

## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия М А Н Н А Н О В

Имя Б У Л А Т

Отчество Р А Ш И Т О В И Ч

Дата рождения 2 8 0 9 2 0 0 6

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 3 2 5

Телефон + 7 9 3 2 2 3 2 2 5 9 9

Дата 0 5 0 2 2 0 2 4

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 Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

### Заполняется организаторами

Количество доп. листов 02      Количество черновиков к проверке  
Время выхода с 12:37 до 12:38

### Протокол проверки Заполняется жюри

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

Итоговый балл 40

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



# Бланк ответов

№ 1.

1, 2, 3 ... 36

Рассмотрим сумму всех чисел от 1 до 36  
арифм. прогрессия с шагом 1:

$$S_{36} = \frac{2 \cdot a_1 + 1(36-1)}{2} \cdot 36 = \frac{37 \cdot 36}{2} = 37 \cdot 18 = 666$$

~~Пусть есть суммы по горизонталям  $x_1, x_2$~~

Рассмотрим суммы по вертикалям и горизонталям (всего 12) в  
порядке возрастания:  $x_1 < x_2 < x_3 < x_4 \dots < x_{12}$

Т.к. суммы должны быть наименьшими числами, то пусть

$$x_1 = v \quad x_2 = v+1 \quad x_3 = v+2 \dots x_{12} = v+11$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_{12} = 12v + 1 + 2 + 3 \dots + 11$$

$$1 + 2 + 3 + \dots + 11 - \text{арифм. прогрессия с шагом 1} \Rightarrow S_{11} = \frac{2 \cdot 1 + 11 - 1}{2} \cdot 11 = \frac{12 \cdot 11}{2} = 6 \cdot 11 = 66$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{12} = 12v + 66$$

При сложении горизонтальных и вертикальных сумм каждая  
ячейка учитывается дважды  $\Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{12} = 666 \cdot 2 \Rightarrow 12v + 66 = 666 \cdot 2$

$$\Rightarrow 12v = 1266 - 66 = 1200 \Rightarrow 12v = 1266 \Rightarrow v = \frac{1266}{12} = 105 + \frac{6}{12}$$

$\Rightarrow v \notin \mathbb{Z}$  не целое, что невозможно, т.к. в ячейках натуральные числа

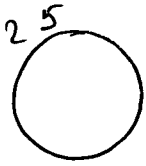
$\Rightarrow$  сумма минимальная (из горизонтальных и вертикальных) сумма будет  
натуральной.  $\Rightarrow$  противоречие  $\Rightarrow$  так рассмотреть нельзя

Ответ. Нет.

+

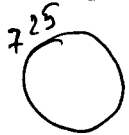
~3.

Рассмотрим пару 25, считая их парами по условию



Если пара имеет 2 числа  $x$ , то  $2: |5-x|$

Или:  $x=7$   $2:(7-5)$   ~~$2: |5-x|$~~   $\begin{cases} |x-5|=2 \\ |x-5|=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x-5=\pm 2 \\ x-5=\pm 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} x=7 \\ x=3 \\ x=6 \\ x=4 \end{matrix}$



Если пара имеет 7 чисел  $y_1$ ,  $\Rightarrow 7: |y_1-2|$

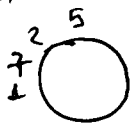
$7:7$ , но  $|y_1-2| \neq 7$ , т.е.  $y_1 \neq 9$  (чисел не 9, а 8)

$|y_1-2| \neq 0$ , т.е.  $y_1 \in \mathbb{N}$

$|y_1-2| \neq 14$ , т.е.  $y_1 \leq 8$ .

$\Rightarrow 7:1 \Rightarrow |y_1-2|=1 \Rightarrow \begin{matrix} a) y_1=3 \\ b) y_1=1 \end{matrix} \checkmark$

a)  $y_1=1$

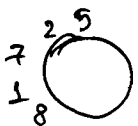


Если пара имеет 1 число  $y_2$

$\Rightarrow 1: |7-y_2|$

$\Rightarrow y_2=8$  или  $y_2=6$

Если  $y_2=8$



Если пара имеет 8 чисел  $y_3$

$8: |1-y_3|$

$|1-y_3| \neq 8$ , т.е.  $y_3 \neq 9$

$|1-y_3|=4$   $y_3=5$  не пойд, т.е. чисел меньше.

