

## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия БЕССАРАБ

Имя АННА

Отчество СЕРГЕЕВНА

Дата рождения 11 05 2006

Город участия ОМСК

Аудитория 15

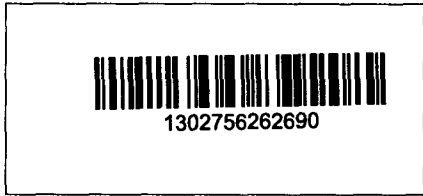
Телефон +79045808506

Дата 05 02 2024

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**     информатика     история     математика  
 обществознание     русский язык     физика  
 химия

**Класс**     8     9     10     11

**Город участия**    О М С К

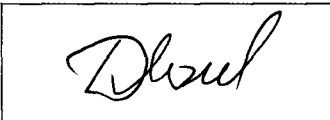
**Заполняется организаторами**


Количество доп. листов    0 0    Количество черновиков к проверке    0 0  
 Время выхода с    :    до    :

**Протокол проверки**  
**Заполняется жюри**

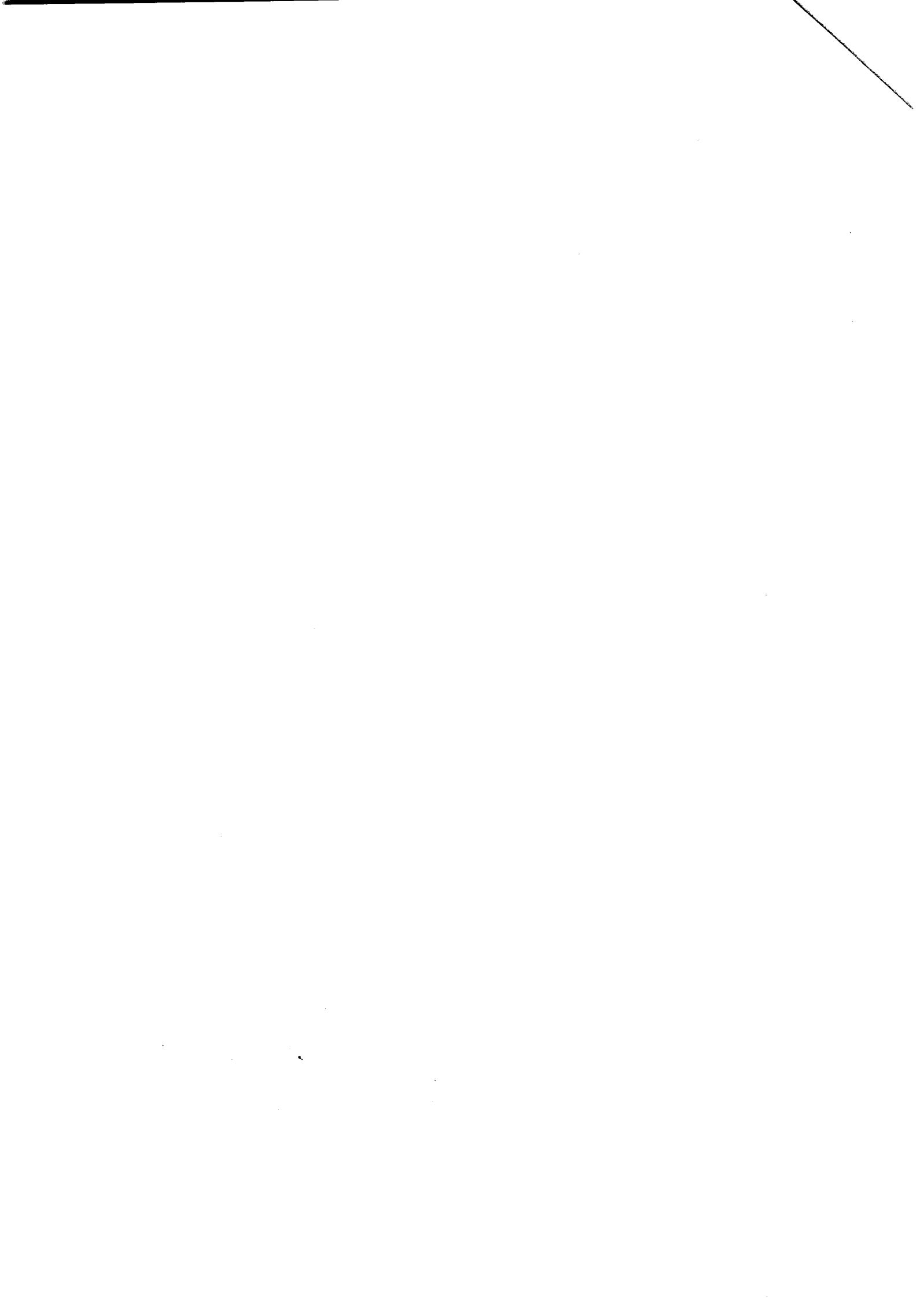
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	-	10	20	20					
Балл члена жюри №2	20	-	10	20	20					

