

Контрольное домашнее задание 2.
Непрерывные случайные величины. Математическая статистика

Рекомендуемое учебное пособие с теорией и с образцами решения задач контрольного домашнего задания:

В.Е. Гмурман, „Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике“, любое издание.

Задания 1, 2, 5 и 6 имеют общую формулировку во всех вариантах.

Задание 1. Непрерывная случайная величина X имеет функцию распределения $F(x)$.

1. Найти плотность распределения $f(x)$.
2. Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.
3. Найти вероятность попадания случайной величины X в заданный отрезок.

Задание 2. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)$.

1. Найти коэффициент c .
2. Найти вероятность наступления события A .
3. Найти функцию распределения $F(x)$.
4. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X .

Задание 5. В данных задачах предполагается, что результаты измерений распределены по нормальному закону.

1. Одним и тем же прибором со средним квадратическим отклонением случайных ошибок измерений σ произведено n измерений некоторой физической величины. Среднее арифметическое результатов измерений равно \bar{x}_B . Оценить истинное значение измеряемой физической величины с надёжностью γ (найти доверительный интервал для оценки истинного значения измеряемой случайной величины).
2. По данным n независимых измерений некоторой физической величины найдены среднее арифметическое результатов измерений \bar{x}_B и исправленная выборочная дисперсия s^2 . Оценить истинное значение измеряемой физической величины с надёжностью γ (оценить математическое ожидание при помощи доверительного интервала).
3. В результате n независимых измерений одним прибором некоторой физической величины получена несмещённая оценка s^2 для дисперсии. Найти точность прибора с надёжностью γ (найти доверительный интервал, покрывающий σ с заданной доверительной вероятностью γ).
4. Сравнить и проанализировать ответы пунктов 1 – 3.

Задание 6. Дана выборка объёма n .

1. Варианты выборки разбить на k промежутков и найти соответствующие им частоты (границы интервалов можно „немного“ округлить и сдвинуть для упрощения расчётов).

2. Найти числовые характеристики выборки: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленную выборочную дисперсию.

3. Построить гистограмму относительных частот и выравнивающую кривую. Выдвинуть гипотезу о законе распределения.

4. Найти теоретические частоты.

5. При уровне значимости α проверить выдвинутую гипотезу по критерию χ^2 Пирсона.

Вариант 1.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{16}x^2 & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ x - \frac{7}{4} & \text{при } 2 \leq x < \frac{11}{4}, \\ 1 & \text{при } x \geq \frac{11}{4}; \end{cases} \quad \text{отрезок } [1; \frac{5}{2}]$$

2. $f(x) = c(2 + 6x)$ при $x \in [0; 5]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [0; 5]$; $A = \{x \in (1; 3)\}$.

3. Ошибка измерения дальности подчинена нормальному закону с систематической ошибкой 20 метров и средним квадратическим отклонением 60 метров. Найти вероятность того, что измеренное значение дальности будет отклоняться от истинного: а) не более, чем на 30 метров; б) более, чем на 100 метров.

4. Известно, что время работы прибора до его выхода из строя есть случайная величина T , распределённая по показательному закону. Среднее время работы прибора составляет две недели. Найти дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины T и вероятность того, что прибор проработает менее 10 дней.

5. 1. $n = 40$, $\sigma = 4$, $\bar{x}_B = 21$, 1 , $\gamma = 0,98$.
2. $n = 40$, $\bar{x}_B = 21$, 1 , $s^2 = 10$, $\gamma = 0,98$.
3. $n = 40$, $s^2 = 10$, $\gamma = 0,95$.

6. $n = 80$, $k = 10$, $\alpha = 0,05$.

-15.72, -6.88, 20.05, -18.54, 26.44, 16.52, 4.43, 8.93, -8.14, 2.94, 28.15, 7.34, 6.06, -8.42, 4.44, 11.20, 13.96, -0.22, -1.63, 29.40, -18.11, 24.26, 25.66, 19.81, -15.06, -6.91, -3.23, 13.99, -13.17, 16.06, -14.66, 12.69, 4.71, 18.95, 15.75, 25.19, 24.55, -3.29, 14.94, -10.11, -18.47, 17.20, 5.00, 4.00, 25.24, 10.49, 10.88, 22.97, 20.27, 8.84, -10.85, -8.00, 24.33, -18.57, 4.50, -11.60, 28.93, 15.63, 5.02, 3.55, -17.02, 14.10, -17.88, -16.43, 6.08, -15.16, 20.91, 20.88, 16.12, -12.51, 12.98, 5.93, 28.65, 12.45, 20.02, 2.69, 1.62, 21.27, -15.83, -13.34

Вариант 2.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{4}x & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ \frac{1}{8}x^2 - \frac{1}{2}x + 1 & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ 1 & \text{при } x \geq 4; \end{cases} \quad \text{отрезок } [1; 3]$$

2. $f(x) = c(3x - 2)$ при $x \in [2; 7]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [2; 7]$; $A = \{x \in (-1; 5)\}$.

3. Завод изготавливает шарики для подшипников. Номинальный диаметр шариков равен 5 мм. Вследствие неточности изготовления шарика фактический его диаметр есть случайная величина, распределенная по нормальному закону со средним значением 5 мм и средним квадратическим отклонением 0,05 мм. При контроле бракуются шарики диаметр которых отличается от номинального больше, чем на 0,1 мм. Определить, какой процент шариков в среднем будет отбраковываться?

4. Время ожидания у бензоколонки является случайной величиной X , распределённой по показательному закону со средним временем ожидания $t_0 = 10$ минут. Найти вероятности следующих событий: $A = \{\frac{t_0}{2} \leq X \leq \frac{3t_0}{2}\}$ и $B = \{X \geq 2t_0\}$.

5. 1. $n = 30$, $\sigma = 7$, $\bar{x}_B = 37,2$, $\gamma = 0,995$.

2. $n = 30$, $\bar{x}_B = 37,2$, $s^2 = 50$, $\gamma = 0,995$.

3. $n = 30$, $s^2 = 50$, $\gamma = 0,999$.

6. $n = 100$, $k = 9$, $\alpha = 0,1$.

11.07, 16.85, 13.80, 15.48, 13.87, 12.19, 5.78, 18.68, 13.62, 19.15, 14.16, 16.83, 14.81, 18.20, 15.02, 15.12, 14.05, 19.26, 6.77, 12.18, 14.89, 19.39, 8.48, 15.21, 20.14, 16.06, 11.78, 13.90, 16.84, 16.26, 21.96, 18.59, 10.44, 16.75, 11.50, 10.94, 10.91, 14.22, 12.37, 2.05, 17.62, 20.46, 9.07, 8.15, 15.64, 11.30, 10.01, 16.56, 10.59, 14.20, 11.61, 15.38, 13.25, 17.16, 14.82, 12.03, 14.47, 4.67, 10.74, 9.43, 13.84, 16.54, 10.68, 14.25, 15.19, 18.04, 15.95, 15.35, 14.13, 9.54, 18.95, 18.50, 13.70, 15.68, 17.16, 8.91, 11.91, 15.61, 10.37, 13.90, 15.28, 19.24, 15.77, 15.94, 17.56, 20.28, 12.19, 17.04, 14.77, 16.59, 14.34, 16.01, 13.70, 16.33, 24.62, 17.92, 10.40, 15.61, 11.33, 9.12

Вариант 3.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{2}x & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ \frac{1}{2} & \text{при } 1 \leq x < 2, \\ \frac{1}{4}x & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ 1 & \text{при } x \geq 4; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[\frac{1}{2}; 3\right]$$

2. $f(x) = c(3x + 1)$ при $x \in [4; 6]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [4; 6]$; $A = \{x \in (5; 9)\}$.

3. При взвешивании тела получен средний вес $m = 2,3$; среднее квадратическое отклонение веса $\sigma = 0,02$ г. Какое отклонение веса тела от среднего веса можно гарантировать с вероятностью $0,9$? Считается, что вес распределён нормально.

