

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 П 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)

9-06

ПРЕДМЕТ

МАТЕМАТИКА

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ
(дд.мм.гггг.)

ПЕРВЫЙ ДЕНЬ

0 1 . 0 2 . 2 0 1 9

ВТОРОЙ ДЕНЬ

0 2 . 0 2 . 2 0 1 9

ФАМИЛИЯ О Ж Е Г О В А

ИНИЦИАЛЫ М . А .

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):

17

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ (заполняется жюри)

Номера задач	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма баллов
Результат	7	7	7	2	7	7	7	0	2	1	47

Председатель жюри: И.С. Рубанов/

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА

класс 9

шифр

9-06

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

N6

Обозначим эти 4 последовательных числа так:

$$x \quad x+1 \quad x+2 \quad x+3$$

Тогда давайте посчитаем на сумму первых трех и последних 3-ех. Это будет $(3x+3)$ и

$(x+6)$. Ясно, что оба этих выражения

делится на 3. Разделим их на 3. Получимся $(x+1)$ и $(x+2)$. Если x четно, то $(x+1) \div 2$,

если x нечетно, то $(x+2) \div 2$. Обозначим теперь

за m то число из $(x+1)$ и $(x+2)$, которое

делится на 2. Покажем, что $m > 100$ (ведь

m - это либо $(x+1)$ или $(x+2)$, а это 2

из тех 4-ех последовательных чисел, которые

дали нам по условию). Значит при делении

m на 2 получится какое-то натуральное

число, большее 50. Обозначим его

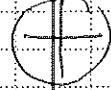
за K . Также обозначим либо $(3x+3)$ либо $(3x+6)$ делится на 2, на 3 и на K .

2, 3 и K различны, т.к. $K > 50$, а значит

$K \neq 2$, $K \neq 3$ и конечно $2 \neq 3$.

N7

Ответ: ясно. Пример:



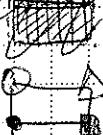
Они все налагаются друг на друга и вот что

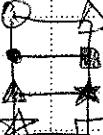
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

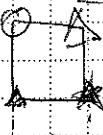
предмет МАТЕМАТИКА класс 9 шифр 9-06

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

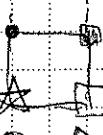
Мы получаем:  Если посчитать как-то

 одинаков, то камень

перейдет след:  вида получится из (на рисунке некоторых не все)

второй слой:  штуки, но в таком

случае рядом с одним из двух одинаковых стоит x_2 , т.е. все равно

третий слой:  камень вида из 3 штук)

Четвертый слой:  камень вида из 3 штук)

Таким образом, камень тоже, выкладываясь вертикальной прямой линией, выходит в один ряд из трех одинаковых.

№ 10.

Рассмотрим, как будем действовать Вася, когда увидит Петра числа. Пусть он расположит их по возрастанию и пересобирает так, что a_1 - самое маленькое, a_{100} - самое большое ($a_1 < a_2 < a_3 < \dots < a_{99} < a_{100}$).

Рассмотрим, если бы Вася уложил самое большое число не на самое

маленькое. Рассмотрим также случаи: a_m - самое большое число из 100 $a_1 < a_2 < a_3 < \dots < a_m$ - здесь первое строение лучше

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА класс 9 шифр 9-06

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

Тогда мы можем сказать Ваше утверждение

ан не на a_x , а на что-то другое.

~~но тогда $a_m \cdot a_x < a_m \cdot a_y$ и $a_m \cdot a_x < a_m \cdot a_z$.~~

На рисунке указано 2 способа перенесения
эти числа, вот 3-ий и последний:

a_x a_y a_z a_m

Ясно, что $a_z \cdot a_m > a_m \cdot a_x$ и $a_z \cdot a_m > a_x \cdot a_y$,
т.е. третий способ наше не подходит,
он лучше 1-го.

Докажем, что и 2-ой способ хуже

1-го: $a_m \cdot a_y > a_m \cdot a_z$, $a_m \cdot a_y > a_y \cdot a_z$.

