



Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия П Л О Т Н И К О В

Имя Д М И Т Р И Й

Отчество А Н Д Р Е Е В И Ч

Дата рождения 2 4 0 3 2 0 0 7

Город участия Т Ю М Е Н Ь

Аудитория 3 1 6

Телефон + 7 9 8 2 3 1 4 1 6 5 5

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



3101500340194

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия Т Ю М Е Н Ь

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с 12 15 до 12 22

Протокол проверки

Заполняется жюри

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

Итоговый балл 60

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

Не умножая обыкновенными замени десятичное
число как $\overline{abc}$ // $10^2 20$

1) цифра в разряде единиц = c

$\Rightarrow a + b + c$ оканчивается на c

$\Rightarrow a + b = 0$ — не может быть

$$a + b = 10$$

$$a + b = 20 / 30 \quad / - 9 + 9 = 18 < 20 \Rightarrow \text{не может быть}$$

$$\Rightarrow \boxed{a + b = 10}$$

3) цифра в разряде сотен равна a и
равна последней цифре abc

$$abc = \overline{?a} \Rightarrow \text{в.к. оканчивается}$$

2) цифра в разряде десятков = b = последней

$$\begin{aligned} \text{цифры} \quad ab + bc + ca &= a(10 - a) + (10 - a)c + ca = \\ &= 10a - a^2 + 10c - ac + ac = -a^2 + 10a + 10c \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{мы } \left(\overline{?0} - a^2 \right) \text{ оканчивается на } b, \text{ т.е. на } 0$$

не влезет
на последние цифры,
оканчивается на 0

, то $\left(\overline{?0} - a^2 \right)$ оканчивается на $(10 - a)$
ит. $(10 - a) \Rightarrow a^2$ оканчивается на ту же цифру,

исе цифру, что 9

a	a ²
1	1 ✓
2	4 X
3	9 X
4	16 X
5	25 ✓
6	36 ✓
7	49 X
8	64 X
9	81 X

$$\Rightarrow a - \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \\ 6 \end{bmatrix} \Rightarrow a, b = \begin{bmatrix} 1, 9 \\ 5, 5 \\ 6, 4 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow (a, b) = \begin{bmatrix} 1, 9 \\ 5, 5 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{также число} \begin{bmatrix} 19C \\ 55C \\ 64C \end{bmatrix}$$

Остается проверить условие (3) -

$$a \ b \ c = \overline{7a}$$

$$1) \ 9C = \overline{71}$$

$$\Rightarrow C = 9 \Rightarrow$$

$$abc = \textcircled{199}$$

c	9C
1	9 X
2	18 X
3	27 X
4	36 X
5	45 X
6	54 X
7	63 X
8	72 X
9	81 ✓

$$2) \ 25C = \overline{75} \quad C - \text{любая нечет цифра}$$

$$\Rightarrow abc = \frac{2}{5} \quad \text{~~151, 153, 155, 157, 159~~$$

$$\text{~~551, 552, 553~~, 551, 553, 555, 557, 559}$$

Бланк ответов

3) $24 \text{ с} = \overline{76}$

с	на 270 окне 24 с?
1	4 x
2	8 x
3	2 x
4	6 ✓
5	0 x
6	4 x
7	8 x
8	2 x
9	6 ✓

$\Rightarrow \overline{abc} = (644, 649)$

$\Rightarrow$ объединить все 3 случая

(199, 551, 553, 555, 557, 559, 644, 649)

Ответ

+

Задача 2

Да, также можно считать Пример:

~~12 игр~~ Всего в теории C_8^2 пар = $\frac{8 \cdot 7}{2} =$

= 28 (Двухзначные числа — кто с кем играет
 11 и 18 — матч 1го и 8го игроков)

1 и 2 18, 27, 35, 46

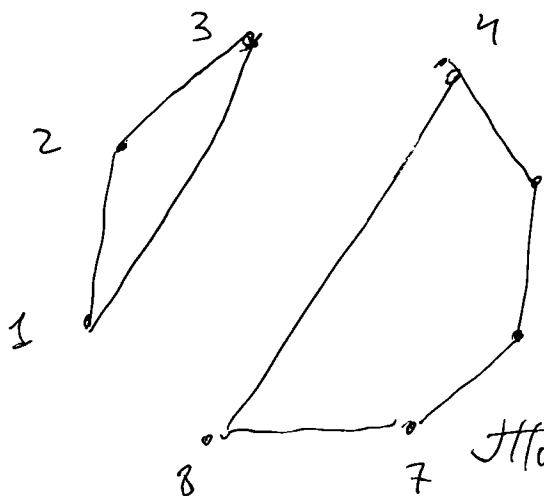
2 и 3 58, 36, 24, 17

3 и 4 47, 38, 26, 15

4 и 5 57, 34, 28, 16

5 и 6 68, 37, 25, 14

Но и если не в игр, что болель не сыграны
 к этому моменту Это 12, 23, 13, 45, 56,
 67, 78, 48 Коэффициент графа (игроки — вершины)
 (игры — ребра) и отделим несыгранные матчи



