1. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ

Задача 1. Объем выборки равен $n = 50$. Найти x.

x_i	11	12	13	14	15	16
n_i	3	6	x	19	14	2

Решение.

$\sum_i n_i = n \Rightarrow x = 50 - 3 - 6 - 19 - 14 - 2 = 6$.

Задача 2. Объем выборки равен $n = 100$. Найти относительную частоту x и частоту n_4 элемента выборки 4.

x_i	-1	0	3	4	9	11
$\frac{n_i}{n}$	0.05	0.15	0.3	x	0.2	0.1

Решение. $\sum_i n_i = n \Rightarrow \sum_i \frac{n_i}{n} = 1 \Rightarrow x = 1 - 0.05 - 0.15 - 0.3 - 0.2 - 0.1 = 0.2$,

$n_4 = 100 \cdot 0.2 = 20$.

Задача 3. Построить эмпирическую функцию распределения вероятностей.

	2	**5**	**8**	**12**
$\frac{n_i}{n}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{4}{9}$

Решение. Эмпирическая функция распределения делает скачок в точке 2, величина скачка равна $\frac{2}{9}$, следующий скачок происходит в точке 5, его величина скачка равна $\frac{1}{9}$, очередные скачки происходят в точках 8 и 12 и имеют величины соответственно $\frac{2}{9}$ и $\frac{4}{9}$. То есть

$$F_n(x) = \begin{cases} 0, x < 2 \\ \frac{2}{9}, 2 \le x < 5 \\ \frac{1}{3}, 5 \le x < 8 \\ \frac{5}{9}, 8 \le x < 12 \\ 1, x \ge 12 \end{cases}.$$

Задача 4. Вычислить выборочное среднее, выборочную дисперсию и исправленную выборочную дисперсию.

	-5	**-4**	**-1**	**0**	**1**	**2**
	30	**20**	**10**	**30**	**20**	**10**

Решение. Объем выборки равен $n = \sum_{i=1}^{6} n_i = 30 + 20 + 10 + 30 + 20 + 10 = 120$.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{6} n_i x_i}{n} = -\frac{5}{4} - \frac{4}{6} - \frac{1}{12} + \frac{1}{6} + \frac{2}{12} = -\frac{5}{3},$$

$$s_0^2 = \frac{\sum_{i=1}^{6} n_i x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{25}{4} + \frac{16}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{6} + \frac{4}{12} - \frac{25}{9} \approx 6.722,\ s_1^2 = \frac{n}{n-1} s_0^2,$$

$$s_1^2 = \frac{120}{119} \cdot 6.722 \approx 6.778$$

Ответ. $\overline{x} = -\dfrac{5}{3}$, $s_0^2 \approx 6.722, s_1^2 \approx 6.778$.

Задача 5. Вычислить $\overline{x}$ и s_1^2 (исправленную выборочную дисперсию) по выборке 10, 12, 14.

Решение.

$$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i \,,$$

$$s_0^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2,$$

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{3} x_i}{n} = \frac{10+12+14}{3} = 12\,,$$

$$s_1^2 = \frac{1}{2}\left((10-12)^2 + (12-12)^2 + (14-12)^2\right) = 4\,.$$

Задача 6. Найти размах, моду и медиану вариационного ряда

10;11;11;11;11;13;15;16;16;16;16;35.

Решение. Размахом вариационного ряда называется разность между его максимальным элементом и минимальным. Модой называется элемент выборки, встречающийся с наибольшей частотой. В качестве медианы в выборке объема $2n+1$ берется значение $x_{(n+1)}$ в вариационном ряде. Если объем выборки равен $2n$, то в качестве оценки медианы берется $\frac{1}{2}(x_{(n)} + x_{(n+1)})$.

Размахом является 35-10=25. В выборке две моды – 11 и 16. Объем выборки равен 12, поэтому медиана равна $\frac{1}{2}(13+15) = 14$.

Задача 7. Дана выборка 14;18;22. Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.

Решение. Несмещенными оценками математического ожидания и дисперсии являются соответственно выборочное среднее и исправленная выборочная дисперсия.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{3} x_i}{n} = \frac{14+18+22}{3} = 18,$$

$$s_1^2 = \frac{1}{2}\left((18-14)^2 + (18-18)^2 + (22-18)^2\right) = 16.$$

Задача 8. Выборка - 3, - 2, - 1, - 1, - 2, - 6, - 4, - 5, - 3 принадлежит равномерному на распределению. Найти методом моментов оценку для неизвестного параметра .

