



3101679053811

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия Я Г О Ф А Р О В А

Имя А Л Е К С И Я

Отчество А Н И С О В Н А

Дата рождения 1 7 1 2 2 0 0 7

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 5 3 2

Телефон 8 9 5 8 6 2 2 2 1 9 3

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



3101679053811

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	0	20	0	0	0					
Балл члена жюри №2	0	20	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

Бланк ответов

№2 Если каждый играет с каждым ровно 1 раз, то научиться играть 7 партий

Предположим, напротив. Такое было бы только тогда, когда партии остались у к-то из шахматиста еще 2 противника, с которыми он не играл. Это будет игроки в и т. Получается, игроки т и в тоже как-то сыграли 5 партий с остальными участниками, но никто из них не играл с к. Тогда они должны были сыграть минимум с теми пятью игроками. Разберем случаи, когда они сыграли с 4 игроками:

1св	2св	3св	4св	5св
2св	3св	4св	5св	6св
1партия	2партия	3партия	4партия	5партия

← пример игр т и в с 4 игроками. В этом случае они будут играть друг с другом (ти партии сыграно 5, а противников 4, одна точно будет разыграна между ними).

а к уже играет 3св, 4св, 5св, 6св, 7св - пример. Тогда у т и в остальных сыграно с 5 и к, а к с т и в. Итого сыграно 10 партий. Но по условию, сыграно 7 партий. Значит, такое предположение, что не может быть. Рассмотрим ситуацию, где либо т, либо в, либо к будут играть с некоторыми игроками, но с кем-то из них сыграно т, в или к, один из этих трех будет свободен для игры (Если т с к, то в с 5, если т с 5, то к с в, то к с в) - а по нашему предположению в игра не может быть. Значит, такое предположение не может быть, т.е. в игра точно состоится.

Разберем второй случай, когда т и в не играют между собой, а играют с 5 игроками. Тогда в и т остальных сыграно 2 партии (в и т, в с к, т с к, а к уже сыгран со всеми остальными, кроме в и к. Те если в 6 раз будет играть с в, то к-тому шахматисту не хватит соперника (т.е. сыграно 5 партий, а 6 уже будет невозможно).

Пример партии

1св	2св	3св	4св	5св	6св
2св	3св	4св	5св	1св	6св
3св	4св	5св	1св	2св	к-несв
4св	1св	1св	2св	3св	
1партия	2партия	3партия	4партия	5партия	6партия

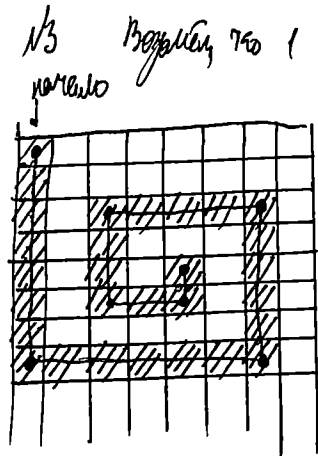
(читать партии надо так: 1св - первый шахматист играет с в-тым шахматистом и т.д.)
Вот так оно должно быть

тогда шахматистов 8

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

Линия отреза

Бланк ответов



Возьмем, что 1 клетка равна 1 см. Тогда максимальное расстояние составит 7 клеток (т.е. мы считаем расстояние от центров клеток, а не от сетки доски). Оно достигается, если 3 клетки на верхней правой и нижней правой между ними, 6 клеток по 1 см и еще половина клетки (вертел и клетка) и тогда $6 + 0,5 \cdot 2 = 7$ клеток. (рис. — центр клетки от центра до края расстояние 0,5 см)

Т.е. все расстояния будут больше расстояния равного 4,5 см и может 7 следующее максимальное расстояние — 6. Тогда 5, тогда 4,

увеличим 3, тогда 2 и 1 (1 — это расстояние между двумя соседними клетками). Когда достигнем расстояния равное 7 мы зафиксируем 8 клеток (две первую (в которой стоим) и 7 на которое хотим, включая половину). Дальше, когда будем ходить по 11 клеткам первая будет зафиксирована, т.е. она эта клетка является концом, предыдущего хода и она уже зафиксирована. Если хотим и 6 клеток, то зафиксируем не 7 клеток, а 6, т.е. начальная уже зафиксирована. Тогда зафиксируем максимум клеток надо делать максимально возможное ходы на каждом рз. Т.е. в 1 ход совершить на расстоянии 7, в 2 на 6, в 3 на 5, в 4 на 4, в 5 на 3, в 6 на 2 и в 7 на 1, а следовательно клеток будет зафиксировано: в 1 ход 8, в 2 — 6, в 3 — 5, в 4 — 4, в 5 — 3, в 6 — 2, в 7 — 1, а $8+6+5+4+3+2+1 = 29$ клеток. Пример выше (/// — зафиксированные клетки, • — начало/конец хода).

