



1302500306494

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия К О З Л О В

Имя Н И К И Т А

Отчество А Л Е К С Е Е В И Ч

Дата рождения 05 05 2010

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 413

Дата 02 02 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



1302500306494

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3 3 Арх-4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	18	10	0	0				
Балл члена жюри №2	20	18	3	0	0				

Итоговый балл

Подпись
члена жюри №1

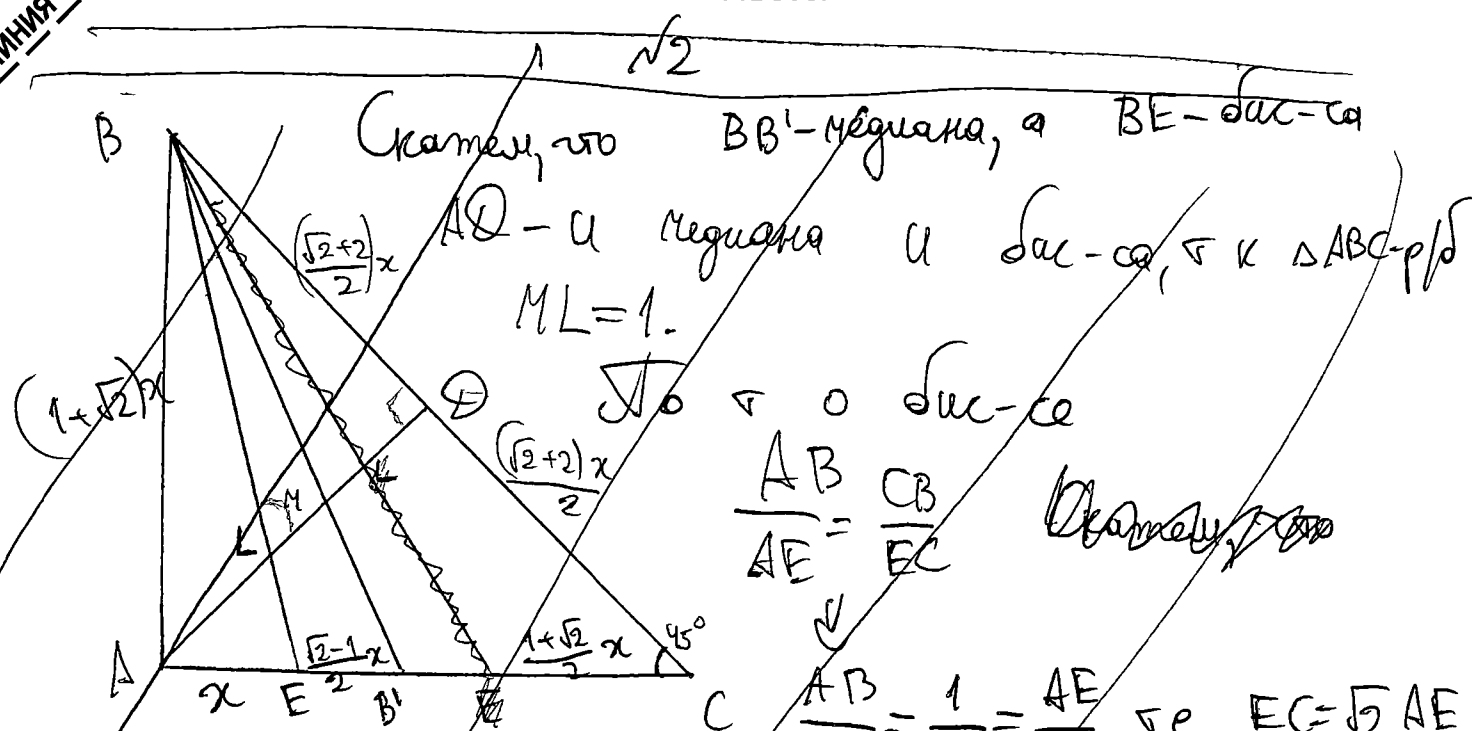
Арх-

Подпись
члена жюри №2

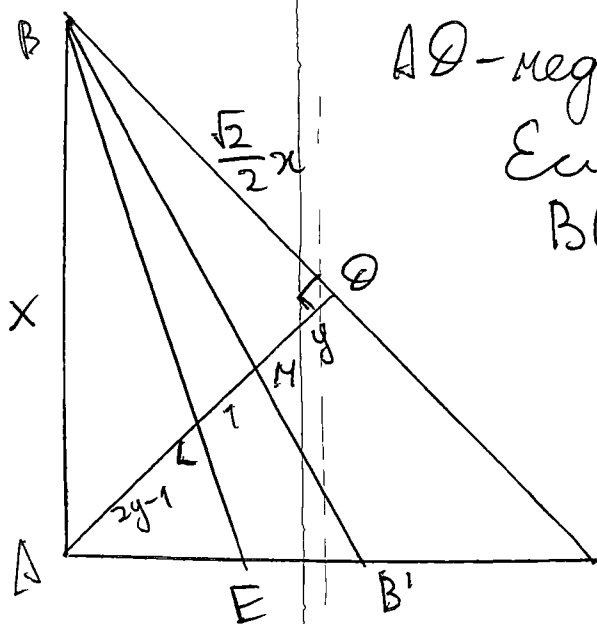
То

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



№2



Скатели, BB' - медиана, BE - бис-са,
 AD - медиана и бисса, т.к. $\triangle ABC$ - р/б

