

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**"МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**  
**(МИИТ)**

ОДОБРЕНО:  
Кафедра «Высшая и  
прикладная математика»

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан ф-та УПП  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2012г.

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

**МАТЕМАТИКА**

Задание на контрольные работы № 4-6  
с методическими указаниями по выполнению  
для студентов-специалистов 2 курса  
специальности: «Эксплуатация железных дорог»

специализации: «Безопасность движения и эксплуатация железнодорожного  
транспорта, Грузовая и коммерческая работа, Магистральный транспорт,  
Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта»

Москва 2012г.

## **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 0, в контрольной работе №4 решает задачи 15.1.110, 15.2.50, 15.1.120, 15.3.10, в контрольной работе №5 – 11.1.50, 11.2.40, 11.3.10, 11.3.70; в контрольной работе №6 – 17.2.60, 17.3.10, 19.1.20, 19.3.10.

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 сверху 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

**15.1.31–15.1.40.** Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения. Сделать проверку.

$$15.1.31. \quad xy' = y + 2x^{-2}y^3;$$

$$15.1.32. \quad xy' = y + x \cos^2 \frac{y}{x};$$

$$15.1.33. \quad xy' = y + xe^{\frac{2y}{x}};$$

$$15.1.34. \quad xy' = y + \sqrt{x^2 - y^2};$$

$$15.1.35. \quad x^2y' = xy + x^2 + y^2;$$

$$15.1.36. \quad xy' = y + 3x^{-3}y^4;$$

$$15.1.37. \quad y' = \frac{y}{x} + e^{\frac{3y}{x}};$$

$$15.1.38. \quad xy' = y + \sqrt{4x^2 - y^2};$$

$$15.1.39. \quad x^2y' = xy + 4x^2 + y^2;$$

$$15.1.40. \quad xy^3y' = x^4 + y^4.$$

**15.1.101–15.1.110.** Найти частное решение дифференциального уравнения. Сделать проверку.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**15.2.41–15.2.70.** Найти общее решение линейного дифференциального уравнения. Сделать проверку.

$$15.2.41. \quad y'' + y' - 6y = 0;$$

$$15.2.42. \quad y'' - 4y' + 4y = 0$$

$$15.2.43. \quad y'' - y' - 6y = 0;$$

$$15.2.44. \quad y'' - 4y' + 13y = 0;$$

$$15.2.45. \quad y'' - 6y' + 13y = 0;$$

$$15.2.46. \quad y'' - 2y' = 0;$$

$$15.2.47. \quad y'' + 2y' = 0;$$

$$15.2.48. \quad y'' + 4y = 0;$$

$$15.2.49. \quad y'' - 4y' + 4y = 0;$$

$$15.2.50. \quad y'' + 4y' + 4y = 0.$$

### 15.1.111. - 15.1.120.

15.1.111. Найти закон движения материальной точки массы  $m$ , если известно, что работа силы, действующей в направлении движения, пропорциональна пути от начала движения (коэффициент пропорциональности  $k$ ).

15.1.112. Лодка пущена со скоростью 4 км/ч через реку и прибыла на другой берег со скоростью 2 км/ч через 6 мин. Сила сопротивления воды пропорциональна квадрату скорости. Найти закон движения лодки и ширину реки.

15.1.113. У моторного судна при скорости 10 км/ч отключается мотор. Отрицательное ускорение, сообщаемое лодке сопротивлением воды, пропорционально скорости. Найти закон движения лодки.

15.1.114. Сила упругости, возникающая при растяжении пружины, пропорциональна увеличению ее длины и равна 1 Н, когда длина пружины увеличивается на 1 см. Найти закон движения груза, если его оттянуть книзу, а затем отпустить.

15.1.115. Кривая проходит через точку  $A(1; -2)$  и обладает тем свойством, что угловой коэффициент касательной в любой ее точке пропорционален квадрату ординаты точки касания с коэффициентом пропорциональности  $k = 2$ . Найти уравнение кривой.

15.1.116. Поезд, масса которого вместе с тепловозом равна  $M$ , движется прямолинейно. Сила тяги тепловоза постоянна и равна  $F$ . Сила  $f$  сопротивления движению поезда пропорциональна скорости движения. Найти закон движения поезда, если при  $t = 0, v = 0$ .

15.1.117. Локомотив массой  $M$  движется по некоторому участку пути со скоростью 60 км/ч. Через какой промежуток времени и на каком расстоянии от начала торможения он будет остановлен, если сила сопротивления движению при торможении равна  $0,2$  массы локомотива.

