



3101615063187

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия Д О Л Г О В А

Имя Т А И С И Я

Отчество Н И К О Л А Е В Н А

Дата рождения 0 8 0 1 2 0 0 9

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Б 3 2

Телефон + 7 9 2 2 2 9 7 3 7 3 2

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



3101615063187

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

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	—	3	20	—					
Балл члена жюри №2	20	—	3	20	—					

Итоговый балл 43

Подпись
члена жюри №1

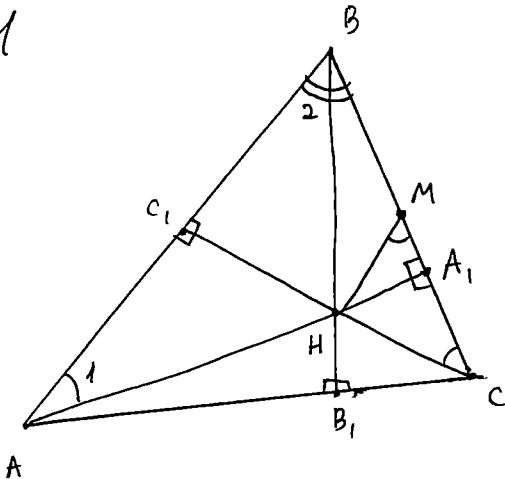
Подпись
члена жюри №2

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

Бланк ответов

1



$C_1 \in AB, CC_1 \perp AB$
 $A_1 \in BC, AA_1 \perp BC$
 $B_1 \in AC, BB_1 \perp AC$

$$AA_1 \cap BB_1 \cap CC_1 = \{H\}$$

$M \in BC, BM = MC$

$AHMB$ - вписанный

Найти $\frac{BA_1}{A_1C}$

Решение

~~1/2~~ $\angle BAA_1 \stackrel{not}{=} \angle 1, \angle ABC \stackrel{not}{=} \angle 2$

$AHMB$ - вписанный $\Rightarrow$ ~~1/2~~ $\angle CMH = 180^\circ - \angle BMH - \angle BAA_1 = \angle 1$

В $\triangle AA_1B$ $\angle AA_1B = 90^\circ \Rightarrow \angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$

$\angle BCC_1 = 90 - \angle 2 = \angle 1$

В $\triangle MHC$ $\angle HCM = \angle HMC = \angle 1 \Rightarrow \triangle MHC$ - равноб ($MH = HC$)

HA_1 - высота ^{равнобедр} $\triangle MHC$, проведенная к основанию $MC \Rightarrow MA_1 = A_1C$

$$\frac{BA_1}{A_1C} = \frac{BM + MA_1}{A_1C} = \frac{MC + A_1C}{A_1C} = \frac{MA_1 + A_1C + A_1C}{A_1C} = \frac{3A_1C}{A_1C} = 3$$

Ответ 3 1

3 Всего различных возможных расстояний 14 от 1 до 7 по вертикали/горизонтали, и (от 1 до 7) $\sqrt{2}$ по диагонали*

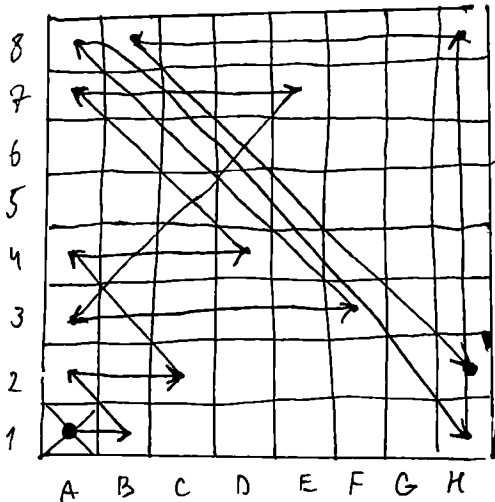
Значит, макс возможное кол-во красных клеток - 15 (по 1 после каждого хода ^{из} 14 макс возможных + начальная)

