

3101436500270

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия П Л Е С О В С К И Х

Имя М А Р Ц Я

Отчество С Е Р Г Е Е В Н А

Дата рождения 2 8 0 2 2 0 0 8

Город участия П Е Р М Ь

Аудитория 1 2 4

Телефон + 7 9 2 2 9 0 0 8 7 2 1

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



3101436500270

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 жюри №1	20	0	0	0	0					
Балл члена жюри №2	20	0	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

x разность прогрессии, $c = y, \Rightarrow$

Т.к. числа a, b, c, d составляют арифметическую прогрессию, то пусть
 $a = y - 2x, b = y - x, c = y, d = y + x$ Пусть $d = 3$, т.е. $y + x = 3$

$$(a - 2x)^2 + (a + x)^2 = (a - x)^3 + a^3$$

$$(3y - 6)^2 + 9 = (2y - 3)^3 + y^3$$

$$9y^2 - 36y + 45 = 9y^3 - 36y^2 + 54y - 27 + y^3$$

$$y^2 - 4y + 5 = y^3 - 4y^2 + 6y - 3$$

$$y^3 - 5y^2 + 10y - 8 = 0$$

$$(y - 2)(y^2 - 3y + 4) = 0$$

$$y = 2 \text{ или } y^2 - 3y + 4 = 0$$

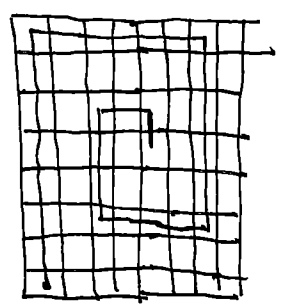
корней нет, т.к. $D < 0$

$$x = 1$$

$a = 2 - 2 \cdot 1 = 0, \Rightarrow$ противоречие. При $d > 3$ разность будет увеличиваться пропорционально y , значит при $d > 3$ a всегда будет не больше 0. Значит, переходим только $d < 3$

N3

Пусть с каждым ходом ферзь проходит меньшее расстояние, чем за предыдущий ход. Первыми ходами Андрей сделал. Пусть расстояние между центрами двух ближайших клеток равно 1. Первым ходом ферзь прошла расстояние не больше 7, вторым не больше 6, третьим не больше 5 и т.д., что максимальное расстояние равно 1. Следующим ходом не больше 1, что максимальное расстояние равно $\frac{1+7}{2} \cdot 7 = 28$. 1 ходом ферзь закрасит 8 клеток, 2 ходом закрасит 6 "новых" клеток, 3 ходом 5, новыми клетками, и так до 7 хода, в котором закрасит 1, новую клетку. Итого максимум закраситых клеток $8 + 6 + 5 + \dots + 1 = 29$. Пример



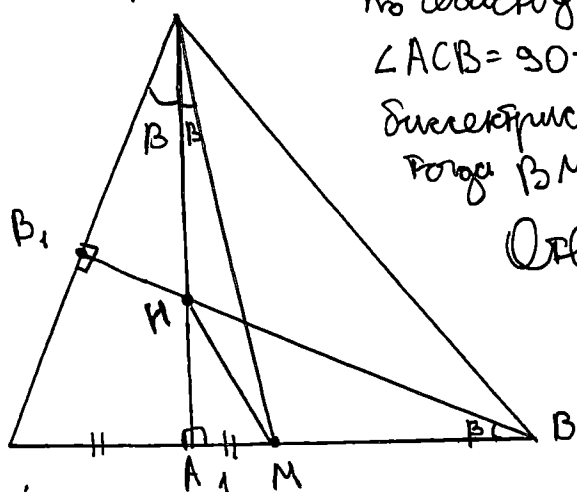
Ответ 29, можно больше

Бланк ответов

№1

Пусть $AN \cap BC = A_1$, $BN \cap AC = B_1$. Пусть $\angle MBN = \beta$. Тогда по свойству вписанного четырехугольника $\angle MBN = \angle NAM = \beta$. $\angle ACB = 90^\circ - \beta \Rightarrow \angle CA A_1 = \beta$. В $\triangle CAM$ AA_1 - высота и биссектриса, $\Rightarrow AA_1$ - медиана, $CA_1 = MA_1$. Пусть $CA_1 = MA_1 = x$, тогда $BM = CM = 2x \Rightarrow CA_1, BA_1 = x, 3x$, т.е. $1:3$

