



3101376298256

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия М А С Т И К О В А

Имя С О Ф И Я

Отчество А Л Е К С А Н Д Р О В Н А

Дата рождения 1 6 0 1 2 0 0 9

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 4 6 1

Дата 0 2 0 2 2 0 2 6

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



3101376298256

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

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

Задача 1 Функции от двухзначного числа, в котором 2 цифры одинаковые, могут принимать только одно значение.

$$f(\overline{aa}) = f(\overline{bb})$$

$$f(\overline{ab}) f(\overline{bc}) f(\overline{ca}) = abc \text{ (по условию)}$$

Пусть $\overline{ab} = \overline{xx}$ Тогда $\overline{bc} = \overline{xc}$, а $\overline{ca} = \overline{cx}$ Пусть $\overline{a} = \overline{x}$
 $\overline{b} = \overline{x}$
 $\overline{c} = \overline{c}$

$$f(\overline{xx}) f(\overline{xc}) f(\overline{cx}) = x^2 c \text{ или } x c^2 \text{ или } x^3$$

$$f(\overline{cc}) f(\overline{cx}) f(\overline{xc}) = x^2 c \text{ или } x^2 c \text{ или } c^3$$

Но $f(\overline{xc}) f(\overline{cx})$ принимает одно и то же значение в каждом случае. Обозначим $f(\overline{cx}) f(\overline{xc}) = A$

Если $A =$

Задача 1 Функции от двухзначного числа, в котором 2 цифры одинаковые, может принимать только одно значение. Пусть $\overline{ab} = \overline{xx}$, тогда $\overline{bc} = \overline{xc}$, а $\overline{ca} = \overline{cx}$ Пусть $\overline{a} = \overline{x}$, $\overline{b} = \overline{x}$, $\overline{c} = \overline{c}$ $f(\overline{xx}) f(\overline{xc}) f(\overline{cx}) = x^2 c$, то есть $f(\overline{xc}) f(\overline{cx}) = cx$ Получим, что $f(\overline{xc}) + f(\overline{cx}) = c + x$ или $x + c$, но для суммы это не верно

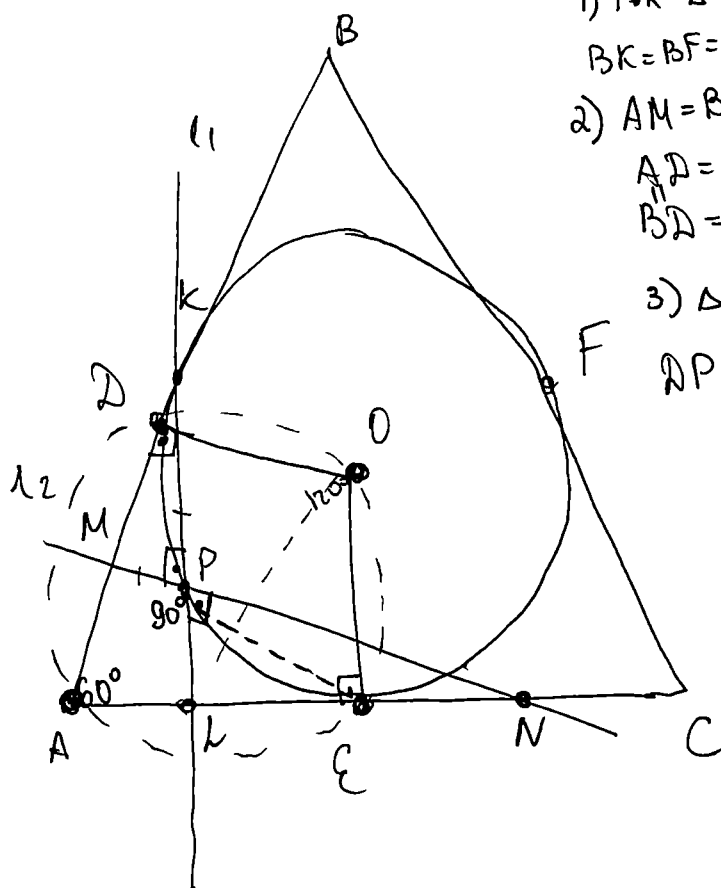
$$f(11) + f(22) + \dots + f(99) = 1 + 2 + \dots + 9 = 45$$

Остальные числа разобьем на пары $\overline{ab}$ и $\overline{ba}$, $a \neq b$ В каждой паре сумма $a + b$

Если $a = 1$, то $b = \{2, 9\} \Rightarrow$ сумма $1 + 8 + (2 + 9) = 8 + 44 = 52$
 $a = 2$, то $b = \{3, 8\} \Rightarrow$ сумма $2 + 7 + (3 + 8) = 14 + 42 = 56$
 $a = 3$, то $b = \{4, 7\} \Rightarrow$ сумма $3 + 6 + (4 + 7) = 18 + 39 = 57$
 $a = 4$, то $b = \{5, 6\} \Rightarrow$ сумма $4 + 5 + (5 + 6) = 20 + 35 = 55$
 $a = 5$, то $b = \{6, 7, 8, 9\} \Rightarrow$ сумма $5 + 4 + (6 + 7 + 8 + 9) = 20 + 30 = 50$
 $a = 6$, то $b = \{7, 8, 9\} \Rightarrow$ сумма $6 + 3 + (7 + 8 + 9) = 18 + 24 = 42$
 $a = 7$, то $b = \{8, 9\} \Rightarrow$ сумма $7 + 2 + 8 + 9 = 14 + 17 = 31$
 $a = 8$, то $b = 9 \Rightarrow$ сумма (17)