Решение. Плотностью равномерного на $[a,b]$ распределения является функция

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, x \in [a,b] \\ 0, x \notin [a,b] \end{cases}.$$

Согласно методу моментов

$$\int_{-\theta}^{0} x \cdot \frac{1}{\theta} dx = \bar{x}.$$

Откуда получаем

$$-\frac{\theta}{2} = \bar{x} \Rightarrow \theta = -2\bar{x} \Rightarrow \theta = -2 \cdot \frac{-3-2-1-1-2-6-4-5-3}{9} = 6.$$

Задача 9. Выборка 9, 8, 3, 9, 6, 4, 5, 12 принадлежит равномерному на распределению. Найти методом моментов оценку для неизвестного параметра .

Решение. Согласно методу моментов

$$\int_{0}^{\theta} x \cdot \frac{1}{\theta} dx = \bar{x}.$$

Откуда получаем

$$\frac{\theta}{2}=\bar{x}\Rightarrow\theta=2\bar{x}\Rightarrow\theta=2\cdot\frac{9+8+3+9+6+4+5+12}{8}=14.$$

Задача 10. Выборка 1, 2, 3 принадлежит показательному распределению с плотностью распределения вероятностей

$$f(x)=\begin{cases}\lambda e^{-\lambda x}, x>0\\ 0,\ x\le 0\end{cases}$$

Найти оценку максимального правдоподобия для неизвестного параметра .

Решение.

Функция правдоподобия имеет вид:

$$L(x,\lambda)=\lambda e^{-\lambda x_1}\cdot\lambda e^{-\lambda x_2}\cdot\ldots\cdot\lambda e^{-\lambda x_n}=\lambda^n e^{-\lambda\sum_i x_i}.$$

Логарифмическая функция правдоподобия имеет вид:

$$l(x,\lambda)=n\ln\lambda-\sum_i x_i.$$

Для нахождения точки максимума логарифмической функции правдоподобия найдем ее производную и приравняем к нулю.

$$\frac{\partial l(x,\lambda)}{\partial\lambda}=\frac{n}{\lambda}-\sum_i x_i=0.$$

Отсюда критическая точка:

$$\lambda=\frac{n}{\sum_i x_i}=\frac{1}{\bar{x}}.$$

Найдем вторую производную функции $l(x,\lambda)$ по и убедимся, что она отрицательна в этой точке:

$$\frac{\partial^2 l(x,\lambda)}{\partial\lambda^2}=-\frac{n}{\lambda^2}=<0.$$

Следовательно, $\frac{1}{\bar{x}}$ действительно является точкой максимума функции $l(x,\lambda)$ и оценкой максимального правдоподобия для неизвестного параметра .

$$\bar{x} = \frac{1+2+3}{3} = 2 \Rightarrow \lambda = \frac{1}{2}.$$

Задача 11. $\bar{x} = 21.5$**.** Какой из интервалов может быть доверительным интервалом для математического ожидания

а) $(-10;30)$, б) $(19;24)$, в) $(20;24)$, г) $(-22;22)$?

Решение. Доверительный интервал для математического ожидания всегда симметричен относительно $\bar{x}$, то есть $\bar{x}$ является серединой доверительного интервала. Чтобы проверить это, нужно сложить концы интервала и поделить пополам. Такому условию удовлетворяет только интервал б).

Задача 12. Интервал $(15;25)$ является доверительным интервалом для неизвестного математического ожидания. Найти точность полученной интервальной оценки.

Решение. Если дисперсия неизвестна (как в решаемой задаче), то α-доверительный интервал для :

$$\bar{x} - \frac{\Delta_{n-1,\alpha} s_1}{\sqrt{n}} \le a \le \bar{x} + \frac{\Delta_{n-1,\alpha} s_1}{\sqrt{n}}.$$

Точность интервальной оценки равна

$$\frac{\Delta_{n-1,\alpha} s_1}{\sqrt{n}}$$

где $\Delta_{n-1,\alpha}$ находится из таблицы для вероятностей $P(|t_{n-1}| > \Delta_{n-1,\alpha}) = \alpha$ распределения Стьюдента - t_{n-1} с $n-1$ степенью свободы (приложение 3), n - объем выборки, s_1 - корень квадратный из исправленной выборочной дисперсии.