**Итоговый балл**    70

**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



Задача №1

Сумма всех сум по вертикали представляет собой сумму всех чисел от 1 до 36, т.е. она равна  $\frac{36 \cdot 37}{2}$ . Аналогично сумма всех сум по горизонтали равна  $\frac{36 \cdot 37}{2}$ , значит общая сумма равна  $36 \cdot 37$ . Это же число является суммой 12 последовательных чисел. Пусть это числа  $n, n+1, \dots, n+11$ . Тогда их сумма равна  $n+(n+1)+\dots+(n+11) = 12n + \frac{11 \cdot 12}{2} = 12n + 66 = 36 \cdot 37$ . Найдем  $n$ .  $n = \frac{36 \cdot 37 - 66}{12} = 105,5$ , но т.к. исходные числа в квадрате  $6 \times 6 \in \mathbb{N} \Rightarrow n \in \mathbb{N}$ . Противоречие  $\Rightarrow$  так расставить числа нельзя.

Ответ: нет, нельзя.

Задача №3

Так как числа стоят по кругу, пусть 2 стоит левее 5. Будем рассматривать числа как ряд, который потом можно будет сажкуть.

После 5 может стоять либо 7, либо 3, либо 1, т.к. 2 в разности с этим числом должно быть делителем 5, а  $5:5$  и  $5:1$ .

1) Пусть стоит 7. Тогда после нее стоит либо 4, либо 6, т.к.  $1:1$ .

В случае, где 6 и 4 стоят рядом, рассматривать не будем. Докажем, что другие случаи невозможны.

1.1) 2514. Дальше стоит либо 2, либо 3, либо 5, т.к.  $4:4, 4:1, 4:2$ , но 2 и 5 уже были  $\Rightarrow$  25143. Дальше либо 5, либо 3, либо 7, либо 1, т.к.  $3:3$  и  $3:1$ , но 5, 3, 1 уже были  $\Rightarrow$  251437. Дальше либо 2, либо 4, либо 6, либо 8, т.к.  $7:7$  и  $7:1$ , но получить 7, когда в разности есть 3, можно только с 4, а 2 и 4 уже использованы. Поставить все числа не удалось, противоречие  $\checkmark$

1.2.) 2516. Дальше либо 7, либо 4, либо 2, либо 3  $\Rightarrow$  рассмотрим 3 и 7

1.2.1) 25163. Дальше либо 3, либо 5, либо 7. 5 и 3 использованы  $\Rightarrow$  251637. Далее 2, 4, но 2 использовано  $\Rightarrow$  2516374. Дальше осталось только 8, но тогда есть фрагмент 825, а  $2 \nmid 3, (8-5 \neq 3)$  Противоречие  $\checkmark$

1.2.2.) 25167. Далее 3 или 4, 5 есть  $\Rightarrow$  251674. Далее 3, 5, 6, 8, 5 и 6 есть  $\Rightarrow$  3 или 8

~~2.1.1) 251674~~  $\Rightarrow$  есть либо фр. 825, но 1.2.1 противоречие, либо 832, но  $8-2 \neq 6, 3 \nmid 6$ , противоречие

2) Пусть стоит 4. Тогда далее либо 4, либо 6, т.к.  $7:7$  и  $7:1$ .