4. Трамваи идут с интервалом 5 мин. Пассажир подходит к трамвайной остановке в некоторый момент времени. Какова вероятность появления пассажира не ранее, чем через минуту после ухода предыдущего трамвая, но не позднее, чем за две минуты до отхода следующего трамвая? Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, равной времени ожидания трамвая.

5. 1. $n = 55$, $\sigma = 3$, $\bar{x}_B = 25,9$, $\gamma = 0,999$.

2. $n = 55$, $\bar{x}_B = 25,9$, $s^2 = 11$, $\gamma = 0,999$.

3. $n = 55$, $s^2 = 11$, $\gamma = 0,95$.

6. $n = 80$, $k = 9$, $\alpha = 0,001$.

15.80, 108.89, 16.42, 58.76, 3.24, 13.59, 11.37, 13.45, 4.72, 29.12, 0.17, 34.31, 16.56, 4.40, 5.51, 13.33, 14.77, 90.76, 43.48, 8.74, 22.98, 21.14, 10.23, 1.15, 26.33, 9.50, 28.58, 4.52, 42.66, 0.65, 8.15, 15.86, 5.18, 31.59, 2.13, 38.09, 14.87, 5.73, 4.19, 5.09, 17.44, 0.97, 17.73, 10.98, 24.68, 0.65, 2.96, 28.92, 10.89, 12.67, 1.34, 1.83, 5.52, 5.88, 12.25, 12.81, 28.70, 8.53, 2.92, 1.01, 26.63, 5.16, 12.81, 0.76, 27.82, 3.00, 8.69, 2.40, 7.80, 36.32, 43.78, 17.72, 2.90, 11.84, 52.13, 20.13, 29.90, 14.91, 27.36, 29.51

Вариант 4.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{8}x^2 & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} & \text{при } 2 \leq x < 3, \\ 1 & \text{при } x \geq 3; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[\frac{3}{2}; \frac{5}{2}\right]$$

2. $f(x) = c(2x - 1)$ при $x \in [1; 6]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [1; 6]$; $A = \{x \in (-\infty; 2)\}$.

3. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 1,06 кг. Известно, что 5% коробок имеют массу, меньшую 1 кг. Каков процент коробок, масса которых превышает 940 г, если масса коробок распределена нормально?

4. Случайная величина T — время поиска затонувшего судна до его обнаружения. Вероятность обнаружить судно за время поиска t задаётся формулой: $P(T < t) = 1 - e^{-0,05t}$. Определить среднее время поиска, необходимое для обнаружения судна. Найти вероятность того, что время поиска не превышает среднего времени поиска.

5. 1. $n = 10$, $\sigma = 2$, $\bar{x}_B = 17,3$, $\gamma = 0,95$.
2. $n = 10$, $\bar{x}_B = 17,3$, $s^2 = 5$, $\gamma = 0,95$.
3. $n = 10$, $s^2 = 5$, $\gamma = 0,99$.

6. $n = 80$, $k = 8$, $\alpha = 0,3$.

12.81, 36.90, 6.34, 60.26, 4.35, 13.90, 0.47, 19.85, 15.19, 8.90, 2.29, 53.95, 6.35, 10.06, 8.85, 3.38, 53.54, 15.70, 4.68, 0.82, 26.88, 20.18, 23.30, 11.68, 18.18, 11.01, 4.29, 14.18, 6.42, 66.90, 12.60, 24.40, 13.18, 16.91, 9.48, 7.17, 9.47, 0.37, 7.40, 2.63, 6.50, 5.21, 4.33, 7.66, 4.22, 9.82, 20.75, 4.39, 17.70, 36.47, 45.63, 21.84, 19.30, 2.84, 55.45, 8.96, 1.74, 18.16, 31.83, 9.80, 22.07, 11.94, 1.89, 17.52, 9.05, 22.70, 35.20, 10.12, 24.06, 5.89, 6.15, 0.50, 36.85, 0.42, 2.36, 12.03, 0.47, 3.46, 1.36, 18.17

Вариант 5.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{2}x & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ \frac{1}{2}x^2 - x + 1 & \text{при } 1 \leq x < 2, \\ 1 & \text{при } x \geq 2; \end{cases} \quad \text{отрезок } [0; \frac{3}{2}]$$

2. $f(x) = c(1 + 3x)$ при $x \in [0; 6]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [0; 6]$; $A = \{x \in (4; +\infty)\}$.

3. При весе некоторого изделия в 10 кг найдено, что отклонение по абсолютному значению превосходящее 50 г, встречается в среднем 34 раза на каждые 1000 изделий. Допуская, что вес изделия распределен по нормальному закону, определить его среднее квадратическое отклонение. Найти вероятность отклонения веса по абсолютному значению не превосходящее 30 г.

4. Функция распределения случайной величины T , равной времени безотказной работы радиоаппаратуры, имеет вид:

$$F(t) = \begin{cases} 1 - e^{-0,04t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Найти плотность вероятности $f(t)$ и среднее время безотказной работы радиоаппаратуры.

5. 1. $n = 15$, $\sigma = 5$, $\bar{x}_B = 4,8$, $\gamma = 0,99$.

2. $n = 15$, $\bar{x}_B = 4,8$, $s^2 = 20$, $\gamma = 0,99$.

3. $n = 15$, $s^2 = 20$, $\gamma = 0,999$.

6. $n = 80$, $k = 9$, $\alpha = 0,001$.

-22.64, -43.90, 9.72, -30.07, -32.16, -46.28, -32.11, -47.22, -19.67, -4.31, -12.14, -44.61, -45.15, -3.37, 4.31, -17.97, -43.45, -0.45, -29.71, -32.36, -5.22, -49.38, -47.09, -9.93, -13.79, -18.43, -6.22, -7.56, -3.12, -32.72, -8.45, -16.60, -26.21, -46.30, -3.19, -29.74, -13.53, -5.52, -43.71, -42.33, -17.03, -20.89, 3.43, -2.06, -5.94, -46.92, -45.63, -44.69, -2.10, 6.58, -8.98, -42.08, -6.64, -43.38, -42.95, -11.56, -30.27, -10.77, -5.05, -15.01, -5.60, -35.91, -5.90, 8.24, 2.02, -44.83, -28.01, -27.85, -8.90, -14.12, -2.64, -27.94, -37.64, -44.80, -3.68, -37.66, -26.70, -16.89, -36.26, -11.48

Вариант 6.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{4}x & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ \frac{1}{2} & \text{при } 2 \leq x < 5, \\ \frac{1}{2}x - 2 & \text{при } 5 \leq x < 6, \\ 1 & \text{при } x \geq 6; \end{cases} \quad \text{отрезок } [1; 5]$$

2. $f(x) = c(3 + x)$ при $x \in [2; 6]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [2; 6]$; $A = \{x \in (4; 5)\}$.

3. Распределение пакетов по весу расфасованного товара подчинено закону нормального распределения со средним арифметическим 1 кг и средним квадратическим отклонением 1, 2 г. Определить вероятность того, что: а) вес наудачу взятого пакета будет не меньше 997 г; б) вес наудачу взятого пакета будет отклоняться от нормы не более, чем на 2 г.

4. Маршрутный автобус ходит через данную остановку с интервалом 10 минут. Вы подходите к остановке в случайный момент времени. Предполагая, что время ожидания автобуса на остановке имеет равномерный закон распределения, найдите среднюю продолжительность и среднее квадратическое отклонение этого времени.

5. 1. $n = 34$, $\sigma = 1$, $\bar{x}_B = 29,4$, $\gamma = 0,995$.

2. $n = 34$, $\bar{x}_B = 29,4$, $s^2 = 2$, $\gamma = 0,995$.

3. $n = 34$, $s^2 = 2$, $\gamma = 0,999$.

6. $n = 70$, $k = 9$, $\alpha = 0,1$.

