



Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия

ГОРОПОВ

Имя

КОНСТАНТИН

Отчество

ДНДРЕВИЧ

Дата рождения

15 03 2006

Город участия

УФА

Аудитория

9101

Телефон

89871465003

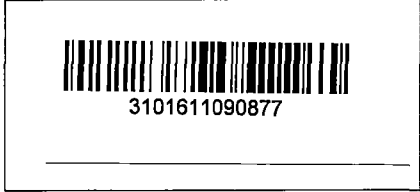
Дата

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 У Ф А

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	0	20	20	20	0					
Балл члена жюри №2	0	20	20	20	6					

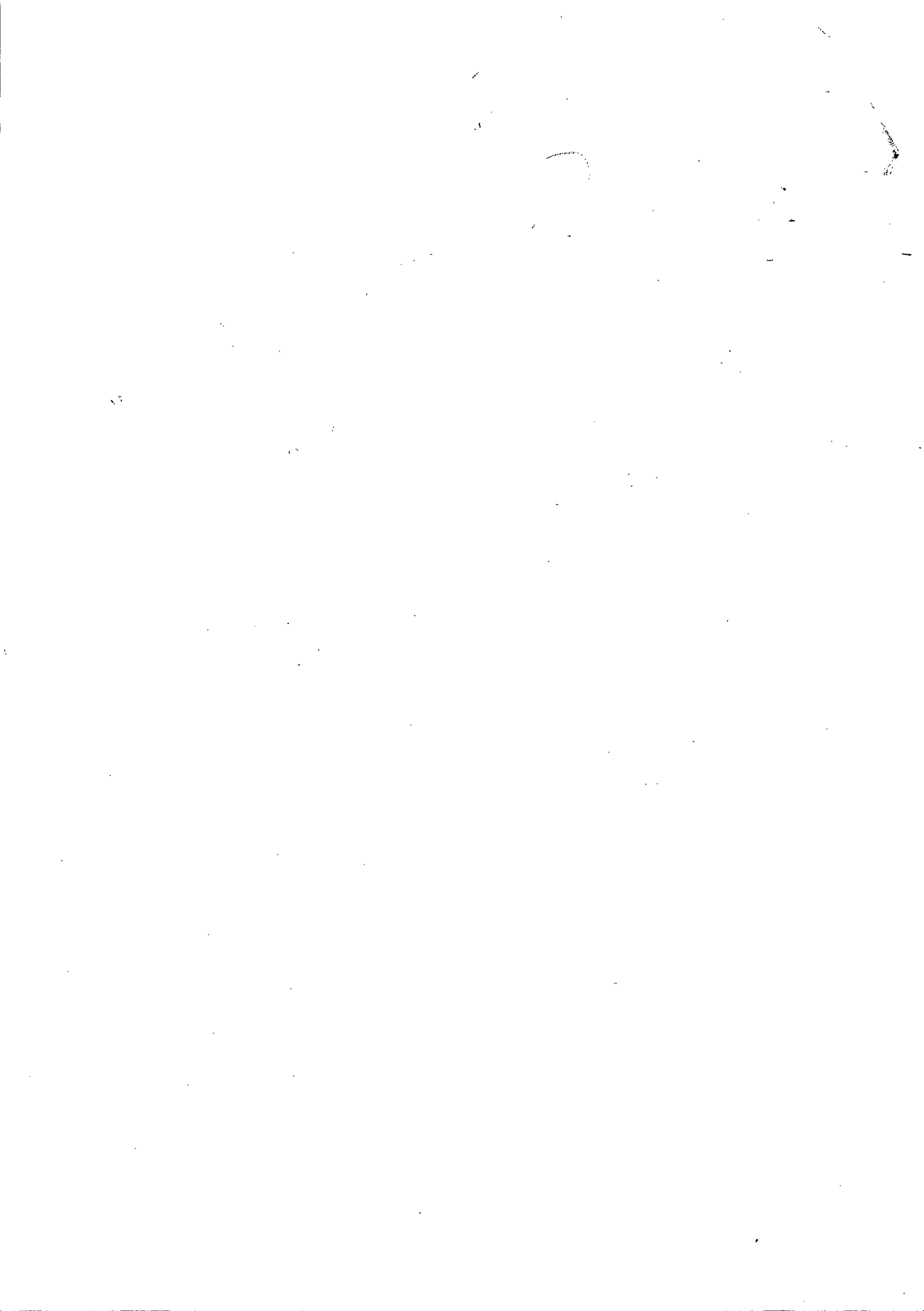
Итоговый балл 63

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

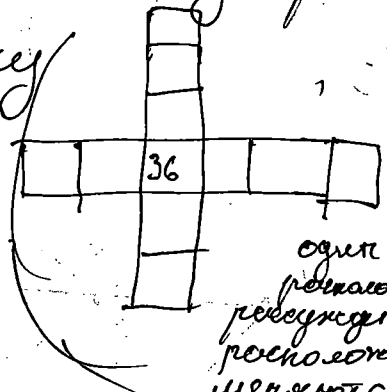


N1

Если такое возможно тогда пусть эти 12 последовательных чисел равны $a, a+1, a+2, \dots, a+11$

Тогда $\frac{36+1}{2} \cdot 36 = 12a + \frac{11+1}{2} \cdot 11 \Rightarrow$

