

# Евклидовы пространства. Переписка

## Задача 1



Подпространство  $L$  Евклидова пространства  $\mathbb{E}^3$  со стандартным скалярным произведением задано в виде системы уравнений на координаты:

$$L : \begin{cases} -2x_1 + 4x_2 - 12x_3 = 0 \\ -2x_1 + 4x_2 - 12x_3 = 0 \end{cases}$$

Вектор  $y$  задан своими координатами в стандартном базисе:

$$y = \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ -2 \end{pmatrix}$$

Найти  $y_L$  - ортогональную проекцию вектора  $y$  на  $L$ .

Дробные числа в ответе вводить с точностью не менее 4 знаков после запятой, для рациональных дробей допустима запись в виде  $a/b$ .

Для ответа

$$y_L = \begin{pmatrix} 3.340212 \\ 2.11999 \\ \frac{3}{7} \end{pmatrix}$$

**Пример ввода:** [3.3402, 2.12, 3/7]

**Ваш ответ:** [-0.8, -2.44, -0.68]

## Задача 2



В Евклидовом пространстве  $\mathbb{E}^2$  скалярное произведение задано своей матрицей Грама  $G$  в стандартном базисе:

$$G = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Найти угол между векторами  $x$  и  $y$ , если

$$x = \begin{pmatrix} -3 \\ 3 \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} 0 \\ -3 \end{pmatrix}$$

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

**Пример ввода:** 13.37

**Пример ввода:** 2/7

**Ваш ответ:** 2.68

### Задача 3



В Евклидовом пространстве  $\mathbb{E}^2$  скалярное произведение задано своей матрицей Грама  $G$  в базисе  $\{e_i\}_{i=1}^2$ :

$$G = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

В базисе  $\{\tilde{e}_i\}_{i=1}^2$  заданы координаты векторов  $v_1$  и  $v_2$ .

Найти скалярное произведение векторов  $v_1$  и  $v_2$ , если

$$v_1 = \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \end{pmatrix}, v_2 = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$e_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}, e_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$\tilde{e}_1 = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix}, \tilde{e}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

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

**Пример ввода:** 13.37

**Пример ввода:** 2/7

**Ваш ответ:** 54

### Задача 4



Подпространство  $L$  Евклидова пространства  $\mathbb{E}^5$  со стандартным скалярным произведением задано как линейная оболочка векторов:

$$L = \mathcal{L}\left\{\begin{pmatrix} 3 \\ -6 \\ 12 \\ -15 \\ 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -6 \\ 15 \\ -30 \\ 36 \\ -9 \end{pmatrix}\right\}$$

Найдите базис ортогонального дополнения  $L^\perp$  к пространству  $L$ . Для ответа

$$L^\perp = \left\{\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 5 \\ 10 \\ 1 \end{pmatrix}\right\}$$

**Пример ввода:** [3, 2, -1; 5, 10, 1]

**Ваш ответ:** [0, 2, 1, 0, 0; 1, -2, 0, 1, 0; 1, 1, 0, 0, 1]

---

[На главную](#)