриситета фигуры в виде функции, зависящей от B: $\epsilon(B)$
2. От вас требуется построить график зависимости числового эксцентриситета от параметра B, который может быть в целом произвольным числом, но существенный интерес это B принадлежащий от -200 до 200. График нужно построить в любой из систем для построение графиков.

Решение

Задание 1

Расчитаем инварианты для определения типа кривой и её основных характеристик:

$$I_1 = I = \text{tr} \begin{pmatrix} A & B \\ B & C \end{pmatrix} = A + C = 110 + 108 = 218$$

$$I_2 = D = \begin{vmatrix} A & B \\ B & C \end{vmatrix} = AC - B \cdot B = AC - B^2 = 110 \cdot 108 - \left(\frac{B}{2}\right)^2 = 11880 - \frac{B^2}{4}$$

$$I_3 = \Delta = \begin{vmatrix} A & B & D \\ B & C & E \\ D & E & F \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 110 & \frac{B}{2} & 22 \\ \frac{B}{2} & 108 & 87 \\ 22 & 87 & 92 \end{vmatrix}$$

Благодаря этим инвариантам мы сможем определить тип кривой и соответственно формулу для расчёта эксцентриситета. В данном виде, если мы имеем общее уравнение кривой второго порядка и $4AC \neq B^2$ (то бишь не является параболой), то для нахождения эксцентриситета мы можем использовать следующую формулу:

$$e = \sqrt{\left(\frac{2\sqrt{(A-C)^2+B^2}}{\eta(A+C)+\sqrt{(A-C)^2+B^2}}\right)},$$

где η - параметр, что определяет является ли кривая эллипсом или гиперболой и $\eta \in \{-1; 1\}$.

Задание 2

Построим график зависимости числового эксцентриситета от параметра B . График $\epsilon(B)$:

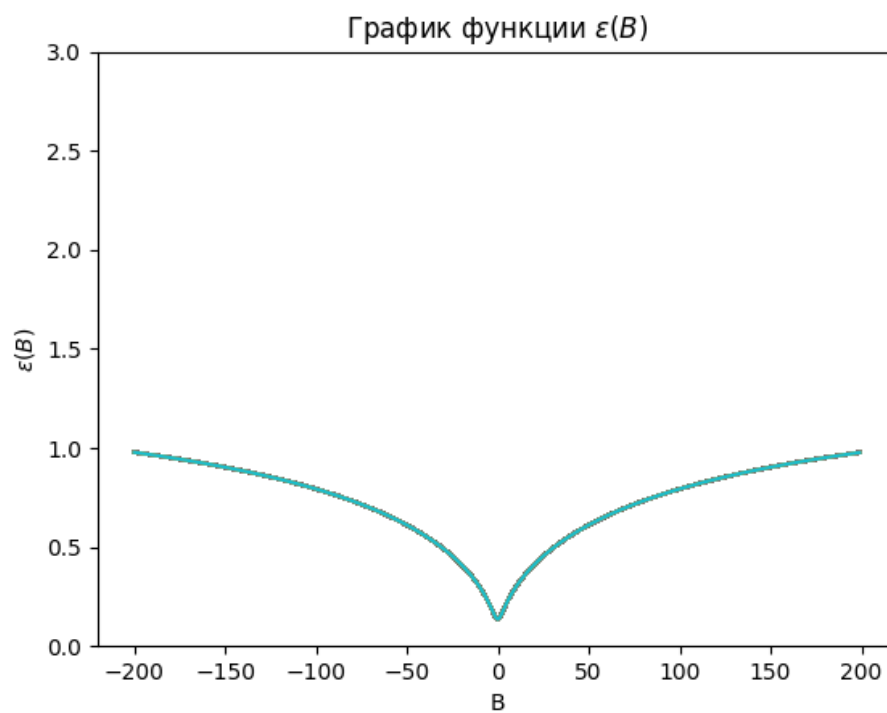


график зависимости $\epsilon(B)$