



Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия С А Ф Р О Н О В А

Имя Е К А Т Е Р И Н А

Отчество Е В Г Е Н Ь Е В Н А

Дата рождения 2 0 0 2 2 0 0 8

Город участия У Ф А

Аудитория 5 0 1

Телефон + 7 9 1 7 5 0 3 8 9 4 5

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



3101611484777

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия У Ф А

Заполняется организаторами

Количество доп. листов 0 Количество черновиков к проверке 0

Время выхода с 1233 до 1236

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	20	0	—	0					
Балл члена жюри №2	20	20	0	—	0					

Итоговый балл 40

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

Задание 2

Всего 8 игроков $\Rightarrow$ всего 28 возможных пар, чтобы участники не играли между собой по несколько раз (у первого 7 возможных пар, у второго 6 пар и т.д.), $7+6+5+4+3+2+1+0=28$)

Тогда участники могут сыграть максимум 4 тура (28 $\div$ 7). После 5 туров каждый из них сыграет с 5 различными участниками $\Rightarrow$ останется у каждого по 2 несыгранных пары. То есть останется 2 пары с первым игроком, 2 со вторым и так далее.

Но пары случайным образом могут распределиться так, что из оставшихся 8 пар нельзя будет составить пар на один (шестой тур). Пример

1ый тур 1-2 3-4 5-6 7-8

2ой тур 1-3 4-6 2-8 5-7

3ий тур 1-5 2-3 4-8 6-7

4ой тур 1-6 2-4 3-7 5-8

5ой тур 1-8 2-6 4-7 3-5

пример

есть

остаток 1-4, 1-7, 2-5, 2-7, 3-6, 3-8, 4-5, 6-8 и что?

если выбрать 1-4, то 1-7 и 4-5 возьмём будем нельзя. Тогда нужно брать 2-7 и 2-5, чтобы участ-
вовали 4 и 5, но тогда 2 раза дальше бить 2ой,
а это невозможно. Если выбрать 1-7, то анало-
гичная ситуация, не получится выбрать пар на
с 4 участником

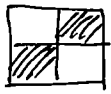
1

следовательно, да, такое можно суще-
ствует

Ошибки можно (см пример)

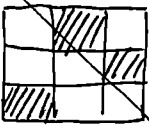
Задача 5

$n=2$



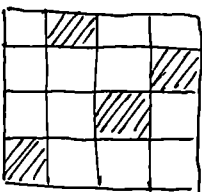
✓

$n=3$



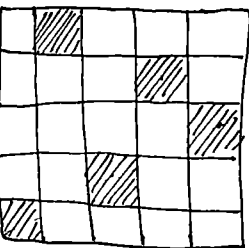
✓

$n=4$



✓

$n=5$



✓

Центры $n \times n$ квадратов не
лежат на одной прямой $\Rightarrow$
 n квадратов не помещается
в одну строку, в одной
столбец и в одной диаго-
нали. Если ставить загра-
живаемые квадраты по
строчному столбцу и диаго-
нали, то можно в следую-
щем столбце верхний,
дальше в следующем
столбце на один выше,

можно в следующем то есть если загра-
живаемых квадратов снизу вверх будет 2 и
вырывается, 1 вверх, а сверху вырывается 2 и тогда вырывается
одна вниз. В последнем столбце
мешают будут лежать на одной диаго-
нали, но только 2, что тоже удовлетворяет
условию. Так можно расположить квадраты
при четном, и при нечетном n , и займет-
ся только диагональ квадратов (при n -чет-
ном слева направо вверх, при n -нечетном слева
направо вниз). По аналогии можно метри-
ровать 2 и более не лежат на одной прямой,
и находящиеся не на одной диагонали не лежат
на одной прямой тоже не будут.

Такого образом
и изображений

Всегда можно записать

Задача 1

Число abc

$$100a + 10b + c$$

1 $(a+b+c) \% 10 = c \Rightarrow a+b = 10$, тогда $(10+c) \% 10$ всегда
будет равен c . А сумма a и b
не может превышать 18,
то есть только один вариант
их сумма равна 10

$$2 (ab + bc + ca) \% 10 = b \Rightarrow$$

$$(c(a+b) + ab) \% 10 = b \Rightarrow$$

$$\underbrace{(10c + ab)}_{10} \% 10 = b \Rightarrow \text{последняя цифра произведе-}$$

$$\text{ния } ab \text{ равна } b$$

$$ab \% 10 = b$$

3 $abc \% 10 = a \Rightarrow$ при умножении ab на c послед-
няя цифра числа равна a

$a+b=10$ Возможные пары это $(1,9), (9,1),$
 $(2,8), (8,2), (3,7), (7,3), (4,6), (6,4), (5,5)$

