

## Титульный лист

Направление  информатика  история  математика  
 обществознание  русский язык  физика  
 химия

Класс  8  9  10  11

Фамилия Д Е Н И С Е Н К О

Имя Р О М А Н

Отчество А Л Е К С Е Е В И Ч

Дата рождения 1 3 1 1 2 0 0 6

Город участия К Е М Е Р О В О

Аудитория 4 3

Телефон 8 9 0 5 9 1 9 5 8 8 1

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



**ИЗУМРУД**  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ



1302376282256

### Проверочный лист

Заполняется участниками

**Направление**     информатика     история     математика  
 обществознание     русский язык     физика  
 химия

**Класс**     8     9     10     11

**Город участия**    К Е М Е Р О В О

### 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	20	-	0	5	6					
Балл члена жюри №2	20	-	0	5	6					

**Итоговый балл**    31

**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 Имеются числа от 1 до 36, которые можно рассмотреть как арифметическую прогрессию:

$S$  - будет суммой членов ариф-и прогрессии

$$S_1 = \frac{2a_1 + d(36-1)}{2} \cdot 36 = \frac{2+35}{2} \cdot 36 = 37 \cdot 18 = 666 \quad (a_1=1 \text{ в данном случае})$$

П.к. по условию мы складываем 6 строк и 6 столбцов, то эта сумма должна быть  $= S_1 \cdot 2$  и, имея 12 элементов новой последовательности, получим:

$$2S_1 = \frac{2x + d(12-1)}{2} \cdot 12, \text{ где } x - \text{первый из 12 получившихся элементов}$$

$$666 = (2x + 11) \cdot 3$$

$$666 = 6x + 33$$

$$6x = 633 \quad | :6$$

$$x = 105,5$$

П.к. таблица заполняется натуральными числами от 1 до 36, то никакая сумма из 6 элементов не может быть нулевой  $\Rightarrow$  таблицу нельзя заполнить так, чтобы из 6 строк и 6 столбцов получились последовательности из 12 элементов.

Ответ: Нельзя.

✓3 В последовательности от 1 до 8 присутствует 7 - простое число, которое делится либо на 1, либо на 7.

1) П.к. 8 - максимальное число, в круговой расстановке 7 не будет окружена никакими цифрами краем: 1и8; 2и3; 3и4; 4и5; 5и6.

Рассмотрим случаи  $\rightarrow$  из п.1.

2) Если  $\begin{matrix} & & 7 & 8 \\ & 1 & & \\ & & & \end{matrix}$ , то рядом с 1 должна быть 6  $\rightarrow \begin{matrix} & & 7 & 8 \\ & 1 & & \\ & & & \\ & & 6 & \end{matrix}$ . рядом с 8 число краем ; 3 и 5 поставить нельзя;

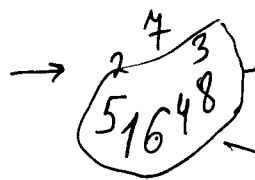
рядом с 8 нельзя ставить 5, т.к. следующая за ней двойка при вычитании из 8 не будет делителем пяти;

$$\rightarrow \begin{matrix} & & 7 & 8 \\ & 1 & & \\ & & & \\ & & 6 & \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} & & 7 & 8 \\ & 1 & & \\ & & 6 & 2^5 \end{matrix} \Rightarrow 6 \text{ и } 4 \text{ вместе!}$$



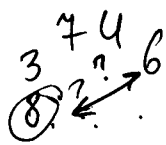
Бланк ответов

3) Если  $2^4 3$



погешу?  
 такого быть не может, т.к. после 5 не поставим ни 3, ни 7 для получения длинной цепи.  
 4 и 6 рядом!

4) Если  $3^4 4$



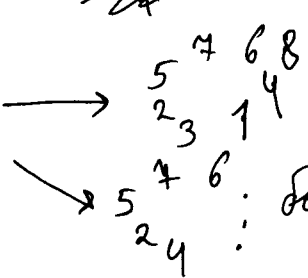
погешу?  
 больше числа не поставим, если стоит 6;

→  $3^4 5$   
 $8 \dots 2$  → не удовлетворяет условию.

5) Если  $4^4 5 2$   
 $\dots 1$

→ больше числа не поставим ⇒ не удовлетворяет условию.

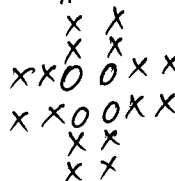
6) Если  $5^4 6$   
 $2 \dots$



→ невозможно, т.к.  $4 : 7$   
 Не полкой перебор ⊖

Ответ: при условиях данной задачи 6 и 4 всегда будут стоять рядом.