$\Rightarrow 666 = 12a + 66 \Rightarrow a = 50 \Rightarrow$ последовательность чисел равна $50, 51, 52, \dots, 61$. Тогда рассмотрим число 36 и его столбец и строку



одна из примеров расположения 36, расположенных от его расположения не меняются

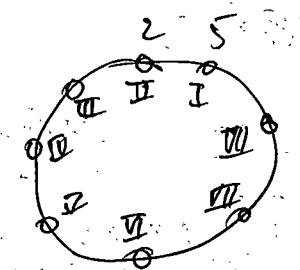
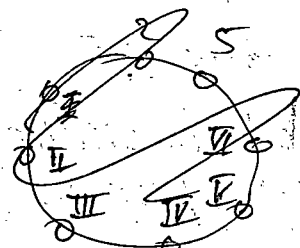
у него в столбце и в строке еще по 5 чисел

В каких-то местах их сумма $\frac{8+1}{2} \cdot 8 = \frac{10+1}{2} \cdot 10 = 55 \Rightarrow$ по принципу Дирихле или в столбце или в строке сумма

чисел за которыми 36 будет $\geq \lceil \frac{55}{2} \rceil + 1 = 28$, а $36 + 28 = 64$, а это $> 61 \Rightarrow$ расположение невозможно.

Ответ: невозможно.