По 2 условию подходят только пары $(1,9),$
 $(6,4), (5,5)$

$$\begin{array}{r} 19 = 9 \\ 64 = 24 \\ 55 = 25 \end{array}$$

$(1, 9), (6, 4), (5, 5)$

Проверим возможные c по 3 условиям

$$\begin{aligned} 191 &= 9 \\ 192 &= 18 \\ 193 &= 27 \\ 194 &= 36 \\ 195 &= 45 \\ 196 &= 54 \\ 197 &= 63 \\ 198 &= 72 \\ 199 &= 81 \end{aligned}$$

$\Downarrow$

199

$$\begin{aligned} 641 &= 24 \\ 642 &= -8 \\ 643 &= -2 \\ 644 &= -6 \\ 645 &= -0 \\ 646 &= -4 \\ 647 &= -8 \\ 648 &= -2 \\ 649 &= -6 \end{aligned}$$

$\Downarrow$

644, 649

$$\begin{aligned} 551 &= 25 \\ 552 &= 50 \\ 553 &= -5 \\ 554 &= -0 \\ 555 &= -5 \\ 556 &= -0 \\ 557 &= -5 \\ 558 &= -0 \\ 559 &= -5 \end{aligned}$$

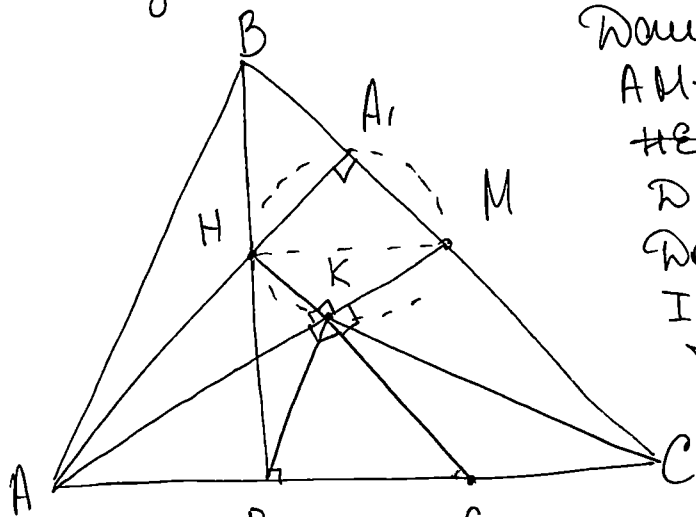
$\Downarrow$

551, 553, 555, 557, 559

~~Только эти числа удовлетворяют всем трем условиям~~

Ответ 199, 644, 649, 551, 553, 555, 557, 559

Задача 3



Дано $\triangle ABC$, AA_1, BB_1 - высоты
 AM - медиана, $\angle KZ \in \omega$, AM
 HE - ~~соединяет~~ $\angle CKB$

Доказать HE - ~~соединяет~~ $\angle CKB$

Доказательство

I Рассмотрим $\triangle A_1MH$

Треугольник вписанный,
 $\angle HAM = 90^\circ \Rightarrow HM$ - диаметр
 описанной окружности

Тогда по CB -выс $\angle HKM = 90^\circ$, т.к. опирается на диаметр

II $\angle HKA = 90^\circ$, так как смежные с $\angle HKM$ Тогда $\angle AKE = \angle HKE = 90^\circ$ так как вертикальные с $\angle HKM$ и $\angle HKA$ соответственно

III H - центр вписанной окружности $\triangle ABC$ (точка пересечения высот) по CB -выс $\Rightarrow HA_1 = HB_1$ или радиусы

чеверно

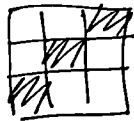
Задача 5

Нужно рассмотреть замкнутые
квадраты $n \times n$, где n — количество
линий n не было поднято ни одной
замкнутости (линиями n трес)
В том случае провести линию
между n центрами будем нельзя
Примеры

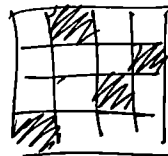
$n=2$



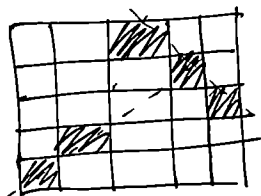
$n=3$



$n=4$

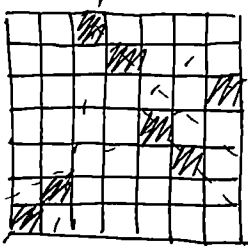


$n=5$



Между двумя любыми точками n
аналогичными можно провести
линию. Но если $4/3$ квадрата n будем
линии между собой замкнутые расхо-
тении, то между ними нельзя будет
провести линию

$n=7$



квадраты n по-прежнему имеют зам-
кнутости, но больше количество
линий
Можно так расположить линии
рассматривать не аналогично

наличие, наличие с разном ширине n

Не доказано, что всегда
можно построить пример

