



1302529406989

Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☒ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия МЕЗЕНЦЕВА

Имя ЕЛИЗАВЕТА

Отчество ВАСИЛЬЕВНА

Дата рождения 29 07 2010

Город участия ИЖЕВСК

Аудитория 21

Телефон +79124673989

Дата 03 02 2025

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



1302529406989

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☒ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Город участия И Ж Е В С К

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	20	0	—	0					
Балл члена жюри №2	20	20	0	—	10					

Итоговый балл 45

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

Задание №1

Заметим, что из цифр 6 и 9 можно составить 4 различных двузначных числа 66, 69, 96 и 99, но 99 не подходит исходя из условий. Также, заметим, что кол-во товаров не может быть дробным числом. Если товаров было x , где x - неотрицательное целое, то составим уравнения по стоимости ассортимента:

$$\begin{cases} 66x + 2025 = 99x \\ 69x + 2025 = 99x \\ 96x + 2025 = 99x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 33x = 2025 \\ 30x = 2025 \\ 3x = 2025 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{2025}{33} \\ x = \frac{2025}{30} \\ x = \frac{2025}{3} \end{cases}$$

$2025 = 45^2 = 3^4 \cdot 5^2$ Тогда $\frac{2025}{33}$ - нецелое, так $2025/11$

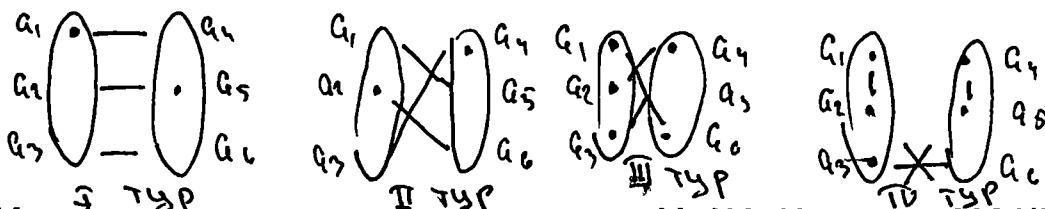
$\frac{2025}{30}$ - нецелое, так $2025/10$, а $\frac{2025}{3}$ - целое и неотрицательное $\Rightarrow$ подходит по условиям. Тогда $x = \frac{2025}{3} = 675$

Ответ: 675 товаров (+)

Задание №2

Ответ: да, может

Пример разобьем 6 шахматистов на 2 группы по 3 человека и составим двудольный граф. Пусть изначально, за первые 3 тура шахматисты одной группы играют против шахматистов другой группы $\Rightarrow$ каждый сыграл с каждым. Тогда в 4-ый тур они должны играть в своей группе, но так как в каждой из двух групп по 3 человека, $3/2 \Rightarrow$ 1 человек в каждой группе останется без пары, а эти 2-е (без пары) уже играли между собой $\Rightarrow$ можно получить так, что четвертый тур нельзя провести (+)



Задача №3

Заметим, что числа по модулю 4 могут даваться остатки 0/1/2/3. Тогда заменим все числа на их остатки по модулю 4, т.е. если $x \equiv a \pmod 4 \Rightarrow x \text{ остатков по mod } 4 \text{ } a$

Рассмотрим возможные комбинации

0000	0022
1111	0031
2222	0233
3333	1133
0112	1223

Заметим, что каждая цифра

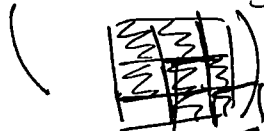
встречается ровно в 5 в-тых

Таким образом, что по модулю

это ~~тоже~~

3-и остаткам можно определить четвертый $\Rightarrow$ если определить

кратко/ квадраты 2×2 , занимающие диагональ квадрата $n \times n$, определяются n остатками по mod 4



Если поделить на 4

1 квадрат 2×2

и след 5 в-тов, т.е. они через одну клетку, а скандинавскими остатками $\Rightarrow$ 5 в-тов расставит