-0.93, 2.97, 2.43, 7.09, 7.78, -2.62, -2.21, -4.79, 6.88, 6.69, 2.84, 5.58, 13.52, 3.18, -5.15, 6.91, 2.01, 5.10, 0.11, -1.14, 11.64, 10.91, 6.13, 1.19, 1.60, 1.91, 2.61, -3.13, 7.97, 5.95, 3.32, 2.25, 6.45, 3.89, 2.62, 1.92, 4.56, 6.36, 8.05, 10.33, -7.24, 4.10, 6.04, -2.87, 1.52, 5.88, 10.97, 3.44, 8.36, -1.98, 8.02, 7.71, 9.10, 0, 3.57, -4.58, 5.42, 3.37, 2.09, 1.71, 3.38, 0.02, 2.67, -0.32, -0.68, 0.67, 14.76, 13.01, 5.25, 1.13

Вариант 7.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{2}x^2 & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ \frac{1}{6}x + \frac{1}{3} & \text{при } 1 \leq x < 4, \\ 1 & \text{при } x \geq 4; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[\frac{1}{2}; 3\right]$$

2. $f(x) = c(2x + 1)$ при $x \in [1; 7]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [1; 7]$; $A = \{x \in (-1; 6)\}$.

3. Распределение деталей по затратам времени на одну операцию подчиняется закону нормального распределения со средней арифметической 55 сек и средним квадратическим отклонением 4 сек. Определить вероятность того, что: а) продолжительность обработки взятой наудачу детали не превысит 60 сек; б) продолжительность обработки каждой из шести наудачу взятых деталей не превысит 65 сек.

4. Время безотказной работы телевизора распределено по показательному закону с плотностью $f(t)$:

$$f(t) = \begin{cases} 0,002 e^{-0,002t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что телевизор проработает: а) более 1000 часов; б) менее 1500 часов.

5. 1. $n = 45$, $\sigma = 6$, $\bar{x}_B = 11,7$, $\gamma = 0,999$.

2. $n = 45$, $\bar{x}_B = 11,7$, $s^2 = 30$, $\gamma = 0,999$.

3. $n = 45$, $s^2 = 30$, $\gamma = 0,95$.

6. $n = 100$, $k = 7$, $\alpha = 0,1$.

1.34, 59.45, 11.28, 27.76, 24.61, 1.63, 19.27, 24.31, 38.79, 54.74, 19.91, 15.61, 67.86, 53.76, 15.83, 31.17, 27.17, 1.79, 22.03, 18.65, 9.09, 5.87, 14.66, 150.45, 15.71, 14.62, 12.14, 63.69, 33.65, 1.26, 48.49, 55.90, 8.26, 43.50, 4.23, 45.98, 34.42, 17.76, 13.15, 42.59, 18.85, 58.03, 8.52, 111.83, 44.00, 2.34, 16.54, 1.88, 64.62, 17.14, 20.60, 10.28, 30.03, 39.32, 32.41, 7.04, 11.08, 30.37, 55.98, 21.80, 9.27, 6.89, 16.27, 5.20, 42.36, 2.90, 1.11, 33.36, 28.51, 30.58, 0.60, 28.57, 73.82, 31.83, 32.30, 0.73, 7.57, 40.67, 46.82, 9.61, 16.59, 4.42, 52.30, 62.08, 14.53, 7.93, 5.14, 19.54, 53.25, 13.48, 21.33, 27.92, 4.11, 15.41, 0.08, 14.25, 0.90, 38.73, 0.74, 4.77

Вариант 8.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{6}x & \text{при } 0 \leq x < 3, \\ \frac{1}{2}x^2 - 3x + 5 & \text{при } 3 \leq x < 4, \\ 1 & \text{при } x \geq 4; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[2; \frac{7}{2}\right]$$

2. $f(x) = c(x + 2)$ при $x \in [1; 5]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [1; 5]$; $A = \{x \in (3; +\infty)\}$.

3. Распределение заводов по проценту выполнения плана подчиняется закону нормального распределения со средней арифметической 103,3% и средним квадратическим отклонением 1,5%. Определить какая часть заводов не выполнит план и какая часть заводов перевыполнит план более, чем на 3%?

4. Длительность времени безотказной работы элемента имеет показательное распределение с функцией распределения $F(t)$:

$$F(t) = \begin{cases} 1 - e^{-0,02t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Определить вероятность того, что: а) за 24 часа элемент откажет; б) за 48 часов элемент не откажет.

5. 1. $n = 30$, $\sigma = 4$, $\bar{x}_B = 8,5$, $\gamma = 0,998$.

2. $n = 30$, $\bar{x}_B = 8,5$, $s^2 = 20$, $\gamma = 0,998$.

3. $n = 30$, $s^2 = 20$, $\gamma = 0,95$.

6. $n = 80$, $k = 8$, $\alpha = 0,02$.

-1.30, -1.54, -1.86, -1.62, 3.29, 0.05, -8.37, -1.56, -4.54, -4.83, -4.94, 7.26, -1.56, 3.63, -10.53, -0.03, -0.27, -6.44, -0.22, 3.46, -0.92, 0.73, 0.31, -9.42, -0.20, -1.80, 0.61, 6.03, 3.39, -1.50, 2.80, 2.42, 1.08, -0.86, 0.38, 0.22, -2.44, -8.24, -7.72, 5.39, -7.63, -1.32, 0.09, -3.80, -0.30, -2.28, -1.59, -3.77, -3.51, -2.15, -6.77, -4.58, -11.40, -3.74, 3.10, -4.38, -0.93, -5.80, -9.28, -4.17, -2.13, -5.94, 0.84, -3.94, 0.28, 2.14, 5.97, -1.79, -1.38, -4.45, -5.51, -5.08, 7.09, -3.23, -2.20, -2.95, 2.94, -5.89, -5.84, -10.31

Вариант 9.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{4}x & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ \frac{1}{4} & \text{при } 1 \leq x < 4, \\ \frac{3}{4}x - \frac{11}{4} & \text{при } 4 \leq x < 5, \\ 1 & \text{при } x \geq 5; \end{cases} \quad \text{отрезок } [1; 3]$$

2. $f(x) = c(2x + 3)$ при $x \in [1; 5]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [1; 5]$; $A = \{x \in (-\infty; 2)\}$.

3. Размер деталей подчинён нормальному распределению со средней арифметической 15 мм и дисперсией 0,25 мм². Определить ожидаемый процент брака, если допустимые размеры находятся в пределах от 14 до 17 мм. Как нужно изменить дисперсию, чтобы при допустимых размерах от 14 до 16 мм процент брака составлял бы 0,01?

4. Некто ожидает телефонный звонок между 19 и 20 часами. Время ожидания звонка есть случайная величина, равномерно распределённая на отрезке [19; 20]. Найти вероятность того, что звонок поступит в промежутке от 19 часов 22 минут до 19 часов 46 минут. Найти среднее квадратическое отклонение.

5. 1. $n = 80$, $\sigma = 8$, $\bar{x}_B = 7,9$, $\gamma = 0,98$.

2. $n = 80$, $\bar{x}_B = 7,9$, $s^2 = 70$, $\gamma = 0,98$.

3. $n = 80$, $s^2 = 70$, $\gamma = 0,99$.

6. $n = 90$, $k = 9$, $\alpha = 0,2$.

-23.11, -19.11, -20.89, -27.91, -24.65, 0.82, 16.98, -12.28, -9.47, 19.22, 17.28, 3.83, 19.42, 8.34, -13.17, 3.12, -17.79, -15.22, 4.01, -3.61, -9.42, 0.13, 7.53, -0.82, -2.41, -0.82, -4.41, -25.87, 5.98, 19.81, -12.27, 18.56, -12.68, 14.33, -7.27, -9.33, -19.11, -23.72, -14.55, 6.31, 9.14, 4.69, -29.51, 12.16, 16.12, 8.55, -27.87, -11.09, 5.22, 6.48, -18.79, -16.55, 3.65, -6.13, 1.19, -18.18, -21.14, 11.48, 8.35, 16.72, -24.61, -20.89, -25.05, -5.51, -20.34, 14.79, -25.05, -27.79, -2.14, 8.62, -14.40, -21.05, -13.05, -19.49, -4.49, 15.32, 1.45, -24.92, -10.46, -27.27, -4.94, -8.41, 19.88, 10.58, -5.72, 14.72, -23.12, -10.50, 16.37, 15.87

Вариант 10.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{3}{16}x^2 & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{4} & \text{при } 2 \leq x < 3, \\ 1 & \text{при } x \geq 3; \end{cases} \quad \text{отрезок } [1; \frac{5}{2}]$$

2. $f(x) = c(3 + 2x)$ при $x \in [3; 7]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [3; 7]$; $A = \{x \in (4; 8)\}$.

