

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**федеральное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования**

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ  
(МИИТ)**

ОДОБРЕНО:  
Кафедра «Высшая и  
прикладная математика»

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан ф-та ТСиЗ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2012г.

Составители: Блистанова Л.Д., д.ф.-м.н., проф., Голечков Ю.И., д.ф.-м.н., доц.,  
Захарова М.В., к.ф.-м.н., доц., Сперанский Д.В., д.т.н., проф.

**ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ № 1 – 3**

**МАТЕМАТИКА**

для студентов 2 курса заочной формы обучения

Специальность 271501.65 Строительство железных дорог, мостов и  
транспортных тоннелей

Специализация: Строительство магистральных железных дорог

Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Мосты

Тоннели и метрополитены

(ЗЖД, ЗЖУ, ЗЖМ, ЗЖТ)

Москва 2012 г.

## Методические указания по выполнению контрольных работ

Задачи, включенные в контрольную работу, взяты из сборника задач, подготовленного коллективом преподавателей кафедры «Высшая и прикладная математика» РОАТ МГУПС. Все задачи имеют тройную нумерацию, которая включает номер раздела из программы по математике для соответствующей специальности, уровень сложности задачи и порядковый номер задачи. Студент выполняет те задачи, последняя цифра которых совпадает с последней цифрой его учебного шифра. Например, студент, учебный шифр которого имеет последнюю цифру 7, в контрольной работе №1 решает задачи 15.1.47, 15.1.107, 15.2.67, 11.1.37, 11.2.37, 11.3.17; в контрольной работе №2 – 11.2.7, 17.1.27, 17.2.17, 17.2.37; в контрольной работе №3 – 17.3.7, 19.1.7, 19.2.7.

Перед выполнением контрольной работы студент должен ознакомиться с содержанием разделов математических дисциплин, на освоение которых ориентирована выполняемая контрольная работа. Необходимую учебную литературу студент может найти в рабочей программе по математике для своей специальности (в программе указана как основная, так и дополнительная литература).

Каждая контрольная работа выполняется в отдельной тетради, на обложке которой должны быть указаны: дисциплина, номер контрольной работы, шифр студента, курс, фамилия, имя и отчество студента. На обложке вверху справа указывается фамилия и инициалы преподавателя-рецензента. В конце работы студент ставит свою подпись и дату выполнения работы.

В каждой задаче надо полностью выписать ее условие. В том случае, когда несколько задач имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными, взятыми из соответствующего номера.

Решение каждой задачи должно содержать подробные вычисления, пояснения, ответ, а также, в случае необходимости, и рисунки. После каждой задачи следует оставлять место для замечаний преподавателя-рецензента. В случае невыполнения этих требований преподаватель возвращает работу для доработки без ее проверки.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

### Дифференциальные уравнения. Ряды.

**15.1.41–15.1.50.** Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения. Сделать проверку.

$$15.1.41. \quad xy' = y + 4\frac{y^2}{x};$$

$$15.1.42. \quad xy' = y + e^{\frac{4y}{x}};$$

$$15.1.43. \quad xy' = y + \sqrt{9x^2 - y^2};$$

$$15.1.44. \quad x^2y' = xy + 9x^2 + y^2;$$

$$15.1.45. \quad xy^4y' = y^5 + x^5;$$

$$15.1.46. \quad x^5y' = x^4y + 2y^5;$$

$$15.1.47. \quad y' = \frac{y}{x} + e^{\frac{5y}{x}};$$

$$15.1.48. \quad y' = \frac{y}{x} + \sqrt{16 - \frac{y^2}{x^2}};$$

$$15.1.49. \quad y' = \frac{y}{x} + \frac{16x^2 + y^2}{x^2};$$

$$15.1.50. \quad xy^5y' = x^6 + y^6.$$

**15.1.101–15.1.110.** Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения. Сделать проверку.

$$15.1.101. \quad 2x + 2xy^2 + \sqrt{2 - x^2}y' = 0, \quad y(1) = 0;$$

$$15.1.102. \quad xy' + xe^{y/x} - y = 0, \quad y(1) = 1;$$

$$15.1.103. \quad 20xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 5xy^2dx, \quad y(1) = 1;$$

