

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Заполнять ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по образцам

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 , -

1. Заполните поля «фамилия», «инициалы», «класс» на титульном листе, если они не заполнены.

ШИФР КОМПЛЕКТА
(заполняется оргкомитетом)

9 - 05

ПРЕДМЕТ

МАТЕМАТИКА

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ
(ДД.ММ.ГГГГ.)

ПЕРВЫЙ ДЕНЬ

0 5 . 0 2 . 2 0 2 1

ВТОРОЙ ДЕНЬ

0 6 . 0 2 . 2 0 2 1

ФАМИЛИЯ СУЕВАЛОВ

Д . С .

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

9

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

9

2. ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ (заполняется после второго дня,
титульный лист не считается):

10

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ (заполняется жюри)

Номера задач	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма баллов
Результат	7	7	7	0	-	7	7	7	7	-	49

Председатель жюри: И.С. Рубанов/

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет **математика**

класс **9**

9

шифр

9-05

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

N1.

Не обдумательно. Вот пример:

Несложные 2 треугольника:

+

1) стороны - 2, 900, 101 ($2+900 > 101$, $2+101 > 900$, $101+900 > 2$)

2) стороны - 3, 98, 95 ($3+98 > 95$, $3+95 > 98$, $98+95 > 3$)

Тогда четвертые пары чисел окажутся 2, 3, 98.

$2+3 < 98$, тогда из них не скажет треугольник

(из сторон a, b, c можно скажет треугольник
тогда и только тогда, когда $\begin{cases} a+b > c \\ a+c > b \\ b+c > a \end{cases}$).

N2.

Сначала скажем пару нер-ва:

$$x^2 + y^2 - x - y > x^2 + y^2 \Rightarrow x + y < 0.$$

Теперь, так как в обоих нер-вах симметрия

+

квадрат, а правая часть больше левой, значит все стороны > 0 ($x \neq 0, y \neq 0 \Rightarrow x^2 \neq 0, y^2 \neq 0$). Тогда

перенесём эти нер-ва.

$$x(x-1) + y(y-1) > x^2 + y^2. \text{ Тогда } x+y < 0.$$

Тогда $(x-1)(y-1) < xy$ (поскольку на $xy, xy \neq 0$, т.к.

$x \neq 0, y \neq 0$ по условию)

$$xy - x - y + 1 < xy$$

$$-x - y + 1 < 0$$

$x + y - 1 > 0$, а значит $x + y > 0$, но мы

уже доказали, что $x + y < 0$, значит мы по-

лучили противоречие. Тогда xy не меньше 0.

xy может быть больше 0, если $x = y = -1$ (При этом $(-1)^2 - (-1) > 1^2$). Тогда xy может быть только ненулевым.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет математика

класс 9

шифр

9-05

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№3.

Мое ответ: 3.

Теперь:

$$a=10, b=15, c=5.$$

$$\frac{ab+c^2}{a+b} = \frac{150+25}{25} = 7 < a < b \quad 25 = 5^2, \text{ поэтому}$$

3 десятица: 1, 5, 25

Теперь оценка: так как и a и b - натураль-

ные, то $a+b \geq 1$, тогда у него хотя бы

2 натуральных десятицы. Тогда нужно дока-

зать, что $a+b$ - не простое. Поэтому от против-

ного. Пусть это ($a+b$ -простое). Тогда $(a; a+b)=1, (b; a+b)=1, +$

$$7.1. \quad a < a+b, \quad b < a+b$$

$$\frac{a-b}{a+b} \Rightarrow ab \equiv -b^2. \quad \text{Тогда } ab+c^2 \equiv c^2-b^2?$$

При этом если k -цисло, то $\frac{c^2-b^2}{a+b} = \frac{(c-b)(c+b)}{a+b} = k$.

$$\text{Тогда } (c-b)(c+b) \vdots (a+b) \text{ и } a+b - \text{простое.}$$

Тогда и такое - то из этих скобок делится

на $a+b$, т.к. $a+b$ - простое. Тогда:

$$\begin{cases} c \equiv b \\ a+b \end{cases} \quad \text{Теперь подумаем, что } c < \min(a, b).$$

$$\begin{cases} c \equiv b \equiv a \\ a+b \end{cases} \quad \text{Пусть не выполняется } a < b.$$

