



3101632110352

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия К О Н Д Р А Ш Ч И

Имя В С Ё В О Л О Д

Отчество Ю Р Ь Е В Ч И

Дата рождения 0 5 1 2 2 0 0 9

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 4 2 5

Телефон + 7 9 0 4 3 8 5 5 4 2 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



3101632110352

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 Ы Н Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов 0 Количество черновиков к проверке 0
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	20	20	20	0					
Балл члена жюри №2	20	20	20	10	0					

Итоговый балл 75

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

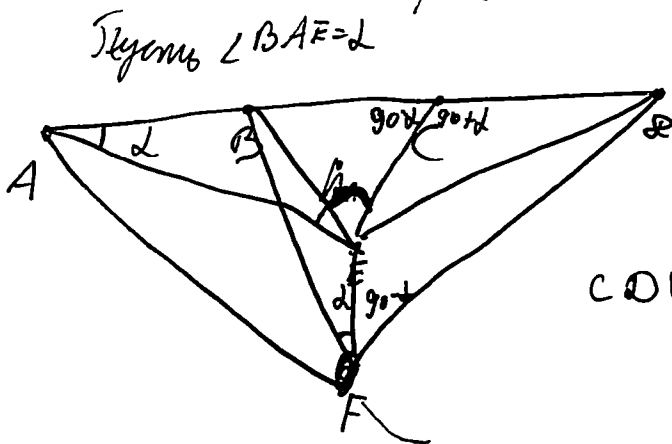
№2

Пусть первое число - a , тогда сумма $S = \frac{2025(a+a+2024)}{2} = 2025(a+1012)$.
 Сумма арифметической прогрессии была. Пусть сумма в первой группе - S_1 , а
 во второй - S_2 . В S_1 последняя цифра - 3, а в S_2 - 4 $\Rightarrow$ в $S_1 + S_2$ последняя цифра
 будет 7. Но $S_1 + S_2 = S$, а $S = 2025(a+1012)$, S делится на 5, а значит
 на 5 делится последняя цифра, но она 7. Противоречие.
 Ответ: не существует.

№3

$$\frac{a^2}{b} > 0, \frac{a^2}{a+b} > 0 \text{ так как } a > 0, b > 0 \Rightarrow \frac{a^2}{b} + \frac{a^2}{a+b} > 0 \quad a = 5, \frac{a^2}{b} = \frac{25}{b}, \frac{a^2}{a+b} = \frac{25}{5+b} \Rightarrow a < 5$$

№1



$ABEF$ - вписанная четырехугольник $\Rightarrow$
 $\angle ABF = \angle AEF = \alpha$ $\angle AFE = \angle ABE$
 $\angle AEC = 180 - \angle AEF - \angle AFE = 180 - 90 - \alpha = 90 - \alpha$
 $\angle BCE = 180 - \angle AEC = 90 + \alpha$
 $CD FE$ - вписанная четырехугольник $\Rightarrow$
 $\angle FEF + \angle FCB = 180 \Rightarrow \angle FEF = 90 - \alpha$
 $\angle BFF = \angle BFE + \angle EFC = 90$
 и т.д.

№3

$$a + \frac{a^2}{b} + \frac{a^2}{a+b} = 5 \Rightarrow \frac{a^2}{a} + \frac{a^2}{b} + \frac{a^2}{a+b} = 5 \Rightarrow a^2 \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{a+b} \right) = 5$$

$$\sqrt{\frac{a+b}{a^2}} = \frac{a+b}{5} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{a+b} \right) = \frac{1}{5} \left(1 + \frac{(a+b)^2}{ab} \right) = \frac{1}{5} \left(1 + \frac{a^2 + 2ab + b^2}{ab} \right) = \frac{1}{5} \left(\frac{a^2 + 2ab + b^2 + ab}{ab} \right) = \frac{1}{5} \left(\frac{a^2 + 3ab + b^2}{ab} \right)$$

Итак $\frac{a+b}{a^2} = 1 + \frac{(a-b)^2}{5ab} \geq 1$ Это была очевидна. Пусть $a=2$ и $b=2$
 $2 + \frac{4}{2} + \frac{4}{2+2} = 5$ и $\frac{2+2}{2^2} = 1$ $\frac{a+b}{a^2}$ не может быть меньше 1, а значит на
 1 есть. Ответ: 1