3. Диаметр валиков, обработанных на токарном станке, подчинён закону нормального распределения со средней арифметической 23 мм и средним квадратическим отклонением 0,5 мм. Определить вероятность того, что взятый наудачу валик будет иметь диаметр в пределах от 22 до 24 мм. Как нужно изменить среднее квадратическое отклонение, чтобы вероятность иметь диаметр в указанном диапазоне была бы равна 0,95?

4. Время T выхода из строя радиостанции подчинено показательному закону распределения с плотностью $f(t)$:

$$f(t) = \begin{cases} 0,2 e^{-0,2t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Найти среднее время работы радиостанции и вероятность того, что радиостанция сохранит работоспособность от 1 до 5 часов работы.

5. 1. $n = 35$, $\sigma = 3$, $\bar{x}_B = 14,6$, $\gamma = 0,95$.
2. $n = 35$, $\bar{x}_B = 14,6$, $s^2 = 12$, $\gamma = 0,95$.
3. $n = 35$, $s^2 = 12$, $\gamma = 0,999$.

6. $n = 100$, $k = 7$, $\alpha = 0,01$.

10.53, 9.23, 9.45, 6.40, 10.53, 8.22, 10.48, 11.83, 13.00, 9.85, 8.92, 8.93, 12.87, 8.05, 14.05, 10.26, 11.65, 8.28, 11.67, 8.30, 10.50, 10.79, 14.38, 8.02, 11.01, 11.16, 12.99, 7.65, 12.39, 12.59, 11.33, 12.22, 10.67, 11.03, 8.23, 11.70, 10.45, 10.09, 10.08, 9.61, 10.73, 8.74, 9.50, 9.70, 8.73, 10.85, 5.35, 9.46, 9.66, 7.17, 9.43, 8.54, 10.40, 11.82, 9.46, 11.25, 13.90, 9.40, 8.33, 11.18, 11.85, 10.48, 10.14, 7.65, 6.24, 9.25, 11.23, 7.58, 8.59, 8.70, 7.71, 13.22, 8.86, 13.42, 8.61, 8.41, 12.87, 12.77, 7.91, 8.69, 5.93, 8.10, 11.22, 9.14, 10.09, 5.82, 10.03, 7.84, 12.68, 9.49, 10.00, 13.04, 11.91, 10.48, 7.67, 9.56, 9.28, 7.05, 9.78, 11.71

Вариант 11.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{8}x & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ \frac{3}{16}x^2 - \frac{3}{4}x + 1 & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ 1 & \text{при } x \geq 4; \end{cases} \quad \text{отрезок } [1; 3]$$

2. $f(x) = c(2x - 3)$ при $x \in [3; 8]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [3; 8]$; $A = \{x \in (5; +\infty)\}$.

3. Срок службы прибора представляет собой случайную величину, подчиненную закону нормального распределения со средней арифметической 15 лет и средним квадратическим отклонением 2 года. Определить вероятность того, что прибор прослужит: а) до 20 лет; б) от 10 до 20 лет; в) свыше 20 лет.

4. Случайная величина T , равная длительности работы элемента, имеет плотность распределения $f(t)$:

$$f(t) = \begin{cases} 0,003 e^{-0,003t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Найти среднее время работы элемента и вероятность того, что элемент проработает не менее 400 часов.

5. 1. $n = 20$, $\sigma = 2$, $\bar{x}_B = 32,8$, $\gamma = 0,98$.

2. $n = 20$, $\bar{x}_B = 32,8$, $s^2 = 3$, $\gamma = 0,98$.

3. $n = 20$, $s^2 = 3$, $\gamma = 0,95$.

6. $n = 70$, $k = 10$, $\alpha = 0,1$.

-14.28, 4.21, -10.60, -32.26, -30.01, -19.65, -2.56, 1.28, -0.50, -24.07, -13.30, -35.50, -34.41, -33.19, -6.07, -15.24, -30.51, -15.25, -32.62, -37.25, 2.54, -11.97, 6.48, -5.17, -10.86, 0.77, 3.95, 9.45, -39.97, 3.27, -9.37, 9.50, -13.62, -16.02, 0.07, -28.61, -15.10, 5.04, -11.27, 2.26, -3.07, -10.70, -27.66, -6.68, -35.83, -8.70, -6.95, -3.51, 4.54, 9.12, -1.55, -10.93, 6.42, -11.00, -39.15, -33.96, 3.14, -15.79, 2.24, -29.53, -12.39, -8.51, -38.40, -9.26, -21.88, -37.52, -15.52, -30.37, -33.85, -29.73

Вариант 12.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{3}{8}x & \text{при } 0 \leq x < 2, \\ \frac{3}{4} & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ \frac{1}{8}x + \frac{1}{4} & \text{при } 4 \leq x < 6, \\ 1 & \text{при } x \geq 6; \end{cases} \quad \text{отрезок } [1; 7]$$

2. $f(x) = c(3x - 2)$ при $x \in [2; 7]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [2; 7]$; $A = \{x \in (1; 5)\}$.

3. Измерительный прибор не имеет систематических ошибок измерения, а случайные распределены по нормальному закону. Найти среднее квадратическое отклонение, если случайные ошибки с вероятностью 0,8 не выходят за пределы ± 20 м. С какой вероятностью ошибки не выходят за пределы ± 10 м?

4. Продолжительность телефонного разговора является случайной величиной, распределённой по показательному закону. Средняя продолжительность телефонного разговора равна 3 минуты. Найти вероятность того, что произвольный телефонный разговор будет продолжаться не более 9 минут. Найти функцию распределения.

5. 1. $n = 5$, $\sigma = 7$, $\bar{x}_B = 23,2$, $\gamma = 0,9$.

2. $n = 5$, $\bar{x}_B = 23,2$, $s^2 = 45$, $\gamma = 0,9$.

3. $n = 5$, $s^2 = 45$, $\gamma = 0,99$.

6. $n = 70$, $k = 8$, $\alpha = 0,05$.

-4.33, -4.14, -5.05, -8.90, -3.93, -6.85, -6.89, -3.44, -3.80, -5.03, -4.19,
-7.69, -3.36, -7.38, -5.64, -3.13, -6.17, -5.84, -3.35, -4.36, -4.09, -5.15,
-7.00, -1.90, -8.23, -0.48, -1.03, -4.46, -3.46, -7.19, -5.41, -6.83, -4.61,
-5.33, -3.93, -4.47, -4.02, -7.80, -3.49, -3.62, -6.83, -2.35, -8.16, -3.83,
-4.84, -4.87, -5.57, -3.95, -6.45, -2.47, -7.21, -1.29, -4.84, -4.84, -5.49,
-2.05, -5.44, -4.50, -5.05, -5.63, -5.21, -2.70, -6.93, -6.73, -9.26, -7.47,
-3.55, -6.98, -3.86, -6.99

Вариант 13.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{4}x^2 & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ \frac{1}{4}x & \text{при } 1 \leq x < 4, \\ 1 & \text{при } x \geq 4; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[\frac{1}{2}; 3\right]$$

2. $f(x) = c(2 + 3x)$ при $x \in [1; 5]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [1; 5]$; $A = \{x \in (2; 3)\}$.

3. Случайная величина X подчинена нормальному закону с математическим ожиданием 2, 2 см и средним квадратическим отклонением 0, 5 см. Какова вероятность того, что при первом испытании случайная величина окажется на участке $[3, 4]$, а при втором испытании — на отрезке $[1, 2]$?

