

Индивидуальное домашнее задание (весенний семестр) для НКНбд-01-17 (40 баллов).

1. В условиях задачи 17 ИДЗ 1 (осенний семестр) найдите:
 - 1) Математическое ожидание и дисперсию случайных величин ξ и η .
 - 2) Ковариацию и коэффициент корреляции случайных величин ξ и η
 - 3) Математическое ожидание и дисперсию случайной величины μ .
2. В условиях задачи 15 ИДЗ 1 (осенний семестр) найдите:
 - 1) Математическое ожидание и дисперсию случайной величины ξ
 - 2) **Нечетный номер варианта** - математическое ожидание случайной величины η . **Четный номер варианта** - математическое ожидание случайной величины μ
3. В условиях задачи 18 ИДЗ 1 (осенний семестр) найдите:
 - 1) Математическое ожидание и дисперсию случайных величин ξ и η .
 - 2) Ковариацию и коэффициент корреляции случайных величин ξ и η .
 - 3) Математическое ожидание и дисперсию случайной величины μ .
 - 4) Математическое ожидание и дисперсию случайной величины $\mu_1 = |\xi - \eta|$
4. В условиях задачи 19 ИДЗ 1 (осенний семестр) найдите:
 - 1) Математическое ожидание и дисперсию случайных величин ξ и η .
 - 2) Ковариацию и коэффициент корреляции случайных величин ξ и η .
 - 3) Математическое ожидание случайной величины μ .
5. Непрерывная случайная величина ξ имеет плотность $p_\xi(x)$. Найдите константу A , медиану и моду.
6. В условиях задачи 17 ИДЗ 1 (осенний семестр) найдите:
 - 1) условное математическое ожидание с.в. ξ при условии η ;
 - 2) условное математическое ожидание с.в. η при условии ξ .
 - 3) Для **нечетного номера варианта** – условное математическое ожидание с.в. μ при условии η .
Для **четного номера варианта** – условное математическое ожидание с.в. μ при условии ξ .
7. В условиях задачи 19 ИДЗ 1 (осенний семестр) найдите условное математическое ожидание с.в. η при условии ξ и условное математическое ожидание с.в. ξ при условии η .
8. В условиях задачи 20 ИДЗ 1 (осенний семестр) вычислите:
 - 1) характеристические функции $f_\xi(t)$ и $f_\eta(t)$ случайных величин ξ и η ;
 - 2) характеристическую функцию $f_\mu(t)$ случайной величины μ ;
9. По заданной характеристической функции $f_\xi(t)$ вычислите:
 - 1) математическое ожидание случайной величины ξ ;
 - 2) дисперсию случайной величины ξ .
10. Посетитель тира платит a рублей за выстрел. При попадании в девятку получает выигрыш b рублей, при попадании в десятку получает выигрыш c рублей. Если стрелок не попадает ни в девятку, ни в десятку, то деньги ему не выплачиваются. Вероятности попадания в девятку, десятку и промаха равны p_1, p_2 и p_3 соответственно. Число посетителей равно n .
С помощью **неравенства Чебышева**:
 - 1) найдите границы, в которых будет лежать суммарная прибыль владельца тира с вероятностью не менее α ;
 - 2) найдите число посетителей тира, чтобы вероятность отклонения суммарной прибыли от среднего размера суммарной прибыли на величину не меньше β % (от средней суммарной прибыли) равнялась pС помощью **центральной предельной теоремы** оцените вероятность того, что
 - 1) размер убытка у владельца тира будет лежать в пределах от m_1 до m_2 рублей;
 - 2) что суммарная прибыль окажется в пределах от n_1 до n_2 рублей.
11. Статистический анализ, проведенный по заказу авиакомпании, показал, что распределение веса (в кг) пассажира авиарейса с грузом хорошо описывается плотностью распределения
$$p(x) = Ax^3(150-x), \quad x \in (0; 150).$$
Масса пустого самолета равна 180 тонн. Максимальная взлетная масса равна 250 тонн. При посадке зарегистрировано n пассажиров, причем каждый из пассажиров в среднем берет с собою 10 кг. груза.
 - 1) Какой коммерческий груз (в кг) можно дополнительно везти этим рейсом, чтобы вероятность перегрузки составила не более α %.
 - 2) Найдите вероятность перегрузки, если дополнительный коммерческий груз составил m тонн.

