

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия ТИМОФЕЕВ

Имя АНДРЕЙ

Отчество АМИТРИЕВИЧ

Дата рождения 12 07 2006

Город участия НИЖНИЙ ТАГИЛ

Аудитория 314

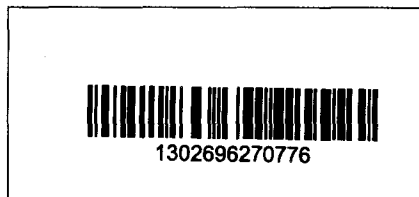
Телефон +79002077237

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 НИЖНИЙ ТАГИЛ

Заполняется организаторами

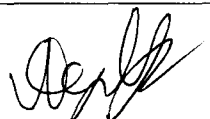
Количество доп. листов 03 Количество черновиков к проверке
 Время выхода с 13:08 до 13:15

Протокол проверки
Заполняется жюри


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

Итоговый балл 63

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



N1

Сумма чисел в кв. квадрата:

$$1 + 2 + \dots + 36 = \frac{36 \cdot 37}{2}$$

Сумма 12 посл. чисел:

$$a_1 + (a_1 + 1) + \dots + (a_1 + 11) = 12a_1 + (1 + \dots + 11) =$$

$$= 12a_1 + \frac{12 \cdot 11}{2}$$

6 сумм по горизонталям + 6 сумм по вертикалям - две суммы чисел в квадрате:

$$\frac{36 \cdot 37}{2} \cdot 2 = 12a_1 + \frac{12 \cdot 11}{2}$$

$$36 \cdot 37 - 11 \cdot 6 = 12a_1$$

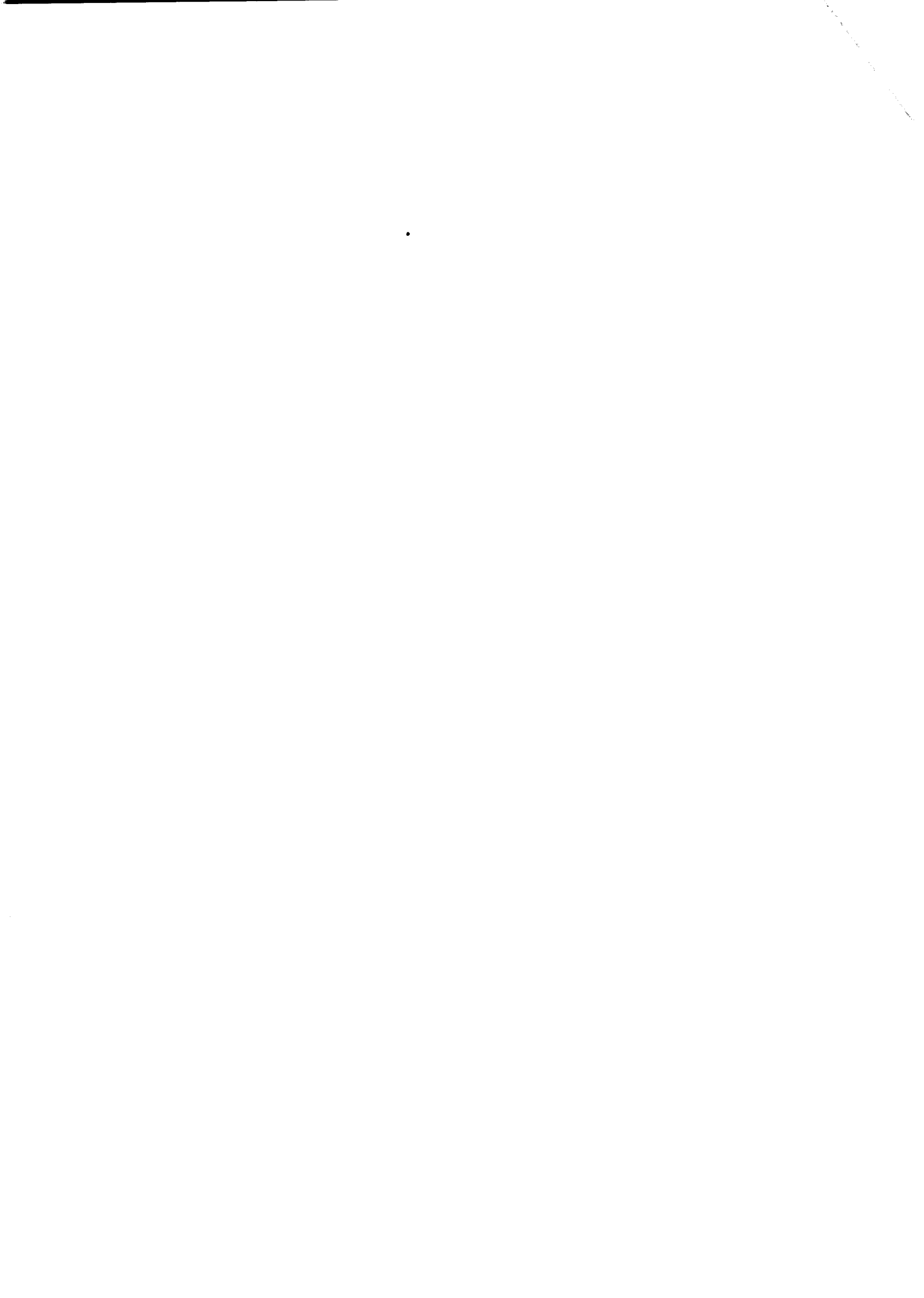
$$1266 = 12a_1$$

1266 не делится на ^{нацело} 12, значит a_1 не натуральное.

Сумма 6 натуральных чисел (по horiz. или вертикалям) - натуральное число. Но a_1 - наименьшее из 12 посл. чисел - не натуральное. Противоречие.

Ответ: невозможно

+



N 2

Бланк ответов

$$a^2 + b^2 + c^2 + 2abc = 1$$

$$a \sqrt{(1-b^2)(1-c^2)} = a \sqrt{(1-b^2-c^2+b^2c^2)}$$

$$a^2 + 2abc = 1 - b^2 - c^2 \text{ (из условия):}$$

$$a \sqrt{a^2 + 2abc + b^2c^2} = a \sqrt{(a+bc)^2} = a(a+bc) \quad \left(\begin{array}{l} a > 0 \\ b > 0 \\ c > 0 \end{array} \right)$$

Аналогично получаем:

$$a(a+bc) + b(b+ac) + c(c+ab) \geq 2\sqrt{abc}$$

$$a^2 + abc + b^2 + abc + c^2 + abc \geq 2\sqrt{abc}$$

$$a^2 + b^2 + c^2 = 1 - 2abc \text{ (по условию)}$$

$$1 - 2abc + 3abc \geq 2\sqrt{abc}$$

$$1 + abc \geq 2\sqrt{abc}$$

Нер-во о средних: $\left(\frac{x+y}{2} \geq \sqrt{xy} \right)$

$$1 + abc \geq 2\sqrt{abc} \text{ - что и требовалось} \quad \dagger$$

как-абы

N 3 Пусть вауриц шела в стаят a_1 и a_2 ,

$a_1 > a_2$, тогда

$$a_1 - a_2 = 6 \text{ (7 и 1; 8 и 2)}$$

$$a_1 - a_2 = 3 \text{ (8 и 5; 7 и 4; 6 и 3; 5 и 2; 4 и 1)}$$

$$a_1 - a_2 = 2 \text{ (8 и 6; 7 и 5; 6 и 4; 5 и 3; 4 и 2; 3 и 1)}$$

$$a_1 - a_2 = 1 \text{ (8 и 7; 7 и 6; 6 и 5; 5 и 4; 4 и 3; 3 и 2; 2 и 1)}$$

Пусть 6 и 4 не стоят рядом. Тогда a_1 и $a_2 \neq 6$ и 4

Пусть одно из шел a_1 и $a_2 = 5$.

Тогда в кругу:

6 5 2 что противоречит условию,
тогда a_1 и $a_2 \neq 5$



Бланк ответов

Остаток (7 и 1); (8 и 2); (3 и 1);
(8 и 7); (3 и 2); (2 и 1) ✓

Рассмотрим: (8 и 2) невозм.

5 2 6 8 - 4 - ~~невозможно~~ 7 - 3 - 1 ✓
7 - 1 - невозможно

Рассмотрим (2 и 1):

5 2 6 1 - 7 - 8 - 3 - 4 ✓

4 5 2 - невозм.

Рассмотрим: (3 и 2)

5 2 6 3 - 7 - 4 - 5 - невозм.

