

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия ИМБРО

Имя ВИКТОРИЯ

Отчество ПАВЛОВНА

Дата рождения 11 05 2006

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 621

Телефон 89536029697

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 ЕКАТЕРИНБУРГ

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке
 Время выхода с 13:31 до 13:35

Протокол проверки
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	15	0	0	5	0					
Балл члена жюри №2	15	0	20	5	0					

Итоговый балл 30

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 3

Рассмотрим все возможные случаи расстановки чисел по кругу исходя из данной нам ситуации

② $\begin{matrix} \textcircled{0} \\ \textcircled{7} \\ \textcircled{9} \\ \textcircled{5} \\ \textcircled{3} \\ \textcircled{1} \end{matrix}$... $2:2 \Rightarrow$ Рядом с двойкой может стоять $2:1 \Rightarrow$ 3 ($5-3=2$), или 7 ($7-5=2$), или 6 ($6-5=1$), или 4 ($5-4=1$) ✓

⑤ $\begin{matrix} \textcircled{0} \\ \textcircled{7} \\ \textcircled{3} \\ \textcircled{1} \end{matrix}$... $5:5 \Rightarrow$ Рядом с пятёркой может стоять $5:1 \Rightarrow$ 7 ($7-2=5$) или 3 ($3-2=1$) или 1 ($2-1=1$) ✓

Рассмотрим возможные далее варианты, в зависимости от числа рядом с пятеркой $7-2-5$ - - - -
 число рядом с шестёркой / семеркой

② $\begin{matrix} \textcircled{6} \\ \textcircled{8} \\ \textcircled{3} \\ \textcircled{1} \end{matrix}$... $6:6 \Rightarrow$ 8 ($8-2=6$)
 $\times 6:3 \Rightarrow$ 5 ($5-2=3$), но оно уже есть в кругу
 $\times 6:2 \Rightarrow$ 4 ($4-2=2$) \Rightarrow ~~4~~, но оно должно быть с 7
 ⑤ $\begin{matrix} \textcircled{7} \\ \textcircled{4} \end{matrix}$... $6:1 \Rightarrow$ 3 ($3-2=1$) или 1 ($2-1=1$)
 $\times 7:7 \Rightarrow$ 12 ($12-5=7$), но такое число не может быть в кругу
 $7:1 \Rightarrow \times 6$ ($6-5=1$), но оно уже есть в кругу
 4 ($5-4=1$)

\Rightarrow Единственное возможное число рядом с 7 это 4 ✓

② $\begin{matrix} \textcircled{6} \\ \textcircled{8} \\ \textcircled{3} \\ \textcircled{1} \end{matrix}$... $4:2 \Rightarrow \times 5$ ($7-5=2$), но оно уже есть в кругу
 $\times 9$ ($9-7=2$), но оно не может быть в кругу
 ⑤ $\begin{matrix} \textcircled{7} \\ \textcircled{4} \end{matrix}$... $4:4 \Rightarrow$ 3 ($7-3=4$) ✓
 $4:1 \Rightarrow$ ~~8~~ 8 ($8-7=1$) или $\times 6$ ($7-6=1$) но 6 уже есть в кругу

\Rightarrow Возможны след. ситуации

② $\begin{matrix} \textcircled{6} \\ \textcircled{8} \\ \textcircled{3} \\ \textcircled{1} \end{matrix}$	② $\begin{matrix} \textcircled{6} \\ \textcircled{1} \end{matrix}$	② $\begin{matrix} \textcircled{6} \\ \textcircled{1} \end{matrix}$	② $\begin{matrix} \textcircled{6} \\ \textcircled{8} \end{matrix}$
⑤ $\begin{matrix} \textcircled{7} \\ \textcircled{4} \end{matrix}$	⑤ $\begin{matrix} \textcircled{3} \\ \textcircled{8} \end{matrix}$	⑤ $\begin{matrix} \textcircled{8} \end{matrix}$	⑤ $\begin{matrix} \textcircled{1} \end{matrix}$
$8 \div 3$ ($4-1=3$)	$3 \div 7$	$3 \div 4$	$8 \div 5$ ($6-1=5$)
Противоречие	Противоречие	Противоречие	Противоречие