5.	$p_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \notin [-2; 2] \\ A(5 - 2x)^3, & x \in [-2; 2] \end{cases}$																						
9.	$f(t) = \frac{0.3e^{-it-t^2}}{e^{-it} - 0.7}$																						
10.	$a = 200, b = 350, c = 600, \quad p_1 = 0.2, p_2 = 0.2, p_3 = 0.6, \quad n = 600,$ $\alpha = 0.7, \quad \beta = 15, \quad p = 0.15$ $m_1 = 100, \quad m_2 = 1500, \quad n_1 = 3000, \quad n_2 = 9000$																						
11.	$n = 290, \alpha = 0.45, \quad m = 45$																						
12.	Выборка X_1, \dots, X_n [1,] 0 20 4 2 25 3 14 2 0 0 [2,] 5 6 4 10 1 5 1 1 7 0 [3,] 5 9 0 11 18 38 29 8 6 13 [4,] 2 3 20 13 2 11 4 0 18 11 [5,] 3 9 6 11 27 2 8 18 17 4 Выборка Y_1, \dots, Y_n [1,] 3.72 2.89 7.64 3.83 0.24 5.69 11.51 4.80 2.17 0.12 [2,] 6.41 1.18 1.02 0.96 6.73 6.01 2.55 17.33 1.37 1.72 [3,] 5.62 0.85 0.66 12.28 0.12 2.69 3.46 2.08 10.80 10.49 [4,] 12.12 2.52 10.79 10.92 9.10 10.63 3.87 1.02 18.43 0.38 [5,] 10.85 2.99 0.23 0.54 1.71 4.93 0.50 6.01 20.00 3.27																						
13.	Выборка X_1, \dots, X_n – имеет плотность распределения $f(x) = \begin{cases} p\lambda_1 e^{-\lambda_1 x} + (1-p)\lambda_2^2 x e^{-\lambda_2 x}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$ При заданных значениях параметров $\lambda_1 = 4$ и $\lambda_2 = 1$ найти оценку параметра p . Таблица частот <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>интервалы</td> <td>0-0.8</td> <td>0.8-1.6</td> <td>1.6-2.4</td> <td>2.4-3.2</td> <td>3.2-4.0</td> <td>4.0-4.8</td> <td>4.8-5.6</td> <td>5.6-6.4</td> <td>6.4-7.2</td> <td>7.2-8.0</td> </tr> <tr> <td>частоты</td> <td>218</td> <td>117</td> <td>84</td> <td>49</td> <td>28</td> <td>13</td> <td>9</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>2</td> </tr> </table>	интервалы	0-0.8	0.8-1.6	1.6-2.4	2.4-3.2	3.2-4.0	4.0-4.8	4.8-5.6	5.6-6.4	6.4-7.2	7.2-8.0	частоты	218	117	84	49	28	13	9	5	5	2
интервалы	0-0.8	0.8-1.6	1.6-2.4	2.4-3.2	3.2-4.0	4.0-4.8	4.8-5.6	5.6-6.4	6.4-7.2	7.2-8.0													
частоты	218	117	84	49	28	13	9	5	5	2													
14.	По заданной таблице частот найти оценку ММП параметров a и b <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>интервалы</td> <td>1-2</td> <td>2-3</td> <td>3-4</td> <td>4-5</td> <td>5-6</td> <td>6-7</td> <td>7-8</td> </tr> <tr> <td>частоты</td> <td>26</td> <td>211</td> <td>356</td> <td>230</td> <td>133</td> <td>37</td> <td>7</td> </tr> </table>	интервалы	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	частоты	26	211	356	230	133	37	7						
интервалы	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8																
частоты	26	211	356	230	133	37	7																
15.	По заданной таблице частот найти оценку ММП параметров a и b <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>интервалы</td> <td>0.0-1.1</td> <td>1.1-2.2</td> <td>2.2-3.3</td> <td>3.3-4.4</td> <td>4.4-5.5</td> <td>5.5-6.6</td> <td>6.6-7.7</td> <td>7.7-8.8</td> <td>8.8-9.9</td> <td>9.9-11.0</td> </tr> <tr> <td>частоты</td> <td>19</td> <td>154</td> <td>143</td> <td>91</td> <td>62</td> <td>13</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </table>	интервалы	0.0-1.1	1.1-2.2	2.2-3.3	3.3-4.4	4.4-5.5	5.5-6.6	6.6-7.7	7.7-8.8	8.8-9.9	9.9-11.0	частоты	19	154	143	91	62	13	4	10	2	2
интервалы	0.0-1.1	1.1-2.2	2.2-3.3	3.3-4.4	4.4-5.5	5.5-6.6	6.6-7.7	7.7-8.8	8.8-9.9	9.9-11.0													
частоты	19	154	143	91	62	13	4	10	2	2													
16.	$Norm(m = -6, \sigma = 2)$, доверительная вероятность $\alpha = 0.9$ [1,] -3.87 -6.79 -4.98 -9.56 -4.63 -4.84 -3.66 -1.13 -6.77 -4.46 [2,] -5.73 -5.18 -5.11 -4.27 -4.09 -5.03 -3.78 -5.78 -5.90 -6.13 [3,] -6.07 -7.12 -7.54 -6.69 -4.00 -4.89 -3.55 -7.21 -8.35 -3.87 [4,] -6.09 -3.62 -7.00 -2.32 -3.45 -4.86 -6.36 -2.72 -7.63 -5.83 [5,] -0.68 -5.30 -9.82 -2.65 -6.64 -5.30 -7.35 -7.39 -3.82 -4.54																						
17.	Гамма распределение $Gamma(\gamma = 1, \lambda)$ [1,] 0.41 3.05 2.33 10.38 1.55 10.46 18.96 2.12 5.87 5.04 [2,] 0.89 0.42 0.15 5.62 0.39 7.00 4.88 3.21 2.12 3.98 [3,] 2.75 3.01 1.48 6.23 0.28 8.71 0.35 7.42 22.26 4.67 [4,] 12.21 8.72 6.70 1.57 16.47 1.08 6.69 0.85 1.83 3.60 [5,] 0.82 0.47 6.94 14.36 8.65 0.47 3.76 1.10 9.06 7.74 При помощи ММП найти оценку параметра $1/\lambda$ и проверить эту оценку на несмещённость и эффективность.																						