~~$|1-y_3|=4 \Rightarrow |1-y_3| \neq 4$~~

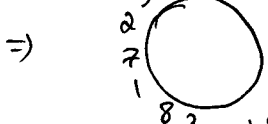
$|1-y_3|=2$   $y_3=1$  не пойд, т.е.  $y_3 \neq 1$

$\Rightarrow y_3=3$

$|1-y_3|=1 \Rightarrow y_3=2$  - не пойд, т.е. чисел меньше.

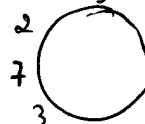
$y_3=0$  не пойд.

$\Rightarrow y_3=3$



Итак, ответ

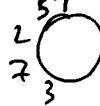
~~b)  $y_1=3$~~



Если пара имеет 5 чисел  $y_2 \Rightarrow 5: |y_2-2|$

$\Rightarrow \begin{cases} |y_2-2|=5 \\ |y_2-2|=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_2-2=\pm 5 \\ y_2-2=\pm 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} y_2=7 \rightarrow \text{чисел 7} \\ y_2=-3 \notin \mathbb{N} \\ y_2=3 \rightarrow \text{чисел 3} \\ y_2=1 \rightarrow \text{пойд.} \end{matrix}$

$\Rightarrow y_2=1$



Если пара имеет 3 числа  $y_3 \Rightarrow$

~~$3: |7-y_3| \Rightarrow \begin{cases} |y_3-7|=3 \\ |y_3-7|=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} y_3=7 \pm 3 \\ y_3=7 \pm 1 \end{matrix} \Rightarrow \begin{matrix} y_3=10 > 8 \\ y_3=4 \\ y_3=8 \\ y_3=6 \end{matrix}$~~

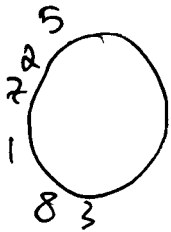
~~$y_3=10 > 8$   
 $\Rightarrow y_3=4$   
 $y_3=8$   
 $y_3=6$~~

Если пара имеет 1 число  $y_3 \Rightarrow 1: |y_3-5|$

$\Rightarrow |y_3-5|=1 \Rightarrow y_3=6$

Итак, ответ

# Бланк ответов



Пусть ~~смы~~ было 5 счет  $y_4$

$\Rightarrow 5 : |2 - y_4|$

$\Rightarrow y_4 = 1$  или

$y_4 = 3$

уже использованы

$y_4 = |2 - y_4| = 5$   
 $2 - y_4 = \pm 5$   
 $2 + 5 = y_4$   
 $y_4 = 7$

$y_4 = 4$  или  $y_4 = 6$  (только эти остались) ✓

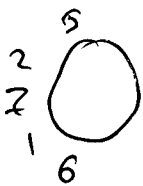
$\Rightarrow$  если  $y_4 = 4$

$\Rightarrow 5 : (4 - 2) \Rightarrow$  противоречие

если  $y_4 = 6 \Rightarrow 5 : (6 - 2) \Rightarrow$  противоречие

$\Rightarrow$  свободны остаются.

• Если  $y_2 = 6$



Тогда пусть ~~смы~~ было

6 счет  $y_3$

$\Rightarrow 6 : |y_3 - 1|$

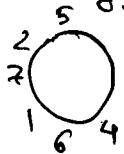
$- |y_3 - 1| = 6 \Rightarrow y_3 - 1 = \pm 6 \Rightarrow y_3 = \begin{cases} 7 \rightarrow \text{уже счет} \\ 5 \rightarrow \notin \mathbb{N} \end{cases}$

$- |y_3 - 1| = 3 \Rightarrow y_3 - 1 = \pm 3 \Rightarrow y_3 = \begin{cases} 4 \leftarrow \\ 2 \rightarrow \notin \mathbb{N} \end{cases}$

$\Rightarrow |y_3 - 1| = 2 \Rightarrow y_3 - 1 = \pm 2 \Rightarrow y_3 = \begin{cases} 3 \leftarrow \\ 1 \rightarrow \notin \mathbb{N} \end{cases}$