каждую пару утём только 1 раз
 Общая сумма 405
 Ответ 405

Задача 4



1) Т.к. $\Delta P/C$, то
 $BK = BF = FC = CE - AE = AD$

2) $AM = BK$

$$\left. \begin{array}{l} AD = AM + MD \\ BD = BK + DK \end{array} \right\} \Rightarrow MD = DK$$

3) ΔMPR - н/у $\Rightarrow$ по об-ву н/у Δ

$$MP = MD = DK$$

Продолжение
 нет

Задача 2	Возможные соседи для монеты	Возможные суммы с соседями
1	2, 3	3, 4
2	1, 3, 4	3, 5, 6
3	1, 2, 4, 5	4, 5, 7, 8
4	2, 3, 5	6, 7, 9
5	3, 4	8, 9

1) 1 2 3 4 5 Упорядочим и пронумеруем мешочки слева направо

" x " - кол-во монет в мешочке, мешок $\sqrt{y}$ - My

1 попытка спрашиваем про мешочек $\sqrt{3}$ Если получаем ответ "5", то мы выиграли

Если получаем ответ "1", то соседи у ~~мешочка 1~~ ¹ могут быть только 2 и 3. Спросим про мешок $\sqrt{2}$, если получим ответ "2", то в мешочке $\sqrt{4}$ лежит ~~монета 1~~ ² у ~~мешочка 2~~ ³ соседи могут быть "1, 3, 4". Так как "1" и "3" уже задействованы, то в мешочке $\sqrt{1}$ будет лежать 4 монеты. А значит "5" лежит в мешочке $\sqrt{5}$. Если мы спросим про мешок $\sqrt{2}$ и получим ответ "3", то рассуждая аналогично получим, что "5" в мешочке $\sqrt{5}$ ~ 1

Если получаем ответ "2", то спрашиваем про мешок $\sqrt{2}$ Если там "1", то в $M1$ - "3" А значит в $M4$ - "4", а в $M5$ - "5" Если там "3", то в $M1$ - "1", а в $M4$ - "4" А значит в $M5$ - "5" Если там "4", то в $M4$ и в $M5$ находятся "1" и "3" (не важно в каком порядке) А значит в $M1$ - "5" $\checkmark$
не все случаи разобрали

Если получаем ответ "3", то поделим мешочки на левые и правые. В одной из частей сумма 3, тк у "1" - возможные соседи "2" и "3". Спросим про мешок $\sqrt{2}$, если там "2", то $M1$ - "1" $\rightarrow$ а дальше? и определить где $M5$ может лежать ² монет

Линия отреза

$$a_3=4, a_4=5, a_5=3, a_6=6, a_7=$$

№3 $a_1=1, a_2=2$ Рассмотрим остатки деления на 3 каждого числа
 $a_3=3, a_3+a_2-1=3+2-1=4$ a_{n-1} будем ставить в пару такое
 $a_n=4, a_4+a_3-1=4+3-1=6$ число a_n^* , что $(a_{n-1}+a_n) \equiv 0 \pmod 3$
 Запомним, что a_n Тогда мы встретим все числа что не доказано
 a_n - наши не встречавшиеся ранее

№5 Поставим ладью на какую-нибудь клетку
 То мест для ферзя, на которые его ставить нельзя
 $2n+2n-1=4n-1$ Тк ладья бьет по горизонтали
 Если ладья на ~~диагональ~~ в угловой клетке, то ферзи
 нельзя ставить на $(n-2)$ место
 Если ладья на боковых клетках, не считая угловых,
 то нельзя ставить ферзя на $(n-2)$ место
 горизонт чертой

Если ладья Разделим доску на 2 половинки. Посчитаем для одной
 кол-во мест куда нельзя поставить Ф увеличивается на 2 с
 каждой новой строчкой Тогда рядов n На самом первом
 ряду мест куда нельзя еще ~~нельзя~~ $n-1$ оно будет возрастать до
 $2n-3$ Тогда клеток в одном ряду $2n \Rightarrow$ ~~способов~~ $2n \cdot \frac{(n-1+2n-3)}{2} \cdot n$
 $= \frac{2n}{2} \cdot n \cdot (3n-4) = n^2(3n-4)$ Так как ~~половинки 2~~, то
 способов куда нельзя $2(n^2(3n-4) + 4n-1)$
 способов куда можно $4n^2 - (2(n^2(3n-4) + 4n-1))$
 ответ 3

$$4n^2 - (4n - 1 + n - 1)$$

$$4n^2 - (4n - 1 + (n - 1) + 2)$$

...

$$4n^2 - (4n - 1 + 2n - 3)$$

$$\int = \frac{4n^2 - (4n - \overset{5n}{1} + n - 1) + 4n^2 - (4n - 1 + \overset{6n}{2n} - 3)}{2} \cdot n =$$

$$= \frac{8n^2 - 8n + 6 - 3n}{2} \cdot n = \frac{8n^2 - 11n + 6}{2} \quad h$$

Так мы получили формулу суммы, то

$$\text{Ответ } n(8n^2 - 11n + 6)$$