Задача 13. Интервал $(2;4)$ является доверительным интервалом для неизвестного математического ожидания при определенном уровне надежности (доверительной вероятности) γ. Каким может быть доверительный интервал для неизвестного математического ожидания при уменьшении γ

а) $(1;5)$, б) $(1;3)$, в) $(2;6)$, г) $(2.5;3.5)$?

Решение. Если доверительная вероятность уменьшается, то доверительный интервал становится уже (лежит внутри исходного интервала), оставаясь при этом симметричным относительно $\overline{x}$. Этому условию удовлетворяет только интервал г).

Задача 14. Выборка 2, 4, 6 принадлежит нормальному распределению, $\sigma^2 = 4$. Построить доверительный интервал для математического ожидания,

.

Решение.

$$\overline{x} - \frac{\Delta_{\frac{1-\alpha}{2}}\sigma}{\sqrt{n}} \le a \le \overline{x} + \frac{\Delta_{\frac{1-\alpha}{2}}\sigma}{\sqrt{n}},$$

$$\bar{x} = \frac{2+4+6}{3} = 4, \Delta_{0.475} = 1.96, \sigma = 2, \sqrt{n} = \sqrt{3} \Rightarrow$$

$$1.721 \le a \le 6.279.$$

Задача 15. Выборка 2, 4, 6 принадлежит нормальному распределению с математическим ожиданием $a = 4$. Построить доверительный интервал для σ^2, $1 - \alpha = 0.9$.

Решение.

$$\delta^{-1}_{n,\frac{\alpha}{2}} \sum_{i=1}^{n} (x_i - a)^2 \le \sigma^2 \le \delta^{-1}_{n,1-\frac{\alpha}{2}} \sum_{i=1}^{n} (x_i - a)^2,$$

$\delta_{n,1-\frac{\alpha}{2}}, \delta_{n,\frac{\alpha}{2}}$ определяются из таблицы для вероятностей $P\left(\chi_n{}^2 > \delta_{n,\gamma}\right) = \gamma$ хи-квадрат распределения с n степенями свободы (приложение 4).

$$\delta_{3,0.95} = 0.35, \delta_{3,0.05} = 7.81, (2-4)^2 + (4-4)^2 + (6-4)^2 = 8 \Rightarrow$$

$$1.024 \le \sigma^2 \le 22.857.$$

Задача 16. Выборка 2, 4, 6 принадлежит нормальному распределению с неизвестными математическим ожиданием и дисперсий. Построить доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии,

.

Решение.

$$\bar{x} - \frac{\Delta_{n-1,\alpha} s_1}{\sqrt{n}} \le a \le \bar{x} + \frac{\Delta_{n-1,\alpha} s_1}{\sqrt{n}},$$

$$\delta^{-1}_{n,\frac{\alpha}{2}} (n-1) s_1{}^2 \le \sigma^2 \le \delta^{-1}_{n,1-\frac{\alpha}{2}} (n-1) s_1{}^2,$$

где $\Delta_{n-1,\alpha}$ находится из таблицы для вероятностей $P\left(\left|t_{n-1}\right| > \Delta_{n-1,\alpha}\right) = \alpha$ распределения Стьюдента - t_{n-1} с $n-1$ степенью свободы (приложение 3), n - объем выборки, s_1 - корень квадратный из исправленной выборочной дисперсии, $\delta_{n-1,1-\frac{\alpha}{2}}, \delta_{n-1,\frac{\alpha}{2}}$ определяются из таблицы для вероятностей $P\left(\chi_{n-1}{}^2 > \delta_{n-1,\gamma}\right) = \gamma$ хи-квадрат распределения с $n-1$ степенью свободы (приложение 4).

$$\bar{x} = \frac{2+4+6}{3} = 4, \Delta_{0.475} = 4.3, s_1^2 = \frac{1}{2}\left((2-4)^2 + (4-4)^2 + (6-4)^2\right) = 4, s_1 = 2,$$

$$\sqrt{n} = \sqrt{3},\ \delta_{2,0.025} = 7.38,\ \delta_{2,0.975} = 0.05 \Rightarrow$$

$$4 - \frac{4.3 \cdot 2}{\sqrt{3}} \le a \le 4 + \frac{4.3 \cdot 2}{\sqrt{3}},$$

$$-1 \le a \le 9,$$

$$1.08 \le \sigma^2 \le 160.$$

Задача 17. Из нормальной генеральной совокупности с известной дисперсией σ^2 извлечена выборка объема n и по ней найдена выборочная средняя $\bar{x}$. Тогда для проверки гипотезы $H_0 : M(X) = 6$ против альтернативной гипотезы $H_1 : M(X) \neq 6$ используется статистика критерия

$$\text{а) } \frac{(\bar{x}+6)\sqrt{n}}{\sigma}, \text{ б) } \frac{(\bar{x}-6)}{\sigma\sqrt{n}}, \text{ в) } \frac{(\bar{x}-6)\sqrt{n}}{\sigma}, \text{ г) } \frac{(\bar{x}-6)\sigma}{\sqrt{n}}.$$