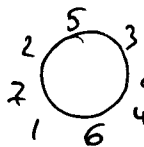
$- |y_3 - 1| = 1 \Rightarrow y_3 - 1 = \pm 1 \Rightarrow y_3 = \begin{cases} 2 \leftarrow \text{уже счет} \\ 0 \rightarrow \notin \mathbb{N} \end{cases}$

Если  $y_3 = 4$



Тогда было 5 счет или 3 или 8

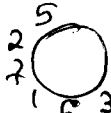
и не имеет  $\Rightarrow$  счет 3  $\Rightarrow$



$\Rightarrow$  ~~смы~~ 6 и 4

счит

Если  $y_3 = 3$

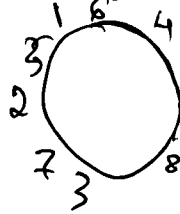


$\Rightarrow$  было 3 или 7 или 8

или 5, или 3, но остались 4 и 8

$\Rightarrow$  свободны остаются

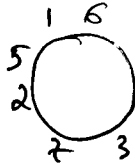
Если  $y_3 = 6$



остались 4 и 8

было 6 не имеет счет 8  $\Rightarrow$  счет 4

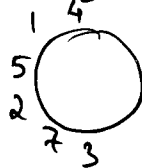
$\Rightarrow$  было } счет 8



$\Rightarrow$  все числа выписаны

$\Rightarrow$  было 6 счет 4 ✓

Если  $y_3 = 4$



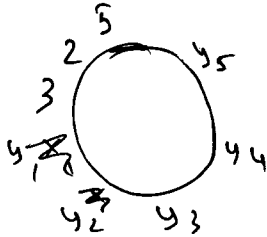
остались 6 и 8

было 4 не имеет счет 6 и 8  $\Rightarrow$  свободны остаются.

на счет.



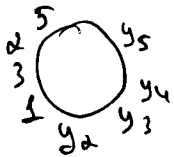
II.  $x=3$



3:  $|y_1 - 2|$

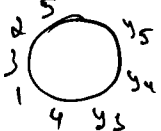
$$\begin{cases} |y_1 - 2| = 3 \\ |y_1 - 2| = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_1 - 2 = \pm 3 \\ y_1 - 2 = \pm 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_1 = -1 \ominus \\ y_1 = 5 \text{ - чинне соєнт} \\ y_1 = 3 \text{ чинне соєнт} \\ y_1 = 1 \end{cases}$$

~~Емента~~  $y_1 = 3 \Rightarrow y_1 = 1 \checkmark$



4:  $|y_2 - 3| \Rightarrow |y_2 - 3| = 1 \Rightarrow y_2 - 3 = \pm 1 \Rightarrow y_2 = 4$   
 $y_2 = 2$  - чинне соєнт

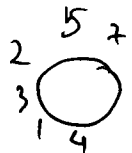
$\Rightarrow y_2 = 4 \checkmark$



5:  $|y_5 - 2|$

$$\begin{cases} |y_5 - 2| = 1 \\ |y_5 - 2| = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_5 - 2 = \pm 1 \\ y_5 - 2 = \pm 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_5 = 3 \text{ - чинне соєнт} \\ y_5 = 1 \text{ - чинне соєнт} \\ y_5 = 7 \\ y_5 = -3 \text{ \&N} \end{cases}$$

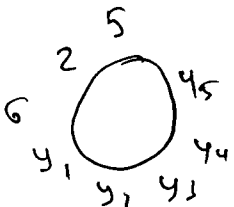
$\Rightarrow y_5 = 7$



Остались 6 и 8

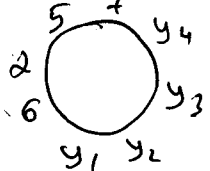
Слева 7 не имеет соседа 8  $\Rightarrow$  сосед 6  $\Rightarrow$  справа 4 сосед 8  $\checkmark$   
 но 4:  $(8-1) \Rightarrow$  сосед 5 увеличим

III.  $x=6$



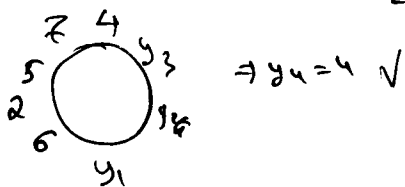
~~6:  $|y_1 - 2| \Rightarrow |y_1 - 2| = 3$~~   
 5:  $|y_5 - 2| \Rightarrow \begin{cases} |y_5 - 2| = 5 \\ |y_5 - 2| = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_5 - 2 = \pm 5 \\ y_5 - 2 = \pm 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_5 = 7 \\ y_5 = -3 \ominus \\ y_5 = 3 \\ y_5 = 1 \end{cases}$