остатки $\&$ диагональ квадратов 2×2 10 5 $(n-1)$

Тогда заметим, что нам сравнимы с 0/1/2/3 по mod 4 с 1 8 0 1 0 0 по 25 $\Rightarrow$ 6-тов остатков на чис

на каждую остаток 25 $\Rightarrow$ 10 5 $25^4 (n-1) = 2 \cdot 25^5 (n-1)$

кол-во 6-тов расстановки чисел в квадраты 2×2 , располо

по диагонали. Тогда все ост $n^2 - 3n + 2$ (Затем по квадратам можно записать 290)

$$4 + (n-2) \cdot 3 = 3n - 2 \Rightarrow \text{ищем } n^2 - (3n - 2)$$

$$\text{На каждую } 25 \text{ в-тов } \Rightarrow 25n^2 - 75n + 50$$

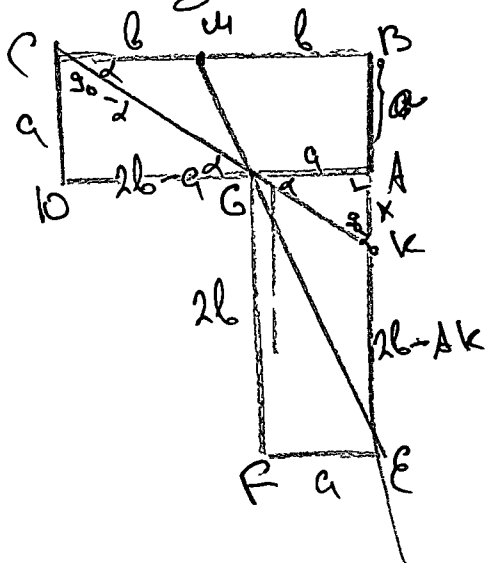
$$\text{Всего } 2 \cdot 25^5 (25n^2 - 75n + 50) = 2 \cdot 25^6 n^2 - 6 \cdot 25^6 n + 2 \cdot 25^6$$

$$\text{Ответ } 2 \cdot 25^6 n^2 - 6 \cdot 25^6 n + 2 \cdot 25^6$$

идея простая, реализация нелегкая



Задача №5



Решение

М-серияные ВСЭ

$$m_C = m_B = b \rightarrow BC = 2b = AD = AE + GF$$

(из равенства прямоугольников)

Wegen $CD = 2$ ist $BA = CA = FE = 9$

Занимает удобное положение

$\angle D G \sim \angle K A G \sim \angle K B C$ по 2-му углу

(нег.срв $\angle CGD = \angle$ $\Rightarrow \angle AGK = \angle$, так как вершина,

а) остальные углы по сумме углов $\Delta \angle GKA = 180 - 90 - 40 =$

$\angle C D G) \text{ и } \triangle G F E \sim \triangle E B H$ по 2-м углам

$\angle FGE = \angle GEA$, так как касательная (сторона) прямоуг. треуго

исчерпывающе) : $\angle GEF = \angle BME = 180 - 90 - \angle EGF$

Тогда заменим основание стора

$$\frac{q \text{ Cb}}{\times \text{AK}} = \frac{\text{b} \text{ G}^{2\text{b}-9}}{\text{AG}_9} = \frac{\text{CG}}{\text{GV}}, \quad \checkmark$$

$$\frac{CD}{BK} = \frac{DG}{BC} = \frac{CG}{CK}$$

$$\frac{FE}{BM} = \frac{FG}{BE} = \frac{GE}{MG}$$

Тогда пусть $A^k = x \Rightarrow x = \frac{a^2}{2b-9} \quad \checkmark$

Но и Менелая

$$\frac{BK}{KE} \cdot \frac{EG}{Gy} \cdot \frac{me}{AB} = 1$$

№ 7 Меморанд

$$\frac{B_u}{u_c} = \frac{C_G}{G_K} \quad \frac{V_E}{B_E} = 1$$

$$\therefore \frac{a+x}{2b-x} = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{2} = 2 \quad \checkmark$$