Решение. Различие между выборочным средним и предполагаемым значением математического ожидания $M(X) = m_0$ исследуют, используя статистику критерия:

$$\frac{(\bar{x}-m_0)\sqrt{n}}{\sigma}.$$

Поэтому правильным ответом является вариант в).

Задача 18. По двум выборкам случайных величин и Y объемов соответственно $n = 10, m = 13$ вычислены исправленные выборочные дисперсии $s_{1x}^2 = 7.6,\ s_{1y}^2 = 4.7$. Как определяется критическая точка распределения Фишера для проверки гипотезы $H_0 : D(X) = D(Y)$ против альтернативной гипотезы $H_1 : D(X) > D(Y)$, $\alpha = 0.01$?

а) $F_{кр}(0.01;10;13)$, б) $F_{кр}(0.01;9;12)$, в) $F_{кр}(0.01;12;9)$, г) $F_{кр}(0.01;13;10)$

Решение. Для определения критической точки берется значение α, число степеней свободы без единицы для выборки с большей дисперсией и число степеней свободы без единицы для выборки с меньшей дисперсией.

Поэтому правильным является вариант б).

Задача 19. Выборка разбита на 9 интервалов, $\alpha = 0.05$. Тогда критическая точка для проверки гипотезы о нормальном распределении выборки определяется следующим образом

а) $\chi^2_{9,0.05}$, б) $\chi^2_{8,0.05}$, в) $\chi^2_{6,0.05}$, г) $\chi^2_{5,0.05}$.

Решение. Нормальное распределение определяется двумя параметрами – математическим ожиданием и дисперсией, которые в данной задаче неизвестны. Поэтому число степеней свободы равно 9-1-2=6.

Правильным является вариант в).

Задача 20. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен -3, $\bar{x} = 12, \bar{y} = 40$. Определить уравнение регрессии.

Решение.

$$y = bx + a,\ b = -3, a = \bar{y} - b\bar{x} \Rightarrow a = 40 + 36 = 76 \Rightarrow y = -3x + 76.$$

Задача 21. Выборочный коэффициент корреляции равен r_{xy} = -0.8, $\sigma_x = 2,\ \sigma_y = 3,\ \bar{x} = 12, \bar{y} = 40$. Определить уравнение регрессии.

Решение.

$$y = bx + a,\ b = r_{xy}\frac{\sigma_y}{\sigma_x}, a = \bar{y} - b\bar{x} \Rightarrow b = -0.8 \cdot \frac{3}{2} = -1.2,\ a = 40 + 1.2 \cdot 12 = 54.4 \Rightarrow$$

$$y = -1.2x + 54.4.$$

Задачи для типового расчета по математической статистике

Задача № 1

Построить гистограмму и эмпирическую функцию распределения вероятностей. Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию.

1.

x_i	-4	-2	-1	0	1	2
n_i	30	20	10	30	20	10

2.

x_i	-6	-5	-2	2	3	4
n_i	40	20	30	20	40	50

3.

x_i	-5	-3	-1	0	3	5
n_i	60	40	10	30	30	50

4.

x_i	-4	0	1	2	3	5
n_i	30	10	20	20	20	10

5.

x_i	1	2	4	6	7	9
n_i	50	20	40	30	40	70

6.

x_i	-3	-2	-1	0	3	5
n_i	30	40	20	30	20	10

7.

x_i	-8	-5	-2	2	5	9
n_i	70	50	40	50	60	80

8.

x_i	-4	-3	-1	0	3	5
n_i	50	40	10	30	30	50

9.

x_i	-1	0	1	2	4	5
n_i	30	60	20	20	80	10

10.

x_i	1	3	4	5	7	9
n_i	40	80	40	30	10	70

11.

x_i	-6	-5	-2	3	4	5
n_i	30	40	50	50	20	10

12.