Таким образом, ясно, что мы должны уменьшить 1/6
~~умножение~~ умножать ~~самое большое~~ изображение других
~~число на самое маленькое~~ числа это делает

Если эта прописка лже, то надо написать

все, что написано выше. Задача он хочет,

чтобы произведение a_m и a_y было как

можно ~~больше~~ (внимательно) ~~больше~~. Пусть же все числа от a ,

до a_{99} равны. Но тогда $a_1 <$ ср. арифмети-

ческое от a_1 до a_{99} (внимательно). Весь этот блок

было бы правильное, ср. арифметич. то все числа от

~~а, до a_{99} (внимательно)~~ будет ~~быть~~ наименьшее число ~~равных~~ будет ~~быть~~ несколько

быть больше ср. арифметич., ведь тогда все числа от

~~предыдущего блока~~ что наши числа ~~будут~~ быть ~~несколько~~

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА класс 9 шифр 9-06

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

а) до 999 (включительно) борные ср арифм.

Таким образом, можно уменьшить ср, так, чтобы
умножить числа от 1 до 999 (включительно) так,
чтобы они все стали равны, и равны им
ср. арифм. Тогда $(\text{см. } \frac{1-a_m}{99})$ должно
принимать наименьшее значение.

Предположим, что $a_m = 0,5$. Тогда

$$0,5 \cdot \frac{1-0,5}{99} = \frac{0,25}{99} \approx \frac{25}{9900} = \frac{1}{396}$$

Предположим, что $a_m = 0,5 + k$, где
 k может быть как положительным,
так и отрицательным, но $|a_m| \leq 0,5$.

$$\text{Тогда } a_m \cdot \frac{1-a_m}{99} = (0,5+k) \cdot \frac{(0,5-k)}{99} = \\ = \frac{0,5^2 - k^2}{99}$$

Очевидно, что $k^2 \geq 0$ (когда $k=0$), тогда

$$\frac{0,5^2 - k^2}{99} < \frac{0,5^2}{99}. \text{ Значит Реше поставит}$$

$a_m = 0,5$, а все оставшиеся числа
равными $\frac{0,5}{99}$.

Тогда на доске окажется число $\frac{1}{396}$ (смотря
видео)

Ответ: на доске при правильной игре окажется $\frac{1}{396}$.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

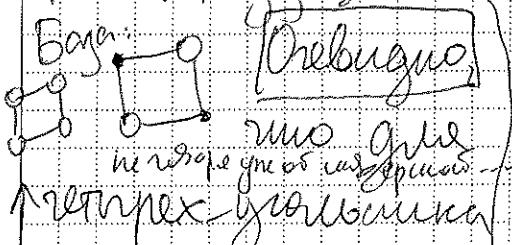
предмет МАТЕМАТИКА класс 9 шифр

9-06

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

15.

Докажем сначала, что все ~~серые~~ и все ~~белые~~ квадраты должны касаться друг друга (т.е. быть ~~одинакового размера~~: $\square \square \square \square$), т.е. они не должны "разрываться" белыми, (т.е. быть ~~одинакового~~ размера).



База: $\square \square \square \square$ (если все квадраты одинакового размера) существует одинаковые расстояния (см. рис.)

если квадраты разные, то $\square \square \square \square$ разные расстояния на 2 части)

если квадраты разные, то $\square \square \square \square$ разные расстояния (если нет - то одинаковые)

Доказуем, что все квадраты $\square \square \square \square$ на треугольнике, придется проводить одинаковые расстояния (иначе один из углов)

База: однозначно одинаково расстояния: пусть есть n -угольник $\square \square \square \square \square \square \square \square \square \square$ (если все квадраты должны стоять вместе, иначе получилось бы разрыв). Тогда

переход: Так как у нас есть одинаковые

расстояния (кроме одинаковых расстояний и тех, все другие одинаковы)

* Она является единственной, т.к. все одинаковые расстояния - это: $\square \square \square \square \square \square \square \square \square \square$ и никаких иных не может быть, кроме повторяющихся.