4. Время безотказной работы элемента бортовой радиостанции подчинено показательному закону распределения с параметром $\lambda = 2, 5 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{час}}$. Требуется определить среднее время T безотказной работы и вероятности безотказной работы элемента за время $t = 1000$ часов и за время $t = T$.

5. 1. $n = 100$, $\sigma = 1$, $\bar{x}_B = 15, 7$, $\gamma = 0, 99$.

2. $n = 100$, $\bar{x}_B = 15, 7$, $s^2 = 3$, $\gamma = 0, 99$.

3. $n = 100$, $s^2 = 3$, $\gamma = 0, 999$.

6. $n = 90$, $k = 9$, $\alpha = 0, 001$.

0.30, 3.73, -0.67, -0.66, -1.40, -0.74, 3.76, 2.04, 3.30, -2.93, 4.78, 4.05, 4.89, -2.16, -4.81, 2.06, -0.73, 2.11, -2.07, -0.81, -6.88, -0.28, -2.08, -2.70, 1.80, 0.24, 3.04, 1.91, -0.47, 3.41, 0.38, -5.20, -1.68, 0.85, 2.27, -0.45, -1.50, -0.16, -0.14, 1.86, -1.04, -2.26, -4.50, 1.67, -2.81, -2.07, -1.01, 0.60, 2.07, -0.15, 1.05, 2.66, 0.88, -3.39, -4.67, 2.21, -4.99, 0.41, -0.08, 2.99, 0.67, -2.24, 2.77, -1.05, -0.19, -3.55, -6.53, 5.85, 3.14, 1.20, 0.22, -0.61, 0.72, -2.67, -2.25, 0.22, -4.82, 1.02, 1.61, 6.39, -1.92, 0.91, 0.12, 2.48, -3.52, -0.08, -2.38, -0.27, -4.70, -1.22

Вариант 14.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{3}{4}x & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ x^2 - 2x + \frac{7}{4} & \text{при } 1 \leq x < \frac{3}{2}, \\ 1 & \text{при } x \geq \frac{3}{2}; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[\frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right]$$

2. $f(x) = c(x + 2)$ при $x \in [0; 5]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [0; 5]$; $A = \{x \in (-\infty; 2)\}$.

3. Диаметр детали, изготавливаемой на станке, — случайная величина, распределённая по нормальному закону с математическим ожиданием 25 см и дисперсией 0,16 см². Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь имеет отклонение от математического ожидания по абсолютной величине не более 0,2 см.

4. Время в минутах ожидания ответа оператора интернет-компании распределено по показательному закону распределения с плотностью:

$$f(t) = \begin{cases} e^{-t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Определить вероятность того, что: а) время ожидания составит более одной минуты; б) время ожидания составит менее пяти минут.

5. 1. $n = 40$, $\sigma = 8$, $\bar{x}_B = 22,4$, $\gamma = 0,8$.

2. $n = 40$, $\bar{x}_B = 22,4$, $s^2 = 55$, $\gamma = 0,8$.

3. $n = 40$, $s^2 = 55$, $\gamma = 0,95$.

6. $n = 90$, $k = 7$, $\alpha = 0,05$.

33.71, 5.18, 25.40, 5.19, 72.96, 14.98, 24.66, 25.14, 12.00, 19.12, 4.14, 22.33, 3.07, 6.04, 53.57, 56.38, 9.11, 50.64, 40.36, 44.45, 43.50, 27.61, 9.97, 18.36, 6.88, 54.02, 2.71, 40.64, 7.72, 11.30, 26.50, 6.82, 46.70, 109.46, 35.12, 14.61, 16.84, 2.75, 49.68, 99.47, 72.06, 7.42, 22.68, 11.17, 10.51, 5.28, 29.26, 30.31, 30.91, 10.35, 23.43, 11.20, 143.52, 1.67, 20.99, 0.95, 1.13, 4.64, 17.09, 1.15, 68.01, 45.83, 103.50, 47.01, 56.42, 86.97, 12.21, 159.60, 51.52, 2.67, 49.73, 24.65, 28.66, 3.76, 32.72, 17.71, 19.40, 27.85, 22.34, 6.63, 24.72, 22.51, 3.88, 3.08, 119.44, 76.98, 17.10, 7.45, 10.22, 31.04

Вариант 15.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{6}x & \text{при } 0 \leq x < 3, \\ \frac{1}{2} & \text{при } 3 \leq x < 6, \\ \frac{1}{2}x - \frac{5}{2} & \text{при } 6 \leq x < 7, \\ 1 & \text{при } x \geq 7; \end{cases} \quad \text{отрезок } [2; 5]$$

2. $f(x) = c(3 + x)$ при $x \in [1; 7]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [1; 7]$; $A = \{x \in (3; 10)\}$.

3. Поезд состоит из 100 вагонов. Масса каждого вагона — случайная величина, распределённая по нормальному закону с математическим ожиданием 65 тонн и средним квадратическим отклонением 0,9 тонн. Локомотив может везти состав не более 6600 тонн, в противном случае необходимо прицеплять второй локомотив. Найти вероятность того, что второй локомотив не потребуется.

4. Время безотказной работы радиоаппаратуры является случайной величиной X , распределённой по показательному закону с параметром $\lambda = 0,5$. Найти вероятность того, что радиоаппаратура: а) не выйдет из строя в течение времени $t = M(X)$; б) проработает более времени $t = 2M(X)$.

5. 1. $n = 25$, $\sigma = 6$, $\bar{x}_B = 30,6$, $\gamma = 0,95$.
2. $n = 25$, $\bar{x}_B = 30,6$, $s^2 = 42$, $\gamma = 0,95$.
3. $n = 25$, $s^2 = 42$, $\gamma = 0,99$.

6. $n = 100$, $k = 7$, $\alpha = 0,02$.

-21.21, -18.66, -27.44, 8.11, -13.09, 2.32, 11.71, -0.05, 2.15, -3.29, -22.56, -0.58, 21.18, 22.44, -13.78, -17.49, 3.90, 8.42, -4.98, -17.64, 26.88, -25.08, -23.66, -21.48, -20.01, 7.26, 4.42, -26.88, 25.87, 13.72, 14.27, -26.20, 21.63, 26.06, 29.06, 21.54, 17.13, 0.80, -19.34, -6.08, -21.96, -28.15, 26.35, -11.92, -12.27, -10.02, -1.98, 8.89, -28.49, 20.53, 3.54, 21.25, -9.13, -3.24, -26.75, -19.37, 9.77, -10.15, 23.91, -22.91, 29.31, 2.40, 12.42, 29.97, -12.73, -5.13, -2.11, 15.84, 19.09, -23.99, -19.31, -8.42, -26.60, 1.31, -9.85, -19.46, -17.46, 24.31, 10.52, -1.89, 24.73, -23.76, 14.73, 14.18, 3.71, -18.95, 5.83, -12.00, -21.95, -17.24, 23.70, -25.71, -15.45, -26.77, -3.50, -29.20, 23.83, -18.20, -24.40, -11.56

Вариант 16.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -2, \\ \frac{1}{8}x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} & \text{при } -2 \leq x < 0, \\ \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ 1 & \text{при } x \geq 1; \end{cases} \quad \text{отрезок } [-3; \frac{1}{2}]$$

2. $f(x) = c(x - 1)$ при $x \in [3; 8]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [3; 8]$; $A = \{x \in (7; +\infty)\}$.

3. Случайная величина X подчинена нормальному закону с нулевым математическим ожиданием. Вероятность попадания этой случайной величины на участок от -2 до 2 равна $0,5$. Найти среднее квадратическое отклонение σ .

4. Плотность распределения времени безотказной работы (измеряемого в часах) одного из элементов прибора самолёта имеет вид:

$$f(t) = \begin{cases} \frac{1}{540} e^{-\frac{t}{540}} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Найти вероятность: а) отказа элемента за время его работы в течение 648 часов; б) отказа элемента в интервале времени от 324 до 800 часов.