Ответ $\neq 1:3$ +



№4

Т.к. a, b, c, d составляют арифметическую прогрессию, то пусть $a = y, b = y + x, c = y + 2x, d = y + 3x$, x - разность прогрессии.

$$y^2 + (y + 3x)^2 = (y + x)^3 + (y + 2x)^3$$

$$2y^2 + 6yx + 9x^2 = 2y^3 + 9y^2x + 15yx^2 + 9x^3$$

$$2y^2(y - 1) + 9x^2(x - 1) + 3yx(3y + 5x - 2) = 0$$

для док-ва что $d < 3$ этого не достаточно

Т.к. по условию $a, b, c, d > 0$, то нужно доказать, что $x < 1$. Пусть $x \geq 1$, рассмотрим противоречие. Если $x \geq 1$, то $y^2(x - 1) \geq 0$, либо равно 0.

1) $x > 1$, тогда тогда $3yx(3y + 5x - 2) > 0$ и $2y^2(y - 1) < -9$, что невозможно.

2) $x = 1$:

$$2y^2(y - 1) + 3y(3y + 3) = 0$$

$$2y^2(y - 1) + 9y(y + 1) = 0 \quad \text{Если } x = 1$$

$$2y^3 - 2y^2 + 9y^2 + 9y = 0 \quad | : y, y \neq 0 \text{ по условию}$$

$$2y^2 + 7y + 9 = 0$$

Корней нет, т.к. $D < 0$

Значит, при $x \geq 1$ равенство не возможно. Значит, $d < 3$, что и требовалось доказать.

№2

После 5 туров каждый сыграл с 5 участниками, и он не сыграл с двумя.

Ответ: нет

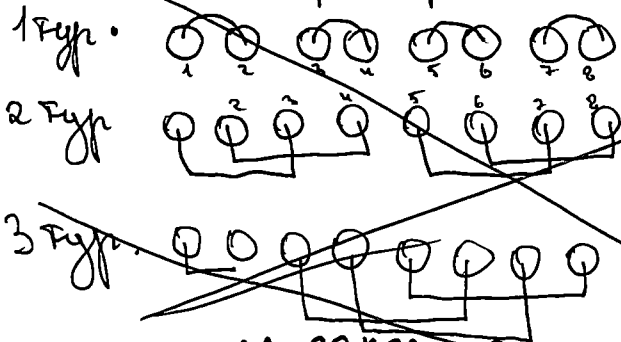
№5

Пусть не учитывая общности в 1 месяце 28 дней. Получается помеся-
тельность 28, 30, 31, 30, 30, 31, 30, 30, 31, 30, 30, 31. Всего получается
362 дня в году.

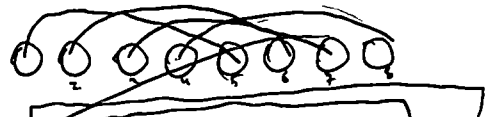
Ответ: 362 — можно больше

№2

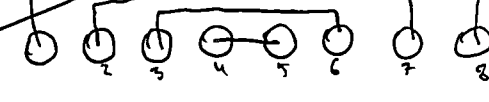
Да, может. Пример:



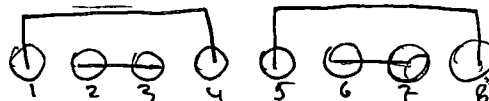
3 Тур



4 Тур



5 Тур



не показано

В подобном случае после 5 туров у каждого останется 2 участника,
с которыми он еще не играл. Можно будет распределить их так, чтобы
состоялся 6 тур.

Ответ: Нет