$13 + 2$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

МАТЕМАТИКА

класс

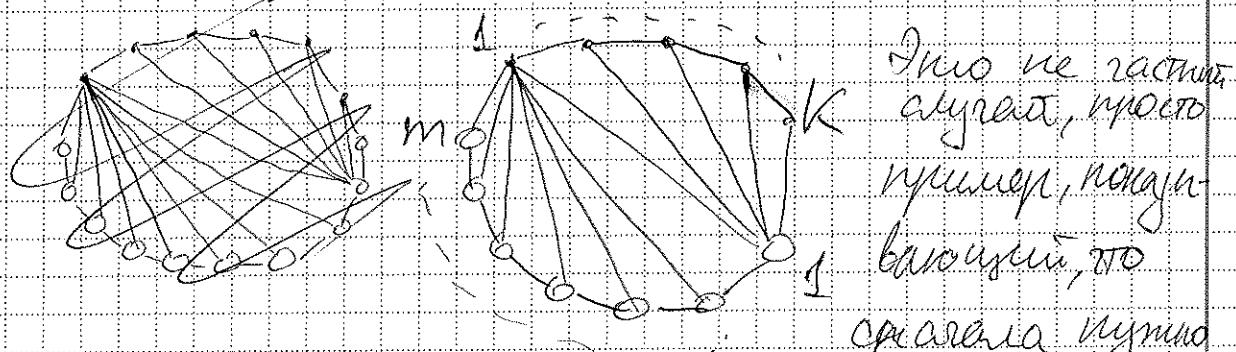
9

шифр

9-06

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

Продолжение №9
Также обрезаем чужие вершины когда для
3, а многоугольников 2, значит из чужих
чужих у нас останется многоугольники
с меньшим, чем $(n+1)$ кол-вом вершин
и с хореей для этого пружинки вершин
А значит это плохая расстановка и мы
не можем приспособить эту много-
угольник. Значит Триангулировать можно
все многоугольники только многоугольни-
ками с хорошей расстановкой. И то не
все. Вот такие. Такие, у которых все
вершины одного цвета, какие-то, цвета
да вот все остальные можно. Так!



обозначить все вершины от 1го до какого-то K ,
и далее по часовой стрелке, дальше, где пойдет обратная
стрелка обозначить все белые от 1го какого-то m
затем нужно соединить все вершины от 1го ($K+1$) включительно
по с 1-ой белой, затем, соединить все белые от 1го ($m+1$) включительно

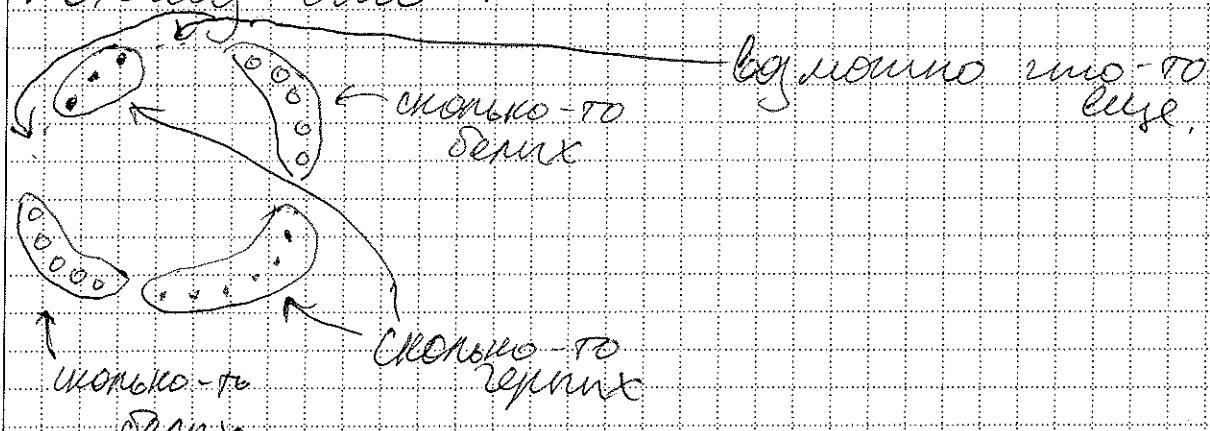
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА класс 3 шифр 9-06

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

Продолжение № 3

Переход: предположим, что мы можем нарисовать на бумаге $(n+1)$ -угольник на треугольниках, чтобы расстановка была такой. Значит узлы первых вершин было хотят бы 2. Тогда, когда мы проведем контур - то получим фигуру симметричную, то у нас получатся 2 многоугольника, меньших по количеству вершин, чем исходный, причем хотят бы у одного из этих многоугольников будет хотят бы он 2 узла первых вершин, потому что:



Тогда, когда мы будем чертить контур пунктирной линией, то узлы и соседними с ним с какой то белой, то черных узлов будут хотят бы три, так как, та узла, из которых мы будем чертить контур находятся на одних гранях. даме если будет красного:

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА

класс 9

шифр

9-06

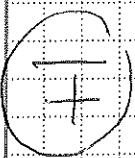
Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Предупреждение №9

с 1-ой задачей

Значит всего в кубике может быть
от 1 до $(n-1)$ цветных, а если учитывать то,
что обратную нужно делать еще и все
возможные подсчетные решения