Если $AB=AC=x$, то по т. Пюр

$$BC = \sqrt{2}x$$

$$BD = \frac{\sqrt{2}}{2}x$$

Скатели, что $MD=y$

Т.к. т. М делит любую
 медиану в отношении 2:1,

то $AM = 2y$

Запишем теорему о бис-се для

$\triangle ABD$

$$\frac{AB}{AL} = \frac{BD}{DL}$$

$$\frac{x}{2y-1} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}x}{2(y+1)}$$

$$2y+2 = 2\sqrt{2}y - \sqrt{2}$$

$$2+\sqrt{2} = y(2\sqrt{2}-2) \Rightarrow y = \frac{\sqrt{2}+1}{2-\sqrt{2}}$$

AD и высота $\Rightarrow$ т. Пюр для $\triangle ABD$

$$x^2 = 9y^2 + \frac{2}{4}x^2$$

$$8,5x^2 = 9y^2$$

$$\frac{17}{2}x^2 = 9 \left(\frac{\sqrt{2}+1}{2-\sqrt{2}} \right)^2$$

$$x^2 = \frac{18(\sqrt{2}+1)^2}{17(2-\sqrt{2})^2} \Rightarrow$$

$$BC^2 = 2x^2 = \frac{36(\sqrt{2}+1)^2}{17(2-\sqrt{2})^2}$$

$$BC = 6 \cdot \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{17} \cdot (2-\sqrt{2})}$$

$$BC = \frac{6(\sqrt{2}+1)}{\sqrt{17} \cdot (2-\sqrt{2})}$$

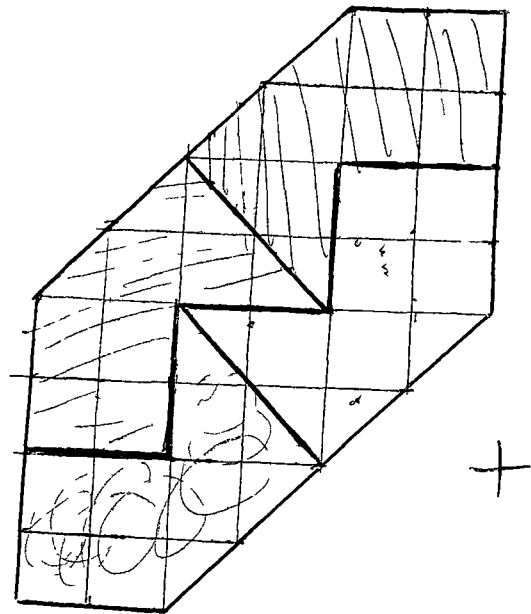
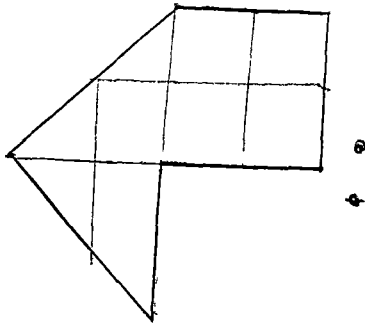
Задача решена
 верно, если не
 учитывать ошибку

+

Бланк ответов

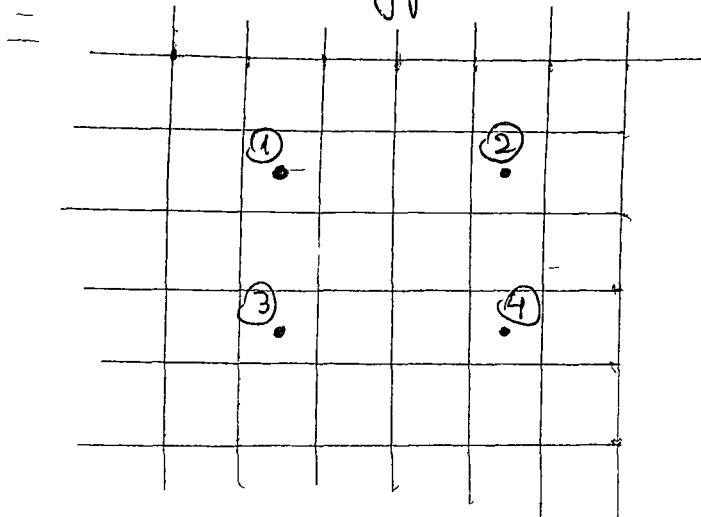
№1

Заметим, что площадь всей фигуры $S=32$
Тогда $\Delta S = \frac{S}{4} = 8$. Разрешим на 4 такие одинаковые
фигуры.



