



Титульный лист

Направление ☒ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

КАРАЧНОВА

Имя

АЛЁНА

Отчество

СЕРГЕЕВНА

Дата рождения

08 12 2007

Город участия

ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория

У527Б

Дата

31 01 2026

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☒ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия Е К А Т Е Р И Н Ъ Г Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	12	20	15	20	16					
Балл члена жюри №2	12	20	15	20	16					

Итоговый балл

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

③ 1). Цена А

$$\text{среднее арифм} = \frac{3 + \overbrace{5+5}^{10} + \overbrace{6+8}^{14}}{5} = \frac{27}{5} = \frac{54}{10} = 5,4$$

$$\text{медиана} = 5$$

$$\text{размах} = 8 - 3 = 5$$

• Цена В

$$\text{среднее арифм} = \frac{\overbrace{2+4+6}^{12} + \overbrace{7+10}^{17}}{5} = \frac{29}{5} = \frac{58}{10} = 5,8$$

$$\text{медиана} = 6$$

$$\text{размах} = 10 - 2 = 8$$

• Цена С

$$\text{ср арифм} = \frac{1+4+5+8+9}{5} = \frac{27}{5} = \frac{54}{10} = 5,4$$

$$\text{медиана} = 5$$

$$\text{размах} = 9 - 1 = 8$$

• Среднее значение больше у В, размах больше у В и С

2) Погрешность измерения

$$S^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

• Цена А

$$S^2 = \frac{(3-5,4)^2 + (5-5,4)^2 + (5-5,4)^2 + (6-5,4)^2 + (8-5,4)^2}{5} = \frac{2,4^2 + 0,4^2 + 0,4^2 + 0,6^2 + 1,6^2}{5} = \frac{5,76 + 0,16 + 0,16 + 0,36 + 2,56}{5} = \frac{9}{5} = \frac{18}{10} = 1,8$$

• Цена В

$$S^2 = \frac{(2-5,8)^2 + (4-5,8)^2 + (6-5,8)^2 + (7-5,8)^2 + (10-5,8)^2}{5} = \frac{3,8^2 + 1,8^2 + 0,2^2 + 1,2^2 + 4,2^2}{5} = \frac{14,44 + 3,24 + 0,04 + 1,44 + 17,64}{5} = \frac{36,8}{5} = \frac{368}{50} = 7 \frac{18}{50} = 7,36$$

• Цена С

$$S^2 = \frac{(1-5,4)^2 + (4-5,4)^2 + (5-5,4)^2 + (8-5,4)^2 + (9-5,4)^2}{5} = \frac{4,4^2 + 1,4^2 + 0,4^2 + 2,6^2 + 3,6^2}{5} =$$

Бланк ответов

$$= \frac{19,36 + 1,96 + 0,16 + 6,76 + 12,96}{5} = \frac{41,2}{5} = \frac{412}{50} = 8 \frac{12}{50} = 8,24$$

Наиболее разнообразный результат у списка С

3) а) Смета D

65	72	80	312	95	X	Y
----	----	----	-----	----	---	---

Среднее арифм = $\frac{65+72+80+312+95+X+Y}{6} = 80$

$$312 + X + Y = 480$$

$$X + Y = 480 - 312 = 168$$

$$S^2 = \frac{(65-80)^2 + (72-80)^2 + (80-80)^2 + (95-80)^2 + (X-80)^2 + (Y-80)^2}{6} = 50$$

$$\frac{15^2 + 8^2 + 0^2 + 15^2 + (X-80)^2 + (Y-80)^2}{6} = 300$$

$$(X-80)^2 + (Y-80)^2 = 300 - 225 - 64 - 25 = 0$$

Такой способ не möglich

3) б) у нас $X + Y = 168$

$$S^2 = \frac{(65-80)^2 + (72-80)^2 + (80-80)^2 + (95-80)^2 + (X-80)^2 + (Y-80)^2}{6}$$

$$S^2 = \frac{225 + 64 + 225 + (X-80)^2 + (Y-80)^2}{6}$$

min дисперсия будет, если $(X-80)^2 + (Y-80)^2 \rightarrow \min$ или 0, что и есть, если $X-80=0$ и $Y-80=0 \rightarrow X=80, Y=80$