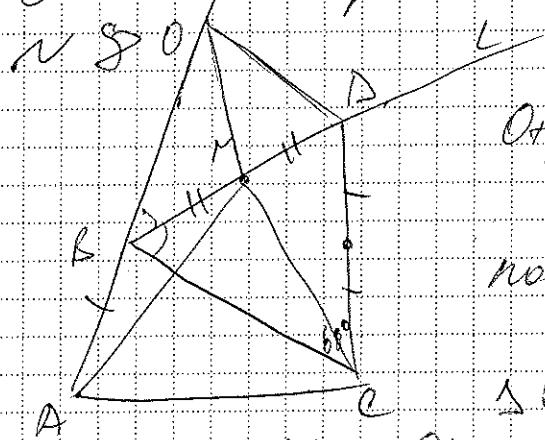
(т.е.  и  это не одно и то же),



то количество возможных решений
увеличивается в 4 раза.

Т.е. хороших раскрасок будет $n \cdot (n-1) =$
 $= n^2 - n$

Ответ: хороших раскрасок $(n^2 - n)$.



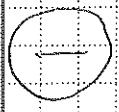
Отразим $\triangle BDC$ относительно
линии BC ,
получим $\triangle BOD$

$\triangle BCD \cong \triangle BOD$, в о ч е м и т на

угле AB . $OM = MC$. т.е если мы докажем
что $\angle OAM = \angle AOM$, то $OM = AM$, т.о. $AM = MC$,
что и надо.

но $\angle OAM = \angle AOM$ если $\angle OAM = \angle BCM$ (ведь

$\angle BCM = \angle AOM$ по постр.) тогда нужно всего лишь
доказать, что $\angle OAM = \angle BCM$.



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА класс 9 шифр 9-06

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

№1.

Приведенный квадратичный трехчлен имеет вид $x^2 + ax + b$. Имея, пусть $f(x) = x^2 + ax + b$, $g(x) = x^2 + cx + d$. Тогда, по условию, выполнено равенство:

$$f(1) = g(2) \Rightarrow 1^2 + a \cdot 1 + b = 2^2 + c \cdot 2 + d$$

$$F(2) = g(1) \Rightarrow 2^2 + a \cdot 2 + b = 1^2 + c \cdot 1 + d$$

$$1 + a + b = 4 + 2c + d$$

$$1 + a + b = 4 + 2a + b$$

Сложим эти 2 равенства.

$$1 + a + b + 1 + c + d = 4 + 2c + d + 4 + 2a + b$$

$$2 = d + a + c$$

$$-a - c = 6$$

По теореме Виета сумма 2-ух корней (если они существуют) трехчлена равна коэффициенту при x , бывшего с противоположным знаком. Таким образом сумма корней первого трехчлена равна $(-a)$, а сумма корней второго $(-c)$. Т.е. сумма всех целых корней этих трехчленов равна

$$(-a) + (-c) = -a - c = 6$$

Ответ: сумма всех ч-х корней этих трехчленов равна 6.

т

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА класс 9 шифр 9-06

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

№ 2.

Пометко, что все первые 10 друзей неграулишевают то число скажавшего хоте бы 2. Тем временем, у нас есть также други "Мое число меньше" и "Мое число меньше 2". Очевидно, что их могут следить только лжецы (ведь будем небоимливаться с первой их группой).

Такими образом имеем у нас хоте бы 2. Значит получается первое 8. Пример

на 8

номер	1	2	3	4	5	6	7	8
первое друга	>1	>2	>3	>4	>5	>6	>7	>8
второе друга	<3	<4	<5	<6	<7	<8	<9	<10
число	2	3	4	5	6	7	8	9

номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
первое друга	>1	>2	>3	>4	>5	>6	>7	>8	>9	>10
второе друга	<3	<4	<5	<6	<7	<8	<9	<10	<1	<2
число	2	3	4	5	6	7	8	9	1	10

кто (ризарль(Р) или лжец(Л))

В приведенном выше примере получили оба ряда скажали правду (излишне проверять), а лжец оба ряда солгали: $1 > 9$ и $1 < 1$ - неверно и то что

и то что, $10 > 10$ и $10 < 2$ - неверно и то что

Итак, сделана ошибка на то, что больше 8 ищутся для + не может, пример на 8 есть.
Ответ 8 рицарей максимум.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА класс 9 шифр

9-06

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

№3.