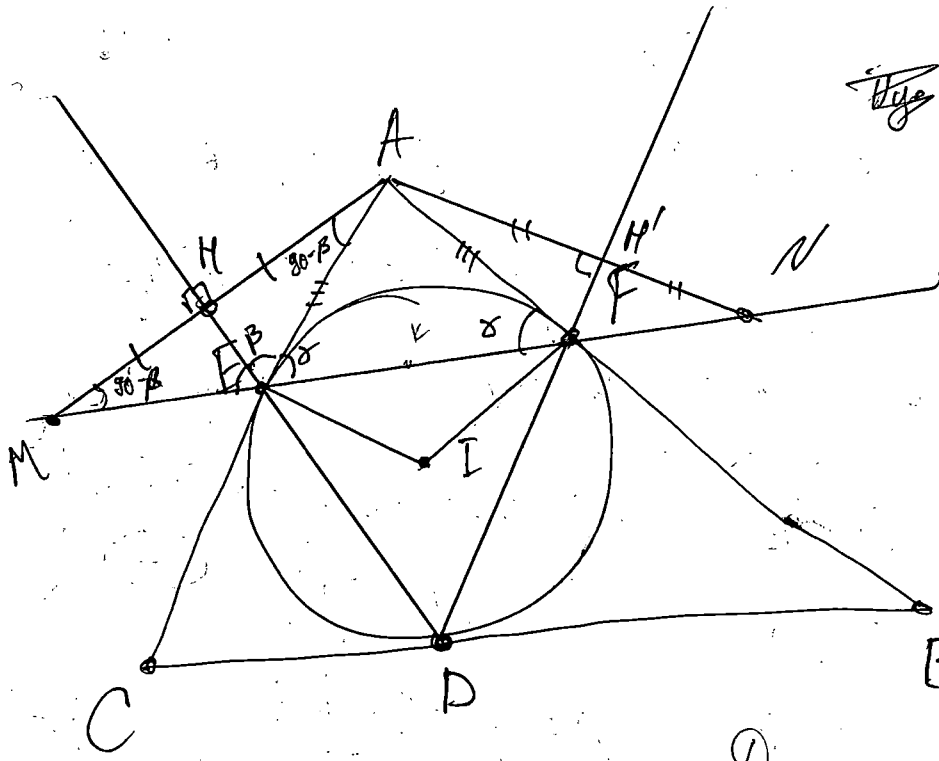
N2



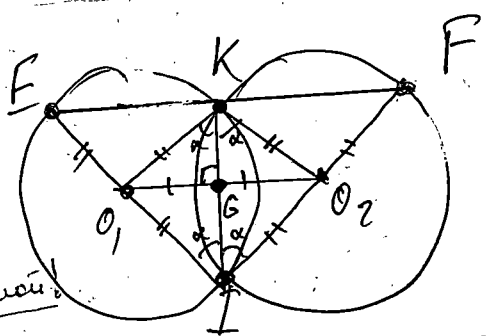
Пронумеруем точки ~~по часовой~~ против часовой стрелки и составим дерево возможностей с 5

* - остались только 4 и 6 \Rightarrow они окажутся рядом

NS



(-)



Точки M, N, F и E лежат на одной прямой!

Докажем что K лежит на EF, поведем O_1 и O_2 — центры окружностей EI и IF . Тогда $KI \perp O_1O_2$, а $O_1K = KO_2 = O_2I = IO_1$, т.к. окр. равны, т.к. $IE = IF$, т.к. IE и IF радиусы одной и той же окр., также $O_1G = GO_2$, но сб. перес. окр.? Пусть

$\angle GO_2 = \alpha = \angle GKO_2$ (т.к. $OKO_2I = NS$)
 $\triangle KO_2I = \triangle KO_1I \Rightarrow \alpha = \angle O_1KI = \angle O_1IK = \angle KIO_2 = \angle IO_2K$

