

1. Найдите функцию распределения Коши с параметром  $\theta$ , плотность которого задается формулой  $p(x) = \frac{\theta}{\pi(\theta^2 + x^2)}$ .
2. Пусть  $\xi$  имеет равномерное распределение на множестве  $\{1, \dots, 10\} \sqcup \{21, \dots, 30\}$ . Найдите функцию распределения  $\xi$ .
3. Пусть  $\xi$  имеет геометрическое распределение с параметром  $p$ , т.е.  $P(\xi = k) = p(1-p)^k, k \in \mathbb{Z}_+$ . Найдите вероятность множества всех четных натуральных чисел, т.е.  $P(\xi \in 2\mathbb{N})$ .
4. Стрелок в тире стреляет в “четверть круга”, т.е. в область  $\{(x, y) : x^2 + y^2 < 1, x > 0, y > 0\}$ , распределение равномерное. Найдите вероятность попадания в квадрат  $[0, 3/4] \times [0, 3/4]$ .
5. Случайные величины  $\xi, \eta$  независимы и распределены равномерно на отрезке  $[-1, 2]$ . Найдите плотность распределения случайных величин  $\xi + \eta$  и  $\xi - \eta$ .
6. Случайные величины  $X, Y$  независимы и распределены равномерно на отрезке  $[0, 1]$ . Найдите вероятность того, что из отрезков длин  $X, Y, 1$  можно составить треугольник.
7. Величина  $\xi$  имеет стандартное нормальное распределение. Вычислите  $E\xi^3, E|\xi|^3, E\xi^4$ .
8. Пользователь 10 раз вводил поисковый запрос. Считается, что интервалы времени между  $i$ -м и  $(i + 1)$ -м запросами равны  $\xi_i$  минут,  $i \in \{1, \dots, 9\}$ , где  $\xi_1, \dots, \xi_9$  — независимые случайные величины, распределенные экспоненциально с параметром 1. Найдите математическое ожидание и дисперсию времени  $\xi_1 + \dots + \xi_9$ , потраченного на введение этих запросов.
9. В группе из 5 человек случайным образом назначают 5 пар. Пусть  $X$  — количество троек людей, каждые два из которых образуют пару. Найдите  $EX$  и  $\text{var } X$ .
10. Известно, что если лектор чихает во время записи условия важной теоремы, то он его забывает с вероятностью  $p = 0.995$ . В курсе 1000 важных теорем, и во время записи каждой из них лектор чихнул. Найти вероятность того, что лектор смог выписать хотя бы 5 важных теорем из своего курса, не забыв их условия.
11. Брошено 1800 игральных костей. Найти приближенное значение вероятности того, что суммарное число появлений 2 и 6 не меньше, чем 620.