~~2.1) 254. Далее 4, 6, 7, 3, 1. 4 есть, 6 не рассм., остается 7, 3 и 1~~

~~2.1.1) 2541. Далее 3 или 5  $\Rightarrow$  25413, далее 4, 2, как они уже есть, противоречие~~

~~2.1.2) 2543. Далее 7, 5, 3, 1  $\Rightarrow$  либо 1, либо 7~~

~~2.1.2.1) 25431. Далее 2 или 4, противоречие, т.к. они есть~~

~~2.1.2.2.) 25437. Далее 4 или 2, противоречие~~

2.1.3) 25477 далее сумма 5  $\Rightarrow$  25473 далее 4, 6, 8  $\Rightarrow$  6 или 8  
 2.1.3.1) 254736 далее 4 или 2, противоречие  
 2.1.3.2) 254738 далее 1, 2, 4, 7, 5  $\Rightarrow$  2547381 далее 7, противоречие  
 2.2)

2.1) 2574 далее 3, 5, 6, 8  $\Rightarrow$  3, 6 или 8; 6 не рассм.  
 2.1.1) 25743 далее 7, 1, 5, 3  $\Rightarrow$  257431 далее 2 или 4, противоречие  
 2.1.2) 25746 далее 7, 2, 25748 далее 8, 6, 2, 5, 3  $\Rightarrow$  3 или 6  
 2.1.2.1) 257483 далее 5, 7, противоречие  
 2.1.2.2) 257486 далее 2, 5, 6, 7 противоречие  
 2.2.) 2576 далее 2576 далее 1, 8, 4, 5, 6  $\Rightarrow$  1, 4, 8; 4 не рассм.  
 2.2.1) 25761 далее 5 или 7, противоречие  
 2.2.2) 25768 далее 5, 7, 8, 4, 2  $\Rightarrow$  257684 далее 4, 7, 6, противоречие

3) Пусть стоит 3. далее 2, 4, 6, 8  $\Rightarrow$  4, 6 или 8

3.1) 2534 далее 2, 4, 5, 1, 7  $\Rightarrow$  1 или 7  
 3.1.1) 25345 далее 3 или 5, противоречие  
 3.1.2) 25347 далее 3 или 5, противоречие  
 3.2.) 2536 далее 2, 4, 5, 1, 6  $\Rightarrow$  25361 далее 7 или 5  $\Rightarrow$  253617 далее 2 или 8  $\Rightarrow$  2536178  $\Rightarrow$  далее 4, но 425 не подходит по уел, противоречие  
 3.3.) 2538 далее 4, 1, 4, 5, 2  $\Rightarrow$  4, 4 или 7 суммой не рассматриваем  
 3.3.1) 25381  $\Rightarrow$  далее 7, 253817 далее 8 или 2, противоречие  
 3.3.2) 25384 далее 4, 6, 7  $\Rightarrow$  7, т.к. 6 не рассм.  $\Rightarrow$  253847 далее 3 или 5, противоречие  $\Rightarrow$  ни одна ситуация, где 4 и 6 не рядом невозможна  $\Rightarrow$  они всегда стоят рядом. Пример: 25164837

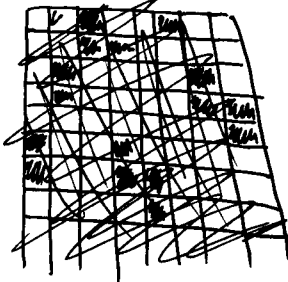
Задача №4

Посмотрим на такую раскраску шахматной доски в 4 цвета:

1	2	3	4	1	2	1	2
3	4	1	2	3	4	1	2
1	2	1	2	1	2	1	2
3	4	3	4	3	4	3	4
1	2	1	2	1	2	1	2
3	4	3	4	3	4	3	4
1	2	1	2	1	2	1	2
3	4	3	4	3	4	3	4

Заметим, что оборотень бьет только клетки своего цвета. Клеток каждого цвета 16, один оборотень бьет не более 5 клеток  $\Rightarrow$  по принципу Дирихле нужно поставить не менее  $4 \cdot 4 = 16$  фишек / т.к. 4 цвета, а  $5 \cdot 3 = 15 < 16$ , т.е. по крайней мере 4 фишки)

Пример на 16:

