

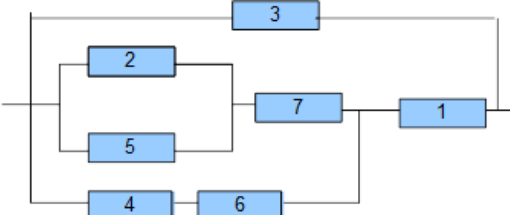
Индивидуальное домашнее задание по теории вероятностей НКАбд-02-23 (осенний семестр).

- Найдите вероятность того, что произведение двух последних цифр номера автомобиля:
 - Равно n ; больше n ; меньше n ;
 - Заклучено в промежутке $[n_1; n_2]$.
- В наборе n_1 шаров белого цвета, n_2 шаров синего и n_3 шаров красного цвета. Из набора случайным образом без возвращения вынимают m шаров. Найдите вероятности событий (смотри вариант).
- В четырехугольник с вершинами в точках $(a_1; b_1), (a_2; b_2), (a_3; b_3)$ и $(a_4; b_4)$ в соответствии с принципом геометрической вероятности бросается точка. Обозначим через ξ и η координаты этой точки. Вычислите вероятность того, что квадратное уравнение $x^2 + 2(\xi - c)x + d\eta + f = 0$ не будет иметь действительные корни.
- Из двух урн, в каждой из которых находятся n шаров с написанных на них числами от 1 до n , наудачу извлекается по одному шару. Событие A —сумма чисел, написанных на выбранных шарах, делится на m ; событие B —произведение этих чисел больше k , событие C - сумма чисел, написанных на выбранных шарах, больше l . Найдите $P(A|B), P(B|A), P(A|C), P(C|A), P(B|C), P(C|B)$. Проверить, есть ли пары независимых событий и являются ли события A, B и C независимыми в совокупности?
- Система надежности состоит из 7 элементов и имеет заданную структурную схему. События $A_i, i=1, \dots, 7$, — отказы элементов за заданный промежуток времени.
 - Выразите через события A_i события A и \bar{A} , где A — отказ всей системы за заданный промежуток времени.
 - Считая, что события A_i независимы в совокупности и имеют вероятности $P(A_i) = p_i, i = \overline{1, 7}$, вычислите вероятность события A .
- В первой урне находятся n_1 белых и m_1 черных шаров, во второй урне— n_2 белых и m_2 черных шаров. Сначала из первой урны во вторую перекладывается наугад k шаров, затем такое же число шаров так же наугад перекладывается из второй урны в первую.
 - Определите вероятность того, что после вскрытия первой урны в ней будет столько же черных шаров, сколько было до проведения опыта.
 - После вскрытия первой урны оказалось, что в ней столько же белых шаров, сколько было до проведения опыта. Вычислите вероятность того, что при этом условии из первой урны во вторую переложили l черных шаров.
- Вероятность попадания в цель при любом из n выстрелов равна p . Найдите вероятность того, что произойдет:
 - Ровно m попаданий.
 - Не более m попаданий.
 - Не менее m попаданий.
 - От m_1 до m_2 попаданий.
- Известна вероятность того, что изготовленное изделие будет бракованным.
 - Либо вероятность равна p_1 . Определите вероятность того, что среди n изготовленных изделий бракованными окажутся:
 - Ровно m изделий.
 - По крайней мере m изделий.
 - Не более k изделий
 - Либо вероятность равна p_2 . Определите вероятность того, что среди n изготовленных изделий бракованными окажутся:
 - Ровно m изделий.
 - От m_1 до m_2 изделий.
 - Не менее k изделий.
- Из урны, в которой находится n_1 шаров белого цвета, n_2 —черного и n_3 —синего, наудачу извлекается $m = m_1 + m_2 + m_3$ шаров. Вычислите вероятность того, что среди них будет m_1 белых шаров, m_2 —черных и m_3 —синих, если выбор производится с возвращением.
- В наборе n_1 шаров белого цвета, n_2 шаров синего и n_3 шаров красного цвета. Из набора случайным образом без возвращения вынимают m шаров. Случайная величина ξ – число вынутых белых шаров (**варианты 1-10 ИДЗ**), синего цвета (**варианты 11-20 ИДЗ**), красного цвета (**варианты 21-30 ИДЗ**). Найдите:
 - Ряд распределения случайной величины ξ .
 - Вероятность попадания случайной величины ξ в интервалы $(x_1; x_2), [x_1; x_2); (x_1; x_2], [x_1; x_2]$.
 - Найдите ряд распределения случайных величин η и μ
- Непрерывная случайная величина ξ имеет плотность распределения $p(x)$. Найдите:
 - Константу A
 - Функцию распределения случайной величины ξ и постройте ее график.

