

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия П И М Е Н О В А

Имя М А Р И Я

Отчество А Л Е К С А Н Д Р О В Н А

Дата рождения 1 6 0 6 2 0 0 7

Город участия Ч Е Л Я Б И Н С К

Аудитория 3 4 9

Телефон + 7 9 9 9 5 2 0 0 7 1 6

Дата 0 3 0 2 2 0 2 5

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия Ч Е Л Я Б И Н С К

Заполняется организаторами

Количество доп. листов 0 2 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	0	0	0					
Балл члена жюри №2	20	0	0	0	0					

Итоговый балл 20

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 1

$$\overline{abc} = 100a + 10b + c$$

[*] $\Rightarrow$ ост - remainder от деления

$$a = \text{ост} \left(\frac{a \cdot b \cdot c}{10} \right)$$

$$b = \text{ост} \left(\frac{ab + bc + ac}{10} \right)$$

$$c = \text{ост} \left(\frac{a+b+c}{10} \right)$$

1 Разберем первое условие

П-ку 2 первых цифр $\overline{abc} \neq 0$, но соблюдим первое условие можно только тогда, когда $a+b \equiv 10$,
(20 не может быть, т.к. $a \leq 9, b \leq 9$)

2 Разберем третье условие

$a \neq 0 \Rightarrow$ в числе $\overline{abc}$ не может быть
числа 0 $\Rightarrow$ ~~в~~ $b \neq 0; c \neq 0$

3 Из п 1 следует, что a и b могут быть
равны $(1,9), (9,1); (2,8), (8,2), (3,7), (7,3);$
 $(4,6), (6,4); (5,5)$

4 Отдельно разберем случай, когда $a, b = (5,5)$

1-й из п 1 ~~не~~ решение, всегда соблюдается

2-й если во множестве ~~есть~~ есть числа 5 и 5,
то независимо от последнего b $(ab + bc + ca)$ будет
~~конец~~ на конце 5 (что нам и нужно)

Значит по условию a, b, c ~~не~~, где $a, b = (5,5)$,
то если c будет четным, то $\text{ост} \left(\frac{abc}{10} \right) = 0$, поэтому
оставшемся вариантом где c нечет $\rightarrow$

это значит что по условию то что подходит числа 551, 553, 555, 557, 559, их 5 штук

5 4 $a, b = (1, 9)$ в таблице ~~в нашем случае это не верно~~

услов значение с	1 услов	2 услов	3 услов
1	✓	✓ (9)	X
2	✓	✓ (9)	X
3	✓	✓ (9)	X
4	✓	✓ (9)	X
5	✓	✓ (9)	X
6	✓	✓ (9)	X
7	✓	✓ (9)	X
8	✓	✓ (9)	X
9	✓	✓ (9)	✓ (1)

* ✓ V - соблюдается
X - не соблюдается

9 5
9 6
9 7 63
9 8 72
9 9 81

⇒ 1 вариант 199

~~4 $a, b = (9, 1)$, первое и условие будут повторяться с предыдущей таблицей~~

4 $a, b = (9, 1)$ поскольку из предыдущей таблицы мы знаем, что при всех ост ($ab + bc + ca$) получается 9, но нет с при которых 10, выполнимся эти 3 условия с такими a и b

6 4 $ab = (2, 8)$

c	1 ус	2 ус	3 ус
1	✓	X	
2	✓	X	
3	✓	X	
4	✓	X	
5	✓	X	
6	✓	X	
7	✓	X	
8	✓	X	
9	✓	X	

$$281 \quad \frac{16+8+2}{10} \Rightarrow 6$$

$$282 \quad \frac{4+16+16}{10} \Rightarrow 6$$

$$283 \quad \frac{24+16+6}{10} \Rightarrow 6$$

$$289 \quad \frac{18+72+16}{10} \Rightarrow 6$$

⇒ em n 7

⇒ при $(a, b) = (8, 2)$ тоже самое

Бланк ответов

7 рассмотрим 2 условия
при выполнении n -1 решения, в котором
 $a+b=10$, то $ab+bc+ca \rightarrow ab+(a+b)c \Rightarrow$
 $ab+10c$, что будет значить, что
 b - определенное число для каждой пары (a,b)

$$8 \quad \&(a,b) = (3,7)$$

$$b = \frac{21+10}{10} = 1 \quad (\text{пусть } c=1, \text{ без разницы})$$

$1 \neq 3, 1 \neq 7 \Rightarrow$ при $ab=(3,7)$ или $a,b=(7,3)$
решений нет

$$9 \quad \&(a,b) = (4,6)$$

$$b = \frac{24+10}{10} = 4$$

(пусть $c=1$)

