

Индивидуальное домашнее задание (весенний семестр) для НФИбд-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 взять этим рейсом, чтобы вероятность перегрузки составила не более α %.
 - 2) Найдите вероятность перегрузки, если дополнительный коммерческий груз составил m тонн.

5.	$p_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \notin [-2; 2] \\ A(2 - 5x)^2, & x \in [-2; 2] \end{cases}$																						
9.	$f(t) = (0.4e^{it-t^2} + 0.6e^{-t^2})^5$																						
10.	$a = 300, b = 500, c = 750, p_1 = 0,35, p_2 = 0,10, p_3 = 0,55, n = 500,$ $\alpha = 0,9, \beta = 20, p = 0,15$ $m_1 = 0, m_2 = 500, n_1 = 15000, n_2 = 30000$																						
11.	$n = 350, \alpha = 0,2, m = 40$																						
12.	Выборка X_1, \dots, X_n [1,] 8 6 6 6 5 4 6 7 5 7 [2,] 6 5 10 11 6 10 6 15 8 6 [3,] 5 7 6 5 7 8 7 6 7 9 [4,] 6 5 7 6 8 8 9 4 7 6 [5,] 6 2 7 5 10 5 7 6 7 7 Выборка Y_1, \dots, Y_n [1,] 5.61 7.93 2.63 7.05 6.82 5.95 4.99 5.95 7.49 4.58 [2,] 3.17 6.89 5.88 4.68 6.76 2.64 3.54 2.73 4.74 3.98 [3,] 7.80 3.52 5.05 7.79 4.15 2.89 4.95 5.10 7.53 6.52 [4,] 5.91 6.12 6.24 2.85 2.35 7.57 2.70 3.81 3.55 7.06 [5,] 4.20 6.99 7.17 6.66 5.39 4.86 5.08 6.56 4.06 2.07																						
13.	Выборка X_1, \dots, X_n – имеет плотность распределения $f(x) = \begin{cases} p\lambda_1^2 x e^{-\lambda_1 x} + (1-p)\lambda_2^2 x e^{-\lambda_2 x}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$ При заданных значениях параметров $\lambda_1 = 1.1$ и $\lambda_2 = 3$ найти оценку параметра p . Таблица частот <table border="1"> <tbody> <tr> <td>интервалы</td> <td>0-0.4</td> <td>0.4-0.8</td> <td>0.8-1.2</td> <td>1.2-1.6</td> <td>1.6-2</td> <td>2-2.4</td> <td>2.4-2.8</td> <td>2.8-3.2</td> <td>3.2-3.6</td> <td>3.6-4</td> </tr> <tr> <td>частоты</td> <td>258</td> <td>293</td> <td>186</td> <td>99</td> <td>58</td> <td>37</td> <td>29</td> <td>18</td> <td>13</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	интервалы	0-0.4	0.4-0.8	0.8-1.2	1.2-1.6	1.6-2	2-2.4	2.4-2.8	2.8-3.2	3.2-3.6	3.6-4	частоты	258	293	186	99	58	37	29	18	13	9
интервалы	0-0.4	0.4-0.8	0.8-1.2	1.2-1.6	1.6-2	2-2.4	2.4-2.8	2.8-3.2	3.2-3.6	3.6-4													
частоты	258	293	186	99	58	37	29	18	13	9													
14.	По заданной таблице частот найти оценку ММП параметров a и b <table border="1"> <tbody> <tr> <td>интервалы</td> <td>1.2-1.8</td> <td>1.8-2.4</td> <td>2.4-3</td> <td>3-3.6</td> <td>3.6-4.2</td> <td>4.2-4.8</td> <td>4.8-5.4</td> </tr> <tr> <td>частоты</td> <td>36</td> <td>114</td> <td>144</td> <td>71</td> <td>56</td> <td>51</td> <td>28</td> </tr> </tbody> </table>	интервалы	1.2-1.8	1.8-2.4	2.4-3	3-3.6	3.6-4.2	4.2-4.8	4.8-5.4	частоты	36	114	144	71	56	51	28						
интервалы	1.2-1.8	1.8-2.4	2.4-3	3-3.6	3.6-4.2	4.2-4.8	4.8-5.4																
частоты	36	114	144	71	56	51	28																
15.	По заданной таблице частот найти оценку ММП параметров a и b <table border="1"> <tbody> <tr> <td>интервалы</td> <td>0.0-3.0</td> <td>3.0-6.0</td> <td>6.0-9.0</td> <td>9.0-12.0</td> <td>12.0-15.0</td> <td>15.0-18.0</td> <td>18.0-21.0</td> <td>21.0-24.0</td> <td>24.0-27.0</td> <td>27.0-30.0</td> </tr> <tr> <td>частоты</td> <td>19</td> <td>154</td> <td>145</td> <td>90</td> <td>61</td> <td>13</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	интервалы	0.0-3.0	3.0-6.0	6.0-9.0	9.0-12.0	12.0-15.0	15.0-18.0	18.0-21.0	21.0-24.0	24.0-27.0	27.0-30.0	частоты	19	154	145	90	61	13	4	10	2	2
интервалы	0.0-3.0	3.0-6.0	6.0-9.0	9.0-12.0	12.0-15.0	15.0-18.0	18.0-21.0	21.0-24.0	24.0-27.0	27.0-30.0													
частоты	19	154	145	90	61	13	4	10	2	2													
16.	$Norm(m = 10, \sigma = 3)$, доверительная вероятность $\alpha = 0.95$ [1,] 5.10 10.46 9.93 16.08 10.87 12.92 13.38 10.63 7.58 7.97 [2,] 9.81 12.44 4.12 10.73 13.91 13.90 2.56 13.81 9.67 14.91 [3,] 7.88 11.49 9.97 13.96 12.29 6.36 10.99 4.74 6.68 13.56 [4,] 9.06 10.51 7.97 11.06 9.86 14.96 13.72 11.93 12.34 10.93 [5,] 9.20 7.76 7.99 3.37 17.40 9.06 9.41 6.61 9.52 10.56																						
17.	Распределение Пуассона [1,] 11 4 8 10 10 10 8 10 8 10 [2,] 8 10 7 12 6 9 8 6 12 14 [3,] 6 10 10 8 11 7 8 10 7 9 [4,] 11 4 5 5 12 8 10 8 5 11 [5,] 9 5 7 6 7 8 7 9 5 12 При помощи ММП найти оценку дисперсии и проверить эту оценку на несмещённость и эффективность																						
18.	Гипотеза H_0 --- геометрическое распределение $Geom(p = 0.4)$ Гипотеза H_1 --- геометрическое распределение $Geom(p = 0.5), \alpha = 0.05$ [1,] 2 1 1 0 6 2 2 2 2 5 [2,] 4 1 3 0 3 0 0 0 0 4 [3,] 3 0 0 2 0 0 3 0 2 0 [4,] 0 0 3 1 1 4 6 0 0 5 [5,] 0 2 3 0 0 1 3 1 1 2																						