~~Емента~~ а)  $y_5 = 7$



# Бланк ответов

$$\Rightarrow 7: |y_4 - 5| \Rightarrow \begin{cases} |y_4 - 5| = 7 \\ |y_4 - 5| = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_4 - 5 = \pm 7 \\ y_4 - 5 = \pm 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_4 = 12 \text{ ?!} \\ y_4 = -2 \text{ ?!} \\ y_4 = 6 \text{ - чье слово} \\ y_4 = 4 \end{cases}$$

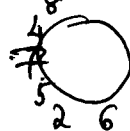


$$4: |7 - y_3| \Rightarrow \begin{cases} |7 - y_3| = 4 \\ |7 - y_3| = 2 \\ |7 - y_3| = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 7 - y_3 = \pm 4 \\ 7 - y_3 = \pm 2 \\ 7 - y_3 = \pm 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_3 = 11 \text{ ?!} \\ y_3 = 3 \\ y_3 = 9 \text{ ?!} \\ y_3 = 5 \text{ - чье слово} \\ y_3 = 8 \\ y_3 = 6 \text{ - чье слово} \end{cases}$$

Если  $y_3 = 3$



Если  $y_3 = 8$

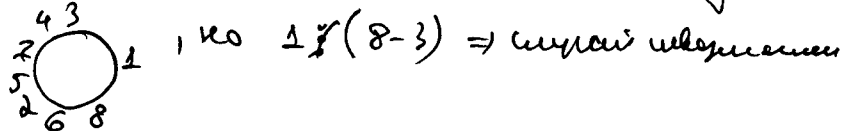


Остались 1 и 3  
 слово 8 чья-то слово 3, 8  
 8 чья-то 1 и 3  
 $\Rightarrow$  слово 6 чья-то 1

Остались 1 и 8

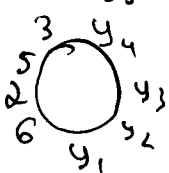
$\Rightarrow$  слово 3 чья-то слово 1, 8-и. 8 и 3 чья-то

$\Rightarrow$  слово 6 чья-то 8.



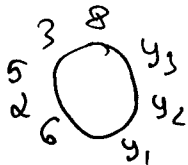
теперь 8 3 1 6, но ✓  
 1 (6-1) ⇒ слово 1 чья-то слово 8

Если  $y_5 = 3$



$$\Rightarrow 3: |y_4 - 5| \Rightarrow \begin{cases} |y_4 - 5| = 3 \\ |y_4 - 5| = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_4 - 5 = \pm 3 \\ y_4 - 5 = \pm 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_4 = 8 \\ y_4 = 2 \text{ - чье слово} \\ y_4 = 7 \\ y_4 = 4 \end{cases}$$

Если  $y_4 = 8$



Остались 1 4 7

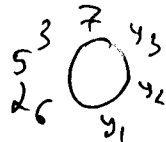
Если  $y_2 = 4$ , то 4: (7-1) ?!

$y_2 = 1$ , то 1: (7-4) ?!

$y_2 = 7$ , то 1: (7-3) ?!

$\Rightarrow$  слово 1 чья-то слово 7 ✓

Если  $y_4 = 7$



Остались 1 4 8

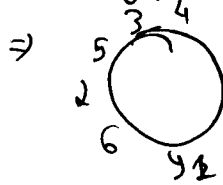
Если  $y_2 = 1$ , то 1: (8-4) ?!

$y_2 = 4$ , то 4: (8-1) ?!

$y_2 = 8$ , то 8: (4-1) ?!

$\Rightarrow$  слово 3 чья-то слово 7 (7-5) ✓  
 ?! - проверка.

Если  $y_4 = 4$



Остались 1 7 8

Если  $y_2 = 8$ , то

8: (7-1) ?!

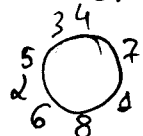
$\Rightarrow y_2 \neq 8$

Если  $y_3 = 8$ , то 4: (8-3) ?!