все вар-ты $\{2, 5, 7\}$

\Rightarrow Ситуация, когда рядом с ~~столб~~ 5 стоит 7, ~~невозможна~~ а рядом с 2 стоит 6 невозможна ④ 1

7: 2 и 4

7: 7 - невозможно (12 > 8)

7: 1 ⇒ 6 (6 - 5 = 1)

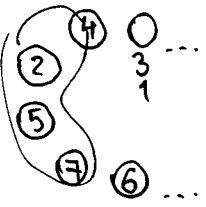
или 4 (5 - 4 = 1) - но оно уже стоит

⇒ рядом с 7 стоит 6

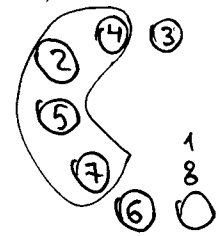
4: 4 ⇒ ×6 (6 - 2 = 4) но оно уже рядом с 7

4: 2 ⇒ 4 (4 - 2 = 2) ⇒ невозможно

4: 1 ⇒ 3 (3 - 2 = 1) или 1 (2 - 1 = 1)



1)



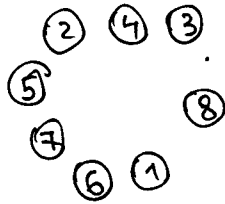
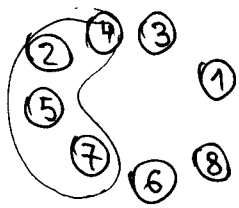
6: 6 ⇒ 1 (7 - 6 = 1) или 8 (8 - 7 = 1)

×6: 3 ⇒ 4 (7 - 4 = 3) - невозможно

×6: 2 ⇒ 5 (7 - 5 = 2) - невозможно

6: 1 ⇒ 8 (8 - 7 = 1)

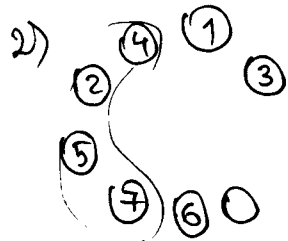
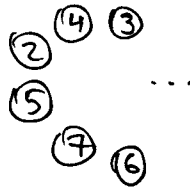
⇒ Возможные ситуации



⇒ ~~не могут стоять~~
не может быть
ситуации

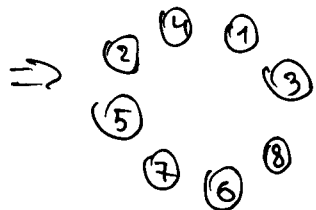
8: 5
(6 - 1 ≠ 5)

1: 2
(8 - 6 = 2)



1: 1 ⇒ 3 (4 - 3 = 1)

1: 1 ⇒ 5 (5 - 4 = 1) - невозможно

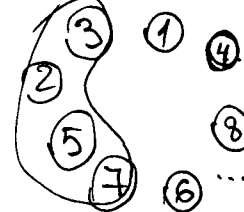


3: 7 (8 - 1 = 7)
⇒ Противоречие

⇒ 5 и 7

, 2 и 4 не могут одновременно быть рядом
расст. 3257

7: 2 и 3



×3: 3 ⇒ 5 (5 - 2 = 3) ⇒ невозможно

3: 1 ⇒ 1 (2 - 1 = 1)

1: 1 ⇒ 4 или 2, но 2 не может

7: 7 - невозможно

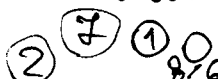
7: 1 ⇒ 6 (6 - 5 = 1) или 4 (5 - 4 = 1)