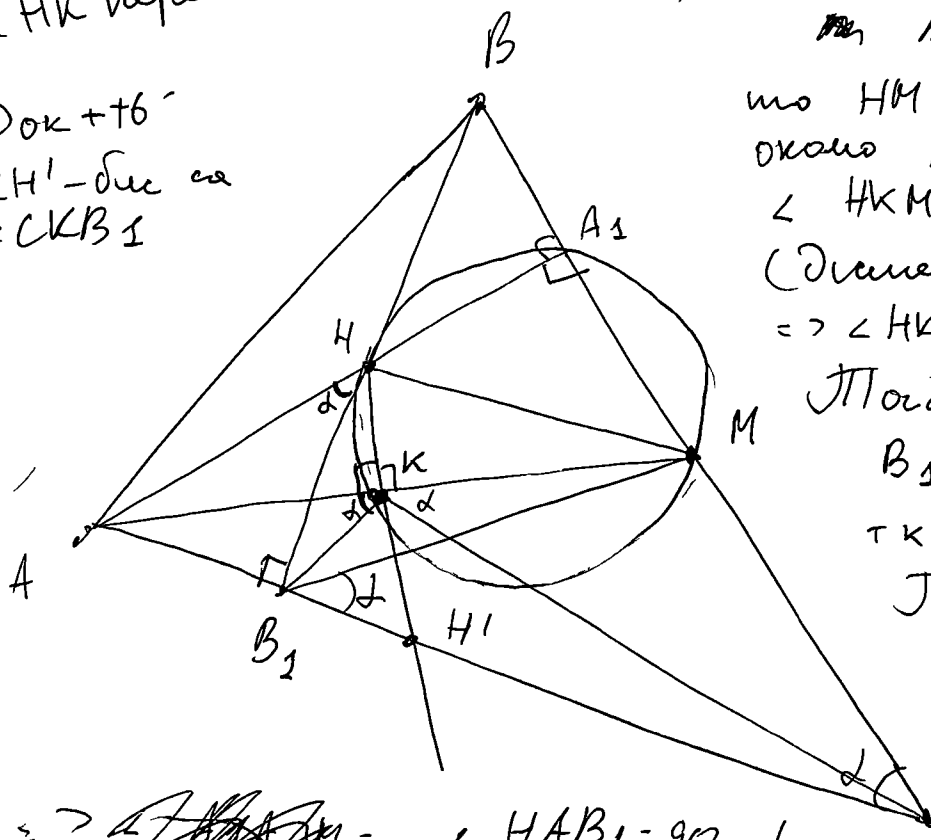
Нам нужно выбрать
 какие то 4 ребра чтобы
 образуют, чтобы ~~на себе~~
~~вершина не была в 2 ребра~~

каждая из 8 вершин содержит
 — с в этом наборе в 2 ребрах
 Тогда вершина 1 участвует в ребре

13 (может вершине 2 не достаются ребра)
или 12 (может вершине 3 не достаются
ребра) $\Rightarrow$ искомый набор ребер выбрать
не получится $\Rightarrow$ не получится уровесни
в 4 шур

Задача 3
(HK пересекает AC в H')

Док + 6'
KH' - бис. $\angle$
 $\angle CKB_1$



Заметим, что тк
 $\triangle H A_1 M$ - прямоугол,
то HM - диаметр описанной
около него окр. Вписанный
 $\angle$ HKM опирается на HM
(Диаметр) $\Rightarrow \angle HKM = 90^\circ$
 $\Rightarrow \angle HKA = 90^\circ$ (свойств)

Тогда четырехугол.

$B_1 A H K$ - вписанный,
тк $\angle H B_1 A = \angle H K A = 90^\circ$

Пусть $\angle A H B_1 = \alpha$

$\Rightarrow \angle A K B_1 = \alpha$ (~~тк $\angle A H B_1 = \alpha$~~)

~~тк~~ (тк $\angle A H K B_1$

$\angle$ - вписанный)

$\Rightarrow \angle A H K = \angle H A B_1 - 90 - \alpha$

$\Rightarrow \angle B C A = 180 - 90 - 90 - \alpha$

$= \alpha$. $B_1 M$ - медиана проведенная из прямого
угла $\triangle B B_1 C$ прямоугол $\triangle B B_1 C \Rightarrow B M = M C = B_1 H$

$\Rightarrow \triangle B_1 M C$ - равноб $\Rightarrow \angle M C B_1 = \alpha = \angle M B_1 C$

$$\angle B_1KM = 360 - 90 - 90 - \alpha = 180 - \alpha$$

Рассмотрим четырехугольник B_1KMC

$$\left. \begin{array}{l} \angle B_1KM = 180 - \alpha \\ \angle MCB_1 = \alpha \end{array} \right\} \angle B_1KM + \angle MCB_1 = 180$$

$\Rightarrow$ четырехугольник вписанный

$$\Rightarrow \angle MKC = \angle MB_1C = \alpha$$

$$\text{П/о } \angle CKH' = 180 - 90 - \alpha = 90 - \alpha$$

$$\angle B_1KH' = 180 - 90 - \alpha = 90 - \alpha$$

$$\Rightarrow \angle B_1KH' = \angle CKH' = 90 - \alpha$$

$$\Rightarrow KH' \text{ (т.е. пр. } KH) - \text{ биссектриса } \angle CKB_1$$

и т.д.

/ +