- в) Вычислите функцию распределения и плотность распределения случайной величины $\eta = a(\xi + b)^3 + c$.
- г) Вычислите функцию распределения и плотность распределения случайной величины $\mu = a(\xi - b)^2 + c$
12. Случайная величина $\xi \sim N(m, \sigma)$.
- а) Найдите вероятность попадания случайной величины ξ на интервал $(a_1; a_2)$
- б) Задана новая случайная величина $\eta = e^{a\xi+b}$ Найдите вероятность попадания случайной величины η в интервал (x_1, x_2) .
13. Из набора (в условиях задачи 10) наудачу извлекается m шаров (без возвращения). Обозначим через:
- ξ число вынутых белых шаров, а через η – синих (варианты 1-10 ИДЗ);
 - ξ число вынутых синих шаров, а через η – красных (варианты 11-20 ИДЗ);
 - ξ число вынутых красных шаров, а через η – белых (варианты 21-30 ИДЗ);
- Найдите:
- а) Совместное распределение случайных величин ξ и η (ряд распределения).
- б) Ряды распределения случайных величин ξ и η
- в) Условные распределения случайной величины ξ при условии η , случайной величины η при условии ξ , проверить случайные величины на независимость
- г) Значения двумерной функции распределения $F_{\xi\eta}(x; y)$ в заданных точках $(x; y)$
- д) Ряд распределения новой случайной величины $\mu = f(\xi, \eta)$
- е) Ряд распределения новой двумерной дискретной случайной величины $(\mu_1; \mu_2)$
14. В четырехугольнике с вершинами в точках $(a_1, a_2), (b_1, b_2), (c_1, c_2), (d_1, d_2)$ в соответствии с принципом геометрической вероятности падает частица. Пусть ξ и η – координаты по оси X и Y точки падения частицы.
- Найдите:
- а) Совместную функцию распределения $F_{\xi\eta}(x, y)$ случайной величины $(\xi; \eta)$ и через совместную функцию совместную плотность распределения случайной величины $(\xi; \eta)$.
- б) Одномерные функции распределения случайных величин ξ и η , а через них – одномерные плотности.
- в) Условные функции распределения и условные плотности распределения случайной величины ξ при условии η , и случайной величины η при условии ξ . Проверьте, будут ли эти случайные величины независимыми
- г) Значение функции распределения случайной величины $\mu = g(\xi, \eta)$ в точке z
15. Совместная плотность распределения случайных величин ξ и η задана формулой
- $$p_{\xi\eta}(x,y)=C(ax^\alpha+by^\beta), \quad (x,y)\in D,$$
- где область D ограничена прямыми $x = d$, $y = f$ и кривой $y = gx^\gamma$. Найдите:
- а) Постоянную C.
- б) Значения двумерной функции распределения $F_{\xi\eta}(x; y)$ в заданных точках $(x; y)$
- в) Одномерные плотности и функции распределения случайных величин ξ и η .
- г) Условные функции распределения и условные плотности распределения случайной величины ξ при условии η и случайной величины η при условии ξ . Проверьте, будут ли эти случайные величины независимыми
- д) Вычислите вероятность попадания вектора (ξ, η) в треугольник с вершинами в точках $(z_1; z_2), (u_1; u_2), (v_1; v_2)$. (Записать интеграл, расставить пределы интегрирования, считать интеграл – не надо)
- е) Значение функции распределения $F_\mu(z)$ новой случайной величины $\mu = g(\xi, \eta)$ в точке z . (Записать интеграл, расставить пределы интегрирования, считать интеграл – не надо)