не может т.к. стоит у 1
Доказано:

4: 7 (8 - 1) ⇒ противоречие ⇒

Рядом с 5 не может стоять 7 (+) ... 57... (x)

Рассмотрим ситуации когда с 5 стоим 3: 2 и 7



7: 7 - невозможно

7: 1 ⇒ 1 или 3, но 3 невозможно

1: 1 ⇒ 8 или 6



×3: 3 ⇒ 7 или 2 - невозможно

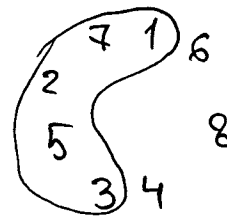
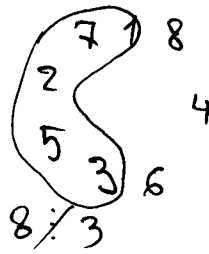
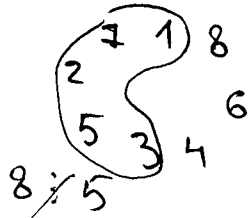
3: 1 ⇒ 4 или 6

Доказано

все варианты
4257

⇒ Возможные
следующие
ситуации

Бланк ответов

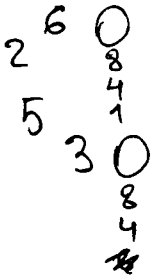


доп-во
7253

4:5 невозм. ✓

⇒ 5 и 3, 2 и 7 не могут одновременно
стоять рядом

3: 2 и 6



3:3 ⇒ 2 не может или 8

3:1 ⇒ 4 или 6-6x

6:6 ⇒ 8

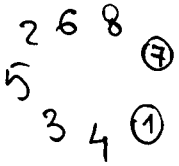
x 6:3 ⇒ 5 невозможно

6:2 ⇒ 4

6:1 ⇒ 1/3, невозможна

Начало

6253



x 8:8 x

x 8:2 ⇒ 4x или 8x

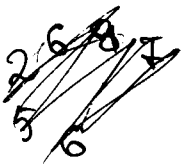
x 8:4 ⇒ 2 или 8x

8:1 ⇒ 7

86253

1:3

⇒ 8 не рядом с 6



x 4:4 ⇒ 8x или 2x ⇒ невозм.

x 4:2 ⇒ 4 или 8 ⇒ невозм.

4:1 ⇒ 5 или 7

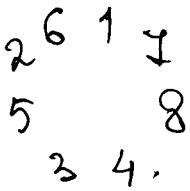
7:3 ⇒ 4 не рядом с 6

1:1 ⇒ 5x или 7

7:7 ⇒ 8

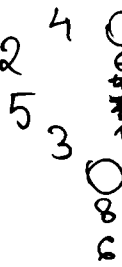
7:1 ⇒ 2x

8:3 ⇒ 5 и 3, 2 и 6 не могут стоять рядом



одновременно

3: 2 и 4



4:4 ⇒ 6

x 4:2 ⇒ 4 - невозм.