5. 1. $n = 60$, $\sigma = 5$, $\bar{x}_B = 13,1$, $\gamma = 0,999$.

2. $n = 60$, $\bar{x}_B = 13,1$, $s^2 = 24$, $\gamma = 0,999$.

3. $n = 60$, $s^2 = 24$, $\gamma = 0,95$.

6. $n = 90$, $k = 8$, $\alpha = 0,05$.

3.88, 2.89, 3.58, 3.44, 1.57, 2.68, 3.38, 3.87, 1.91, 1.69, 5.03, 2.59, 3.28, 5.35, 2.24, 3.02, 3.13, 3.05, 3.89, 3.75, 3.68, 3.60, 1.53, 3.56, 3.59, 2.67, 4.02, 2.29, 3.22, 3.13, 3.29, 3.72, 2.57, 5.01, 3.52, 1.53, 1.12, 2.90, 2.90, 3.78, 3.86, 3.94, 1.83, 3.38, 2.40, 3.81, 4.88, 3.15, 2.43, 1.23, 3.23, 1.34, 2.75, 3.39, 3.51, 2.26, 4.26, 3.00, 2.34, 2.64, 4.98, 2.50, 1.86, 3.33, 4.55, 1.31, 3.18, 2.26, 3.11, 2.98, 2.44, 2.05, 4.70, 2.68, 4.66, 2.47, 1.92, 2.12, 3.34, 2.46, 4.19, 1.51, 2.73, 2.36, 1.82, 5.20, 3.17, 1.86, 3.64, 2.82

Вариант 17.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{4} & \text{при } -1 \leq x < 1, \\ \frac{1}{8}x^2 - \frac{1}{4}x + \frac{5}{8} & \text{при } 1 \leq x < 3, \\ 1 & \text{при } x \geq 3; \end{cases} \quad \text{отрезок } [-1; 2]$$

2. $f(x) = c(1 + 2x)$ при $x \in [0; 5]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [0; 5]$; $A = \{x \in (-3; 1)\}$.

3. Мастерская изготавливает стержни, длина которых представляет собой случайную величину, распределённую по нормальному закону с математическим ожиданием 25 см и средним квадратическим отклонением 0,1 см. Найти вероятность того, что отклонение длины стержня в ту или другую сторону от математического ожидания: а) не превзойдёт 0,2 см; б) превзойдёт 0,25 см.

4. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляются до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что будет сделана ошибка: а) меньше 0,04; б) больше 0,05.

5. 1. $n = 40$, $\sigma = 2$, $\bar{x}_B = 24,5$, $\gamma = 0,995$.

2. $n = 40$, $\bar{x}_B = 24,5$, $s^2 = 3$, $\gamma = 0,995$.

3. $n = 40$, $s^2 = 3$, $\gamma = 0,999$.

6. $n = 90$, $k = 8$, $\alpha = 0,05$.

49.52, 16.82, 20.31, 25.87, 12.96, 37.36, 26.10, 49.31, 26.09, 34.83, 16.17, 25.25, 16.45, 40.32, 44.84, 24.03, 37.42, 21.77, 31.23, 43.30, 33.90, 23.41, 21.97, 28.10, 26.91, 24.38, 32.33, 39.70, 26.97, 27.17, 14.99, 10.98, 21.61, 22.70, 36.15, 48.28, 47.43, 28.32, 19.62, 40.56, 40.37, 39.63, 39.75, 14.24, 37.26, 28.53, 18.49, 13.94, 42.94, 17.00, 16.54, 36.64, 45.78, 30.66, 38.11, 16.14, 48.14, 31.64, 37.19, 11.46, 42.37, 39.94, 14.81, 31.00, 23.03, 31.86, 25.96, 26.60, 17.23, 20.22, 10.82, 46.95, 36.15, 47.30, 16.54, 46.84, 41.79, 33.10, 27.60, 20.30, 40.08, 19.15, 12.57, 40.69, 36.85, 38.61, 35.68, 26.76, 25.63, 42.6

Вариант 18.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{1}{2}x^2 + x + \frac{1}{2} & \text{при } -1 \leq x < 0, \\ \frac{1}{6}x + \frac{1}{2} & \text{при } 0 \leq x < 3, \\ 1 & \text{при } x \geq 3; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[-\frac{1}{2}; 3\right]$$
2. $f(x) = c(x + 4)$ при $x \in [1; 6]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [1; 6]$; $A = \{x \in (-\infty; 4)\}$.
3. Производится взвешивание некоторого вещества без систематических погрешностей. Случайные погрешности взвешивания подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением $\sigma = 20$ г. Найти вероятность того, что взвешивание будет произведено с погрешностью: а) не превосходящей по абсолютной величине 10 г; б) с погрешностью превосходящей по абсолютной величине 20 г.
4. Время в часах задержки вылета самолёта при сбое графика движения распределено по показательному закону распределения с плотностью:

$$f(t) = \begin{cases} 5e^{-5t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Определить вероятность того, что: а) время задержки составит менее одного часа; б) время задержки составит более четырёх часов.

5. 1. $n = 90$, $\sigma = 3$, $\bar{x}_B = 16,3$, $\gamma = 0,998$.

2. $n = 90$, $\bar{x}_B = 16,3$, $s^2 = 8$, $\gamma = 0,998$.

3. $n = 90$, $s^2 = 8$, $\gamma = 0,95$.

6. $n = 70$, $k = 7$, $\alpha = 0,2$.

7.69, 13.18, 4.70, 22.35, 14.40, 6.19, 16.85, 5.07, 7.81, 2.87, 21.77, 1.89, 37.43, 13.10, 24.50, 5.28, 13.84, 4.22, 9.53, 23.87, 2.07, 22.90, 4.66, 13.26, 20.41, 28.20, 22.13, 7.80, 36.79, 0.11, 10.20, 33.11, 0.77, 16.09, 5.29, 9.79, 0.29, 3.96, 24.23, 16.06, 8.28, 5.96, 9.63, 28.56, 10.25, 2.67, 6.23, 8.03, 4.42, 13.52, 7.22, 2.18, 16.56, 2.80, 11.21, 7.56, 14.30, 5.65, 13.42, 16.39, 22.14, 4.60, 13.62, 1.38, 3.28, 3.84, 3.73, 0.63, 1.97, 8.45

Вариант 19.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 1, \\ \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} & \text{при } 1 \leq x < 2, \\ \frac{1}{2}x^2 - 2x + \frac{5}{2} & \text{при } 2 \leq x < 3, \\ 1 & \text{при } x \geq 3; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[\frac{3}{2}; \frac{5}{2}\right]$$

2. $f(x) = c(x + 2)$ при $x \in [0; 4]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [0; 4]$; $A = \{x \in (1; 2)\}$.

3. Срок безотказной работы телевизора представляет собой случайную величину X , распределённую нормально с математическим ожиданием 12 лет и средним квадратическим отклонением 3 года. Найти вероятность того, что телевизор проработает: а) не менее 15 лет; б) от 6 до 9 лет; в) от 9 до 15 лет.

4. Автобусы некоторого маршрута идут строго по расписанию. Интервал движения 5 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус: а) менее 3 минут; б) более 4 минут. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, равной времени ожидания автобуса.

5. 1. $n = 8$, $\sigma = 5$, $\bar{x}_B = 5,4$, $\gamma = 0,9$.

2. $n = 8$, $\bar{x}_B = 5,4$, $s^2 = 22$, $\gamma = 0,9$.

3. $n = 8$, $s^2 = 22$, $\gamma = 0,99$.

6. $n = 80$, $k = 7$, $\alpha = 0,01$.

