

Лабораторная работа по курсу «Системы аналитических вычислений».

Задание 2.3.

Выполнил: Тимофеев А.В.

М8О-207Б-19

18 марта 2021 г.

1 Приведение уравнения поверхности второго рода к каноническому виду

Составим матрицу A квадратичной формы и столбец коэффициентов линейной формы.

Исходное уравнение поверхности второго рода:

$$-x^2 + 2xy - 9y^2 + 6xz + 18yz - 11z^2 + 1 = 0$$

Матричный вид уравнения:

$$\begin{pmatrix} -1 & 1 & 3 \\ 1 & -9 & 9 \\ 3 & 9 & -11 \end{pmatrix}$$

Столбец коэффициентов линейной формы:

$$(0, 0, 0)$$

Сначала найдём собственные значения.

Составим характеристическое уравнение.

$$\det(A - z * E) = \begin{pmatrix} -z - 1 & 1 & 3 \\ 1 & -z - 9 & 9 \\ 3 & 9 & -z - 11 \end{pmatrix}$$

Найдём собственные значения:

$$z_0 = -3.638906769, z_1 = -19.19374257, z_2 = 1.832649341$$

Теперь найдём собственные векторы:

Получим собственные векторы:

$$\lambda_0 = -3.638906769, s_0 = (-1.655943458, 1.369880401, 1.000000000)$$

$$\lambda_1 = -19.19374257, s_1 = (-0.1169953124, -0.8714174039, 1.000000000)$$

$$\lambda_2 = 1.832649341, s_2 = (1.397938770, 0.9598703367, 1.000000000)$$

Получим матрицу переход:

$$S = \begin{pmatrix} -0.6985970833 & 0.5779149329 & 0.4218725465 \\ -0.08786323945 & -0.6544326814 & 0.7509979472 \\ 0.7101001100 & 0.4875778869 & 0.5079622406 \end{pmatrix}$$

Получим матрицу A_S

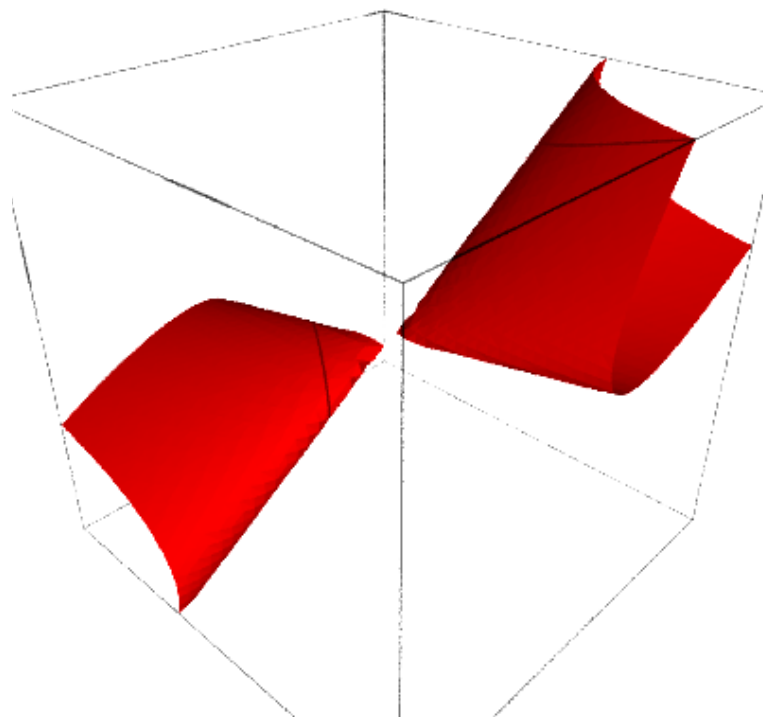
$$S^* A S^{*T} = \begin{pmatrix} -3.638906769 & 4.656612873 \times 10^{-10} & 5.093170330 \times 10^{-11} \\ 5.820766091 \times 10^{-10} & -19.19374257 & 0.0000000000 \\ 2.182787284 \times 10^{-11} & -6.548361853 \times 10^{-11} & 1.832649341 \end{pmatrix}$$

После приведения к каноническому виду получим:

$$-3.638906769 x^2 - 19.19374257 y^2 + 1.832649341 z^2 + 1 = 0$$

Сравним графики исходного уравнения поверхности второго рода и канонического уравнения.

$$\text{График функции } -x^2 + 2xy - 9y^2 + 6xz + 18yz - 11z^2 + 1 = 0$$



$$\text{График функции } -3.638906769 x^2 - 19.19374257 y^2 + 1.832649341 z^2 + 1 = 0$$