(+)

$$\&(a,b) = (6,4)$$

Условия

$$c=1 \Rightarrow 4$$

$$c=2 \Rightarrow 8$$

$$c=3 \Rightarrow 2$$

$$c=4 \Rightarrow 6$$

$$c=5 \Rightarrow 0$$

$$c=6 \Rightarrow 4$$

$$c=7 \Rightarrow 8$$

$$c=8 \Rightarrow 2$$

$$c=9 \Rightarrow 6$$

от $\frac{abc}{10}$

~~0~~

~~442=8~~

подходят 2 числа -

644 и 649

Ответ 644, 649, 199, 551, 553, 555, 557, 559

2 задача

так получается не может, можно ли
к каждому человеку можно дать в пару
4 разных вариантов человек $\Rightarrow$ 4 турниров
можно провести максимально Пенаты
пример где числа — номер игрока, пар
 $\rightarrow$ номера групп под группой —

тур	пары			
1	1 5	2 6	3 7	4 8
2	1 8	2 7	3 6	4 5
3	1 6	2 5	3 8	4 7
4	1 7	2 8	3 5	4 6
5	1 2	3 4	5 6	7 8
6	1 3	2 4	5 8	7 6
7	1 4	2 3	5 7	6 8

Допустимо, это может
быть 6 туров не 50,
это 50 не может
не может



От цифр и
их замен не имеет
не имеет

Ответ не может

Задание 4

$$2^{xy} z = 2^{x+y} (x+y+z)$$

$$2^{xy} z = 2^{x+y} x + 2^{x+y} y + 2^{x+y} z$$

~~$$2^{xy} z = 2^{x+y} x + 2^{x+y} y + 2^{x+y} z$$~~

мы можем ~~с~~ сократить z тк z натур, а значит $z > 0$

~~$$2^{xy} z = 2^{x+y} x + 2^{x+y} y + 2^{x+y} z$$~~

пусть $x+y = m$
тогда $mz = (x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$

$$2^{xy} z - 2^{x+y} z = 2^{x+y} (x+y)$$

$$z (2^{xy} - 2^{x+y}) = 2^{x+y} (x+y)$$

$$z ((2^x)^y - 2^x 2^y) = 2^{x+y} (x+y)$$

~~x, y, z в сумме и z само по себе должны быть степенью двойки~~

Для того чтобы z было натур и выполнилось равенство, нужно, чтобы $2^{xy} > 2^{x+y}$ (ни x ни y не 1)

Например $(x, y) = (2, 4) \Rightarrow 2^8 z = 2^6 (x+y+z)$

при этом не важно x или $y = 2$ или 4 , поэтому в ответе $(2, 4, 2)$
 $(4, 2, 2)$