Тогда нужно $c \geq a$. Тогда $\frac{ab+c^2}{a+b} \geq \frac{ab+a^2}{a+b} = a$,

но $k < a$ - противоречие. Тогда та совокупность,

которую я записал не может быть выполнимой, ведь $c \leq a, c < b$, тогда $c \neq a, c \neq b$, ведь ~~такая~~

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

класс

шифр

9-05

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№3. Продолжение

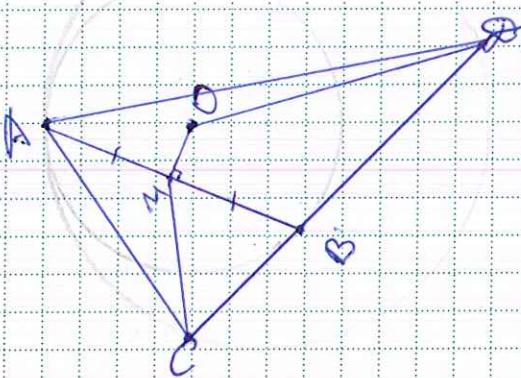
$c < a+b$, и c - натуральное, тогда есть
 $c = a$, но $c = a$, ведь $a < a+b$, но $c \neq a$, $c \neq b$,

тогда и совокупность неверна, а значит мы
найдем противоречие. Тогда $a+b$ - не простое,
а тогда b $a+b$ хотя бы из натуральных
делимся.

№4.

5

?



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет **математика**

класс **9**

шифр

9-05

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

N6

Помимо, что все 30 цифр не могут быть непарными, ведь тогда и у а, и у б, и у с появляется своя две непарной, тогда и а, и б, и с не делится на 2, но если $a \geq 2, b \geq 2$, то $c = a+b : 2$ - противоречие. А вот 29 цифр могут быть непарными: $399999999 + 399999999 = 799999998$.

N7.

Верно. Давайте это докажем.
Возьмём какую-то умную клетку и будем считать по клеткам, каждый раз наступая на чётко, на 3 меньшее предыдущего.
мы всегда можем сделать ход, пока не окажемся на числе 1, 2 или 3, так как все числа с различной 3 находятся рядом, а значит если мы в очередной раз наступаем на какую-то клетку с числом $a \geq 3$, то рядом с а есть $a-3$ и мы на неё уже не наступали, ведь чётко, на которые мы наступаем всегда уменьшаются. Так вот пусть наши начальные установки во всём пути мы ни разу не наступали в умную клетку.
Тогда ~~нельзя~~ ~~нельзя~~ нельзя себе заключить на чётко с чётко $a, a_1 \in \{1, 2, 3\}$.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет математика

класс 9

шифр 3-05

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№7 Продолжение:

Тогда в дальнейшем другую числовую кистку и продолжим ту же операцию. Если мы снова закончили на кистке с числом a_1 , то это будет означать, что в нашем пути мы настутили на первую числовую кистку. Второе объясню: все числа различные, поэтому для каждого числа a существует ≤ 1 числа $a+3$. Тогда если в нашем первом пути (из первой числовой кистки) мы настутили на a_1 , а не настутили на какую-то кистку с номером b , то (поскольку a_1 не однозначно) путь от b до a_1 (если он есть) будет обязательно содержать путь от нашей первой числовой кистки до a_1 , ведь на любом числе можно настутиль максимум с одной кисткой (т.е. есть однозначный ход). Тогда, т.к. числа, на которых можно остановиться, всего 3, а числовых кисток 4, то произойдет ситуация, что идя от одной числовой кистки, мы настутили в другую. Число это однозначно! нужно кистка, с которой первое число — c , а числовая кистка, на которую настутили ~~и которая~~ — d . Тогда $c-d \geq 3$, ведь в каком-либо ходе мы все время

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет математика класс 9 шифр 9-05

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№7. Доказательство.

из ~~этого~~ №3. Теперь подсчитаем кол-во ходов.

(Если было сделано n ходов, то $c-d = 3n$).