7.67, 13.24, 16.04, 11.57, 10.14, 9.25, 10.85, 19.00, 7.73, 14.46, 16.49, 11.40, 11.49, 2.12, 11.99, 6.40, 8.41, 11.31, 11.82, 4.96, 7.32, 7.15, 11.39, 13.57, 9.37, 8.00, 11.96, 8.96, 8.57, 10.10, 12.10, 9.25, 15.22, 5.27, 10.68, 10.35, 7.31, 9.34, 6.61, 9.09, 4.80, 9.87, 14.62, 9.25, 5.89, 9.42, 5.70, 9.26, 6.03, 10.04, 4.14, 8.04, 9.63, 10.30, 11.65, 7.33, 8.08, 7.35, 11.99, 14.95, 11.27, 10.96, 6.73, 10.77, 12.98, 9.81, 15.21, 8.02, 7.98, 12.43, 11.61, 8.66, 11.29, 13.85, 13.11, 8.90, 10.10, 8.56, 10.53, 14.51

Вариант 20.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{3}{16}x^2 + \frac{3}{8}x + \frac{3}{16} & \text{при } -1 \leq x < 1, \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{2} & \text{при } 1 \leq x < 2, \\ 1 & \text{при } x \geq 2; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[-\frac{1}{2}; 1\right]$$

2. $f(x) = c(4 + 3x)$ при $x \in [2; 6]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [2; 6]$; $A = \{x \in (4; 9)\}$.

3. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение X контролируемого размера от номинала не превосходит 10 мм. Точность изготовления деталей характеризуется средним квадратическим отклонением σ . Считая, что для данной технологии $\sigma = 5$ мм и X нормально распределена, выяснить: а) сколько процентов годных деталей изготавливает автомат; б) какой должна быть точность изготовления деталей при изменении технологии, чтобы автомат изготавливал 95% годных деталей?

4. Минутная стрелка электрических часов перемещается скачком в конце каждой минуты. Найти вероятность того, что в данное мгновение часы покажут время, которое отличается от истинного не более чем на 20 секунд. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, равной разности между точным временем и показанием часов.

5. 1. $n = 50$, $\sigma = 1$, $\bar{x}_B = 9,2$, $\gamma = 0,8$.

2. $n = 50$, $\bar{x}_B = 9,2$, $s^2 = 5$, $\gamma = 0,8$.

3. $n = 50$, $s^2 = 5$, $\gamma = 0,999$.

6. $n = 90$, $k = 9$, $\alpha = 0,01$.

-18.86, -35.29, -10.07, -16.45, -5.20, -5.01, -8.07, -38.32, -36.56, -24.02, -13.46, -7.28, -19.62, 1.00, -4.08, 8.43, -13.43, -23.74, -34.72, -9.45, -1.06, -18.83, -35.46, -26.68, -32.32, -25.95, -18.00, -13.64, -17.13, 3.77, -14.10, 7.18, -8.11, 7.88, -27.96, -6.19, -25.55, -6.41, -5.24, -36.60, -27.26, -28.80, -6.61, 2.22, -22.78, -0.97, -6.23, -39.66, -9.89, -20.66, 5.80, -39.94, -16.88, -18.78, -16.95, -1.49, -23.88, -0.76, -16.43, -38.21, -31.21, -3.91, -16.33, -32.36, -22.94, -9.63, -30.41, -3.08, -27.86, 5.87, -26.55, -1.72, -30.57, -25.63, -35.44, -11.19, -5.83, -12.67, -18.71, -7.78, -7.62, -6.05, -8.21, 7.26, -29.55, -4.54, -28.19, -34.03, -9.63, -17.49

Вариант 21.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -2, \\ \frac{1}{6}x + \frac{1}{3} & \text{при } -2 \leq x < 1, \\ \frac{1}{2}x^2 - x + 1 & \text{при } 1 \leq x < 2, \\ 1 & \text{при } x \geq 2; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[-1; \frac{3}{2}\right]$$

2. $f(x) = c(4 + x)$ при $x \in [1; 8]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [1; 8]$; $A = \{x \in (5; 9)\}$.

3. Масса вагона — случайная величина, распределённая по нормальному закону с математическим ожиданием 65 тонн и средним квадратическим отклонением $\sigma = 0,2$ тонн. Найти вероятность того, что очередной вагон имеет массу: а) не более 70 тонн, но не менее 60 тонн; б) более 68 тонн.

4. Время T расформирования состава — случайная величина, распределённая по показательному закону. Среднее число поездов, которые могут быть расформированы за один час, равно 5. Определить вероятность того, что время расформирования состава составит а) более 0,3 часа; б) менее 0,5 часа.

5. 1. $n = 30$, $\sigma = 8$, $\bar{x}_B = 18,9$, $\gamma = 0,95$.

2. $n = 30$, $\bar{x}_B = 18,9$, $s^2 = 67$, $\gamma = 0,95$.

3. $n = 30$, $s^2 = 67$, $\gamma = 0,99$.

6. $n = 100$, $k = 8$, $\alpha = 0,02$.

4.80, 10.84, 9.97, 33.73, 5.30, 16.83, 3.32, 4.03, 7.80, 7.91, 19.79, 18.28, 5.11, 0.67, 4.71, 7.34, 11.56, 9.62, 5.81, 2.76, 0.48, 7.26, 10.36, 15.37, 5.71, 3.84, 4.48, 17.13, 26.56, 2.84, 18.38, 34.02, 6.95, 8.73, 2.02, 7.75, 0.55, 8.89, 6.87, 15.24, 10.54, 5.88, 16.55, 0.51, 23.29, 8.06, 2.12, 4.25, 1.70, 20.29, 1.38, 14.98, 12.11, 22.92, 9.52, 20.56, 9.36, 12.56, 0.08, 6.96, 4.04, 8.09, 47.13, 4.71, 4.41, 0.13, 3.89, 4.23, 0.33, 9.23, 17.66, 6.90, 14.89, 2.78, 9.91, 23.55, 0.73, 23.70, 2.21, 8.69, 8.14, 38.66, 11.97, 2.48, 1.71, 10.71, 0.45, 9.28, 2.37, 17.88, 19.34, 4.58, 5.13, 1.89, 0.39, 4.70, 13.70, 12.88, 0.18, 14.65

Вариант 22.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -2, \\ \frac{1}{4}x^2 + x + 1 & \text{при } -2 \leq x < -1, \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{2} & \text{при } -1 \leq x < 2, \\ 1 & \text{при } x \geq 2; \end{cases} \quad \text{отрезок } [-3; 0]$$
2. $f(x) = c(x - 1)$ при $x \in [3; 7]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [3; 7]$; $A = \{x \in (-\infty; 5)\}$.
3. Стрельба ведется из точки O вдоль прямой Ox . Средняя дальность полета равна m . Предполагая, что дальность полёта X распределена по нормальному закону со средним квадратическим отклонением $\sigma = 80$ метров, найти, какой процент выпускаемых снарядов даст перелёт от 120 до 160 метров.
4. Шкала рычажных весов, установленных в лаборатории, имеет цену деления 1 грамм. При измерении массы химических компонентов смеси отсчёт делается с точностью до целого деления с округлением в ближайшую сторону. Считается, что абсолютная ошибка определения массы равномерно распределена в интервале от 0 г до 0,5 г. Какова вероятность, что абсолютная ошибка определения массы: а) не превысит величины среднего квадратического отклонения σ возможных ошибок измерения массы; б) будет заключена между значениями σ и 2σ ?
5. 1. $n = 65$, $\sigma = 5$, $\bar{x}_B = 27,6$, $\gamma = 0,8$.
2. $n = 65$, $\bar{x}_B = 27,6$, $s^2 = 28$, $\gamma = 0,8$.
3. $n = 65$, $s^2 = 28$, $\gamma = 0,95$.
6. $n = 70$, $k = 8$, $\alpha = 0,01$.
- 42.97, 4.57, 6.20, 12.35, 10.23, 61.93, 20.69, 22.09, 1.48, 10.29, 11.39, 4.28, 13.79, 5.03, 2.35, 4.96, 1.25, 14.04, 1.56, 8.46, 26.28, 31.13, 1.98, 0.20, 6.57, 2.17, 41.29, 5.44, 3.06, 67.15, 20.48, 11.41, 35.63, 15.09, 1.49, 9.67, 7.21, 1.83, 4.82, 7.05, 14.52, 8.61, 14.43, 29.76, 23.02, 27.40, 16.78, 11.51, 30.30, 4.80, 14.36, 6.22, 3.01, 9.36, 39.95, 4.24, 2.09, 48.76, 6.92, 20.45, 27.17, 1.08, 15.80, 13.62, 1.58, 8.08, 2.43, 15.57, 4.00, 6.23

Вариант 23.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 2, \\ \frac{1}{8}x - \frac{1}{4} & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ \frac{3}{16}x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{13}{4} & \text{при } 4 \leq x < 6, \\ 1 & \text{при } x \geq 6; \end{cases} \quad \text{отрезок } [3; 5]$$

2. $f(x) = c(3x - 2)$ при $x \in [3; 6]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [3; 6]$; $A = \{x \in (-4; 5)\}$.