№ 4 Оптимальной расстановкой для фигуры "оборотень" будет такая, чтобы все две соседние две подряд идущие клетки были;



— это упрощает условие?

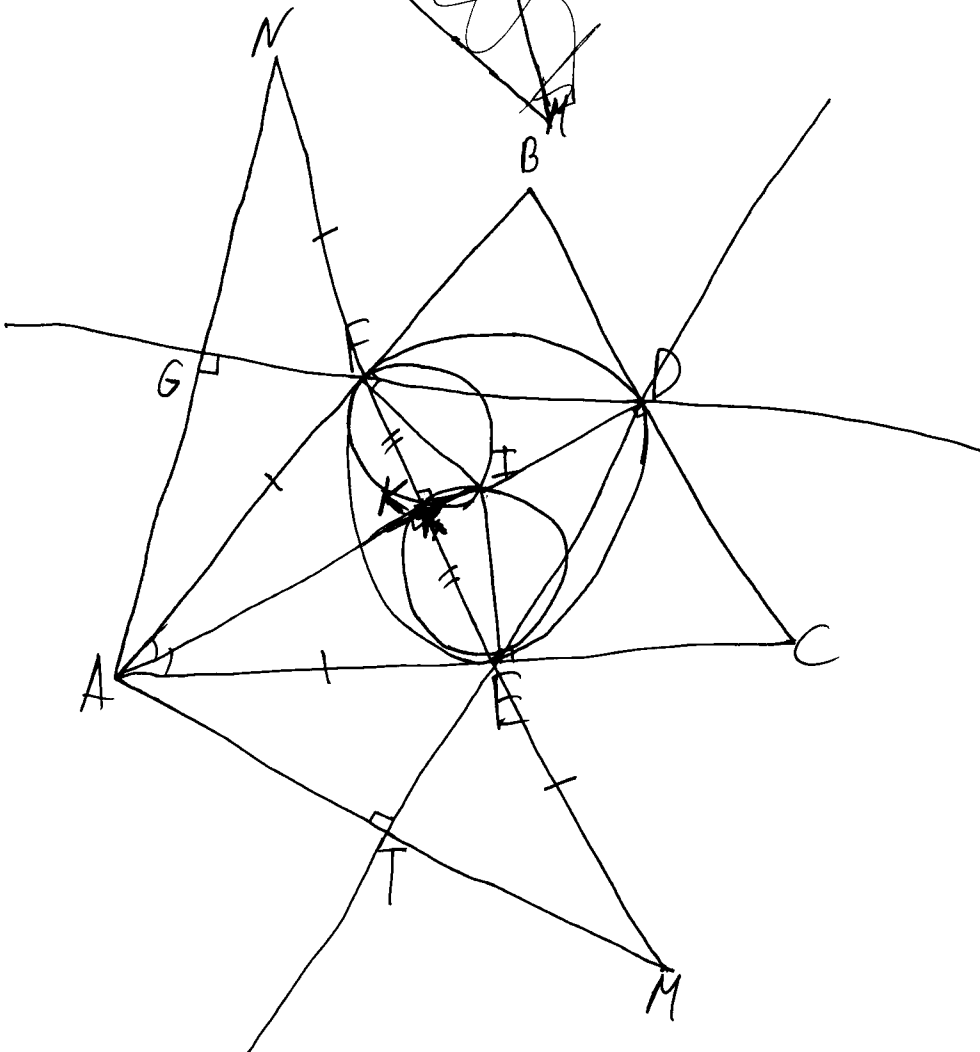
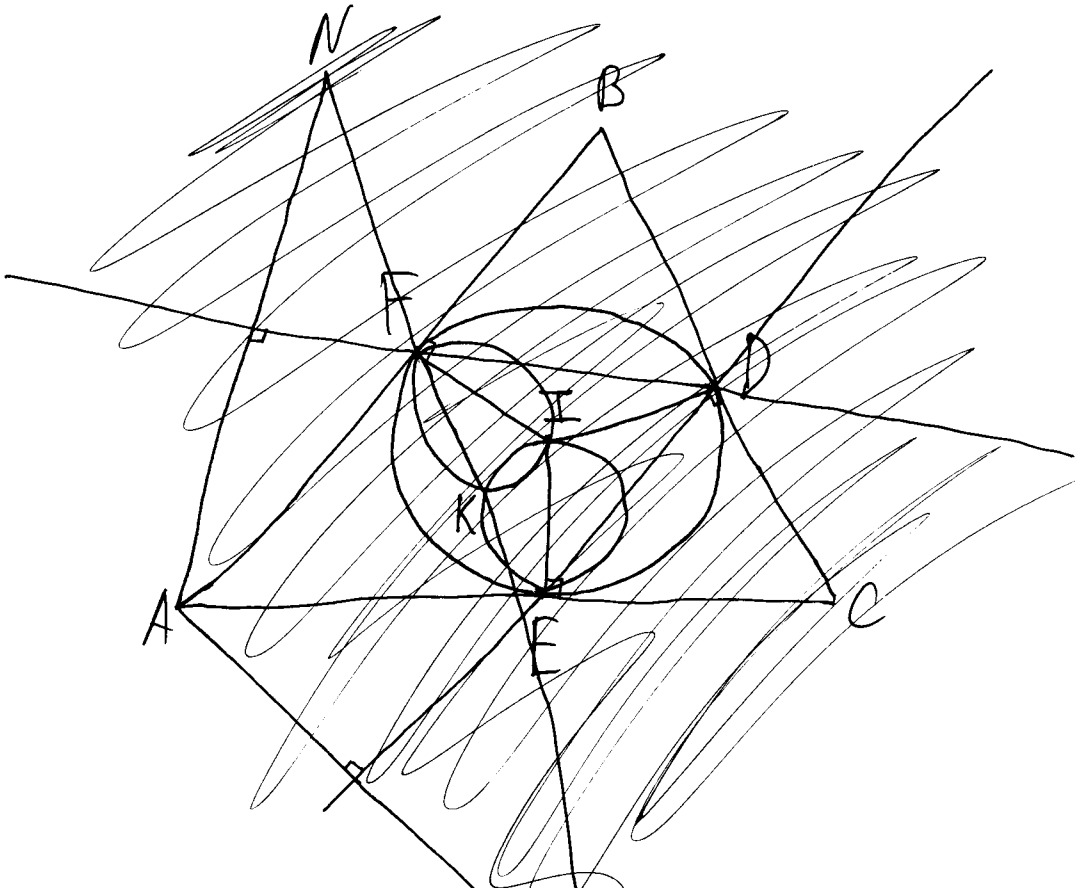
X	X	0	0	X	X	X	X
X	X	0	0	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	0	0
X	X	X	X	X	X	0	0
0	0	X	X	X	X	X	X
0	0	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	0	0	X	X
X	X	X	X	0	0	X	X