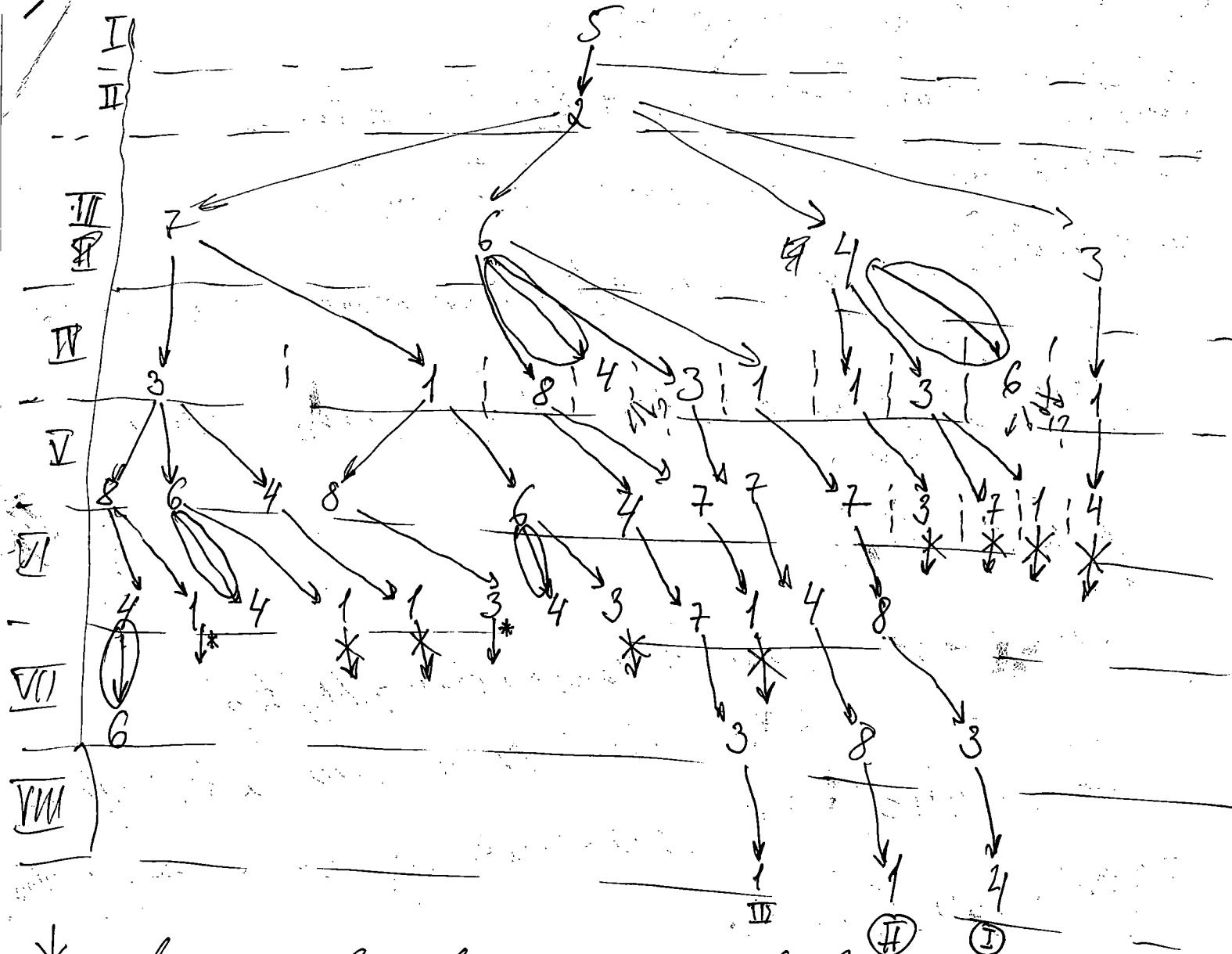
Также $O_2K = O_2F$ — как рад., аналогично $O_1K = O_1E \Rightarrow \angle KO_2F = \angle KO_2E = 2\alpha \Rightarrow \angle O_2FK = \angle O_2KF = 90 - \alpha = \angle O_1KE = \angle O_1EK \Rightarrow \angle EKF = 90 - \alpha + \alpha + \alpha = 90 - \alpha = 180 \Rightarrow$ K лежит на EF.

Теперь докажем что M лежит на EF. EH — угл. биссектриса $\Rightarrow \angle MEH = \angle HEA = \beta \Rightarrow \angle EAH = 90 - \beta$; $AE = AF$ — как отрезки кас. $\Rightarrow \angle AEF = \angle AFE = \delta \Rightarrow \angle MAF = \delta \Rightarrow \angle EMH + \angle EAH + \angle EAF + \angle AFE = 180 \Rightarrow$

$\Rightarrow 90 - \beta + 90 - \beta + 180 - 2\delta + \delta = 180 \Rightarrow 180 = 2\beta + \delta$, замечаем

что $\angle MEF = 90 - \beta + \beta + \delta = 180 \Rightarrow$ M лежит на EF аналогично докажем что N лежит на EF. EN — угл. биссектриса $\Rightarrow \angle ENF = \angle FNB = \beta \Rightarrow \angle FNE = 90 - \beta$; $FN = FE$ — как отрезки кас. $\Rightarrow \angle FNE = \angle FEF = \delta \Rightarrow \angle FNE + \angle FNE + \angle FEF + \angle FEF = 180 \Rightarrow$ N лежит на EF. $\Rightarrow E$ лежит на MN, т.е. р.

Бланк ответов



* - невозможно вставить цифру удовлетворяющую условию

Ⓢ - 4 и 6 оказались рядом и значит этот случай дальше разбирать не требуется а если 4 и 6 стоят рядом, то число можно расставить?