24

используя

Поскольку 5 радиусов окружности, то $2n \geq 6 \Rightarrow n \geq 3$. Построим граф, где вершины - это школы, а рёбра - проверки в одну или 2 школы. Если ещё не считали. По условию каждой школе с 5 людьми, то у каждой вершины в графе будет степень 2n-6. (если у неё 5 соседей). Если граф распадется на 2 или более компонент, то в каждой компоненте будет хотя бы 2n-5 вершин (1 вершина и 2n-6 ее соседей). Граф не связный. Тогда $2(2n-5) \leq 2n \Rightarrow 4n-10 \leq 2n \Rightarrow 2n \leq 10, \Rightarrow$ при $2n > 10$ граф будет связным.

Связный. Пример для $n=3$

12	34	56
13	25	46
14	26	35
15	24	36
16	23	45

, для $n=4$

14	25	37	68
15	26	38	47
16	27	34	58
17	28	35	46
18	24	36	57

 4 для (1,2,3)

$n=5$

16	27	38	49
17	28	39	40
18	29	30	46
19	20	36	47
10	26	37	48

 510 56 57 58 59 (1,2,3,4,5)

Есть примеры для $n=3$
 $n=4$
 $n=5$ без доказ-ва

В примере каждой школы по 5 человек. Если предположить, что школы 16 - первая школа с шестью (семью) с третьими детьми, школа 510 - пятый с десятком. Если построить по таблице из этих 3 примеров граф несвязный (как в начале), то в нём будут 2 компонента. В каждой из компонент четное число вершин (вырабатывать ещё один радиус = количеству поросенок в графе). Но в каждой компоненте четное число вершин, но поросенок не может быть n (всего четное число $2n$). Значит граф связный. Если $2n > 10$, то $2n \geq 12 \Rightarrow n \geq 6$, тогда каждая вершина = $2n-6 \geq 6$ граф связный. В нём можно найти гамильтонов путь, в котором каждая вершина имеет степень 2. Пусть он имеет вид $a_1, a_2, \dots, a_n$, то между вершинами $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_{2k-1}, a_{2k}, a_{2n-1}, a_{2n}$. То между вершинами a_k и a_{k+1} есть ребро, то это получил перебором. Значит при $n \geq 6$ существует с 5 радиусами быть не может.

Ответ $n=3, n=4, n=5$

25

Турнир на 36 ~~10101010~~

Неизбраны

1	1	0	1	0	1	0	1	0
2	1	0	1	0	1	0	1	0
3	0	1	0	1	0	1	0	1
4	1	0	1	0	1	0	1	0
5	1	1	1	0	1	0	1	0
6	1	1	0	1	0	1	0	1
7	1	0	1	0	1	0	1	0
8	1	1	1	0	1	0	1	0

1 - Сидит король, 0 - не стоит король, белая левая
метка - белая. Сначала пишут числа все
белые. Потом вписывают левый король сканет
1 (король), а остальное сканет сканет
оставшиеся числа (1 и 2 уже сканет, а
не-то сканет 6, вписывают все сканет
на сканет на сканет 3 сканет 7, сканет на
сканет 5 сканет 8, на сканет 2 сканет
2 сканет 1, сканет сканет сканет сканет
числа сканет сканет, это все сканет сканет,
а числа 2-5 сканет сканет, сканет 1 и 6-1
сканет 1 и 6-1 сканет сканет

Олимпиада на 39 всего сканет - 32, всего белых сканет 8 (потому что
не-то сканет от 1 до 8 и не сканет) сканет всего 32+8-40, но сканет
сканет сканет 1 и все сканет сканет не сканет сканет сканет, сканет
сканет сканет сканет сканет сканет сканет сканет сканет сканет сканет
сканет сканет сканет сканет сканет сканет сканет сканет сканет сканет
сканет сканет сканет сканет сканет сканет сканет сканет сканет сканет

После 39 сканет сканет
сканет сканет

