



Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Б Е С С О Н О В

Имя А Л Е К С А Н Д Р

Отчество А Н Д Р Е Е В И Ч

Дата рождения 2 3 0 7 2 0 0 7

Город участия Ч Е Л Я Б И Н С К

Аудитория 3 4 9

Телефон 8 9 5 1 1 2 8 9 2 1 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



1302931413997

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

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	0	20	0	—	—					
Балл члена жюри №2	6	20	0	—	—					

Итоговый балл 23

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

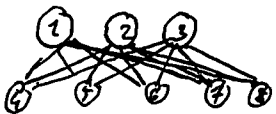
Пример
заполнения

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

✓ 2

Ответ: Да, может

П1. Невозможно будет провести тур, если на момент его проведения будет 3 шахматиста, которые сыграли со всеми остальными, но не играли друг с другом

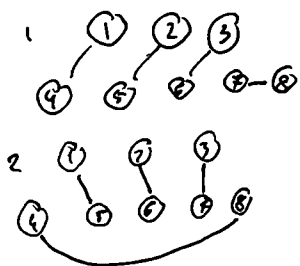


На момент проведения тура ① сыграл с (4, 5, 6, 7, 8), ② с (4, 5, 6, 7, 8), ③ с (4, 5, 6, 7, 8), но ①, ②, ③ не играли друг с другом

Поэтому в этом туре ① может играть только с (2, 3), ② только с (1, 3), ③ только с (1, 2)

Из этого следует, что одному из шахматистов (1, 2, 3) не достигнет пары ① ② ③. А значит этот тур будет невозможно провести

П2. Теперь покажем, что такая ситуация могла сложиться за 5 туров



в первом туре (1-4) (2-5) (3-6) и (7-8)
во втором (1-5) (2-6) (3-7) и (4-8)
в 3м (1-6) (2-7) (3-8), (4-5)
в 4м (1-7) (2-8) (3-4), (5-6)
в 5м (1-8) (2-4) (3-5), (6-7)



За 5 туров мы получили, что (1, 2, 3) сыграли с (4, 5, 6, 7, 8), но не играли друг с другом

Значит у нас осталось три шахматиста, которые могут играть только друг с другом, а значит из П1 шестой тур ~~не~~ провести будет нельзя

~ 1

$$\overline{abc} \quad \begin{aligned} 1 \leq a < 10 \\ 0 \leq b < 10 \\ 0 \leq c < 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c &\equiv_{10} a+b+c \Rightarrow a+b \equiv_{10} 0 \\ b &\equiv_{10} a+b+c+ca \\ a &\equiv_{10} abc \Rightarrow bc \equiv_{10} 1 \end{aligned} \left\{ \Rightarrow \begin{aligned} c(a+b)+ab &\equiv_{10} b \\ a+b &\equiv_{10} 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow ab \equiv_{10} b \Rightarrow a \equiv_{10} 1$$

неверно,
reflexivity

$$\begin{aligned} a+b &\equiv_{10} 0 \\ a &\equiv_{10} 1 \end{aligned} \left\{ \Rightarrow b \equiv_{10} -1 \right.$$

$$\begin{aligned} b &\equiv_{10} -1 \\ bc &\equiv_{10} 1 \end{aligned} \left\{ \Rightarrow -1c \equiv_{10} 1 \quad c \equiv_{10} -1 \right.$$

$$\begin{cases} a \equiv_{10} 1 \text{ и } 1 \leq a < 10 \text{ и } a \equiv_{10} 1 & a = 1 \\ b \equiv_{10} -1 \text{ и } 0 \leq b < 10 \text{ и } b \equiv_{10} 9 & b = 9 \\ c \equiv_{10} -1 \text{ и } 0 \leq c < 10 \text{ и } c \equiv_{10} 9 & c = 9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = 1 \\ b = 9 \\ c = 9 \end{cases} \quad \overline{abc} = 199$$