$\Rightarrow y_1 = 8$  (6: (8-2))

~~Учтем слово~~

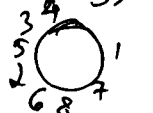
Если  $y_3 = 7$ , то  $y_2 = 1$



, но 7 (7-4) ?!

слово 8

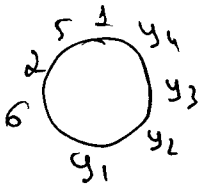
Если  $y_3 = 1$ , то  $y_2 = 7$



, но 1 (7-4) ?!

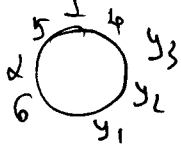


Если  $y_5 = 1$



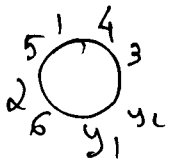
$2: |(y_4 - 5)| \Rightarrow |y_4 - 5| = 1 \Rightarrow y_4 - 5 = \pm 1 \Rightarrow y_4 = 6$  - чини невя

$\Rightarrow y_4 = 4 \checkmark$

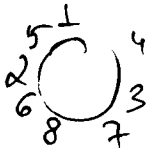


$4: |(y_3 - 1)| \Rightarrow \begin{cases} |y_3 - 1| = 1 \\ |y_3 - 1| = 2 \\ |y_3 - 1| = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_3 - 1 = \pm 1 \\ y_3 - 1 = \pm 2 \\ y_3 - 1 = \pm 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} y_3 = 0 \notin \mathbb{N} \\ y_3 = 3 \\ y_3 = 5 \text{ - чини невя} \\ y_3 = -3 \notin \mathbb{N} \end{matrix}$

$\Rightarrow y_3 = 3$

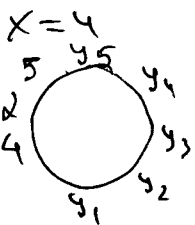


Остаются 7, 8  
 $y_2 \neq 8, \text{ т.к. } 3 \nmid (8 - 4)$   
 $\Rightarrow y_2 = 7 \Rightarrow y_1 = 8$



, но  $7 \nmid (8 - 3) \Rightarrow ?! \checkmark$

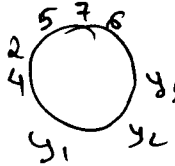
IV случаи:



из возможных случаев:

Если  $y_5 = 7, 3, 1$

Если  $y_5 = 7, \text{ то } y_4 = 6$



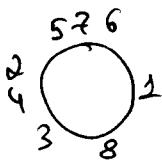
Остаются 1, 3, 8

Если  $y_1 = 8, \text{ то } 4: (8 - 2) \Rightarrow ?!$

$\Rightarrow y_1 \neq 8$

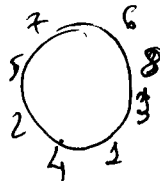
Если  $y_2 = 8, \text{ а } y_1 = 1, \text{ а } y_3 = 3, \text{ то } 6: (7 - 3) ?!$

$y_1 = 3 \quad y_3 = 1 \quad \text{то}$



$3: (8 - 4) \Rightarrow ?!$

Если  $y_3 = 8, \text{ } y_1 = 1 \text{ } y_2 = 3, \text{ то } 8: (6 - 3) \Rightarrow ?!$



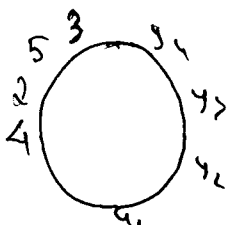
$y_1 = 3 \quad y_2 = 1$



$\Rightarrow 1: (8 - 3) ?!$

$\Rightarrow$  случаи не подходят

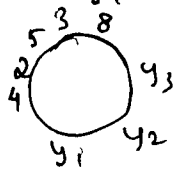
если  $y_5 = 3$



остаётся 6

$y_4 = 8$  (7) 4  
4-число

Если  $y_4 = 8$



остаётся 1 6 7

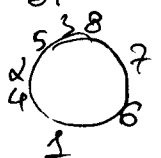
$y_2 \neq 7$ , т.к.  $7 \nmid (8-1)$

6 и 4 не подходят с 7

Если  $y_2 = 7$ , то  $y_2 = 1$  или 6, но  $7 \nmid (6-4)$ ?!  
 ~~$6-4=2$~~

Если  $y_3 = 7$ , то  ~~$y_3 = 1$~~  то  $y_2 = 6$ , т.к. двуколько почему?