$$S^2 = \frac{225 + 64 + 225 + 0}{6} = \frac{514}{6} = 85 \frac{2}{3}$$

max дисперсия будет, если $(X-80)^2 + (Y-80)^2 \rightarrow \max$, $X \in [0, 100]$, $Y \in [0, 100]$
 $\Rightarrow \max$ при $X=100, Y=100$

$$S^2 = \frac{225 + 64 + 225 + 0 + (100-80)^2 + (100-80)^2}{6} = \frac{514 + 400 + 400}{6} = \frac{1314}{6} = 219$$

- ④ 1 Если использование смартфона вечером вредно, это негативно влияет на продуктивность студента
- 2 а) Если подросток будет долго сидеть в телефоне, то он поздно ляжет спать, а, тем самым, времени сна будет меньше, и нужно будет вставать на учебу
- б) Если подросток будет долго использовать смартфон вечером, то его могут начать отвлекать от сна, тем самым, тот не сможет хорошо учиться, что приведет к снижению продуктивности
- в) Если подросток будет долго использовать смартфон перед сном, то подросток нарушит режим сна, что может привести к хроническому недосыпанию, тем самым, снизив продуктивность студента

3 Эксперимент

- Возьмем 15000 подростков из разных городов страны (лучше пометить)
- будем наблюдать за ~~тем~~ подростками 1 месяц
- У всех подростков попросят соблюдать режим дня ~~не~~ ~~у каждого~~
- сидеть в телефоне до вечера, вторую часть, наоборот, чтобы использовать смартфон вечером. У всех подростков, кто будет пользоваться смартфоном, разделим еще на 2 части. Одна часть будет пользоваться меньше, другая больше, третья будет сидеть ночью все время
- Данные после ~~этого~~ эксперимента будем собирать анкетированием (способ сбора данных)
- будет несколько вопросов: пользуются ли смартфоном перед сном, если да, то сколько, если ли кто-то не спит? (считайте лучше спать/кушать/ничего не делать)
- План анализа/е) для наглядности
- 1 Создадим условия для эксперимента
 - 2 Проведем эксперимент
 - 3 Проведем анкетирование среди подростков
 - 4 Разложим данные в круговой диаграмме
 - 5 Анализ анкет и выводы
- Но этот эксперимент может повлиять на состояние подростка, что лучше заранее обговорить (этические аспекты)

Бланк ответов

Перспективы для отбора будущих сооп, вечерний

Варианты эксперимента (6) брать подростки, которые точно знают структуру каждого вечер. После отбора отобранных с них это будет более точно, но эксперимент будет менее продуктивным

4. ^{соп} Скорее всего возникла проблема (кому кажется 2 часа, кому 10), это влияет на результат. Вечерний эксперимент (6 часов для подростка будет уже в переделке, вероятно, что ~~еще больше~~ больше). Начальное состояние подростка (кто-то по поводу энергии мог больше)

5. Вечерний эксперимент - время, начиная от 21:00. Соп - сколько времени стоит подросток, но в портной считается 8 часов. 6. Не все подростки могут соблюдать эксперимент, также ^{условно} эксперимент может принести и ухудшение здоровья подростков, может негативно сказаться на здоровье после эксперименте (для некоторых нужно отслеживать здоровье подростков, попросить о помощи родителей)

2) 1) Медиана - среднее значение

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
12	14	16	20	24	28	35	60	60	60

Здесь в среднем находится 20 и 24. Начальная медиана = $\frac{20+24}{2} = 22$

Потому нужно 25

Для этого ~~нужно~~ нужно указать на измеренных подростках

$$\frac{20+n+24}{2} = 25, \quad 44+n=50 \rightarrow n=6$$

$$\rightarrow n=6$$

~~нужно указать на измеренных подростках~~

~~До начала эксперимента D(16) n=5, будет 21,~~

Ответ 1) 6

2 Мин 15 м^2 на 1, значит, точно известно $A + B$, известно $B + 3$, известно $C + 1$

$$\text{Фон метра} = 6 + 3 + 1 = 10 \text{ м}^2$$

Имеем $15 \mid 15 \mid 15 \mid 16 \mid 20 \mid 24 \mid 28 \mid 35 \mid 60 \mid 80$
 $+ \text{метра} \quad 6 \mid 25$