15.1.118. Вагоновожатый трамвая, включая реостат, постепенно увеличивает мощность двигателя так, что сила тяги возрастает от нуля

пропорционально времени, увеличиваясь на 120 Н в секунду. Найти закон движения трамвая при следующих данных:

- 1) масса вагона 10 т;
- 2) сопротивление трению постоянно и равно 200 Н;
- 3) начальная скорость равна нулю.

15.1.119. Материальная точка массой 2 г погружается в жидкость, сила сопротивления которой пропорциональна скорости погружения с коэффициентом пропорциональности  $k = 0,002$  кг/с. Найти скорость точки через 1 с после начала погружения, если в начальный момент она была равна нулю.

15.1.120. Скорость химической реакции, при которой разлагается данное вещество, пропорциональна количеству неразложившегося вещества. Через час после начала реакции осталось 36 г неразложившегося вещества, а через 3 часа – 9 г. Сколько было взято вещества первоначально?

**15.3.1–15.3.10.** Найти общее решение системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью характеристического уравнения. Сделать проверку найденного решения  $\left( ' = \frac{d}{dt} \right)$ .

$$15.3.1. \begin{cases} x' = 4x + 6y, \\ y' = 4x + 2y. \end{cases}$$

$$15.3.2. \begin{cases} x' = -5x - 4y, \\ y' = -2x - 3y. \end{cases}$$

$$15.3.3. \begin{cases} x' = 3x + y, \\ y' = 8x + y. \end{cases}$$

$$15.3.4. \begin{cases} x' = 6x + 3y, \\ y' = -8x - 5y. \end{cases}$$

$$15.3.5. \begin{cases} x' = -x + 5y, \\ y' = x + 3y. \end{cases}$$

$$15.3.6. \begin{cases} x' = 3x - 2y, \\ y' = 2x + 8y. \end{cases}$$

$$15.3.7. \begin{cases} x' = -4x - 6y, \\ y' = -4x - 2y. \end{cases}$$

$$15.3.8. \begin{cases} x' = -5x - 8y, \\ y' = -3x - 3y. \end{cases}$$

$$15.3.9. \begin{cases} x' = -x - 5y, \\ y' = -7x - 3y. \end{cases}$$

$$15.3.10. \begin{cases} x' = -7x + 5y, \\ y' = 4x - 8y. \end{cases}$$

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### Ряды. Ряды Фурье.

Выяснить для каких рядов выполнено необходимости сходимости ряда.

$$11.1.41. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^2 + 4n - 1}{2n - n^2 + 7n^3}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5 - 3n}{2n - 4n + 9}, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^3 - 2n^2 + 3}{4n + 8n^3 + 3n^5};$$

$$11.1.42. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 - 7n + 4n^2}{2n^3 - 4n + 2}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 5n - 4n^2}{2n^2 + 4n - 5}, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2 + 5n - 1}{3 - 2n^2 + 7n^3};$$

$$11.1.43. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n + 2}{3n^2 - 4n - 1}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4 - 3n - 7n^2}{2n^2 - 4}, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4 - 3n + 2n^2}{7n^3 - 8n + 3};$$

$$11.1.44. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n - 3}{4n^2 - 3n + 1}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 - 2n + 5n^2}{4n^3 + 3n - 1}, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 - 4n^2 + 5n^4}{7n^3 - 8n^5 + 4};$$

$$11.1.45. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4 - 3n - 7n^3}{2n + 3}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n - 8}{4 - 5n}, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n - 5}{2 - 4n + 7n^2};$$

$$11.1.46. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^2 - 4n + 2}{5n - 2 + 4n^3}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4 - 3n + 5n^3}{2n^3 - 4}, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n - 2}{1 - 3n + 8n^2};$$

$$11.1.47. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2 - 3n + 2}{2 - 5n + n^3}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^2 + n - 1}{5 - 2n + n^2}, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 - 4n + 7n^4}{3n^3 + 2n + 1};$$

$$11.1.48. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n - 2}{4n + 1}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 + 1}{1 - n^4}, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 - 3n + 2}{4 - 2n + 3n^2};$$

$$11.1.49. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2 + 5n + 1}{3 - 7n}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4 - 2n}{5n^2 + 3n + 2}, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2 - 7n + 4}{2 - 8n + n^3};$$

$$11.1.50. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2 - 3n + 2}{5 - 7n}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^3 + 2n + 1}{3 - 2n - n^2}, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2 - n + 4}{4 - 5n - n^3}.$$