18.	Гипотеза H_0 --- биномиальное распределение $Binom(k = 30, p = 0.4)$ Гипотеза H_1 --- биномиальное распределение $Binom(k = 30, p = 0.5), \alpha = 0.1$ [1,] 13 16 13 13 18 15 15 15 17 15 [2,] 16 15 15 14 17 15 11 16 13 17 [3,] 19 17 14 18 13 20 13 16 18 11 [4,] 13 20 15 15 13 12 10 14 15 17 [5,] 12 12 13 18 12 20 9 14 19 16																						

19.	<p>Гипотеза H_0 --- гамма распределение $Gamma(\lambda = 2, \gamma = 8)$ Гипотеза H_1 --- гамма распределение $Gamma(\lambda = 2.5, \gamma = 8), \alpha = 0.1$</p> <p>[1,] 3.55 1.64 3.95 5.16 3.21 2.39 3.94 2.80 2.29 6.00 [2,] 3.57 3.97 2.49 1.97 2.49 2.21 2.05 4.01 3.66 3.83 [3,] 2.13 5.56 3.82 2.07 3.37 2.43 4.65 3.42 2.49 4.97 [4,] 3.26 3.23 2.28 5.02 3.89 3.71 3.36 2.27 3.20 4.05 [5,] 1.94 2.46 3.43 1.90 1.31 1.62 5.66 2.12 1.96 1.65</p>
20.	<p>Геометрическое распределение с неизвестным параметром $p, \alpha = 0.1$</p> <p>[1,] 0 20 4 2 25 3 14 2 0 0 [2,] 5 6 4 10 1 5 1 1 7 0 [3,] 5 9 0 11 18 38 29 8 6 13 [4,] 2 3 20 13 2 11 4 0 18 11 [5,] 3 9 6 11 27 2 8 18 17 4</p>
21.	<p>Гамма-распределение с неизвестными параметрами γ и $\lambda, \alpha = 0.1$</p> <p>[1,] 3.72 2.89 7.64 3.83 0.24 5.69 11.51 4.80 2.17 0.12 [2,] 6.41 1.18 1.02 0.96 6.73 6.01 2.55 17.33 1.37 1.72 [3,] 5.62 0.85 0.66 12.28 0.12 2.69 3.46 2.08 10.80 10.49 [4,] 12.12 2.52 10.79 10.92 9.10 10.63 3.87 1.02 18.43 0.38 [5,] 10.85 2.99 0.23 0.54 1.71 4.93 0.50 6.01 20.00 3.27</p>
22.	<p>Выборка X_1, \dots, X_n</p> <p>[1,] 3.55 1.64 3.95 5.16 3.21 2.39 3.94 2.80 2.29 6.00 [2,] 3.57 3.97 2.49 1.97 2.49 2.21 2.05 4.01 3.66 3.83 [3,] 2.13 5.56 3.82 2.07 3.37 2.43 4.65 3.42 2.49 4.97 [4,] 3.26 3.23 2.28 5.02 3.89 3.71 3.36 2.27 3.20 4.05 [5,] 1.94 2.46 3.43 1.90 1.31 1.62 5.66 2.12 1.96 1.65</p> <p>Выборка Y_1, \dots, Y_n</p> <p>[1,] 4.10 0.28 4.90 7.32 3.42 1.78 4.88 2.60 1.58 9.00 [2,] 4.14 4.94 1.98 0.94 1.98 1.42 1.10 5.02 4.32 4.66 [3,] 1.26 8.12 4.64 1.14 3.74 1.86 6.30 3.84 1.98 6.94 [4,] 3.52 3.46 1.56 7.04 4.78 4.42 3.72 1.54 3.40 5.10 [5,] 0.88 1.92 3.86 0.80 0.38 0.24 8.32 1.24 0.92 0.30</p>