$$15.1.104. \quad xy' = y \ln(y/x), \quad y(1) = e;$$

$$15.1.105. \quad 3(x^2y + y)dy + \sqrt{9 + y^2}dx = 0, \quad y(0) = 0;$$

$$15.1.106. \quad xy' + y = x + 1, \quad y(1) = 0;$$

$$15.1.107. \quad y' \cos x = (y + 1) \sin x, \quad y(0) = 0;$$

$$15.1.108. \quad xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}, \quad y(1) = 0;$$

$$15.1.109. \quad y' - y/x = x^2, \quad y(1) = 0;$$

$$15.1.110. \quad y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x, \quad y(0) = 0.$$

**15.2.61–15.2.70.** Найти общее решение линейного дифференциального уравнения. Сделать проверку.

$$15.2.61. \quad y'' - 2y' - 15y = 0;$$

$$15.2.62. \quad y'' + 2y' - 15y = 0;$$

$$15.2.63. \quad y'' + 6y' + 9y = 0;$$

$$15.2.64. \quad y'' + 6y' + 34y = 0;$$

$$15.2.65. \quad y'' - 10y' + 34y = 0;$$

$$15.2.66. \quad y'' + y' - 12y = 0;$$

$$15.2.67. \quad y'' - y' - 12y = 0;$$

$$15.2.68. \quad y'' - 6y' + 9y = 0;$$

$$15.2.69. \quad y'' - 6y' + 25y = 0;$$

$$15.2.70. \quad y'' + 8y' + 25y = 0.$$

**11.1.31–11.1.40.** Выяснить, для каких рядов выполняется необходимое условие сходимости?

$$\begin{array}{lll}
 11.1.31. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2 - 10n + 3}{7n^2 - 3n + 1}, & \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 - 2n - 4n^2}{5n^3 - 4n + 2}, & \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 - 2n}{1 - 3n + 7n^3}; \\
 11.1.32. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^3 - 2n^2 + 1}{4n^2 + 5n + 2}, & \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^2 - 4}{3 + 2n - 5n^4}, & \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7 - 5n}{3n^2 + 4n - 2}; \\
 11.1.33. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n - 5}{7 - 4n + 2n^2}, & \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^2 + 2n - 10}{2 - 4n^3}, & \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 - 3n - 4n^2}{2n^3 + 3n^2 + 5}; \\
 11.1.34. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2 - 7n + 3}{2 - 3n - 3n^3}, & \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4 - 2n^2}{7n^2 - 3n + 4}, & \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 - 5n}{2n^3 - 2n + 1}; \\
 11.1.35. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 - 4n - 5n^2}{3n^4 + 2n + 1}, & \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4 - 3n^2}{2n + 7}, & \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2 + 2n + 3}{7n - 5n^4}; \\
 11.1.36. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 5n + 4n^2}{3 - 2n^3 + 4n}, & \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n - 2}{5 - 2n}, & \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2 - 3n + 2}{5n - 3n^2 + 11}; \\
 11.1.37. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 3n + n^3}{4n^3 - 7n + 8}, & \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n - 5n^2 + 1}{3n^3 - 2n^2 + 3}, & \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2 + 2n + 1}{3 - 7n}; \\
 11.1.38. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4 - 2n + 8n^2}{3n^3 - 5n + 2}, & \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 + n - 5n^2}{2n^2 + 4n + 1}, & \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2 + 3n}{3 - 4n + 8n^3}; \\
 11.1.39. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n + 4}{3 - 5n^2 + 8n^3}, & \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 - n^2}{5n^3 - 3n + 7}, & \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5 - 7n - 8n^2}{3 - 7n^2 + 8n}; \\
 11.1.40. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 3n^2 + 7n}{4 - 3n + 5n^3}, & \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5 + 7n^2 - 3n}{2 - 5n}, & \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 3n^3}{4n^2 + 5n + 3}.
 \end{array}$$