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

$$11.2.31. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n}{2n^p + 5}.$$

$$11.2.32. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^2}{5n^p + 1}.$$

$$11.2.33. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n} + 1}{n^p}.$$

$$11.2.34. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{2n^p + 3}.$$

$$11.2.35. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{5n - 1}{n^p}.$$

$$11.2.36. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n^2}{n^p + 1}.$$

$$11.2.37. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n + 1}{2n^p}.$$

$$11.2.38. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{5n^2}{3n^p + 1}.$$

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

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

**11.3.1–11.3.40.** Определить область сходимости степенных рядов.

$$11.3.1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{n+1}}{(n+1)!} x^n.$$

$$11.3.2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n(n+2)} x^n.$$

$$11.3.3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{(n+1)^n} x^n.$$

$$11.3.4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n}{(n+2)^2} x^n.$$

$$11.3.5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{-n} n}{(n+2)} x^n.$$

$$11.3.6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{\sqrt{n(n+1)}} x^n.$$

$$11.3.7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n(n+1)}{n} x^n.$$

$$11.3.8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)}{2^n n(n+3)} x^n.$$

$$11.3.9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{\sqrt{2^n(2n+1)}} x^n.$$

$$11.3.10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n(n+2)} x^n.$$

**11.3.61–11.3.70.** Разложить функцию  $f(x)$  в ряд Фурье в указанном интервале. Выписать полученный ряд и три первых члена разложения отдельно. Построить график данной функции  $f(x)$  и ее приближения

$$s_2(x) = \sum_{k=0}^2 u_k(x).$$

$$11.3.61. f(x) = \begin{cases} -1, & \text{при } -l < x \leq 0 \\ 1, & \text{при } 0 < x < l \end{cases}; l = 3;$$

$$11.3.62. f(x) = x^2 + 1, \quad \text{при } -2 < x < 2, \quad l = 2;$$

$$11.3.63. f(x) = 1 + |x|, \quad \text{при } -1 < x < 1, \quad l = 1;$$

$$11.3.64. f(x) = x - 1, \quad \text{при } -1 < x < 1, \quad l = 1;$$

$$11.3.65. f(x) = \begin{cases} 1+x, & \text{при } -1 \leq x \leq 0 \\ 1-x, & \text{при } 0 < x \leq 1 \end{cases}, \quad l = 1;$$

$$11.3.66. f(x) = |x|, \quad \text{при } -l < x < l; \quad l = 1;$$

$$11.3.67. f(x) = \begin{cases} -1, & \text{при } -2 < x \leq 0 \\ 1, & \text{при } 0 < x < 2 \end{cases}, \quad l = 2;$$

$$11.3.68. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } -3 < x \leq 0 \\ x, & \text{при } 0 \leq x < 2 \end{cases}, \quad l = 3;$$

$$11.3.69. f(x) = x, \quad \text{при } -1 \leq x \leq 1, \quad l = 1;$$

$$11.3.70. f(x) = 2x, \quad \text{при } -1 < x < 1, \quad l = 1.$$

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

### Теория вероятностей. Математическая статистика.

#### 17.1.81. – 17.1.90.

17.1.81. Вероятность совершить прыжок с парашютом у новичков 0,6. Какова вероятность, что 5 человек из 8 новичков совершат прыжок.

17.1.82. 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 без выигрышные. Некто покупает 1 билет. Найти вероятность выиграть не более 100 рублей.

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

17.1.84. Партии грузов поступают на склад в установленное время с вероятностью 0,7. Какова вероятность, что 3 партии из 5 не поступят на склад?

17.1.85. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадет в мишень равна 0,9. Стрелок сделал 3 выстрела. Какова вероятность, что все 3 выстрела дали попадания?

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

17.1.87. Вероятность успешно съехать с горы у начинающих 0,3. Какова вероятность, что из 8 начинающих 5 съедет без падений.

17.1.88. Из цифр 1,2,3,4,5 сначала выбирается одна, а затем вторая цифра. Какова вероятность, что будет выбрана нечетная цифра в оба раза?

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

17.1.90. Станки в цехе выходят из строя за смену с вероятностью 0,1. Какова вероятность, что за смену выйдет из строя 3 станка из 10.

**17.2.51–17.2.55.** Задана непрерывная случайная величина  $X$  своей плотностью распределения вероятностей  $f(x)$ . Требуется:

- 1) определить коэффициент  $A$ ;
- 2) найти функцию распределения  $F(x)$ ;



- 3) схематично построить графики функций  $f(x)$  и  $F(x)$ ;  
 4) вычислить математическое ожидание и дисперсию  $X$ ;  
 5) определить вероятность того, что  $X$  примет значение из интервала  $(a, b)$ .