Менее 6 добавит не получится
 $7 + 5$ даст 20, а это входит в метраж, если добавит
 искомое метраж, то оно уже точно не войдет
 А для интереса в метраж ищем мин
 $\Rightarrow \text{Всего} = 6 + 3 + 1 + 6 = 16 \text{ м}^2$

3. Если есть минимум 6 м^2 нахвосту, то все также для мин нужно
 рассмотреть $6 + 3 + 1 = 10 \text{ м}^2 + 2 \text{ м}^2$ на хвосту
 $\text{тогда} = \frac{22 + 14}{2} = 23$ (другим искомое уже не выйдет)
 искомое метраж не выйдет
 Если без мин 6 м^2 нахвосту
 12 м^2

метраж может быть 28, если известно E добавит 3 м^2 ,
 известно $F 4 \text{ м}^2$, тогда метраж $\frac{28 + 28}{2} = 28$
 Ответ б) если условие мин 15 отсутствует, то 23, если условие 15 м^2 нет,
 то 28

⑤ $X \in [0, 100]$, $Y \in [0, 100]$

$$\sum_{i=1}^{10} X_i = 700 \quad (\bar{X} = 70)$$

$$\sum_{i=1}^{10} Y_i = 600 \quad (\bar{Y} = 60)$$

$$\textcircled{1} \text{ cov}(X, Y) = \overline{XY} - \bar{X} \bar{Y}$$

$$\overline{XY} = \frac{700 + 600}{20} = \frac{1300}{20} = 65$$

$$\text{cov}(X, Y) = 65 - 4200 = -4135$$

② Об cov по вариации
 $\text{cov}(X + c, Y) = \text{cov}(X, Y)$, а у нас $c = 5$
 • было $\text{cov}(X, Y)$, стало $\text{cov}(X + c, Y) \Rightarrow$ но cov бы по вари-
 ации она не изменяется

~~$\sigma_{xy} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{D(X)}}$~~
 формула дисперсии $D(X) = (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2$
 стандартное отклонение $\sqrt{D(X)}$

③ было $\text{cov}(X, Y)$, стало $\text{cov}(3X, Y) = 3 \text{ cov}(X, Y)$
 (по cov бы) по вариации $\rightarrow$ по вариации увеличилось в 3
раза

дополнительный лист номер 1 к экзамену Алена Сергеевича

$$(5) r_{xy} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{D(X)} \sqrt{D(Y)}}$$

не упрощается

Стандартное отклонение имеет смысл — это корень из дисперсии

$$s^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

корень из дисперсии не упрощается рассмотрим сдвиги

$$\text{ср арифметическое} = \frac{x_1 + x_2 + x_n}{n}$$

$$\text{сдвиг} = \frac{x_1 + x_2 + x_n + n \cdot a}{n} = \text{ср арифметическое} + a \rightarrow \text{среднее арифметическое}$$

дисперсия увеличивается

Но! если формула $\frac{x_1 - \bar{x}}{\bar{x}}$ мы добавили a в числитель x_1 , но также отняли его в $\bar{x} \Rightarrow$ значение этого члена не поменялось $\Rightarrow$ значение дисперсии не поменялось $\Rightarrow$ значение стандартного отклонения не поменялось $\Rightarrow$ значение r_{xy} не упрощается

3) но если дисперсия? ~~мы~~ мы помним, что если мы добавим a в r_{xy} , то числитель дисперсии будет $a^2 D(X) \Rightarrow$ стандартное отклонение $= \sqrt{a^2 D(X)} = a \sqrt{D(X)}$ $\Rightarrow$ стандартное отклонение увеличивается в a раз

$$r_{xy} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{D(X)} \sqrt{D(Y)}}$$

У нас после упрощения

$$r_{xy} = \frac{3 \text{cov}(X, Y)}{3 \sqrt{D(X)} \sqrt{D(Y)}} \rightarrow$$

корреляция не упрощается