**11.2.31–11.2.40.** При каких значениях  $p$  из множества  $\{0,1,2,3,4,5\}$  заданный ряд сходится абсолютно?

$$\begin{array}{ll}
 11.2.31. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n}{2n^p + 5}. & 11.2.32. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^2}{5n^p + 1}. \\
 11.2.33. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n} + 1}{n^p}. & 11.2.34. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{2n^p + 3}. \\
 11.2.35. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{5n - 1}{n^p}. & 11.2.36. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n^2}{n^p + 1}. \\
 11.2.37. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n + 1}{2n^p}. & 11.2.38. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{5n^2}{3n^p + 1}.
 \end{array}$$

$$11.2.39. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n}{5n^p + 3}.$$

$$11.2.40. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n^2 - 1}{n^p}.$$

**11.3.11–11.3.20.** Определить область сходимости степенного ряда.

$$11.3.11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{n!}.$$

$$11.3.12. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{4^n (n-1)!}.$$

$$11.3.13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{7^n} x^n.$$

$$11.3.14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+3)! x^n}{(n+5)!}.$$

$$11.3.15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n!} x^n.$$

$$11.3.16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! x^n}{9^n}.$$

$$11.3.17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{(n-5)!}.$$

$$11.3.18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! x^n}{5^n}.$$

$$11.3.19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{8^n x^n}{(n+7)!}.$$

$$11.3.20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n(n+2)} x^n.$$

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2 Ряды Фурье. Теория вероятностей.

**11.3.81–11.3.90.** Разложить функцию  $f(x)$ , заданную на отрезке  $I$ , в ряд Фурье по косинусам.

$$11.3.81. f(x) = \frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}, \quad I = [0, \pi];$$

$$11.3.82. f(x) = chx, \quad I = [0, \pi];$$

$$11.3.83. f(x) = \sin 2x, \quad I = [0, \pi];$$

$$11.3.84. f(x) = e^x, \quad I = [0, \ln 2];$$

$$11.3.85. f(x) = \sin x, \quad I = [0, \pi];$$

$$11.3.86. f(x) = x^2, \quad I = [0, 1];$$

$$11.3.87. f(x) = \frac{\pi}{2} - x, \quad I = [0, \pi];$$

$$11.3.88. f(x) = \sin 3x, \quad I = [0, \pi];$$

$$11.3.89. f(x) = x + \frac{\pi}{2}, \quad I = [0, \pi];$$

11.3.90.  $f(x) = x$ ,  $I = [0,1]$ .

**17.1.21. – 17.1.30.**

17.1.21. Вероятность забросить мяч в корзину у баскетболиста равна 0,6. Проведено 8 бросков. Какова вероятность 5 попаданий?

17.1.22. В лотерее 1000 билетов, из них на один билет дают выигрыш 500 рублей, на 10 билетов – по 100 рублей, на 50 билетов – по 20 рублей, на 100 билетов – по 5 рублей, остальные билеты безвыигрышные. Некто покупает 1 билет. Найти вероятность выиграть не более 20 рублей.

17.1.23. В троллейбусном парке 50 троллейбусов, выпущенных Рижским заводом, и 40 троллейбусов – Львовского. Рижские троллейбусы с вероятностью 0,9 ездят без поломок, Львовские с вероятностью 0,8. Троллейбус едет без поломок. Какова вероятность, что он выпущен Рижским заводом.

17.1.24. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле у стрелка 0,7. Найти вероятность того, что при 8 выстрелах будет 5 попаданий.

17.1.25. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадет в мишень равна 0,9. Стрелок сделал 3 выстрела. Какова вероятность, что он попадет только один раз?

17.1.26. На клумбе растут ноготки – 10 штук и настурции – 20 штук. С вероятностью 0,9 ноготок имеет яркий цвет, настурция с вероятностью 0,8. Какова вероятность, что сорванный цветок яркого цвета.