№3

Заметим, что нечет + нечет = чет. От 1 до 8 введем 4 нечетных числа. Рассмотрим произвольное нечетное в квадрате. В одной строке с (1) нечет



должно быть 1 ~~нечет~~ нечет, чтобы сумма была чет. Здесь это (2) нечет. Но тогда и в столбце с (1) и (2) должно быть нечет, при этом эти (3) и (4) нечет находятся в одной строке

А это значит, что все 4 нечётных числа находятся в вершинах прямоугольника.

Расставив чётные в вершины прямоугольника, чётные можно ставить в любые клетки доски, т.к. они не будут влиять на изменение чётности.

Поставив первое нечётное число в клетку. Есть 64 способа. Тогда второе должно быть либо с ним в клетке, либо в столбце, т.е. 14 способов

Третье нечётное ~~должно~~ может стоять на ещё 14 местах (по 7 клеток от каждого нечёт). А положение четвёртого нечётного определяется однозначно по этим вершинам.

Эти вершины можно именовать 4! способами (1, 3, 5, 7). А затем в оставшиеся 60 вершин ставим 4 чётных $\Rightarrow$ Всего способов

$$N = 64 \cdot 14 \cdot 14 \cdot 4! = 64 \cdot 14^2 \cdot (4!)^2 \cdot \frac{60!}{56!}$$

Посчитав в 16 раз больше способов *Н5.* *Почти не нужно* *Две ошибки*

~~Скажем, что если рассмотреть определенный делитель d (собственный), то $n = kd$, где $1 < k < 100$.~~

~~$$\sqrt{n-100} < d < \sqrt{n+100}$$~~

~~Т.к. все части неравенства положительны, то~~

~~$$d(k-100) < d^2 < d(k+100)$$~~

~~Рассмотрим d та x , тогда~~

~~$$d(d-k) < 100$$~~

~~$$d-k < 100/d$$~~

№4

Пример:
$$\underbrace{+776 - 712 + 373 - 557}_{-120} + \underbrace{+776 - 557}_{119} =$$

$= -1$ Таким образом мы вычли 1

за 6 действий. Заметим, что в этом процессе мы точно не получили отрицательного числа.

Докажем, что нельзя меньше, чем 6

~~Рассмотрим остатки по модулю 7~~

$$\begin{aligned} 2026 &\equiv 3 \pmod{7} & 2025 &\equiv 2 \pmod{7} \\ 776 &\equiv 6 \pmod{7} & 557 &\equiv 4 \pmod{7} \\ 712 &\equiv 5 \pmod{7} & & \end{aligned}$$

Заметим, что меняют четность числа только $+373$ и -557 . Очевидно, что их надо применить нечётное кол-во раз $\Rightarrow$ в сумме хотя бы 3 $\Rightarrow$ либо прибавим 89

либо отнимем 741. Заметим, что ни $+89$, ни -741 нельзя получить. Заметим, что из $+89$ и -741 нельзя за 2 действия (из $+776$ и -712) ³

научить -1

Нужно хотя бы 6. 2. 5. 9 —
 $\sqrt{5}$.

$\sqrt{n-100} < d < \sqrt{n+100}$. Т.к. все части
 неравенства положительны, то

$n-100 < d^2 < n+100$. ~~Заметим, что $d = kd$,
 где $k \in \mathbb{Z}$ и $1 < k \leq n$~~
 ~~$kd-100 < d^2 < kd+100$~~

Рассмотрим $d_{\max}$ и $d_{\min}$

① $n-100 < d_{\min}^2 < n+100$

② $n-100 < d_{\max}^2 < n+100$

Рассм ① и ②

К меньшему добавим
 меньшее, а к большему больше
 и получим.

~~$n-100 + d_{\min}^2 < n+100 + d_{\max}^2$~~

$n-100 + d_{\max}^2 < n+100 + d_{\min}^2$

~~$d_{\min}^2 - d_{\max}^2 < 200$~~

$d_{\max}^2 - d_{\min}^2 < 200$

$(d_{\max} - d_{\min})(d_{\max} + d_{\min}) < 200$
 $\downarrow \geq 2 \quad \downarrow \geq \left(\frac{n}{2} + 1\right)$

$n+2 < 200 \Rightarrow n < 198$ —