Всего 29 клеток. Можно больше? Мы $a, b, c, d > 0$, т.е. это арифм. прогрессия и a — первый член, то $a, b = a + p, c = a + 2p, d = a + 3p$, где $p > 0$ (т.е. прогрессия возрастает). Вопрос: $a + d^2 \leq b + c^2$ можно переписать

$$b + c^2 \leq (b + c)(b^2 - bc + c^2) \leq (2a + 3p)(a^2 + 3ap + 3p^2)$$

$$a^2 + d^2 \leq 2a^2 + 6ap + 9p^2$$

$$2a^2 + 6ap + 9p^2 \leq (2a + 3p)(a^2 + 3ap + 3p^2)$$

$$2(a^2 + 3ap + 3p^2) + 3p^2 \leq (2a + 3p)(a^2 + 3ap + 3p^2) / (a^2 + 3ap + 3p^2), \text{ оно не 0, а т.к. } a, p > 0$$

$$2 + \frac{3p^2}{a^2 + 3ap + 3p^2} \leq 2a + 3p > a + 3p = d$$

переход неверный

Вывести, если мы докажем, что $\frac{3p^2}{a^2 + 3ap + 3p^2} < 1$, то все доказано ($d < 3$)

14. Формулировка

$\frac{3p^2}{a^2+3ap+3p^2} < 1$ - это означает, что сумма дроби $a^2+3ap+3p^2$ не увеличивается

поэтому $a^2+3ap+3p^2 > 0$ (так $a, p > 0$) и здесь у нас сумма положительных чисел)

$$3p^2 < a^2+3ap+3p^2$$

$0 < a^2+3ap$, $a^2+3ap > 0$ (так $p, a > 0$ и здесь сумма положительных чисел)

итак если вверх мы получили верное неравенство, то $\frac{3p^2}{a^2+3ap+3p^2} < 1$

$$d \leq a+3p \leq 2 + \frac{3p^2}{a^2+3ap+3p^2} \leq 2+1=3 \Rightarrow d < 3$$

ответ $d < 3$ доказано

15. Если мы известно, что 1 месяц - 28 дней, а остальные 30 или 31, то макс. возможное число дней $28 + 31 \parallel \leq 28 + 31 = 369$ дней

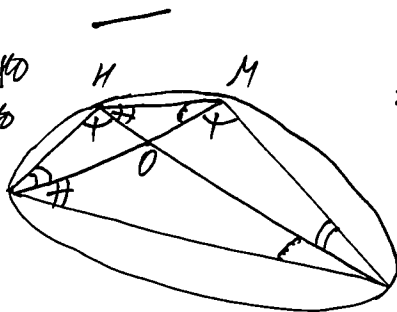
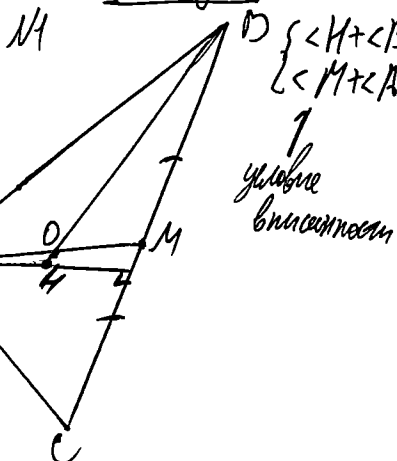
Месяцев обязательно 12

Мы известно, что при этом интервале входить невозможно 3 сред. месяца 3 месяцев между ними хотя бы 1 раз, так как 31 не делится на 31 дневного месяца (сред. месяца 28, поэтому мы сами должны рассмотреть месяцы)

То месяцев 12, то тогда будет 4 или 31 месяцев меньше чем 4, иначе все время между ними, что в 31 и 30 и 28 вычислить 31 дневных месяцев или только месяцев с 31 днем то 3 31 месяцев по 31 дню, 8 месяцев по 30, 4 по 28 дней

тогда дней $31 \cdot 3 + 30 \cdot 8 + 28 \cdot 4 = 361$ день то минимальное число возможных дней

ответ 361 день



Эти углы равны, так как они опираются на равные дуги

$\triangle OMB \sim \triangle OAM$ (по двум углам)

$$\frac{MB}{AM} = \frac{OB}{AO} = \frac{MO}{AO}$$

$$\frac{ME}{AM}$$

Следовательно произведение