Распределение баллов (20 баллов)

Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5
1 балл	1 балл	2 балла	1 балл	1 балл
Задача 6	Задача 7	Задача 8	Задача 9	Задача 10
1 балла	1 балл	1 балл	1 балла	2 балла
Задача 11	Задача 12	Задача 13	Задача 14	Задача 15
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл	2 балла

№ задачи	Данные
1.	$n = 15; n_1 = 29; n_2 = 66.$
2.	$n_1 = 4, n_2 = 3, n_3 = 2, m = 4.$ Событие $A = \{\text{синих шаров достали больше, чем красных и белых (вместе)}\}$, событие $B = \{\text{достали хотя бы два красных шара}\}$
3.	$(a_1; b_1) = (-4; 6); (a_2; b_2) = (-3; 1); (a_3; b_3) = (-1; 2); (a_4; b_4) = (-2; 6)$ $c = -2; d = 1; f = -3.$
4.	$n = 10; m = 6; k = 31; l = 16.$
5.	 $p_1 = 0,3, p_2 = 0,1, p_3 = 0,3, p_5 = 0,1, p_4 = 0,3, p_6 = 0,3, p_7 = 0,1.$
6.	$n_1 = 7, m_1 = 2, n_2 = 3, m_2 = 3, k = 4, l = 2.$
7.	$n = 6, p = 0,8, m = 2, m_1 = 3, m_2 = 6.$
8.	$p_1 = 0,0056; n = 750; m = 4; k = 6.$ $p_2 = 0,065; \pi = 1200; m = 70; m_1 = 55; m_2 = 110; k = 80.$
9.	$n_1 = 5, n_2 = 5, n_3 = 6; m_1 = 3, m_2 = 1, m_3 = 4.$
10.	$n_1 = 7, n_2 = 4, n_3 = 6, m = 5;$ $x_1 = 1, \quad x_2 = 5.$ $\eta = 2^\xi - \xi^3, \quad \mu = 4\cos\pi\xi - 3 $
11.	$p_\xi(x) = \begin{cases} A 1 - x^2 , & -1 \leq x \leq 3 \\ 0, & x < -1, \quad x > 3 \end{cases}$ $a = 1, \quad b = 2, \quad c = -2.$
12.	$m = -4, \quad \sigma = 3, \quad a_1 = -8, \quad a_2 = 2, \quad a = 15, \quad b = -30,$ $x_1 = 14, \quad x_2 = 35.$
13.	$n_1 = 7, n_2 = 4, n_3 = 6, m = 5;$ $(x; y) = (8; 4), (3; 7), (3; 2);$ $\mu = \sin \frac{\pi\xi}{2} + \cos \pi\eta$ $\mu_1 = 2\xi - 3\eta; \mu_2 = \eta - 2\xi$
14.	$(a_1, a_2) = (0; 2), (b_1, b_2) = (0; 6), (c_1, c_2) = (4; 2), (d_1, d_2) = (4; 6);$ $\mu = 3\xi - \eta, z = 3$
15.	$a = 2, \alpha = 2, b = 3, \beta = 1, d = -3, f = 1, g = 1, \gamma = 2;$ $(x; y) = (0; 4)$ $(z_1, z_2) = (-3; 0), (u_1, u_2) = (-2; 4), (v_1, v_2) = (0; 0);$ $\mu = \xi^2 + 2\eta, z = 8$