17.1.27. В партии деталей вероятность брака у одной детали равна 0,2. Найти вероятность того, что из 7 случайно выбранных деталей будет 2 бракованных.

17.1.28. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадет в мишень равна 0,9. Стрелок сделал 3 выстрела. Какова вероятность, что было только одно попадание?

17.1.29. В ящике лежат яблоки и груши: 80 яблок и 90 груш. С вероятностью 0,8 яблоко хорошее, а груша – 0,6. Взятый фрукт хороший. Какова вероятность того, что это груша.

17.1.30. Прибор состоит из 8 узлов. Вероятность безотказной работы каждого узла в смену равна 0,8. Найти вероятность того, что за смену откажет ровно 3 узла.

**17.2.11. – 17.2.20.**

17.2.11.  $X$  – число выпадения герба при двух бросаниях монеты. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .

17.2.12. В партии 20% нестандартных деталей.  $X$  – число нестандартных деталей среди 2 отобранных. Найти дисперсию случайной величины  $X$ .

17.2.13. Вероятность попадания стрелком в мишень равна 0,7.  $X$  – число попаданий при двух выстрелах. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .

17.2.14.  $X$  – число выпадений четверки при двух бросаниях игральной кости. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .

17.2.15. Вероятность того, что прибор исправен равна 0,8.  $X$  – число исправных приборов из двух выбранных. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .

17.2.16. На пути автомашины 2 светофора. Каждый из них с вероятностью 0,5 разрешает дальнейшее движение.  $X$  – число светофоров, пройденных до первой остановки. Найти дисперсию случайной величины  $X$ .

17.2.17. Станок-автомат производит 90% изделий первого сорта, 7% второго, а остальные третьего.  $X$  – число изделий первого сорта среди двух выбранных. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .

17.2.18. В коробке 20 конфет, из которых 4 с вареньем.  $X$  – число конфет с вареньем среди двух случайно выбранных. Найти дисперсию случайной величины  $X$ .

17.2.19. Вероятность того, что в пакетике с чипсами попадет призовой купон равна 0,1.  $X$  – число пакетиков с купонами среди двух выбранных. Найти дисперсию случайной величины  $X$ .

17.2.20. 5% лотерейных билетов – выигрышные.  $X$  – число выигрышных билетов среди двух выбранных. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .

**17.2.31–17.2.40.** Дискретная случайная величина  $X$  может принимать только два значения:  $x_1$  и  $x_2$  причем  $x_1 < x_2$ . Известны вероятность  $p_1$  возможного значения  $x$ , математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсия  $D(X)$ . Найти закон распределения этой случайной величины.

17.2.31.  $p_1 = 0,1$ ;  $M(X) = 3,9$ ;  $D(X) = 0,09$ .

17.2.32.  $p_1 = 0,3$ ;  $M(X) = 3,7$ ;  $D(X) = 0,21$ .

17.2.33.  $p_1 = 0,5$ ;  $M(X) = 3,5$ ;  $D(X) = 0,25$ .

17.2.34.  $p_1 = 0,7$ ;  $M(X) = 3,3$ ;  $D(X) = 0,21$ .

17.2.35.  $p_1 = 0,9$ ;  $M(X) = 3,1$ ;  $D(X) = 0,09$ .

17.2.36.  $p_1 = 0,9$ ;  $M(X) = 2,2$ ;  $D(X) = 0,36$ .

17.2.37.  $p_1 = 0,8$ ;  $M(X) = 3,2$ ;  $D(X) = 0,16$ .

17.2.38.  $p_1 = 0,6$ ;  $M(X) = 3,4$ ;  $D(X) = 0,24$ .

17.2.39.  $p_1 = 0,4$ ;  $M(X) = 3,6$ ;  $D(X) = 0,24$ .

17.2.40.  $p_1 = 0,2$ ;  $M(X) = 3,8$ ;  $D(X) = 0,16$ .

