

# Лабораторная работа №5 по курсу "Системы аналитических вычислений"

Выполнил: Пермяков Никита

М8О-208Б-19

задание 3

25 марта 2021 г.

## 1 Приведение уравнения поверхности второго рода к каноническому виду

Исходное уравнение поверхности второго рода:

$$6x^2 + 12xy + 7y^2 + 2xz + 3z^2 + 5x + 5y + 5z - 18 = 0$$

Матричный вид уравнения:

$$(A|a) = \begin{pmatrix} 6 & 6 & 1 \\ 6 & 7 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \end{pmatrix} \left(\frac{5}{2}, \frac{5}{2}, \frac{5}{2}\right)^T$$

И вектор линейных коэффициентов:

$$a = \left(\frac{5}{2}, \frac{5}{2}, \frac{5}{2}\right)$$

Составим характеристический многочлен:

$$\det(A - z * E) = -z^3 + 16z^2 - 44z + 11$$

Корни характеристического уравнения:

$$z_0 = 3.153543616, z_1 = 0.2775206719, z_2 = 12.56893571$$

Проверка через метод [0.2775206718825174?, 3.153543615823624?, 12.568935712293860?]

Получим собственные векторы:

$$\lambda_0 = 3.153543616, s_0 = 3.153543616$$

$$\lambda_1 = 0.2775206719, s_1 = 10.30962058$$

$$\lambda_2 = 12.56893571, s_2 = 1.000000000$$

Проверка через метод [(0.2775206718825174?, [(1, -0.8925278468175222?, -0.3673122472123496?)], 1), (3.153543615823624?, 12.568935712293860?)]

Получим матрицу перехода к диагональной матрице

$$S = \begin{pmatrix} 0.1535436158 & -0.2395092009 & 1.000000000 \\ -2.722479328 & 2.429888613 & 1.000000000 \\ 9.568935705 & 10.30962058 & 1.000000000 \end{pmatrix}$$

После нормировки собственных векторов матрица перехода имеет вид:

$$S^* = \begin{pmatrix} 0.1476831372 & -0.2303675734 & 0.9618318315 \\ -0.7195316768 & 0.6422020582 & 0.2642927972 \\ 0.6785748722 & 0.7311000599 & 0.07091435172 \end{pmatrix}$$

Приводя к диагональному виду:

$$S^* * A * S^{*T} = \begin{pmatrix} 3.153543616 & 6.548361853 \times 10^{-11} & 1.818989404 \times 10^{-10} \\ 7.094058674 \times 10^{-11} & 0.2775206719 & -7.059952623 \times 10^{-11} \\ 1.673470251 \times 10^{-10} & -6.002665032 \times 10^{-11} & 12.56893571 \end{pmatrix}$$

Новый вектор линейных коэффициентов:

$$(0.2668158316, 2.857336362, 3.242597451)$$

После приведения к каноническому виду получим:

$$3.153543616x^2 + 0.2775206719y^2 + 12.56893571z^2 + 0.2668158316x + 2.857336362y + 3.242597451z = 0$$

Сделаем замену переменных, получим:

$$3.153543616(x + 0.001789639327)^2 + 0.2775206719(y + 26.50159837)^2 + 12.56893571(z + 0.01663907092)^2 - 25.56952050 = 0$$

0

Сравним графики исходного уравнения поверхности второго рода и канонического уравнения после замены переменных.

График функции  $6x^2 + 12xy + 7y^2 + 2xz + 3z^2 + 5x + 5y + 5z - 18 = 0$

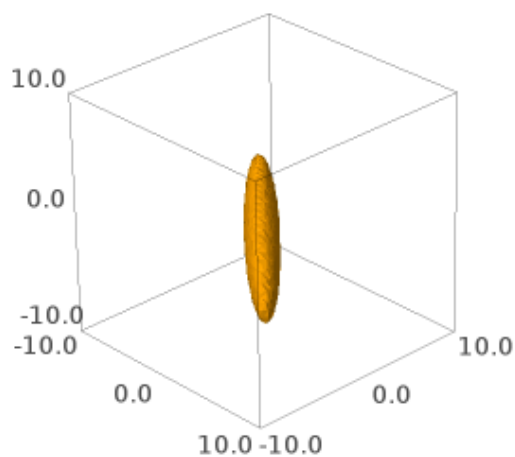


График функции  $3.153543616(x + 0.001789639327)^2 + 0.2775206719(y + 26.50159837)^2 + 12.56893571(z + 0.016639070925.56952050 = 0$