$$2^8 z = 2^6 (6+z)$$

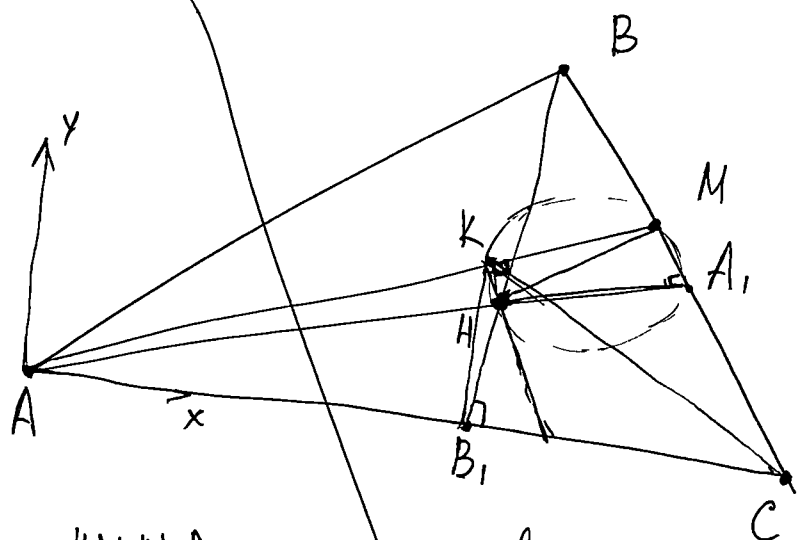
$$2^2 z = 6+z$$

$$3z = 6$$

$$z = 2$$

* продолжение на год листе

Задача 3



* КНМА, со помощью вписанной в окружность

$$\angle HA_1M + \angle HKM = 180^\circ = \angle KHA_1 + \angle A_1MK$$

$$\Rightarrow \angle A_1HK = 90^\circ \Rightarrow \text{КНМА, М - тангенс}$$

$$\angle HKM = 90^\circ$$

Введем систему координат

$$A(0, 0)$$

$$B(AB_1, BB_1)$$

$$C(AC, 0)$$

$$H(AB_1, \frac{1}{3}BB_1)$$

Задача 4

найти число z для натурального должно
выполняться условие

$$\left(\frac{2^{xy}}{2^{x+y}} - 1 \right) (x, y)$$

из 1 части следует, что
подставляя слева, получим
целое ~~и~~ число z

$$4 \quad (2, 5) = (x, y)$$

$$2^{10} z = 2^7 (7+z)$$

$$2^3 z = 7+z$$

$$7z = 7$$

$$z = 1$$

$$\Rightarrow \text{б ответ } \begin{pmatrix} 2, 5, 1 \\ 5, 2, 1 \end{pmatrix}$$

$$5 \quad (2, 3) = (x, y)$$

$$2^6 z = 2^5 (5+z) \Rightarrow \text{б ответ } \begin{pmatrix} 2, 3, 5 \\ 3, 2, 5 \end{pmatrix}$$

$$2z = 5+z$$

$$z = 5$$

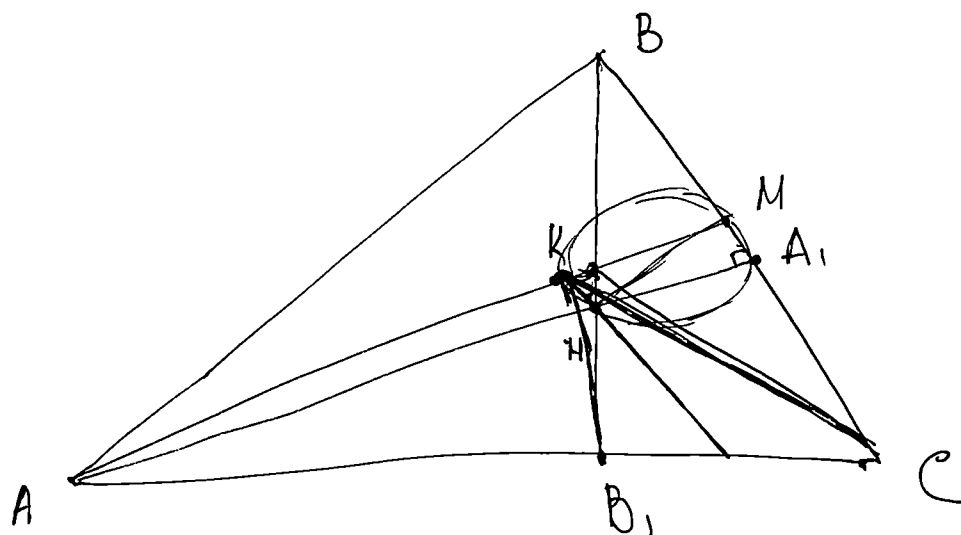
Ответ $(x, y, z) =$

$$\begin{pmatrix} 2, 4, 2 \\ 4, 2, 2 \\ 2, 3, 5 \\ 3, 2, 5 \\ 2, 5, 1 \\ 5, 2, 1 \end{pmatrix}$$

ответ
получен
проверен
нет!



Задача 3



$\triangle KHM$ HM - диаметр ($HA_1M = 90^\circ$)
 $\Rightarrow \angle HKN = 90^\circ$