проверка

$$1) 1+9+9 = 19 \quad 9 = \bar{9}$$

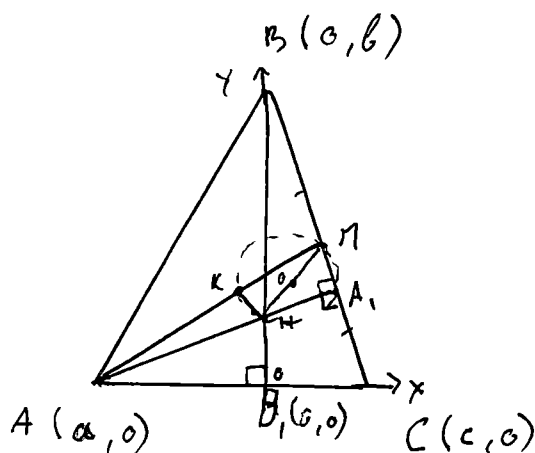
$$2) 9+81+9 = 99 \quad 9 = \bar{9}$$

$$3) 199 - 81 \quad 1 = \bar{1}$$

Ответ 199



№3



$|a| \neq |c|$ и т.р. не равнобедренный
 $BM = MC$

Обозначим за ось Ox BC
 а за ось Oy BB_1 $BB_1 \perp AC$
 тогда $B_1(0, 0)$
 $C(c, 0)$
 $A(a, 0)$
 $B(0, b)$

$$M = \left(\frac{c}{2}, \frac{b}{2} \right)$$

$$BC: \frac{x}{c} = \frac{y-b}{0-b}$$

$$BC: -\frac{b}{c}x + b = y$$

$$AA_1 \perp BC \Rightarrow k_1 k_2 = -1 \Rightarrow k_2 = -\frac{1}{-\frac{b}{c}} = \frac{c}{b}$$

$$AA_1: \frac{c}{b}x + C \Rightarrow \frac{ca}{b} + C = 0 \quad AA_1: \frac{c}{b}x - \frac{ca}{b}$$

$$A \in AA_1, \quad C = -\frac{ca}{b}$$

$$BB_1: x = 0$$

$$BB_1 \cap AA_1 = H \quad \frac{c}{b} \cdot 0 - \frac{ca}{b} = -\frac{ca}{b} \Rightarrow H = \left(0, -\frac{ca}{b} \right)$$

$\triangle PAH$ описанный $\angle PAH = 90^\circ$ (т.к. AA_1 высота) $\Rightarrow HM$ - диаметр окружности

$$OM = OP \quad O \in HM \quad M\left(\frac{c}{2}, \frac{b}{2}\right) \quad H\left(0, -\frac{ca}{b}\right)$$

$$O\left(\frac{\frac{a}{2}}{2}, \frac{-\frac{ca}{b} + \frac{b}{2}}{2}\right) = \left(\frac{c}{4}, \frac{-2ca + b^2}{4b}\right)$$

$$\omega \quad \left(x - \frac{c}{4}\right)^2 + \left(y - \frac{b^2 - 2ca}{4b}\right)^2 = R^2$$

$$R = \frac{HM}{2} = \frac{\sqrt{\frac{c^2}{4} + \left(\frac{b}{2} + \frac{ca}{b}\right)^2}}{2}$$

$$AM: \frac{x - \frac{c}{2}}{a - \frac{c}{2}} = \frac{y - \frac{b}{2}}{-\frac{b}{2}} \quad AM: y = \frac{\frac{b}{2}x - \frac{ba}{2}}{\frac{c}{2} - a}$$

$$\omega \cap AM = k, n$$

$$\left(x - \frac{c}{a}\right)^2 + \left(y - \frac{b^2 - 2ac}{4b}\right)^2 = \frac{\frac{c^2}{a} + \left(\frac{b}{2} + \frac{ca}{b}\right)^2}{4}$$

$$\vee \frac{\frac{b}{2}x - \frac{ba}{2}}{\frac{c}{2} - a}$$

$$\left(x - \frac{c}{a}\right)^2 + \left(\frac{\frac{b}{2}x - \frac{ba}{2}}{\frac{c}{2} - a} - \frac{b^2 - 2ac}{4b}\right)^2 = \frac{\frac{c^2}{a} + \left(\frac{b}{2} + \frac{ca}{b}\right)^2}{4}$$

$$\sqrt{\frac{cx}{2} \pm \frac{c^2}{16}} + \left(\frac{c}{2} \pm \frac{ca}{b}\right)$$

не получается!
⊖



Бланк ответов