3. В нормально распределённой совокупности 15% значений x меньше 12 и 40% значений x больше 16, 2. Найти среднее значение и среднеквадратическое отклонение данного распределения.

4. Время в годах безотказной работы прибора подчинено показательному закону распределения с плотностью:

$$f(t) = \begin{cases} 2e^{-2t} & \text{при } t \geq 0, \\ 0 & \text{при } t < 0. \end{cases}$$

Определить вероятность того, что: а) прибор проработает не более года; б) прибор безотказно проработает 3 года.

5. 1. $n = 150$, $\sigma = 7$, $\bar{x}_B = 31,4$, $\gamma = 0,9$.

2. $n = 150$, $\bar{x}_B = 31,4$, $s^2 = 38$, $\gamma = 0,9$.

3. $n = 150$, $s^2 = 38$, $\gamma = 0,999$.

6. $n = 80$, $k = 9$, $\alpha = 0,01$.

5.72, 5.88, 1.42, 3.66, 7.14, 7.86, 5.77, 5.89, 6.99, 3.34, 4.01, 7.82, 5.35, 7.00, 6.42, 5.09, 5.09, 7.91, 7.13, 4.59, 5.04, 4.97, 4.81, 2.68, 7.34, 2.69, 5.44, 1.61, 7.62, 4.36, 9.76, 4.65, 5.57, 5.17, 4.98, 3.40, 6.34, 2.35, 7.47, 5.49, 5.15, 1.05, 6.87, 6.20, 5.18, 6.47, 3.98, 2.34, 1.75, 5.71, 6.26, 5.39, 4.29, 3.95, 4.46, 4.92, 3.05, 5.93, 6.80, 3.91, 1.49, 7.05, 4.31, 6.66, 6.65, 3.37, 3.44, 5.07, 7.71, 5.28, 3.64, 3.99, 6.76, 2.07, 4.16, 1.31, 2.93, 4.39, 6.45, 3.29

Вариант 24.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -4, \\ \frac{1}{4}x + 1 & \text{при } -4 \leq x < -2, \\ \frac{1}{2} & \text{при } -2 \leq x < 1, \\ \frac{1}{2}x & \text{при } 1 \leq x < 2, \\ 1 & \text{при } x \geq 2; \end{cases} \quad \text{отрезок } [-3; 1]$$

2. $f(x) = c(4x - 2)$ при $x \in [2; 6]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [2; 6]$; $A = \{x \in (3; +\infty)\}$.

3. Химический завод изготавливает серную кислоту номинальной плотностью $1,84 \text{ г/см}^3$. В результате статистических испытаний обнаружено, что практически $99,9\%$ всех выпускаемых реактивов имеют плотность в интервале $(1,82; 1,86)$. Найти вероятность того, что кислота удовлетворяет стандарту, если для этого достаточно, чтобы её плотность не отклонялась от номинала более, чем на $0,01 \text{ г/см}^3$. Считать, что плотность распределена по нормальному закону.

4. Число самолётов, подлетающих к аэродрому, распределено по показательному закону с математическим ожиданием 30 самолётов в час. Найти вероятность того, что за час к аэродрому подлетит: а) более 20 самолётов; б) менее 30 самолётов; в) ровно 40 самолётов.

5. 1. $n = 200$, $\sigma = 4$, $\bar{x}_B = 20,3$, $\gamma = 0,998$.

2. $n = 200$, $\bar{x}_B = 20,3$, $s^2 = 15$, $\gamma = 0,998$.

3. $n = 200$, $s^2 = 15$, $\gamma = 0,95$.

6. $n = 90$, $k = 8$, $\alpha = 0,02$.

39.65, 3.28, 19.98, 17.24, 52.82, 11.59, 21.08, 29.33, 7.36, 7.75, 11.33, 23.04, 3.43, 14.46, 47.70, 16.58, 0.08, 72.13, 0.42, 3.15, 45.56, 23.55, 2.58, 1.81, 12.97, 4.19, 38.53, 29.49, 43.94, 32.93, 16.08, 7.26, 36.55, 10.62, 7.28, 18.83, 31.58, 28.16, 12.27, 25.94, 20.63, 5.28, 9.48, 21.62, 9.71, 21.01, 5.49, 3.23, 84.68, 26.82, 78.22, 21.01, 34.23, 8.81, 45.10, 3.58, 9.88, 1.67, 39.27, 29.18, 8.95, 34.80, 2.10, 2.07, 43.18, 2.92, 8.20, 39.81, 7.53, 31.01, 16.21, 4.10, 0.62, 45.90, 29.94, 1.92, 6.36, 11.36, 4.64, 2.63, 5.34, 7.54, 29.95, 3.80, 0.81, 5.59, 12.64, 3.78, 5.07, 38.84

Вариант 25.

1.
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 3, \\ \frac{3}{4}x - \frac{9}{4} & \text{при } 3 \leq x < 4, \\ x^2 - 8x + \frac{67}{4} & \text{при } 4 \leq x < \frac{9}{2}, \\ 1 & \text{при } x \geq \frac{9}{2}; \end{cases} \quad \text{отрезок } \left[\frac{7}{2}; 4\right]$$

2. $f(x) = c(4x - 1)$ при $x \in [1; 8]$, $f(x) = 0$ при $x \notin [1; 8]$; $A = \{x \in (5; 7)\}$.

3. Распределение рабочих по выполнению нормы выработки подчинено закону нормального распределения со средней арифметической 110% и средним квадратическим отклонением 2%. Определить вероятность того, что выполнение нормы выработки одного из наудачу взятых рабочих окажется: а) от 107 до 108%; б) от 105 до 115%.

4. Время ожидания ответа на звонок в компанию по предоставлению интернет услуг распределено по показательному закону. Среднее время ожидания составляет 7 минут. Найти вероятность того, что время ожидания: а) составит менее четырёх минут; б) составит более десяти минут.

5. 1. $n = 70$, $\sigma = 3$, $\bar{x}_B = 12,7$, $\gamma = 0,99$.

2. $n = 70$, $\bar{x}_B = 12,7$, $s^2 = 6$, $\gamma = 0,99$.

3. $n = 70$, $s^2 = 6$, $\gamma = 0,999$.

6. $n = 70$, $k = 8$, $\alpha = 0,3$.

-0.95, 28.87, 27.34, 31.14, 10.34, 18.14, 37.05, 6.64, -16.40, 32.00, 17.87, 1.30, 39.82, -6.55, 19.15, 16.30, 3.23, -11.47, -18.49, 5.27, -8.95, 23.55, 2.22, 30.49, 24.05, 14.26, -9.39, 37.44, -4.08, 35.47, -6.57, 2.41, -14.75, 18.41, -9.16, -17.30, 23.39, 0.85, 19.64, 3.03, 17.64, -18.70, 34.63, 28.03, 24.75, 28.79, 3.00, 17.04, 14.53, 11.80, -3.50, -5.08, 7.10, -6.34, 28.27, 39.17, -18.20, 12.14, -14.78, 28.13, 39.35, -15.98, 36.36, -18.91, 21.03, 27.02, 12.05, 33.12, 33.94, 17.56