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3**  
**Теория вероятностей. Математическая статистика.**

**17.3.1–17.3.10.** Известны математическое ожидание  $a$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  нормально распределенной случайной величины  $X$ . Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал  $(\alpha; \beta)$ .

17.3.1.  $a = 10, \sigma = 4, \alpha = 2, \beta = 13$ .

17.3.2.  $a = 9, \sigma = 5, \alpha = 5, \beta = 14$ .

17.3.3.  $a = 8, \sigma = 1, \alpha = 4, \beta = 9$ .

17.3.4.  $a = 7, \sigma = 2, \alpha = 3, \beta = 10$ .

17.3.5.  $a = 6, \sigma = 3, \alpha = 2, \beta = 11$ .

17.3.6.  $a = 5, \sigma = 1, \alpha = 1, \beta = 12$ .

17.3.7.  $a = 4, \sigma = 5, \alpha = 2, \beta = 11$ .

17.3.8.  $a = 3, \sigma = 2, \alpha = 3, \beta = 10$ .

17.3.9.  $a = 2, \sigma = 5, \alpha = 4, \beta = 9$ .

17.3.10.  $a = 2, \sigma = 4, \alpha = 6, \beta = 10$ .

**19.1.41. – 19.1.51.**

19.1.41. Найти доверительный интервал с надежностью 0,95 для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины  $X$ , если известны ее среднее квадратическое отклонение  $\sigma_x = 4$ , выборочное среднее  $\bar{x} = 16$  и объем выборки  $n = 16$ .

19.1.42. Найти доверительный интервал с надежностью 0,8 для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины  $X$  со средним квадратическим отклонением  $\sigma_x = 5$ , выборочным средним  $\bar{x} = 20$  и объемом выборки  $n = 25$ .

19.1.43. На овцеводческой ферме из стада произведена выборка для взвешивания 25 овец. Их средний вес оказался равным 50 кг. Предположив распределение веса нормальным и определив несмещенную оценку выборочной дисперсии  $s^2 = 16$ , найти доверительный интервал для оценки математического ожидания с надежностью 0,95.

19.1.44. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n = 16$  и найдено выборочное среднее, равное 30. Получено также несмещенное



значение выборочной дисперсии  $s^2 = 9$ . Предположив распределение случайной величины  $X$  нормальным, найти доверительный интервал для оценки математического ожидания с надежностью 0,95.

19.1.45. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону. Статистическое распределение выборки представлено в таблице:

$x_i$	3	5	7	8	10	12	14
$n_i$	3	7	4	6	7	5	8

Найти с надежностью 0,95 доверительный интервал для оценки математического ожидания.

19.1.46. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону. Статистическое распределение выборки представлено в таблице:

$x_i$	1	3	5	7	9
$n_i$	2	5	4	6	3

Найти с надежностью 0,95 доверительный интервал для оценки математического ожидания.

19.1.47. В ходе анализа выручки магазина за 90 дней было найдено выборочное среднее  $\bar{X} = 30,77$  тыс. руб. и несмещенное значение выборочной дисперсии  $s^2 = 46,69$  (тыс. руб.)<sup>2</sup>. Найти доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения выручки магазина, считая что распределение выручки магазина является нормальным. Надежность  $\gamma = 0,95$ .

19.1.48. Анализировалась среднемесячная выручка (тыс. руб.) в 5 магазинах торговой организации. Результаты представлены в таблице:

Номер магазина	Выручка, тыс.р.
1	205
2	255
3	195
4	220
5	235

Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания среднемесячной выручки магазинов организации, считая, что распределение выручки магазина является нормальным. Надежность  $\gamma = 0,95$ .

19.1.49. Расстояние между двумя точками измерено четыре раза; результаты измерения (в метрах): 120.73; 120.57; 120,68; 120.50. Определить расстояние, среднеквадратическую ошибку способа измерения и точность найденного значения расстояния для  $\alpha = 0.7$ .