x_i	-1	0	2	4	5	11
n_i	40	20	10	20	40	70

13.

x_i	-5	-3	-2	0	3	6
n_i	70	30	10	30	30	50

14.

x_i	-11	-8	-6	-4	-3	-2
n_i	50	20	30	20	40	50

15.

x_i	-7	-3	-1	0	4	5
n_i	90	50	10	30	40	50

16.

x_i	-4	-1	1	2	4	5
n_i	40	10	20	20	20	50

17.

x_i	1	3	4	6	7	13
n_i	60	20	40	30	40	80

18.

x_i	-7	-2	-1	0	3	5
n_i	50	40	20	30	20	60

19.

x_i	-6	-5	-2	2	5	7
n_i	90	50	40	50	60	70

20.

x_i	-4	-2	-1	0	3	4
n_i	70	40	10	30	30	70

21.

x_i	-1	0	1	2	4	5
n_i	70	60	20	20	80	10

22.

x_i	2	3	4	6	7	9
n_i	90	80	40	30	50	70

23.

x_i	-9	-5	-2	3	4	5
n_i	60	40	50	50	20	10

24.

x_i	-3	0	2	4	5	11
n_i	80	20	10	20	40	70

25.

x_i	-4	-3	-2	0	3	5
n_i	90	30	10	30	30	70

Задача № 2

Выборка $x_1, x_2, ..., x_n$ (в каждой задаче указана конкретная выборка) принадлежит нормальному распределению с параметрами (a, σ^2), $\sigma^2 = 5$, a - неизвестный параметр. Построить доверительный интервал для a, $1 - \alpha = 0.95$. Найти точность полученной интервальной оценки.

1. 5.22, 1.98, 5.88, 0.99, 0.67, 1.55, 4.76, 2.44, 5.12, 6.62, 4.70, 1.63.
2. 0.99, 3.04, 2.84, 6.08, 5.14, 6.02, 3.14, 0.66, 4.56, 8.99, 6.51, 10.18.
3. 5.08, 1.27, 4.16, 3.55, 1.06, 1.92, 5.47, 3.19, 7.43, 4.78, 7.09, 9.29.
4. 11.45, 4.64, 2.46, 2.78, 3.66, 7.22, 6.44, 5.11, 9.47, 2.33, 1.55, 8.88.
5. 6.22, 1.92, 5.88, 0.99, 1.67, 1.55, 4.76, 2.44, 5.12, 6.62, 4.70, 5.63.
6. 1.38, 0.64, 2.46, 2.78, 3.66, 7.22, 6.44, 5.11, 9.47, 2.33, 1.55, 16.88.
7. 1.88, 3.99, 5.88, 0.99, 0.67, 1.55, 4.76, 2.44, 5.12, 6.62, 4.70, 6.63.
8. 4.97, 1.04, 2.84, 6.08, 5.14, 6.02, 3.14, 0.66, 4.56, 8.99, 6.51, 1.18.
9. 7.91, 5.27, 4.16, 3.55, 1.06, 1.92, 5.47, 3.19, 7.43, 4.78, 7.09, 3.29.
10. 4.45, 2.64, 2.46, 2.78, 3.66, 7.22, 6.44, 5.11, 9.47, 2.33, 1.55, 8.88.
11. 0.45, 0.64, 2.46, 2.78, 3.66, 7.22, 6.44, 5.11, 9.47, 2.33, 1.55, 8.88.
12. 6.22, 3.99, 5.88, 0.99, 0.67, 1.55, 4.76, 2.44, 5.12, 6.62, 4.70, 1.63.
13. 1.99, 6.04, 2.84, 6.08, 5.14, 6.02, 3.14, 0.66, 4.56, 8.99, 6.51, 10.18.
14. 3.98, 1.27, 4.16, 3.55, 1.06, 1.92, 5.47, 3.19, 7.43, 4.78, 7.09, 3.29.
15. 1.45, 2.64, 2.46, 2.78, 3.96, 7.22, 6.44, 5.11, 9.47, 2.33, 1.55, 3.88.
16. 1.91, 5.04, 2.84, 6.08, 5.14, 6.02, 3.14, 0.66, 4.56, 8.99, 6.51, 15.18.
17. 4.98, 2.27, 4.16, 3.55, 1.06, 1.92, 5.47, 3.19, 7.43, 4.78, 7.09, 9.29.
18. 7.45, 0.64, 2.46, 2.78, 3.66, 7.22, 6.44, 5.11, 9.47, 2.33, 1.55, 8.86.
19. 3.22, 3.99, 5.88, 0.99, 0.67, 1.55, 4.76, 2.44, 5.12, 6.62, 4.70, 6.63.
20. 5.91, 6.04, 2.84, 6.08, 5.14, 6.02, 3.14, 0.66, 4.56, 8.99, 6.51, 7.18.
21. 1.98, 1.27, 9.16, 3.55, 1.06, 1.92, 5.47, 3.19, 7.43, 4.78, 7.09, 3.29.
22. 3.45, 8.64, 2.46, 2.78, 3.66, 7.22, 6.44, 5.11, 9.47, 2.33, 1.55, 8.88.
23. 2.22, 5.99, 5.88, 0.99, 0.67, 1.55, 4.76, 2.44, 5.12, 6.62, 4.70, 1.63.
24. 4.98, 2.04, 2.84, 6.08, 5.14, 6.02, 3.14, 0.66, 4.56, 8.99, 6.51, 10.18.
25. 7.98, 1.27, 4.16, 3.55, 1.06, 1.92, 5.47, 3.19, 7.43, 4.78, 7.09, 2.29.