Раскрасим доску 6 шахматную раскраску и

заметим, что у c и d один и тот же

цвет, как и у всех чёрных кегей, так как 9-

некоторое чёрное. Тогда получим, что в

ходов имеются с клетки с пересечением на клетку с

таким же цветом. Тогда $n:2$, ведь иные ходы

только кеи соседние по стороне кегей, а

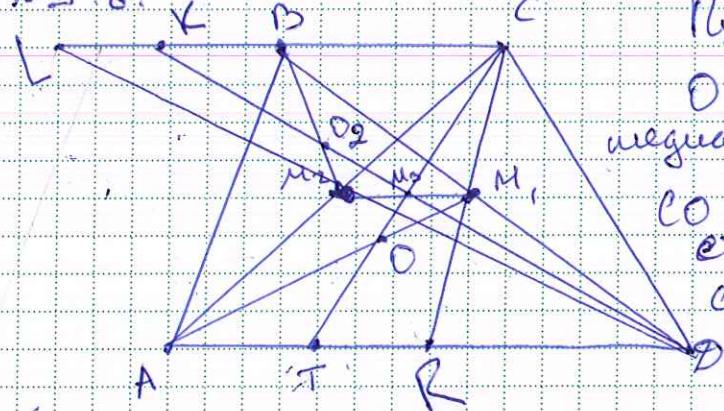
они имеют разный цвет, а значит на

каждом некётном ходе цвет не такой, как в c ,

а на каждом чётном — такой же, как в c .

Тогда $n:2 \Rightarrow 3n:6$, значит $(c-d):6$.

№8.



Пусть M_1 — середина BD ,
 M_2 — середина CD
 O — точка пересечения
медиан, T — пересечение
с CO и AD , R — пересечение
 CR и AD

+

1. M_1, M_2 — средние линии в $\triangle TCR$, тогда $M_2M_1 \parallel AD$.

И вообще все точки — середины отрезков, соединяющих

2 точки на коротких прямых, лежат на
одной прямой, равнодistantной от 2x данных

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет **математика**

класс **9**

шифр **9-05**

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№ 8. Решение.

2 Так вот $M_1M_3 \parallel AT \Rightarrow \Delta M_1OM_3 \sim \Delta AOT$, и
при этом $\frac{AO}{OM_1} = 2$, т.к. O - точка пересечения
медиан, а AM_1 - медиана, тогда $\frac{TO}{OM_3} = 2$, но это
значит, что $TO = \frac{1}{3} CT$ ($TO = \frac{2}{3} TM_3$, а $TM_3 = \frac{1}{2} CT$).
Тогда видим, что в $\triangle ACR$ CT - медиана,
ведь она проходит через O , а O - точка пересечения
медиан в $\triangle ACR$ (AM_1 - медиана и
в $\triangle ACR$, например из того что $\triangle BCM_1 \sim \triangle DRM_1$, то
стороны в 2 раза пропорциональны ($RM_1 = M_1D$, $CBM_1 = CRM_1$,
 $\angle RCM_1 = \angle M_1BC$), и $\frac{AO}{OM_1} = 2$, поэтому O - точка пересечения
медиан в $\triangle ACR$), а если $AT = TR$, то $M_2M_3 = M_3M_1 =$
 $= \frac{1}{2} AT$ (M_2M_3 и M_2M_1 - ср. линии в $\triangle ACT$ и $\triangle TCR$).

Тогда: пусть DM_3 пересекает BC в точке K , а
 DM_2 - в точке L . Тогда BM_1 - медиана в
 $\triangle LDB$ (смешавшись предыдущему такому же
смысле с $\triangle ACR$), и при этом M_2M_3, M_3M_1 -
средние линии в $\triangle LDK$ и $\triangle KDR$ (M_2, M_3 -
серединны LD и KR , т.к. они как раз такие
будут лежать на пересечении LD, KR и прямой,
на которой лежат все четырёх отрезков, соединя-
ющих ~~точки~~ ~~точки~~ точки на границах BC и AD (одна
точка - с BC , одна - с AD). Тогда, т.к. $M_2M_3 = M_3M_1$, то
 $LK = KB$, тогда DK - медиана в $\triangle LDB$. Тогда