— самая выгодная расстановка при 16, "оборотень"



Ответ: 16.

N 5



Бланк ответов

1) Так как  $M$  и  $N$  симметричны  $A$  относительно  $DE$  и  $DF$ , то  $ET$  - высота и медиана в  $\triangle AEM$  и  $FG$  - высота и медиана в  $\triangle NFA \Rightarrow$  эти  $\triangle$  равнобедренные.  
 $NF = FA$  и  $AE = EM$

2) Рассмотрим  $\triangle AEI$  и  $\triangle AFI$  (оба прямоугольные при  $\angle AEI = 90^\circ$  и  $\angle AFI = 90^\circ$ )  
 $AI$  - общая гипотенуза  
 $IE = IF$  - радиусы вписанной окр-сти }  $\Rightarrow \triangle AEI = \triangle AFI \Rightarrow$   
 $\Rightarrow AF = AE = NF = EM$

3) В  $\triangle AEF$ , где  $AF = AE$ ,  $AI$  - биссектриса и высота к хорде  $FE$

4) Рассмотрим  $\triangle FKI$  и  $\triangle IEK$

$\angle FKI$  вписан в окружность и опирается на её диаметр  $FI \Rightarrow \angle FKI = 90^\circ$   
 $\angle EKI$  вписан в окружность и опирается на её диаметр  $IE \Rightarrow \angle EKI = 90^\circ$   
 $\angle FKE$  - развернутый  $\checkmark$

$\Rightarrow IK \perp FE$  в  $\triangle FIE$  и  $IK$  - высота и медиана в  $\triangle FIE$  ( $\triangle EIK = \triangle FIK$  по гипотенузе и общему катету  $IK$ )

5)  $K$  - середина  $FE$   
 $AI$  - медиана и высота к  $FE$  }  $\Rightarrow K \in AI \Rightarrow AK$  - высота  $\triangle ANM \Leftrightarrow K$   
 лежит на  $MN$  ( $NF = ME$ ;  $FK = KE$ ;  $NM = NF + FE + EM$ )  
 Точки  $F, N, E, M$  лежат на одной прямой  
 ч.и.т.д. —