Задача № 3

Выборка (взять условия из задачи 2) принадлежит нормальному распределению с параметрами (a,σ^2), $a=6$, σ^2 - неизвестный параметр. Построить доверительный интервал для σ^2, $1-\alpha=0.95$.

Задача № 4

Выборка (взять условия из задачи 2) принадлежит нормальному распределению с параметрами (a,σ^2), a, σ^2 - неизвестные параметры. Построить доверительный интервал для a и σ^2, $1-\alpha=0.95$.

Задача № 5

1. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен -2, $\overline{x}=11, \overline{y}=20$. Определить уравнение регрессии.
2. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен 5, $\overline{x}=9, \overline{y}=10$. Определить уравнение регрессии.
3. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен -7, $\overline{x}=19, \overline{y}=6$. Определить уравнение регрессии.
4. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен 1.2 , $\overline{x}=32, \overline{y}=80$. Определить уравнение регрессии.
5. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен -2.7, $\overline{x}=1, \overline{y}=2$. Определить уравнение регрессии.
6. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен 2.9, $\overline{x}=11, \overline{y}=28$. Определить уравнение регрессии.
7. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен -7.5, $\overline{x}=5, \overline{y}=18$. Определить уравнение регрессии.
8. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен 4.7, $\overline{x}=9, \overline{y}=15$. Определить уравнение регрессии.
9. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен -1.8, $\overline{x}=8, \overline{y}=20$. Определить уравнение регрессии.
10. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен 9, $\overline{x}=15, \overline{y}=21$. Определить уравнение регрессии.

11. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен -6, $\overline{x}=11, \overline{y}=20$.

Определить уравнение регрессии.

12. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен 4, $\overline{x}=9, \overline{y}=4$.

Определить уравнение регрессии.

13. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен -3, $\overline{x}=3, \overline{y}=9$.

Определить уравнение регрессии.

14. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен 5, $\overline{x}=9, \overline{y}=3$.

Определить уравнение регрессии.

15. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен -3.9, $\overline{x}=17, \overline{y}=29$.

Определить уравнение регрессии.

16. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен 3.2, $\overline{x}=7, \overline{y}=10$.

Определить уравнение регрессии.

17. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен -7, $\overline{x}=2, \overline{y}=14$.

Определить уравнение регрессии.

18. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен 4, $\overline{x}=10, \overline{y}=2$.

Определить уравнение регрессии.

19. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен -2, $\overline{x}=6, \overline{y}=9$.

Определить уравнение регрессии.

20. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен 6.7, $\overline{x}=12, \overline{y}=5$.

Определить уравнение регрессии.

21. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен 8, $\overline{x}=6, \overline{y}=86$.

Определить уравнение регрессии.

22. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен -32, $\overline{x}=16, \overline{y}=40$.

Определить уравнение регрессии.

23. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен 3, $\overline{x}=1, \overline{y}=23$.

Определить уравнение регрессии.

24. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен -4, $\overline{x}=9, \overline{y}=5$.

Определить уравнение регрессии.

25. Выборочный коэффициент линейной регрессии равен 8, $\overline{x}=11, \overline{y}=20$.

Определить уравнение регрессии.