$$\frac{b}{b} \quad \frac{CG}{GX} \quad \frac{2b-x}{2b+x} = 1$$

Но τ неизвестно $EG = \sqrt{4b^2 + a^2}$

$$G_{II} = \sqrt{(2b+a)^2 + b^2} - EG = \sqrt{5b^2 + a^2 + 4ab} - \sqrt{4b^2 + a^2} \quad \checkmark$$

$$CG = \sqrt{2a^2 + 4b^2 - 4ab}, \quad GK = \sqrt{4b^2 + a^2 + x^2 + 2ax} - \sqrt{2a^2 + 4b^2 + x^2 + 2ax}$$

$$\frac{\varepsilon C}{6u} = \frac{4b^2x}{\sqrt{4b^2+c^2}} \cdot \frac{\sqrt{4b^2+c^2}}{\sqrt{5b^2+c^2+4ab}-\sqrt{4b^2+c^2}}$$

$$\frac{a+x}{2b-x} \quad \frac{\varepsilon C}{6u} = 2 \Leftrightarrow$$

$$\frac{a+x}{2b-x} = \frac{2Cu}{\varepsilon C} \Leftrightarrow \frac{2ab}{4b^2-2ab+c^2} = \frac{\sqrt{4b^2+c^2}}{\sqrt{5b^2+c^2+4ab}-\sqrt{4b^2+c^2}}$$

$$x = \frac{a^2}{2b-a} \Rightarrow a+x = \frac{2ab}{2b-a}$$

$$2b-x = \frac{4b^2-2ab+c^2}{2b-a}$$

$$ab \left(\sqrt{5b^2+c^2+4ab} - \sqrt{4b^2+c^2} \right) = (4b^2+c^2) \left(\sqrt{4b^2+c^2} \right) \leftarrow$$

$-2ab \sqrt{4b^2+c^2}$ — это равенство в дальнейшем решении не использовано

$$b = \frac{a^2}{2x} + \frac{1}{2}a \text{ или } x = \frac{a^2}{2b-a} \Leftrightarrow 2bx - ax - a^2 = 0$$

$$ax + a^2 = 2bx \Rightarrow b = \frac{a}{2} + \frac{a^2}{2x}$$

$$\text{Итак } \frac{a+x}{2b-x} =$$

$$\frac{a+x}{a + \frac{a^2}{x} - x} =$$

$$\frac{a+x}{\frac{ax+a^2-x^2}{x}} =$$

$$\frac{(a+x)x}{ax+a^2-x^2} =$$

умножим числитель и знаменатель на $4b^2+c^2-4ab$

$$\frac{ax4b^2 + a^3x - 4a^2bx + a^4}{4b^2+c^2-4ab} =$$

$$\frac{axa^2 - a^4}{4b^2+c^2-4ab} =$$

$$\frac{a^3+4b^2a - 4a^2b + 4a^2b^2 + 2a^4 - 4a^2b}{4b^2+c^2-4ab} =$$

$$= \frac{4ab^2x + a^3x - 4a^2bx + a^4}{a^3+4ab^2-4a^2b+4a^2b^2+2a^4-4a^2b} =$$

$$= \frac{\frac{4a^3b^2}{2b-a} + \frac{a^4}{2b-a} - \frac{4a^3b}{2b-a} + a^4}{a^3+4ab^2-4a^2b+4a^2b^2+2a^4-4a^2b} =$$

$$\frac{4a^3b^2+a^4-4a^3b+a^4}{2b-a} =$$

$$a^3+4ab^2-4a^2b+4a^2b^2+2a^4-4a^2b$$

$$\frac{a^3+4ab^2-4a^2b+4a^2b^2+2a^4-4a^2b}{a^3+4ab^2-4a^2b+4a^2b^2+2a^4-4a^2b}$$

$$\text{Ответ } \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

неверно и "с ошибками"

из одного равенства
получим формулу отсюда

$$\text{Значит } x = \frac{a^2}{2b-a}$$

Линия отреза

Бланк ответов

|
|
|

|
|
|