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет шахматика

класс 2 цифр

шифр

9-05

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

N8. Родительство

Если $B M_2$ и DK неассоциируют с $T_{\text{им}} S_2$, то

O_2 - ~~used~~ works ~~as~~ necessary ~~as~~ again & a 19B,

а значит $\frac{B\delta Z}{O_2 N_0} = 2$, а значит O_2 -мокрая пересечения

негатив B в ABC, где BM₂ - негатив в view, а

$\frac{P_{O_2}}{P_{O_2 M_2}} = 2$. Torga kaudseks, siis Dk- selleks pikkus ≤ 120

• АТДС - радиоопределение легк СТ - дисперсия по

условия, а биокориса отдает равнодушн. Третий-

нек & трансформ. Targa D M3- ~~дискоидальный~~
модели & с CDI, а также дискоидал.

TOD, 200 CD = DT, Targa DK - Serekipura, a Ø2
metre høj høj.

Ng.

Max order: $2n+1$.

Пример: если $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$, то

~~① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩~~

$a_1, a_2, \dots, a_n, a_1, a_2, \dots, a_n$ — хорошие мотоциклы

2n+1, гораздо
например a_i, a_j , ~~имеют~~ имею в $i, j \neq i, j$ их значение
расположение в строке сдвинутое так, $\dots, a_i, a_j, a_{i+1}, \dots$

Так же conforms us плx file создает копию

Число $aabb$, где a и b — единицы изображения a и b .

и т. д., но не заложенное распределение тако:

$a_1 \dots a_i \dots a_j \dots a_k \dots a_l$ (из этого конструируем more)

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

математика

класс

9

шифр

9-05

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

не получится слов. (из продолжение)

Однако: во-первых найдём, что в слове нет 2х букв, количество которых ≥ 2 .

Для этого найдём букву, количество которой

≥ 2 . (Если такой нет, то слово длины $\leq 2n$).

$\cdots \overset{1-я}{a} \cdots \overset{2-я}{a} \cdots \overset{3-я}{a} \cdots$ | Заметим, что нет двух одинаковых букв, стоящих пра-

вле 2-ой a ; иначе возможны 1-я и 2-я a ;

и эти две буквы, а остальные задерживаются. Однако

получим слово. Аналогично нет двух букв,

стоящих позже 2-ой a . Тогда все оставшиеся

буквы могут присутствовать максимум 2 раза: справа и слева от 2-ой a ;

Тогда нужно есть слово, длины больше,

чем $2n+1$. Тогда найдём a , которая

присутствует минимум 2 раза, и от неё идёт

их всех и возможные любые 4 подряд идущих a .

$\cdots \overset{1-я}{a} \cdots \overset{2-я}{a} \cdots \overset{3-я}{a} \cdots \overset{4-я}{a} \cdots \overset{5-я}{a} \cdots$ | (Продолжаем a : от 1-го)

Так как между 2-ой и 3-ей a обязательно

должна быть такая — го буква (а иначе это

не слово), нужно это будет буква a . Тогда

a может быть в слове только 1 раз (как

и ранее нет 2х одинаковых букв правее 2-ой a ; и

нет 2х одинаковых букв позже 3-ей a).

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет **математика**

класс **9**

шифр

9-05

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№ 9 **Продолжение**
Тогда пусть буква a_i будет на шестой

Тогда различиях подряд стоящих генераторов
будет $m-3$, и в каждом есть средний

трехугольник. Тогда $\geq m-3$ буквы будут использованы
также 1 раз. Тогда останется одинаку слов.

Буква a_i - m раз

Если $\geq m-3$ буквы стоят 1 раз

$n \leq (n-1-(m-3))$ буквы стоят ~~хотя бы~~ 2 раза.

(Других нет, иначе есть 2 буквы в кол-ве ≥ 2 , а
так быть не может). Тогда одна из слов

$$\leq m + (m-3) + 2(n-1-(m-3)) = 2m-3 + 2n - 2 - 2m + 6 = \\ = 2n+1, \text{ что еще и хотели доказать.}$$