



Домашняя работа 12 весна

Задача 1



Дана матрица A_φ линейного оператора $\varphi \in \text{Hom}(\mathbb{E}^2, \mathbb{E}^2)$ в стандартном базисе.

$$A_\varphi = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Скалярное произведение в \mathbb{E}^2 задано матрицей Грама G в стандартном базисе.

$$G = \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 7 & 10 \end{pmatrix}$$

Найти матрицу A_φ^* , являющуюся матрицей оператора φ^* , сопряженного к исходному оператору φ .

Дробные числа в ответе вводить с точностью не менее 2 знаков после запятой, для рациональных дробей допустима запись в виде a/b .

Для ответа $A_\varphi^* = \begin{pmatrix} 3.45687 & \frac{3}{7} \\ 2 & -1.2333 \end{pmatrix}$

Пример ввода: [3.46, 3/7; 2, -1.23]

Ваш ответ: [-69, -100; 49, 71]

Задача 2



Дана матрица A .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & -3 \\ 0 & 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 & 0 \\ -2 & -2 & -4 & 9 \end{pmatrix}$$

Найти QR разложение матрицы A .

В качестве ответа введите две матрицы - ортогональную Q и

верхнетреугольную R , разделённые символом переноса строки.

Дробные числа в ответе вводить с точностью не менее 3 знаков после запятой, для рациональных дробей допустима запись в виде a/b .

Для ответа

$$A = Q * R = \begin{pmatrix} 3.45687 & \frac{3}{7} \\ 2 & -1.2333 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sqrt{2} & -3 \\ -\sqrt{3} & 3.5222 \end{pmatrix}$$

Пример ввода: [3.457, 3/7; 2, -1.233]

[1.414, -3; -1.732, 3.522]

Ваш ответ: [-0.40824829046386313, 0.2357022603955158, -0.5773502691896262, 0.6666666666666664; 0, -0.4714045207910318, 0.5773502691896256, 0.6666666666666667; 0.4082482904638631, -0.7071067811865477, -0.5773502691896255, 0; 0.8164965809277261, 0.4714045207910316, 0, 0.33333333333333326] [-2.449489742783178, -1.2247448713915892, -3.265986323710904, 8.573214099741126; 0, -2.1213203435596424, -2.8284271247461907, 4.006938426723769; 0.0, 0.0, -0.5773502691896252, 1.1547005383792517; 0, 0, 0, 0.33333333333333322]

Задача 3



Дана матрица A .

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 6 & -8 \\ -9 & -15 & 21 \\ -12 & -16 & 37 \end{pmatrix}$$

Найти LU разложение матрицы A .

В качестве ответа введите две матрицы - нижнетреугольную L и верхнетреугольную U , разделённые символом переноса строки.

Дробные числа в ответе вводить с точностью не менее 3 знаков после запятой, для рациональных дробей допустима запись в виде a/b .

Для ответа

$$A = L * U = \begin{pmatrix} 3.45687 & \frac{3}{7} \\ 2 & -1.2333 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sqrt{2} & -3 \\ -\sqrt{3} & 3.5222 \end{pmatrix}$$

Пример ввода: [3.457, 3/7; 2, -1.233]
[1.414, -3; -1.732, 3.522]

Ваш ответ: [1, 0, 0; -1.5, 1, 0; -2, 2/3, 1] [6, 6, -8; 0, -6, 9; 0, 0, 15]

Задача 4



Дана матрица A .

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & -3 \\ 3 & 6 & -6 \end{pmatrix}$$

Найти SVD разложение матрицы A .

В качестве ответа введите три матрицы - унитарную U , матрицу сингулярных чисел S и унитарную V^* , разделённые символами переноса строки.

Скалярное произведение стандартное.

Дробные числа в ответе вводить с точностью не менее 3 знаков после запятой, для рациональных дробей допустима запись в виде a/b .

Для ответа

$$A = U * S * V^* = \begin{pmatrix} 3.45687 & \frac{3}{7} \\ 2 & -1.2333 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sqrt{2} & -3 \\ -\sqrt{3} & 3.5222 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} & -1 \\ -\sqrt{5} & -2 \end{pmatrix}$$

Пример ввода: [3.457, 3/7; 2, -1.233]
[1.414, -3; -1.732, 3.522]
[0.707, -1; -2.236, -2]

Ваш ответ: [-0.4926988149835929, -0.8702; -0.8702, 0.492699]
[10.318845, 0, 0; 0, 1.233464, 0] [-0.39623582588527023,
-0.6492292238820653, 0.6492292238820652;
-0.9181487735029753, 0.280181039432527,
-0.28018103943252687; 0, 0.7071067811865476,
0.7071067811865475]

[На главную](#)