4:1 ⇒ 2 или 1

3:3 ⇒ 2x или 8

3:1 ⇒ 4x или 6

4:6

6:6 x

6:3 ⇒ 7 или 1

x 6:1 ⇒ 3x или 5x

8:8 x

8:4 ⇒ 7

8:2 ⇒ 1

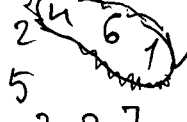
8:1 ⇒ 2/4 невозм. x

2) 2 4 1

5

3 6 8

- невозможно
т.к. рядом с 1 нельзя ничего поставить

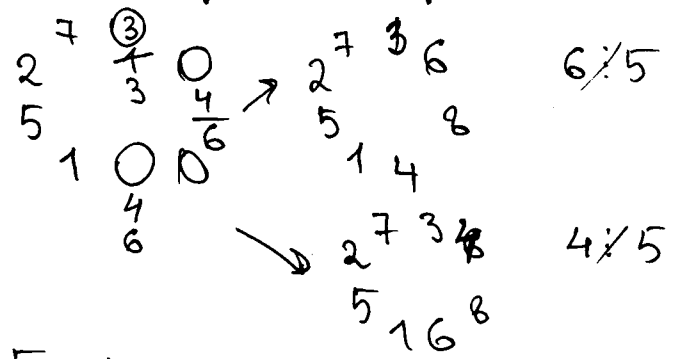


Обе ситуации
возможны,
4 и 6 стоят рядом

3) 2 4 5

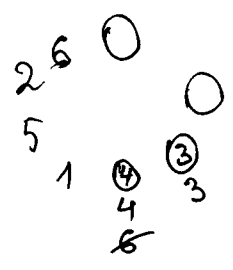
⇒ 5 и 3, 2 и 4 могут стоять рядом,
только при 4 и 6 рядом

Рассмотрим ситуации когда 5 стоит с 1: 2 и 7



\Rightarrow 5 и 1, 2 и 7
не стоят одновременно
вместе

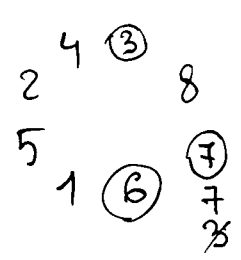
5 и 1; 2 и 6



после 1 может стоять только 4, а после 4 только 3
а после 3 невозможно ничего поставить

\Rightarrow 5 и 1, 2 и 6 не стоят рядом одновременно

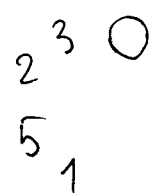
5 и 1; 2 и 4



после 1 может стоять только 6 \Rightarrow
после 4 только 3 \Rightarrow после 6 только 7
но 3/4 \Rightarrow 5 и 1, 2 и 4 не стоят рядом
одновременно

перебор не
нужен

5 и 1; 2 и 3



после 3 нельзя ничего поставить
 \Rightarrow данная ситуация невозможна

(F)

Рассмотрев все возможные ситуации мы выясним,
что всем условиям удовлетворяют только те,
где 4 и 6 стоят рядом, ЧТО.

Задача 1

В таблице записаны числа от 1 до 36 (36 чисел)
их сумма равна $\Sigma = 1+2+3+...+36$ можно разбить
на 18 пар суммой в 37 $\Rightarrow \Sigma = 18 \cdot 37 = 666 \checkmark$

~~Сумма 6 сумм по вертикали равна сумме
чисел в~~

Если сложить 6 сумм по вертикали и 6 сумм
по горизонтали, то это будет равно удвоенной
сумме всех чисел в таблице (т.к. каждое число
учитывается 1 раз при подсчете сумм по вертикали
и 1 раз при подсчете сумм по горизонтали, то есть
дважды)

Бланк ответов

\Rightarrow сумма = $\Sigma \cdot 2 = 666 \cdot 2 = 1332$

Если эта сумма состоит из суммы 12ти последовательных чисел, то можно составить следующее уравнение:

$n + n+1 + n+2 + \dots + n+11 = 1332$

$12n + 12 \cdot \frac{5}{2} + 6 = 1332$

$12n = 1332 - 78$

$12n = 1254$

$n = \frac{1254}{12}$

$$\begin{array}{r} 1254 \quad | \quad 12 \\ - 12 \quad \quad | \\ \hline 54 \quad \quad | \\ - 48 \quad \quad | \\ \hline 60 \end{array}$$

где n - меньше из последовательных чисел, $n \in \mathbb{N}$

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

12 · 5 + 6 арифмет. прогрессия

n - целое \Rightarrow противоречие \Rightarrow Нельзя вписать повл. числа от 1 до 36 в квадрат 6×6 , чтобы в n -м ряду по горизонтали и по вертикали составили 12 последовательных чисел.