19.1.50. Приближенное значение среднеквадратической ошибки получено по 10 измерениям известного расстояния и оказалось равным 15 м. Оценить надежность значения для  $\varepsilon = \pm 3$  м.

**19.2.1–19.2.10.** Данные наблюдений над двумерной случайной величиной  $(X, Y)$  представлены в корреляционной таблице. Методом наименьших квадратов найти выборочное уравнение прямой регрессии  $Y$  на  $X$ . Построить график уравнения регрессии и показать точки  $(x, \bar{y}_x)$ , рассчитанные по таблице.

19.2.1.

X	Y						$n_x$
	23	25	27	29	31	33	
1	-	-	-	-	1	2	3
3	-	-	-	5	4	1	10
5	-	1	7	10	2	-	20
7	-	2	13	7	-	-	22
9	1	4	15	2	-	-	22
11	2	1	-	-	-	-	3
$n_y$	3	8	35	24	7	3	80

19.2.2.

X	Y					$n_x$
	10	20	30	40	50	
3	7	-	-	-	-	7
8	11	5	-	-	-	16
13	-	19	15	5	-	39
18	-	3	15	6	1	25
23	-	-	2	4	4	10
28	-	-	-	-	3	3
$n_y$	18	27	32	15	8	100

## 19.2.3.

X	Y				$n_x$
	9,6	9,8	10,0	10,2	
19,5	2	1	-	-	3
20,0	6	3	2	-	11
20,5	-	4	5	1	10
21,0	-	5	8	5	18
21,5	-	-	2	5	7
22,0	-	-	-	1	1
$n_y$	8	13	17	12	50

## 19.2.4.

X	Y					$n_x$
	34	38	42	46	50	
20	4	-	-	-	-	4
25	2	5	-	-	-	7
30	-	3	5	2	-	10
35	-	-	45	8	4	57
40	-	-	5	7	7	19
45	-	-	-	-	3	3
$n_y$	6	8	55	17	14	100

## 19.2.5.

X	Y					$n_x$
	20	30	40	50	60	
20	7	3	-	-	-	10
30	52	110	13	1	-	176
40	1	14	23	2	-	40
50	-	1	4	6	1	12
60	-	-	-	3	6	9
70	-	-	-	-	3	3
$n_y$	60	128	40	12	10	250

## 19.2.6.

X	Y					$n_x$
	90	100	110	120	130	
2	22	8	-	-	-	30
4	18	15	6	-	1	40
6	12	17	18	14	3	64
8	-	4	19	17	4	44
10	-	-	7	9	6	22
$n_y$	52	44	50	40	14	200

## 19.2.7.

X	Y					$n_x$
	45	55	65	75	85	
10	-	-	-	2	3	5
20	-	-	7	5	7	19
30	-	3	9	12	3	27
40	4	7	13	8	-	32
50	9	8	-	-	-	17
$n_y$	13	18	29	27	13	100

## 19.2.8.

X	Y					$n_x$
	2,15	3,85	5,55	7,25	8,95	
1,95	16	11	-	-	-	27
3,45	13	15	-	-	-	28
4,95	-	9	12	5	5	31
6,45	-	-	-	8	6	14
$n_y$	29	35	12	13	11	100

## 19.2.9.

X	Y							$n_x$
	20	30	40	50	60	70	80	
4	-	-	-	-	-	4	6	10
10	-	-	-	6	6	8	-	20
16	-	1	2	14	3	-	-	20
22	1	5	18	2	-	-	-	26
28	-	4	10	2	-	-	-	16
34	1	5	2	-	-	-	-	8
$n_y$	2	15	32	24	9	12	6	100

## 19.2.10.

X	Y					$n_x$
	17	19	21	23	25	
6,75	3	7	-	-	-	10
8,25	-	9	11	-	-	20
9,75	-	-	33	4	8	45
11,25	-	-	3	10	6	19
12,75	-	-	-	5	1	6
$n_y$	3	16	47	19	15	100