Рассмотрим (7 и 1):

невозм.
(5)
7 6 1 ?
2 5

Рассмотрим: (8 и 7)

8 6 7 - невозм. (5) ?
2 5

Рассмотрим: 3 и 7

~~невозм.~~
3 6 1
2 5

7 - 3 6 1 - 7
2 5

слева от 3

и справа от 1

нужно поставить

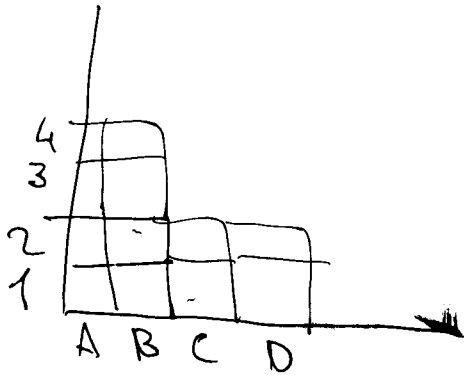
7 - невозм.

Перебрал все случаи, остаток только те,
где 6 стоит с 4.

переворот не полный

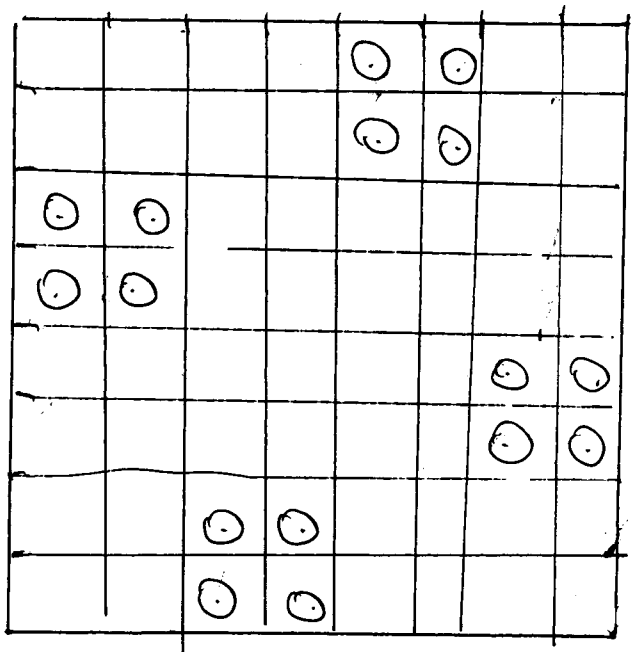


Заметим, что как бы мы не ставили фигуры, невозможно поставить обратной пар, чтобы они были ~~4 или~~ 4 других клеток.



Чтобы было
клетку B_2 (или B_1, A_1, A_2)
необходимо ставить в
 B_4, B_2 или D_2 .
В этих клетках обратно
было ≤ 4 клеток.

Аналогичные рассуждения для всех
остальных 15 других клеток.
Поскольку должно стоять минимум 16
обратней, быстрое $16 \cdot 4 = 64$ клеток.
Пример на 16: \odot - обратная

