



Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия ТРЕЩЕВА

Имя ОЛЕСЯ

Отчество АМИТРИЕВНА

Дата рождения 25 06 2006

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 700

Телефон 79024428699

Дата 27 02 2023 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 _____ : _____ до _____ :

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	0	05	3	0					
Балл члена жюри №2	20	0	5	13	0					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл **33**

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



№3

Количество особей из 10-значных чисел складывается из количества 10-значных чисел, в которых уже все цифры различны и количества 10-значных чисел, в которых нужно записать только 1 цифру, чтобы все цифры стали различными.

Количество 10-значных чисел, где все цифры уже различны:

$$9 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 3265920$$

количество цифр, которые могут стоять на 1-ом месте (все, кроме 0) | количество тех чисел, в которых цифра совпадает с цифрой на 1-ом месте (10-1)

но, например, первая цифра не может совпасть с нулевой

Теперь посчитаем количество чисел, в которых нужно записать 1 цифру. Это означает, что одна из цифр совпадает с тем, что уже есть в числе.

Тогда для 1-ой зафиксированной цифры будет 1 вариант, т.е. одна из цифр совпадает с той же цифрой.

Количество таких чисел будет следующим: $1 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 9$

возможные числа или совпадающие с 1 конкретной цифрой | количество цифр, с которыми может совпасть зафиксированная цифра

Можно же зафиксировать 10 цифр, тогда всего будет $10 \cdot 1 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 9$, но некоторые числа или цифры уже были, тогда зафиксированные цифры должны быть разными, а именно, 10-1-9-9-8-7-6-5-4-3-2-9 = 146966400

Сумма полученных чисел и будет ответом на задачу.

$$3265920 + 146966400 = 150232320$$

Ответ: 150232320 особей из 10-значных чисел.

№4

$$\begin{cases} a^2 = \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} & (1) \\ b^2 = \frac{1}{a} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} & (2) \\ c^2 = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{d} & (3) \\ d^2 = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} & (4) \end{cases}$$

$$(1) - (2): (a-b)(a+b) = \frac{1}{b} - \frac{1}{a}$$

$$(a-b)(a+b) = \frac{a-b}{ab}$$

$$\begin{cases} a=b & \text{случай 1} \\ a+b = \frac{1}{ab} & \text{случай 2} \end{cases}$$

$a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0, d \neq 0$ - т.к. стоят в знаменателе

ВТ (упрощение)

Рассмотрим случай 1, когда $a=b$. Тогда:

$$\begin{cases} a^2 = \frac{1}{a} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} \Rightarrow \frac{1}{c} = a^2 - \frac{1}{a} - \frac{1}{d}, \frac{1}{d} = a^2 - \frac{1}{a} - \frac{1}{c} \\ c^2 = \frac{1}{a} + \frac{1}{a} + \frac{1}{d} \\ d^2 = \frac{1}{a} + \frac{1}{a} + \frac{1}{c} \end{cases}$$

$$\begin{cases} c^2 = \frac{2}{a} + a^2 - \frac{1}{a} - \frac{1}{c} \\ d^2 = \frac{2}{a} + a^2 - \frac{1}{a} - \frac{1}{d} \end{cases} \begin{cases} c^2 + \frac{1}{c} = a^2 + \frac{1}{a} \\ d^2 + \frac{1}{d} = a^2 + \frac{1}{a} \end{cases} \Rightarrow a=b=c=d$$

Тогда: $a^2 = \frac{1}{a} + \frac{1}{a} + \frac{1}{a}$

$$a^2 = \frac{3}{a}$$

$$a^3 = 3$$

$$a = \sqrt[3]{3}$$

$$a=b=c=d = \sqrt[3]{3}$$

Теперь рассмотрим случай 2.

Т.е. уравнения симметричны относительно групп a, b, c и a, b, d , то $c \neq d, b \neq c, a \neq b$ и т.д., т.е. тогда нет кругов и еще случай 1, который уже был рассмотрен ранее.

$$\begin{cases} a+b = \frac{1}{ab} \\ b+c = \frac{1}{bc} \end{cases} \begin{cases} a^2b + b^2a = 1 \\ b^2c + bc^2 = 1 \end{cases}$$

$$+ b^2(a^2c) + (a^2c)b^2 = 0 \quad | : (a-c)b - \text{и.в. } a \neq c, b \neq 0$$

$$b(a+c) + b = 0$$

$$b = -(a+c) \quad \text{или } a+b+c = 0$$

$$\begin{cases} a+b = \frac{1}{ab} \\ b+c = \frac{1}{bc} \\ c+d = \frac{1}{cd} \\ a+c = \frac{1}{ac} \end{cases}$$

$$\begin{cases} ab^2 + b^2a = 1 \quad (1) \\ b^2c + bc^2 = 1 \quad (2) \\ c^2d + cd^2 = 1 \quad (3) \\ a^2c + ac^2 = 1 \quad (4) \end{cases}$$

$$\text{из } (1)-(4): c^2(d-a) + c(d^2 - a^2) = 0 \quad | : c(d-a) - \text{аннулируется, } c \neq 0, d \neq a$$

$$\begin{cases} c+d+a = 0 \\ a+b+c = 0 \end{cases} \Rightarrow \underline{a+c+d} = \underline{a+b+c}$$

$\sqrt{b} = b$ — мы берем и берем независимую сумму a, b, c , который уже рассмотрен ранее

Ответ: $a=b=c=d = \sqrt[3]{3}$ ✓