Пример на 15

оценка числа ходов

* прикиньте сторону клетки доски как единичный отрезок

Бланк ответов



Клетки посещаются в след порядке

$A1 \xrightarrow{1} B1 \xrightarrow{1\sqrt{2}} A2 \xrightarrow{2} C2 \xrightarrow{2\sqrt{2}} A4 \xrightarrow{3} D4 \xrightarrow{3\sqrt{2}} A7 \xrightarrow{4} E7 \xrightarrow{4\sqrt{2}} A3 \xrightarrow{5} F3 \xrightarrow{5\sqrt{2}} A8 \xrightarrow{7\sqrt{2}} H1 \xrightarrow{7} H8 \xrightarrow{6} B8 \xrightarrow{6\sqrt{2}} H2$

спрашивали про клетки,
а не ходы

4 + к a, b, c, d - арифметическая прогрессия

$$b = \frac{a+c}{2} \quad c = \frac{b+d}{2}$$

$$b = \frac{a+c}{2} = \frac{a + \frac{b+d}{2}}{2} = \frac{a}{2} + \frac{b+d}{4}$$

$$4b = 2a + b + d$$

$$3b = 2a + d$$

$$b = \frac{2a+d}{3}$$

$$c = \frac{b+d}{2} = \frac{\frac{2a+d}{3} + d}{2} = \frac{2a+d}{6} + \frac{d}{2}$$

$$6c = 2a + d + 3d = 2a + 4d$$

$$c = \frac{a+2d}{3}$$

$$a^2 + d^2 = \left(\frac{2a+d}{3}\right)^3 + \left(\frac{a+2d}{3}\right)^3 = \frac{8a^3 + 12a^2d + 6ad^2 + d^3}{27} + \frac{a^3 + 6a^2d + 12ad^2 + 8d^3}{27} =$$

$$= \frac{9a^3 + 9d^3 + 18a^2d + 18ad^2}{27} = \frac{a^3 + d^3 + 2a^2d + 2ad^2}{3}$$

$$3a^2 + 3d^2 = a^3 + d^3 + 2a^2d + 2ad^2$$

$$a^3 - 3a^2 + d^3 - 3d^2 + 2a^2d + 2ad^2 = 0$$

$$a^2(a-3) + d^2(d-3) + 2ad(a+d) = 0$$

$$a(a(a-3) + 2d(a+d)) + d^2(d-3) = 0$$

$$a(a^2 - 3a + 2ad + 2d^2) + d^2(d-3) = 0$$

$$a(a(a+2d) + 2d^2 - 3a) + d^2(d-3) = 0$$

$$a(a(a+2d-3) + 2d^2) + d^2(d-3) = 0$$

$$a^2(a+2d-3) + 2ad^2 + d^2(d-3) = 0$$

$$a^2(a+2d-3) + d^2(2a+d-3) = 0$$

так $a^2 > 0$ и $d^2 > 0$, либо

$a+2d-3 \leq 0$ и $2a+d-3 \geq 0$, либо

$a+2d-3 \geq 0$ и $2a+d-3 \leq 0$

Предположим что

$a+2d-3 \leq 0$ и $2a+d-3 \geq 0$

$$a+2d-3 \leq 2a+d-3$$

$$a+2d \leq 2a+d$$

$$a+d \leq 2a$$

$$d \leq a \quad \text{✗}$$

Значит,

$$a+2d-3 \geq 0 \text{ и } 2a+d-3 \leq 0$$

Бланк ответов

$$2d \geq 3-a$$

$$d \leq 3-2a$$

$$2d \leq 6-4a$$

$$3-a \leq 2d \leq 6-4a$$

Докажем, что $d < 3$

п/н $d \geq 3$

$$2d \geq 6$$

$$6-4a \geq 2d \geq 6$$

$$6-4a \geq 6$$

$$-4a \geq 0$$

$a \leq 0$ но по условию, a — положительное ✗

Значит, $d < 3$ и т.д.

+