- Ⓡ - не подходит т.к. тогда и/у 4 и 2 стоит 5
- Ⓢ - не подходит т.к. и/у 8 и 5 стоит 1
- Ⓣ - не подходит т.к. и/у 3 и 5 стоит 1

Как видно разобраны все случаи и найденное это либо такой случай невозможно либо 6 и 4 стоят рядом
 2.7.9.

27

№2

$$\begin{aligned}
 & a\sqrt{(1-b^2)(1-c^2)} + b\sqrt{(1-a^2)(1-c^2)} + c\sqrt{(1-a^2)(1-b^2)} = \\
 & = a\sqrt{1-b^2-c^2+b^2c^2} + b\sqrt{1-c^2-a^2+a^2c^2} + c\sqrt{1-a^2-b^2+a^2b^2} = \\
 & \quad \text{a}^2+b^2+c^2+2abc \\
 & = a\sqrt{a^2+2abc+b^2c^2} + b\sqrt{b^2+2abc+a^2c^2} + c\sqrt{c^2+2abc+a^2b^2} = \\
 & = a(a+bc) + b(b+ac) + c(c+ab) = a^2+abc+b^2+abc+c^2+abc = 1+abc
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (1+abc)^2 = 1 + 2abc + a^2b^2c^2 = a^2+b^2+c^2+4abc + a^2b^2c^2 \\
 & \quad \text{a}^2+b^2+c^2+2abc
 \end{aligned}$$

$$(2\sqrt{abc})^2 = 4abc$$

Заметим что $a^2+b^2+c^2+4abc+a^2b^2c^2 \geq 4abc$

т.к. $a, b, c > 0$, а значит $a^2, b^2, c^2, a^2b^2c^2 > 0$

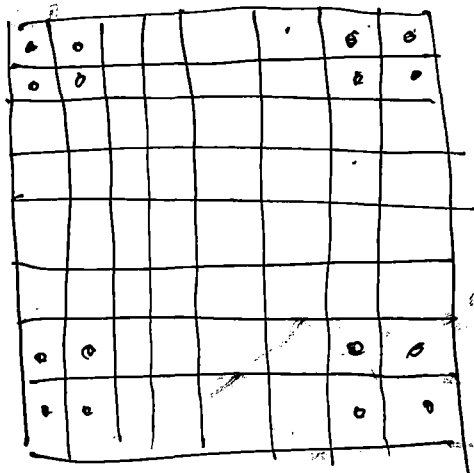
$\Rightarrow a^2+b^2+c^2+a^2b^2c^2 \geq 0 \Rightarrow$ неравенство перевернутое

Тогда верно, з.т.д.

⊕

Бланк ответов

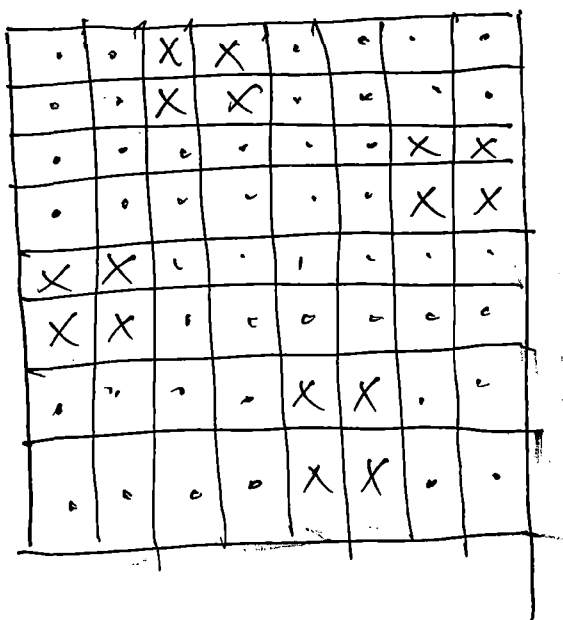
№ 4



Рассмотрим клетки отрезков на рисунке и заметим что никакие 2 из них не будут одними оборотами \Rightarrow нужно минимум 16 оборотов \rightarrow

(+)

\Rightarrow Пример на 16:



X - оборотки
• - клетки подитые оборотками

Ответ: 16.