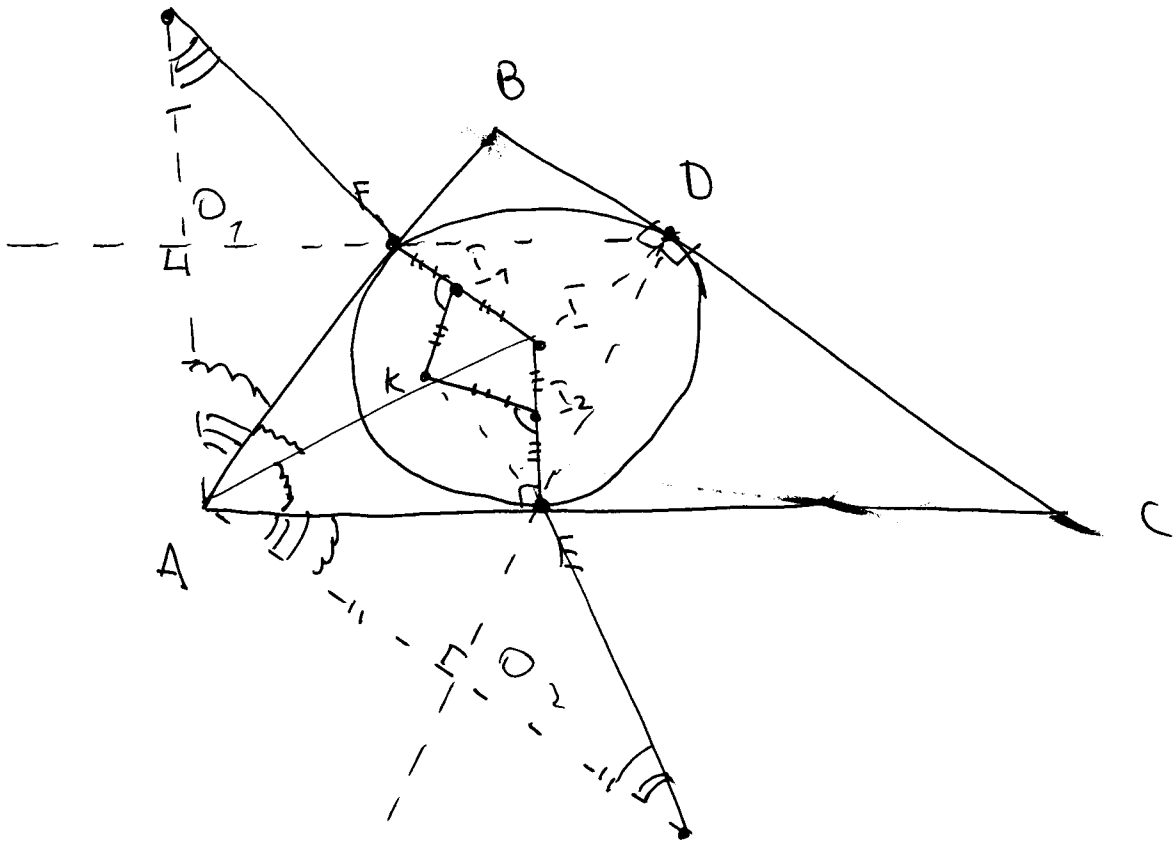


Все клетки
таблица обратна.

+

Ответ: 16 обратных





1) $O_2 E$ - сеп. пер. к AM , тогда $AD = DM$
 $O_1 F$ - сеп. пер. к AN , тогда $AD = DN$

$DM = DN$

2) $AF = AE$ - отрезки кас-виз
 $AF = NF$ ($O_1 F$ - сеп. пер.) и $AE = EM$ ($O_2 E$ - сеп. пер.),
 тогда $NF = EM$

3) $\angle F = \angle E$ - равны; $\angle I_1 F = \angle I_1 I = \angle I_2 I = \angle I_2 E$ - равны
 тогда $\angle I_1 K = \angle I_2 K$ и $\angle I_2 K I_1$ - равны, тогда $\angle I_1 K = \angle I_2 K$
 (против. углы),
 тогда $\angle F I_1 K = \angle K I_2 E$ (вертикальные с равными) и $\triangle F I_1 K = \triangle K I_2 E$ (по 2 уг. и углу), тогда $FK = KE$
 $I_1 I_2$ - горизонтально параллельна, \Rightarrow $\angle I_1 I_2 I_1 = \angle I_2 I_2 I_1$

$\angle I_2 EK = 180^\circ - \angle K I_2 E = \frac{\angle I_1 I_2 K}{2}$ (п/д) $\Rightarrow \angle I_2 EK = \frac{\angle I_1 I_2 I_1}{2}$

~~KE~~ $KE \parallel I_1 I_2$

аналогично $KF \parallel I_1 I_2$, тогда FKE лежит на одной прямой и $FK = KE$ ✓



$E = IF$ - пагушка ($\angle IFA = \angle IEA = 90^\circ$ - пагушка к кае)
 $\angle IAE = \angle IFA$ (AI - бисс. $\angle BAC$)

$AE = AF$ из н. 2 $\Rightarrow \triangle AFI = \triangle AIE$ и $\angle FIA = \angle AIE$
 (AI - бисс. FIE)

Итак, как $I_1 I_2 K$ - пауд, то IK - бисс. $FIE \Rightarrow$
 AI к перпендикулярам на I и K - перпендикуляр

5) из н. 3 $FK = KE \Rightarrow AK$ - сер. пер. к FE

6) В двух симметричных ($AO = OM = NO$) ($NF = AF$ и $AE = EM$)
 $\angle EAM = \angle FAN$ $\Rightarrow \angle AEM = \angle NFA$

$\angle KAE = \frac{\angle FAE}{2} \Rightarrow \angle KEA = 90 - \frac{\angle FAE}{2}$

~~$\angle AEM = \angle KEA$~~

~~$\triangle FAE \cong \triangle AEM = \triangle NFA$ ($AE = EM = AF = NF$)~~

В двух симметричных
 и $\angle EAM = \angle FAN = \frac{\angle FAE}{2}$

$\angle AEM = \angle NFA = 90 + \frac{\angle FAE}{2} \Rightarrow$

$\angle KEA + \angle AEM = \frac{90 - \angle FAE}{2} + 90 + \frac{\angle FAE}{2} =$
 $= 180^\circ \Rightarrow KE$ и EM - на одной прямой

Аналогично NF и FK - на одной
 прямой $\Rightarrow NF, FK, KE, EM$ - на одной

и K лежит на NM - что и т. д.