$$HB_1 = HA_1, \quad B_1C = A_1C$$

$HB_1 = \frac{1}{3} BB_1 = \frac{1}{3} AA_1$
 ~~~~~  
 это не медиана, а высота



### Задача 5

Есть машина которая дает нулевой исход  
 приведу пример и объясню на нем

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   | 4 |   |
| 1 |   |   |   |   |
|   | 2 |   |   |   |
|   |   | 3 |   |   |
|   |   |   |   | 5 |

Доска размером  $5 \times 5$   
 1 Начнем с первого столбца и 2ой строки  
 (обозначим 1")

2 Следующую клетку выберем во 2ом столбце  
 3ой строки (обозначим "2")

3 Следующую выберем там, где "3"

\* 4 номер клетки 3ей строки 4ей колонки на 1 прямой, больше нельзя  
 пройти эту диагональ

4 Следующий ход  $\rightarrow$  клетка 4

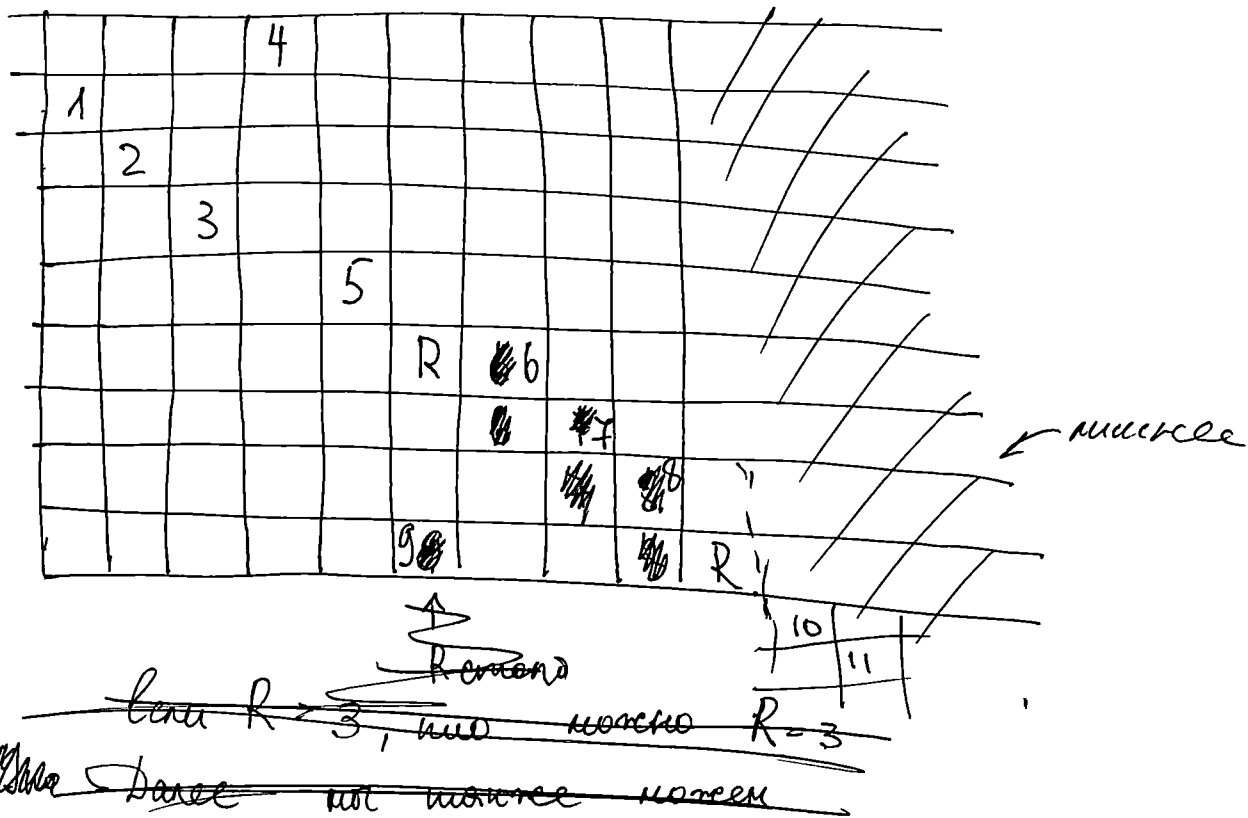
5 Следующий ход  $\rightarrow$  клетка 5

при увеличении  $n \rightarrow R$  это количество клеток  
 которое можно пройти и продолжить этот  
 путь. который надо пропустить число продолжится  
 $n=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$  Например такой ход

Janne 45

продолжение

приведу пример, когда  $\frac{h}{\lambda} = 9 \Rightarrow R = 1$



После каждой тройки в диагонали нужно занять  
клетку сверху или снизу (если не первый цикл)

Если это не первый заход по таловым то  
нужно в оставшийся ход R поставить в угол  
директу взять пешку далее

Там может продолжаться бесконечно при  
любом натуральном  $n$

верность и однозначность алгоритма

ke ⑤ 50221111

Продвижение не!