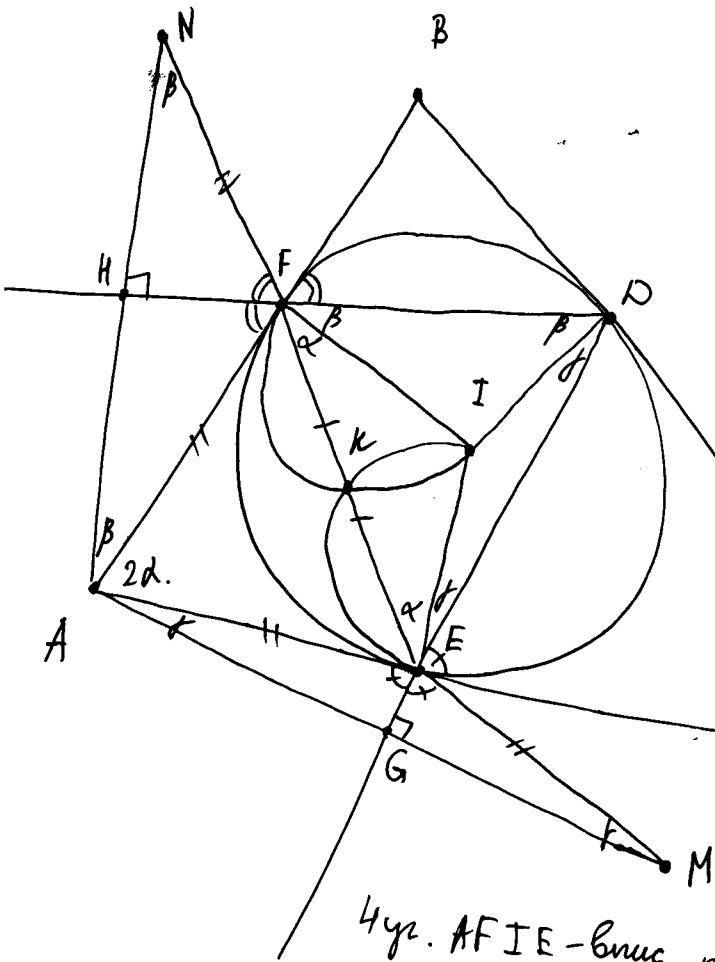


Закрашена - т.е. там стоит фигура, закрасила на исходной раскраске в цвета



Бланк ответов

Задача №5



- 1) Пусть  $DF \perp AN = (O)K$
- 2) Пусть  $DE \perp AM = (O)G$

$\angle IKF = \angle IKF$ , т.к. они опираются на диаметры  $\Rightarrow K \in FE \vee$

Пусть  $\angle IFK = \angle IEF = \alpha$ ,  $\angle IFD = \angle IDF = \beta$ ,  
 $\angle IED = \angle IDE = \gamma$  (равенства углов в  $\Delta$ ).

Тогда  $2\alpha + 2\beta + 2\gamma = 180^\circ$  (из  $\Delta DEF$ ).

В силу симметрии  $AE = EM$ ,  $AG = GM$ ,  
 $NF = AF$ ,  $NH = AH$ , т.к.  $H, F \in DF$ ,  
 $E, G \in ED$ .  $HFA?$

$\angle BFD = \angle HAF = \angle HFN = 90^\circ - \beta$ , т.к.

$\angle BFI = 90^\circ \Rightarrow$

$\angle FAN = \angle ANF = \beta$ , т.к. ~~FN~~

$C \quad FH \perp AN$

$\angle DEC = \angle AEG = \angle GEM = 90^\circ - \gamma$ , т.к.

$\angle IEC = 90^\circ \Rightarrow \angle EAG = \angle EMA = \gamma$

Чрез  $AFIE$  - впис., т.к.

$\angle AEI = \angle AFI = 90^\circ \Rightarrow$  их сумма  $180^\circ \Rightarrow$

$\angle FAE = 180^\circ - \angle FIE = 180^\circ - (180^\circ - 2\alpha) = 2\alpha$ . Заметим, что  $\angle NAM + \angle ANF + \angle AME = 180^\circ$ , значит либо  $NF \parallel ME$ , либо  $NF$  и  $ME$  лежат на одной прямой.

Если лежат на одной прямой, то  $K \in MN$  т.к.  $K \in FE$ , если не лежат, то

$NNME$  - параллелограмм, т.к.  $NF \parallel ME$  и  $NF = ME$  (т.к.  $NF = AF$ ,  $ME = AE$ ,

$AE = AF$  как отрезки кас. из одной точки), а также  $FK = KE$  из равенства

$\Delta FKI = \Delta EKI \Rightarrow K$  - точка пересечения диагоналей параллелограмма  $\Rightarrow$

$K \in MN$ , т.к.  $MN$  - диагональ





# Бланк ответов