17.2.51.

$$f(x) = \begin{cases} A \cos 2x & \text{при } -\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{4} \\ 0 & \text{при } |x| > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

$$a = \frac{\pi}{6}, \quad b = 2.$$

17.2.52.

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ Ae^{-x} & \text{при } x > 0. \end{cases}$$

$$a = 1, \quad b = +\infty$$

17.2.53.

$$f(x) = \begin{cases} Ax^2 & \text{при } |x| \leq 3, \\ 0 & \text{при } |x| > 3. \end{cases}$$

$$a = 1, \quad b = 2$$

17.2.54.

$$f(x) = \begin{cases} A \sin 2x & \text{при } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0 & \text{при } x > \frac{\pi}{2} \text{ или } x < 0. \end{cases}$$

$$a = -\frac{\pi}{6}, \quad b = \frac{\pi}{6}$$

17.2.55.

$$f(x) = \begin{cases} Ae^x & \text{при } x \leq 0, \\ 0 & \text{при } x > 0. \end{cases}$$

$$a = -\infty, \quad b = -1$$

**17.2.56–17.2.60.** Задана непрерывная случайная величина  $X$  своей функцией распределения  $F(x)$ . Требуется:

- 1) определить коэффициент  $A$ ;
- 2) найти плотность распределения вероятностей  $f(x)$ ;
- 3) схематично построить графики функций  $f(x)$  и  $F(x)$ ;
- 4) вычислить математическое ожидание и дисперсию  $X$ ;
- 5) определить вероятность того, что  $X$  примет значение из интервала (а, б).

17.2.56.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ Ax^3 & \text{при } 0 \leq x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

$$a = 1, \quad b = 2$$

17.2.57.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 1 + Ae^{-x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$$

$$a = 1, \quad b = +\infty$$

17.2.58.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ A \cos x + 1 & \text{при } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

$$a = \frac{\pi}{3}, \quad b = \pi$$

17.2.59.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ A \sin 2x & \text{при } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{4}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

$$a = 0, \quad b = \frac{\pi}{6}$$

17.2.60.

$$F(x) = \begin{cases} Ae^x & \text{при } x \leq 0, \\ 1 & \text{при } x > 0. \end{cases}$$

$$a = -\infty, \quad b = -1$$

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

**19.1.11–19.1.20.** Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью 0,95, зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

- 19.1.11.  $\bar{x} = 75,17$ ,  $n = 36$ ,  $\sigma = 6$ .  
 19.1.12.  $\bar{x} = 75,16$ ,  $n = 49$ ,  $\sigma = 7$ .  
 19.1.13.  $\bar{x} = 75,15$ ,  $n = 64$ ,  $\sigma = 8$ .  
 19.1.14.  $\bar{x} = 75,14$ ,  $n = 81$ ,  $\sigma = 9$ .  
 19.1.15.  $\bar{x} = 75,13$ ,  $n = 100$ ,  $\sigma = 10$ .  
 19.1.16.  $\bar{x} = 75,12$ ,  $n = 121$ ,  $\sigma = 11$ .  
 19.1.17.  $\bar{x} = 75,11$ ,  $n = 144$ ,  $\sigma = 12$ .  
 19.1.18.  $\bar{x} = 75,10$ ,  $n = 169$ ,  $\sigma = 13$ .  
 19.1.19.  $\bar{x} = 75,09$ ,  $n = 196$ ,  $\sigma = 14$ .  
 19.1.20.  $\bar{x} = 75,08$ ,  $n = 225$ ,  $\sigma = 15$ .

**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.

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

**19.3.1–19.3.10.** Известно эмпирическое распределение выборки объема  $n$  случайной величины  $X$ . Проверить гипотезу о распределении по закону Пуассона генеральной совокупности этой величины. Использовать критерий согласия Пирсона (хи-квадрат) при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

Номер	$x_i$	0	1	2	3	4	5	$n$
19.3.1	$n_i$	400	380	165	50	3	2	1000
19.3.2	$n_i$	240	119	32	6	2	11	400
19.3.3	$n_i$	270	166	49	10	3	2	500
19.3.4	$n_i$	337	179	71	9	3	1	600
19.3.5	$n_i$	200	181	78	31	8	2	500
19.3.6	$n_i$	114	62	17	4	2	1	200
19.3.7	$n_i$	500	330	130	29	9	2	1000
19.3.8	$n_i$	115	62	17	4	1	1	200
19.3.9	$n_i$	408	365	175	42	6	4	1000
19.3.10	$n_i$	420	370	146	51	9	4	1000