19.	<p>Гипотеза H_0 --- гамма-распределение $Gamma(\gamma = 2, \lambda = 0.4)$ Гипотеза H_1 --- гамма-распределение $Gamma(\gamma = 2, \lambda = 0.3)$ $\alpha = 0.05$</p> <p>[1,] 5.08 1.28 9.84 14.29 3.59 9.74 2.37 12.14 12.10 3.57 [2,] 4.28 4.29 8.48 5.01 4.73 5.78 8.04 17.54 8.88 11.20 [3,] 2.40 4.01 5.37 2.43 4.59 15.34 9.76 7.28 7.38 8.45 [4,] 6.27 6.27 1.86 2.62 5.05 14.81 5.42 8.73 3.40 3.23 [5,] 6.72 3.60 8.10 4.86 1.29 2.23 7.30 2.00 2.18 10.44</p>
20.	<p>Биномиальное распределение с неизвестными параметрами p и n, $\alpha = 0.1$</p> <p>[1,] 8 6 6 6 5 4 6 7 5 7 [2,] 6 5 10 11 6 10 6 15 8 6 [3,] 5 7 6 5 7 8 7 6 7 9 [4,] 6 5 7 6 8 8 9 4 7 6 [5,] 6 2 7 5 10 5 7 6 7 7</p>
21.	<p>Равномерное распределение с параметрами a и b, $\alpha = 0.1$</p> <p>[1,] 5.61 7.93 2.63 7.05 6.82 5.95 4.99 5.95 7.49 4.58 [2,] 3.17 6.89 5.88 4.68 6.76 2.64 3.54 2.73 4.74 3.98 [3,] 7.80 3.52 5.05 7.79 4.15 2.89 4.95 5.10 7.53 6.52 [4,] 5.91 6.12 6.24 2.85 2.35 7.57 2.70 3.81 3.55 7.06 [5,] 4.20 6.99 7.17 6.66 5.39 4.86 5.08 6.56 4.06 2.07</p>
22.	<p>Выборка X_1, \dots, X_n</p> <p>[1,] 3.81 0.96 7.38 10.72 2.69 7.30 1.78 9.11 9.08 2.68 [2,] 3.21 3.22 6.36 3.75 3.55 4.34 6.03 13.15 6.66 8.40 [3,] 1.80 3.01 4.03 1.82 3.44 11.51 7.32 5.46 5.53 6.34 [4,] 4.71 4.70 1.40 1.97 3.79 11.11 4.07 6.54 2.55 2.42 [5,] 5.04 2.70 6.07 3.64 0.97 1.67 5.48 1.50 1.64 7.83</p> <p>Выборка Y_1, \dots, Y_n</p> <p>[1,] 12.23 0.85 26.53 39.87 7.77 26.21 4.11 33.43 33.30 7.72 [2,] 9.83 9.88 22.45 12.02 11.19 14.35 21.11 49.61 23.65 30.59 [3,] 4.19 9.02 13.11 4.28 10.78 43.03 26.29 18.83 19.14 22.36 [4,] 15.82 15.81 2.58 4.87 12.16 41.43 13.27 23.18 7.20 6.69 [5,] 17.15 7.81 21.29 11.58 0.88 3.69 18.91 2.99 3.55 28.32</p>