

## Требования к оформлению:

1. Подпишите работу сверху: id\_for\_online, фамилию, имя, номер группы.
2. Должно быть выписано решение задачи, только ответ не засчитывается.
3. Для каждого пункта задания обведите полученный численный ответ или формулу в торжественную рамочку.

## Индивидуальные параметры:

1. Исходя из своего идентификатора вычислите три константы:

$$a = (\text{id\_for\_online} \bmod 2) + 1$$

$$b = (\text{id\_for\_online} \bmod 3) + 1$$

$$c = (\text{id\_for\_online} \bmod 4) + 1$$

Запись  $\bmod$  означает остаток от деления, например  $16 \bmod 3 = 1$ .

2. Номер вашего варианта равен константе  $a$ .

## Requirements:

1. State your identity at the top of the sheet: id\_for\_online, first name, last name, group number.
2. Full solutions are required, answer without explanations is not graded.
3. You should draw a pretty box around every final numeric answer or formula.

## Individual parameters:

1. Using your identification number calculate three constants:

$$a = (\text{id\_for\_online} \bmod 2) + 1$$

$$b = (\text{id\_for\_online} \bmod 3) + 1$$

$$c = (\text{id\_for\_online} \bmod 4) + 1$$

Here  $\bmod$  denotes division remainder, i.e.  $16 \bmod 3 = 1$ .

2. Your variant number is equal to the constant  $a$ .

**Решите вариант 1, если  $a = 1$ :**

Случайные величины  $\xi$  и  $\eta$  имеют совместное нормальное распределение:

$$\begin{pmatrix} \xi \\ \eta \end{pmatrix} \sim \mathcal{N} \left( \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} c & d \\ d & 1 \end{pmatrix} \right).$$

Корреляция между  $\xi$  и  $\eta$  равна  $\text{Corr}(\xi, \eta) = 0.5$ .

1. Найдите вероятность  $\mathbb{P}(\xi > 1 + a)$ .
2. Выпишите функцию плотности  $\xi$ .
3. Найдите константу  $d$ .
4. Вычислите  $\mathbb{P}(2\xi - 3\eta > 10)$ .
5. Выпишите функцию плотности случайной величины  $2\xi - 3\eta$ .
6. Вычислите  $E(\xi|\eta = a)$ .
7. Вычислите  $\text{Var}(\xi|\eta = a)$ .
8. Вычислите  $\mathbb{P}(\xi > 1 + a|\eta = a)$ .

**Решите вариант 2, если  $a = 2$ :**

Случайные величины  $\xi$  и  $\eta$  имеют совместное нормальное распределение:

$$\begin{pmatrix} \xi \\ \eta \end{pmatrix} \sim \mathcal{N} \left( \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} c & d \\ d & 1 \end{pmatrix} \right).$$

Корреляция между  $\xi$  и  $\eta$  равна  $\text{Corr}(\xi, \eta) = -0.5$ .

1. Найдите вероятность  $\mathbb{P}(\xi > b - 1)$ .
2. Выпишите функцию плотности  $\eta$ .
3. Найдите константу  $d$ .
4. Вычислите  $\mathbb{P}(3\xi + 2\eta < 10)$ .
5. Выпишите функцию плотности случайной величины  $3\xi + 2\eta$ .
6. Вычислите  $E(\eta|\xi = b)$ .
7. Вычислите  $\text{Var}(\eta|\xi = b)$ .
8. Вычислите  $\mathbb{P}(\eta > b - 1|\xi = b)$ .

**Solve variant 1, if  $a = 1$ :**

Random variables  $\xi$  and  $\eta$  have joint normal distribution:

$$\begin{pmatrix} \xi \\ \eta \end{pmatrix} \sim \mathcal{N} \left( \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} c & d \\ d & 1 \end{pmatrix} \right).$$

Correlation between  $\xi$  and  $\eta$  is equal to  $\text{Corr}(\xi, \eta) = 0.5$ .

1. Find the probability  $\mathbb{P}(\xi > 1 + a)$ .
2. Write down the density function of  $\xi$ .
3. Find the constant  $d$ .
4. Calculate  $\mathbb{P}(2\xi - 3\eta > 10)$ .
5. Write down the density function of the random variable  $2\xi - 3\eta$ .
6. Calculate  $E(\xi|\eta = a)$ .
7. Calculate  $\text{Var}(\xi|\eta = a)$ .
8. Calculate  $\mathbb{P}(\xi > 1 + a|\eta = a)$ .

**Solve variant 2, if  $a = 2$ :**

Random variables  $\xi$  and  $\eta$  have joint normal distribution:

$$\begin{pmatrix} \xi \\ \eta \end{pmatrix} \sim \mathcal{N} \left( \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} c & d \\ d & 1 \end{pmatrix} \right).$$

Correlation between  $\xi$  and  $\eta$  is equal to  $\text{Corr}(\xi, \eta) = -0.5$ .

1. Find the probability  $\mathbb{P}(\xi > b - 1)$ .
2. Write down the density function of  $\eta$ .
3. Find the constant  $d$ .
4. Calculate  $\mathbb{P}(3\xi + 2\eta < 10)$ .
5. Write down the density function of the random variable  $3\xi + 2\eta$ .
6. Calculate  $E(\eta|\xi = b)$ .
7. Calculate  $\text{Var}(\eta|\xi = b)$ .
8. Calculate  $\mathbb{P}(\eta > b - 1|\xi = b)$ .