$\Rightarrow y_1 = 1$

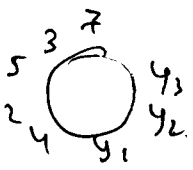


, но  $7 \nmid (8-6)$ ?!

попробуем случай  $y_4 = 6$

Если  $y_4 = 7$

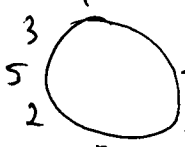
остаётся 1 6 8



$y_2 \neq 8$  по тем же причинам

$\Rightarrow$  Если  $y_1 = 8$   $y_2 = 1$   $y_3 = 6$   $8 \nmid (4-1)$ ?!  
 $y_2 = 6$   $y_3 = 1$

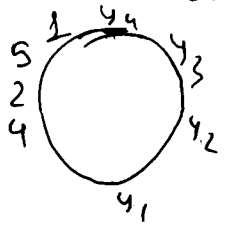
$y_2 = 6$   $y_3 = 1$



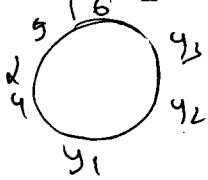
, но  $6 \nmid (8-1)$ ?!  
8

Если  $y_3 = 8$ , то  $y_2 = 4$   $y_4 = 6$ , но  $8 \nmid (6-4)$ ?!  ~~$y_3 = 8 \nmid (7-1)$ ?!  
 $y_2 = 6$   $y_1 = 1$ , но  $4 \nmid (6-4)$ ?!~~

Если  $y_5 = 1$



$\Rightarrow y_4 = \begin{cases} 4 \text{ - число} \\ 6 \end{cases} \Rightarrow y_4 = 6 \checkmark$



остаётся 3 7 8

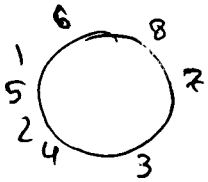
$y_2 \neq 8$  по тем же причинам

Если  $y_1 = 8$ ,  $y_2 = 7$   $y_3 = 3$

но  $8 \nmid (7-4)$ ?!  
8

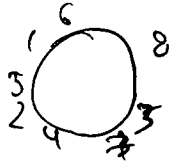
Если  $y_1 = 8$ ,  $y_2 = 3$ ,  $y_3 = 7$  но  $7 \nmid (6-1)$ ?!  
8

