



3101137500424

## Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия П О П О В

Имя М А К С И М

Отчество М И Х А И Л О В И Ч

Дата рождения 3 0 0 9 2 0 0 8

Город участия П Е Р М Ъ

Аудитория 1 2 4

Телефон 8 9 2 2 3 7 6 9 8 3 7

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



3101137500424

## Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Город участия П Е Р М Ь

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<br>жюри №1 | 20 | 20 | 0 | — | — |   |   |   |   |    |
| Балл члена<br>жюри №2 | 20 | 20 | 6 | — | — |   |   |   |   |    |

Итоговый балл 43

Подпись  
члена жюри №1

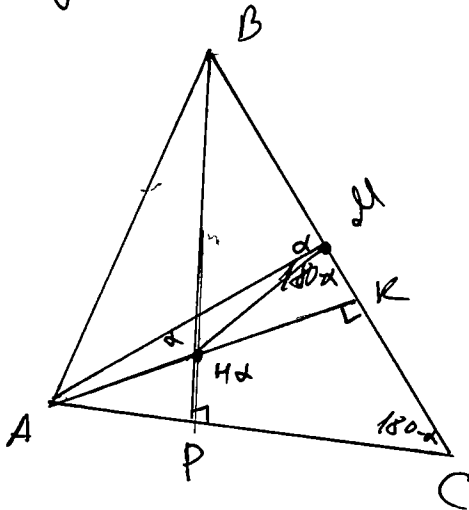
Подпись  
члена жюри №2

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



Задача 1



Пусть  $\angle AHB = \alpha$

Тогда  $\angle AMB = \angle AHB = \alpha$  -

- по св-ву вписанного 4х угольн

$AM \cap BC = K$

$BH \cap AC = P$

$\angle PHK = \angle BHA = \alpha$  - как  
вертикальные

В  $PHKC$

$\angle P + \angle H + \angle K + \angle C = 360^\circ$  - сумма углов 4х угольника

$\angle P + \angle K = 180^\circ$  - так  $BH$  и  $AK$  - высоты

$\angle H + \angle C = 180^\circ \Rightarrow \angle C = 180 - \angle H = 180 - \alpha$

$\angle AMK = 180 - \alpha$  - как смежный с углом  $AMB$

$\angle AMC = \angle ACM \Rightarrow \triangle AMC$  -  $\text{р/б}$  ( $AM = AC$ )

$AK$  - высота в  $\text{р/б}$   $\triangle AMC \Rightarrow AK$  - медиана (св-во  $\text{р/б}$ )

$KM = KC$ ,  $BM = MC \Rightarrow MK = KC = \frac{1}{4} BC$

$CK = \frac{1}{4} BC$ ,  $K$  делит  $BC$  в отношении  $\frac{CK}{KB} = \frac{CK}{BC - CK} =$

$$= \frac{\frac{1}{4} BC}{\frac{3}{4} BC} = \frac{1}{3}$$

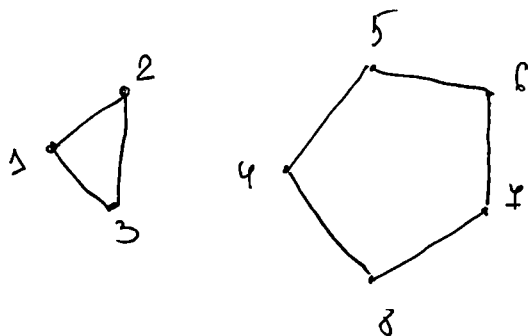
Ответ  $\frac{1}{3}$

см. оборот

## Задание 2

Ответ да, может

Пример Ребрами в графе ~~состоит~~ обозначены несогнанные матчи, 1-8 — шахматисты (вершины графа).



Объяснение примера,

Для тура требуется выбрать 4 непересекающиеся пары игроков (удалить 4 ребра без общих вершин)

Из компоненты  $\{1, 2, 3\}$  можно удалить не более одного ребра, из компоненты  $\{4, 5, 6, 7, 8\}$  — не более двух (это следует из кол-ва вершин — каждый матч «закрывает» две вершины — каждый шахматистов)

Почему такая ситуация вообще возможна?

К моменту 6-го тура каждый шахматист сыграл с ~~каждой~~ другими 5-ю, из полного восьми вершинника получится граф, в котором из каждой вершины выходит два ребра

I тур

1-4  
2-6  
3-8  
5-7

II тур

1-5  
2-7  
3-4  
6-8

III тур

1-6  
2-4  
3-7  
5-8

IV тур

1-7  
2-8  
3-5  
4-6

V тур

1-8  
2-5  
3-6  
4-7

### Задание 3

Посчитаем, сколько возможно различных расстояний в квадрате  $8 \times 8$  (где 1 - сторона маленького квадрата)

7 - по вертикали или по горизонтали (от 1 до 7 вкл) +

7 - на одной диагонали ( $\sqrt{2}$  -  $7\sqrt{2}$  вкл) +

$\frac{6+7}{2} - 1$  - все остальные случаи ~~сделано на ребрах~~  
~~удалено~~  
~~или на диагонали~~  
~~или на вершинах~~

$= 20$

~~как считать случаи~~

Расположение клеток в углах прямоугольника  $n \times m$ , где  $n \leq 8$ ,  $m \leq 8$ ,  $n \neq m$  (не на диагонали)  
 деление на 2, так  $n_1 = k$ ,  $m_1 = k'$  и  $n_2 = k'$ ,  $m_2 = k$   
 дают одинаковые расстояния

- 1, так  $n = 3$ ,  $m = 4$  дают расстояние 5, где не считаем

Итого, всего разных клеток не больше чем  $(7+7+20+1) = 35$   
 (т.е. расстояний 34) —



## Бланк ответов

