



ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ



2802414444095

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия С П И Р И И

Имя А Н Д Р Е Й

Отчество М А К С И М О В И Ч

Дата рождения 3 1 0 3 2 0 0 6

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория

Телефон 8 9 2 2 1 1 8 3 2 4 4

Дата 2 7 0 2 2 0 2 3

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 _____ 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	2	0	0	0	0	0				
Балл члена жюри №2	2	0	1	0	0	0				
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

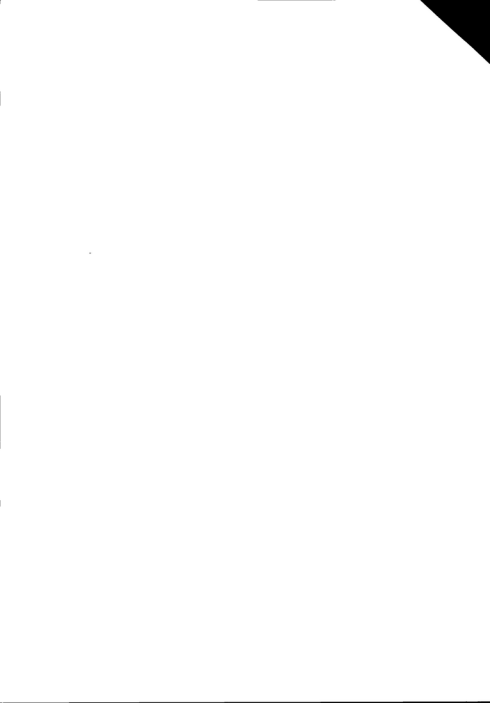
Итоговый балл **25**

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

50 ... 500 ...

~1 лист страница 1 2 3 4 ... 9 10 ... 99 100 ... 999 1000 ...

выбрал четные листы: 2, 4, 6, ... 498

лист от 1 до 5 5 по 1 цифре 1 по 2 цифре => 2 цифр ост.

лист от 5 до 50 50 вырвал её не ушёл и 5 тоже не ушёл т.к. больше она была

$$\left[\frac{50-5}{2} \right] \approx 22 \Rightarrow 22 \cdot 4 = 88 \checkmark$$

от 1 до 50 листов сумма цифр = 88+7 = 95 \checkmark .

всего 845 => осталось 845 - 95 = 750 \checkmark

$\frac{750}{3}$ т.к. листов > 50 по 2 листа 6 каждый по 3 цифр

$$\frac{750}{3} = 250 - \text{листья} = 125 \text{ листов. } \checkmark$$

осталось листов 3 + 125 + 22 = 150 листов

если последний лист излож книги четн => всего 300 листов
=> 600 страниц.

если последний лист излож книги нечетн => всего 149 * 2 + 1 = 299 листов => 598 страниц

~2 раск квадрат 5x5 стороны 5 клеток

1				
2	2			
3		3		
4			4	
5				5

оценка \checkmark
время

большие диагонали 5 клеток

раз нет больше 3-х точек одинаков цвета

на одной прямой должно быть или 3 цвета
1 - 2 - 3 - 0

• • X X O - сторона квадрата

6 этот пример 6 любой вертикальной и горизонтальной прямой нет 3-х одинаков цветов.

так же 6 диагоналей любой длинной нет 3-х одинаков цветов

раск пример

•	X	•	○	X
X	•	X	•	○
○	X	○	•	X
•	○	○	X	•
X	•	•	○	○

пример кубик

Ответ: минимум 3 цвета.

~3 всего числом является 10 цифр: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

раз столько чисел без одинаковых цифр.

первая цифра не 0.

цифры (используются)
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 9 8 7 6 5 4 3 2 1 = $9 \cdot 8!$ - число без одинаковых цифр.

сколько чисел с двумя одинаковыми цифрами.

~~$9 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 9 \cdot 10!$ - число с 2-х одинаков. цифрами.~~

~~всего возможных десятизначных чисел: $9 \cdot 9! + 9 \cdot 10! = 9 \cdot 9! \cdot 11$~~

~~$9 \cdot 11 \cdot 9! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 11 = 36 \cdot 20 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 81 \cdot 11 = 36 \cdot 105 \cdot 21 \cdot 7$~~

~~$= 5760 \cdot 81 \cdot 77 = 466560 \cdot 77 = 35925120$ - число~~

$9 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 9 \cdot 10!$ - число с 2-х одинак. цифрами

всего возможных десятизначных чисел: $9 \cdot 9! + 9 \cdot 10! = 9 \cdot 9! \cdot 11$

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 11 = 36 \cdot 20 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 81 \cdot 11 = 36 \cdot 160 \cdot 81 \cdot 27 =$ 11

$= 5760 \cdot 81 \cdot 77 = 466560 \cdot 77 = 35925120$ - число

реш $\Delta K \Delta B$



квадрат

реш фигуры имеющие центр симметрии:



прямоугольник



парал-н

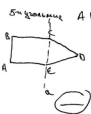


р/к $\Delta K \Delta B$

нет центра симметрии

любой равнобедренный n-угольник

реш



5-угольнике ABCDE

нет центра симметрии.

$$AB = BC = CD = DE = AE$$

$$BC \parallel AE$$

через C и E проведем a

$$BC \parallel AE$$

$$BC = AE$$

\Rightarrow ABCDE - параллелограмм с равными сторонами \Rightarrow

\Rightarrow параллелограмм $CE = AB = \dots = CD = ED$

\Rightarrow ABCDE есть центр симметрии. - точка O диагоналей

реш CED

$$CE = CD = ED \Rightarrow$$

точка пересечения диагоналей (диаг, медиан)

р/к $\Delta K \Delta B$ - центр симметрии

\Rightarrow ABCDE - нет ц.с

ABCE - есть ц.с

CED - есть ц.с

\Rightarrow существует такая выпуклая многоугольная фигура

4

$$\left. \begin{aligned} a^2 &= \frac{1}{c} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} \\ b^2 &= \frac{1}{a} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} \\ c^2 &= \frac{1}{a} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} \\ d^2 &= \frac{1}{a} + \frac{1}{c} + \frac{1}{c} \end{aligned} \right\}$$

реш $a^2 - b^2 = \frac{1}{c} - \frac{1}{a}$ для $a, b, c, d \neq 0$

$$(a-b)(a+b) = \frac{a-c}{ac} \quad \text{т.к. } a \neq b$$

$$a+b = \frac{1}{ac}$$

$$a+c = \frac{1}{ac} \quad b+c = \frac{1}{bc} \quad c+d = \frac{1}{cd}$$

$$a+d = \frac{1}{ad} \quad b+d = \frac{1}{bd}$$

аналогично

$$c^2 = \frac{b+a}{ab} + \frac{1}{d} = (b+a)^2 + \frac{1}{d}$$

$$d^2 = \frac{b+a}{ab} + \frac{1}{c} = (a+b)^2 + \frac{1}{c} = c^2(a+b)^2 + c = d^2(a+c)^2 + d$$

$$(a+b)^2(c^2 - d^2) + c - d = 0$$

$$(c-d)(c+d)(a+b)^2 + (c-d) = 0$$

$$(c-d) \left((a+b)^2(c+d) + 1 \right) = 0$$

$$1. \quad c-d=0 \Rightarrow c=d$$

$$2. \quad (a+b)^2(c+d) = -1 \Rightarrow (a+b)^2 = \frac{-1}{c+d} = -cd \Rightarrow cd < 0$$

$$-cd = \frac{1}{ab}$$

$$1) \text{ casu } c=d, \text{ i.e. } c+d = \frac{1}{cd} \Rightarrow 2c = \frac{1}{c^2} \Rightarrow 2c^3 = 1 \Rightarrow$$

$$c=d = \sqrt[3]{\frac{1}{2}} \qquad \Rightarrow c^3 = \frac{1}{2} \Rightarrow c = \sqrt[3]{\frac{1}{2}}$$

$$a^2 = \frac{1}{c} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} = \frac{1}{c} + \frac{2}{\sqrt[3]{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{c} + 3\sqrt[3]{\frac{8}{1}} = \frac{1}{c} + 2\sqrt[3]{2}$$

$$(a+b)^3 = c^2 \cdot \frac{1}{d} = \sqrt[3]{\frac{1}{4}} - \sqrt[3]{2} < 0 \Rightarrow (a+b)^3 < 0 \Rightarrow a+b < 0 \Rightarrow \text{p.H.}$$

$$2) \text{ casu } -cd = \frac{1}{ab} \text{ u } cd < 0$$

$$\text{u } c+d = \frac{1}{cd} \Rightarrow -c-d = ab$$

$$a+b = \frac{-1}{c+d}$$

$$c^2+d^2 = 2\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} = 2(a+b)^2 + (c+d)^2$$

$$\cancel{c^2+d^2} = \cancel{c^2} + 2cd + \cancel{d^2} + 2 \cdot \frac{1}{(c+d)^2}$$

$$-2cd = 2 \cdot \frac{1}{(c+d)^2}$$

$$-cd = \frac{1}{(c+d)^2} \quad cd = \frac{1}{c+d} \Rightarrow (cd)^2 = \frac{1}{(c+d)^2}$$

$$-cd = (cd)^2$$

$$-1 = cd \Rightarrow ab = 1 \Rightarrow a+b = 1$$

$$a^2 = \frac{1}{c} + (c+d)^2 = \frac{1}{c} + 1 \qquad c+d = -1$$

$$a^2 = \frac{1}{c} + 1 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{u } a+b=1$$

$$a+b=1 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{u } a^2 = 1 - 2b + b^2 = \frac{1}{c} + 1$$

$$b^3 - 2b^2 - 1 = 0$$

P.H.

$$b^3 - 2b^2 = 1$$

Ответ: Р.Н.



не рассмотри сигнал, куда
~~от~~ есть равное
мера,