Если  $y_3 = 8, y_1 = 3, y_2 = 7$



но  $7 \nmid (8-3) = 5$ ! ✓

Если  $y_3 = 8, y_1 = 7, y_2 = 3$



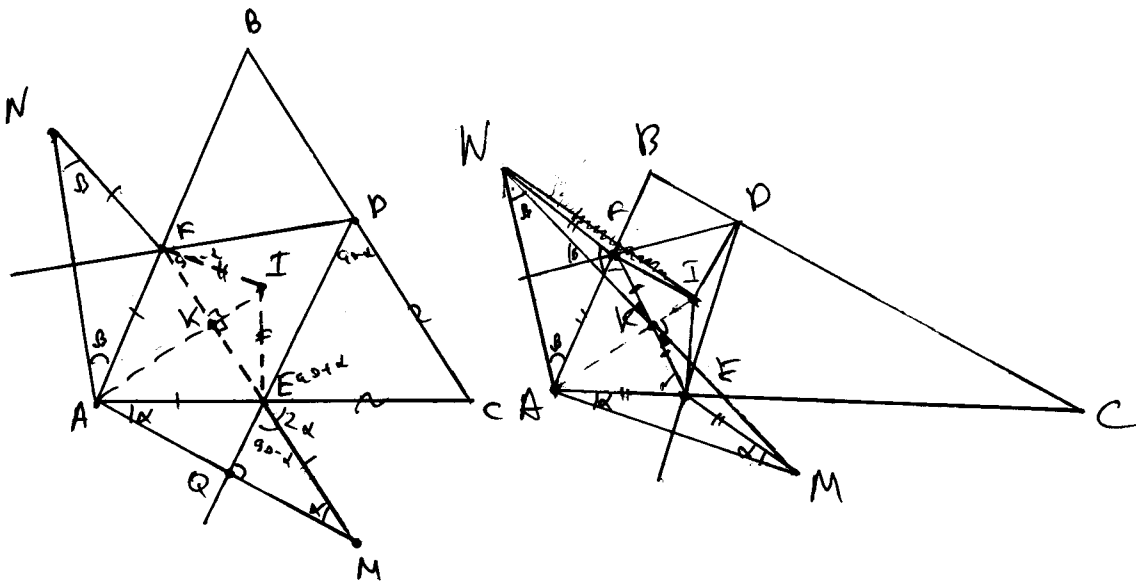
$\Rightarrow 8 : (6-3) = 2$ ! ✓

$\Rightarrow$  окружность вписана

Кеплерский  
перелом

$\Rightarrow$  в  $\Delta$  всех возможных  $\times$  окружностей 4 и 6 есть решение. ЧТД.

ЧТД



1)  $IF = IE$  - радиусы вписанной окружности в  $\Delta ABC$   
 $\Rightarrow$  равны окружности и хорды, или на диаметре на  $IF$  и  $IE$

Окружности перпендикулярны  $\sigma$ -к  $\Rightarrow \angle IKE = 90^\circ$  - окружность на диаметре  
 $\angle FKI = 90^\circ$  - окружность на диаметре  $\Rightarrow F, K, E$  лежат на 1 прямой,  $\sigma$ -к  
 $\angle FKI + \angle IKE = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$ .  $AF = AE$  - касат. и хорд.  $\Rightarrow \Delta AFE$  - р(б)  $\Rightarrow AK$  - высота  $\Rightarrow AK \perp FE$   
 $\Rightarrow FK = KE$ . ✓

2) Рассмотрим  $\Delta AEM$ :  $\sigma$ -к. А симметрия  $M$  относительно  $PE$ ,  $so$   
 $DE \perp AM$ . Пусть  $AM \cap DE = \{Q\}$ .

$\Delta AQE = \Delta MQE$  по 2 сторонам и углу между ними:  $AQ = MQ$  (симметрия);  
 $\angle AQE = \angle MQE = 90^\circ$   $\Rightarrow AF = EM$  ✓  
 $QE$  - общая

$\Rightarrow \angle EAM = \angle AME = \alpha \Rightarrow \angle CEM = \angle EAM + \angle AME = 2\alpha$ ;  $\angle QEM = 90^\circ - \angle QME = 90^\circ - \alpha$   
 $\Rightarrow \angle EQA = \angle DEC = 180^\circ - 2\alpha - 90^\circ + \alpha = 90^\circ - \alpha$  ✓

Аналогично  $\Delta AFN$  - р(б)  $\Rightarrow NF = FA, \angle FNA = \angle NAF = \beta, \angle BFD = 90^\circ - \beta$   
 $\Delta FBD$  - р(б)  $\Rightarrow \angle FDB = 90^\circ - \beta$ , Аналогично  $\angle EDC = 90^\circ - \alpha \Rightarrow \angle FPE = 180^\circ - 90^\circ + \beta - 90^\circ + \alpha = \alpha + \beta$  ✓  
 (с.ч. касат. к.)

$\angle AFE = \angle AEF = \alpha + \beta = \angle FDE$ , т.к. углы между паралл. и пересекают. и коррект. для сумм. деп.  
 $\Rightarrow \angle NFK = \angle NFA + \angle AFK = 180 - 2\beta + \alpha + \beta = 180 + \alpha - \beta$

$\angle KEC = 180^\circ - \angle AEF = 180 - \alpha - \beta$

$\angle CEM = 2\alpha \Rightarrow \angle KEM = 180 - \alpha - \beta + 2\alpha = 180 + \alpha - \beta$

$\Rightarrow$  т.к.  $FK = KE$ ,  $\angle KEM = \angle NFK = 180 + \alpha - \beta$

$EM = AE = AF = NF$  (всеми радиусами окружности)

$\Rightarrow EM = NF \Rightarrow \triangle NFK = \triangle MEK$  по 2 сторонам и углу между ними

$\Rightarrow \angle NKF = \angle EKM \Rightarrow$  вертикальные углы равны  $\Rightarrow$  т.к.  $N, K, M$  лежат на

1 прямой. ЧТБ.