Задача 4

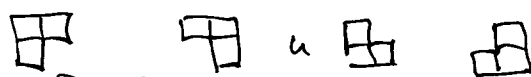
x	x	o	x	x	o	x	x
x	x	x	o	o	x	x	x
x	o	x	x	x	x	o	x
o	x	x	x	x	x	x	o
o	x	x	x	x	x	x	o
x	o	x	x	x	x	o	x
x	x	x	o	o	x	x	x
x	x	o	x	x	o	x	x

Один «оборотень» максимум съёт 5 клеток. Всего 64 клетки

$\Rightarrow 64 : 5 = 12$ целых, остаток 4

$\Rightarrow 13$ «оборотней» могут заполнить поле при условии, что только у одного из них одна клетка пересекается с уже «обитой» или не входит в поле

Заметим что ~~эта~~ при заполнении углов таблицы



нельзя поставить ~~оборотень~~ так, чтобы все его клетки входили в поле, т.е. при заполнении каждой из клеток углов, оборотень будет быть лишь 4 клетки на поле. Таких оборотней 12 \Rightarrow 12 оборотней заполнят 12 · 4 = 48 клеток. Останется 64 - 48 = 16 незаполненных клеток 16 : 5 = 3 целых, остаток 1 \Rightarrow для заполнения поля понадобится минимум 12 + 4 = 16 оборотней. Это возможно, см. пример пример верной схемы не доказано

Задача 2

Доказ-во: $a\sqrt{(1-b^2)(1-c^2)} + b\sqrt{(1-c^2)(1-a^2)} + c\sqrt{(1-a^2)(1-b^2)} \geq 2\sqrt{abc}$

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

из О.Д.З.

$$\begin{cases} (1-b^2)(1-c^2) \geq 0 \\ (1-c^2)(1-a^2) \geq 0 \\ (1-a^2)(1-b^2) \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} (1-a^2), (1-b^2), (1-c^2) - \text{одного знака} \\ 1) < 0 & 2) \geq 0 \\ |a| \geq |b| \geq |c| > 1 & |a| \leq |b| \leq |c| \leq 1 \end{matrix}$$

~~Если $a, b, c > 1$, то $a^2 + b^2 + c^2 + 2abc \neq 1$~~

Тогда из $\sqrt{abc} \Rightarrow a, b, c$ ~~либо все + (условие)~~ \rightarrow ~~либо $a = a_1 +$~~ \rightarrow ~~или все +~~ \rightarrow ~~или все -~~

1) Если $|a| \geq |b| \geq |c| > 1$

а) Все + : невозможно

$a^2 + b^2 + c^2 + 2abc \neq 1$
 $\begin{matrix} >1 & >1 & >1 & >1 \end{matrix}$

б) ~~$a = a_1 +$~~ : невозможно

~~$a^2 + b^2 + c^2 + 2abc \neq 1$~~
 ~~$\begin{matrix} >1 & >1 & >1 & >1 \end{matrix}$~~

2) Если $|a| \leq |b| \leq |c| \leq 1$

а) Все +:

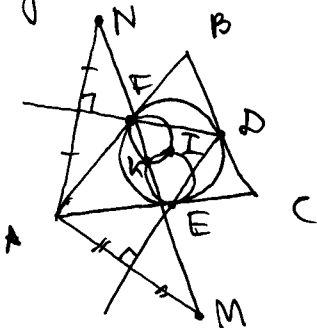
$a^2 + b^2 + c^2 + 2abc = 1$ - возможно, если $a, b, c \neq 1$

Тогда ~~$a = b = c = 1$~~ $a, b, c < 1$ ~~не существует~~ ~~еще~~ ~~проблемный~~

~~\sqrt{abc}~~ $\begin{matrix} <1 & >1 & <1 & >1 & <1 & <1 & >1 & <1 & >1 \end{matrix}$

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

Задача 5



вернее верно,
 продвинулся нет. \ominus