Рассмотрим самое маленькое число. Тогда, раз все числа различны, то рядом с ним стоит число, которое многое больше него. Итак, когда Вы разделили a на b с остатком, то получите остаток b (ведь $b < a$), а когда Вы разделили a на b какое-то с остатком, то у него получится число

от 0 до $(b-1)$. Таким образом, те же разные числа, b -самое маленькое, кроме национального a — это число b и какое-то чистое число

от 0 до $(b-1)$ включительно. Теперь, если для поделили число a по заслугам следующее

то наше число должно уменьшаться (т.е.

$a > x, x > y, y > z, \dots, m > n, n > c$), а уменьшатся

они должны быть постоянны: допустим b

какой-то может (это все происходит пока мы идем от числа a по заслуженным) следующее число

само больше предыдущего. Тогда Вы получите

какое-то ~~число~~ число (правда, конечно, тому самому ~~числу~~ следующему), причем ясно, что это число будет

больше b (ведь b самое маленькое, а делит число из остатков чисел больше b)

то есть теперь мы знаем, что какое следующее

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА класс 9 шифр

9-06

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

Продолжение №3
число меньшее предыдущего (или либо целое от а до с по часовой стрелке). Теперь посмотрим, что будет получаться у Пети. Заметим, что он всегда (кроме одного случая) будет делить меньшее число на большее. Однажды, при котором это или деление большее число на меньшее - это деление а на b.

То есть числа на самом деле расположаются в таком порядке: а самое большое число (какие числа если брать по часовой стрелке) все время уменьшаются, b - самое маленькое число.

Ясно, что все все деления, кроме этого одного у нас получаются рациональные числа, ведь при каждом таком делении, остаток - это то число, которое осталось делиться, а по условию все эти остатки различны. Заметим

также, что все эти остатки - числа, большие либо равные b (ведь у нас все числа больше либо равны b). А теперь посмотрим, что получится при делении a на b с остатком. Понятно, что какое-то число от 0 до $(b-1)$ обязательно

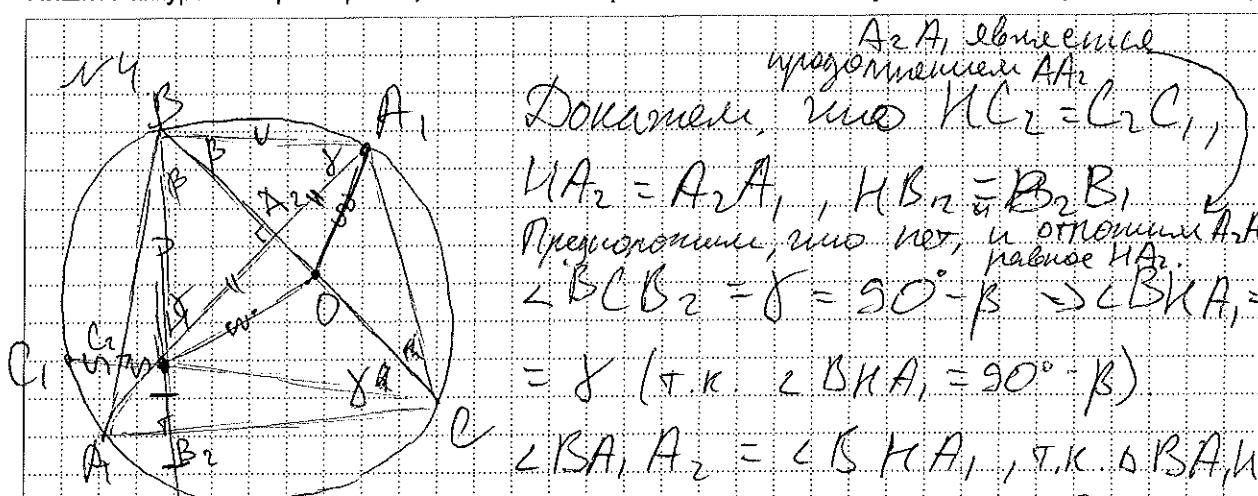
Значит это число не будет совпадать ни с одним из тех остатков, а все те остатки между собой различны, и то же самое относится к ним, а значит все остатки, полученные Петей различны. Что +

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА класс 9 шифр

9-06

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



$A_2 A_1$ касается
праотолинии $A A_1$

Докажем, что $AC_2 = C_2 C_1$,

$\angle AA_2 = A_2 A_1$, $\angle BB_2 = B_2 B_1$.

Предположим, что нет, и отложим $A A_2$

$\angle BCB_2 = \gamma = 50^\circ - \beta \Rightarrow \angle BKA_1 =$

$= \gamma (\text{тк } \angle BKA_1 = 90^\circ - \beta)$.

$\angle BCA_1 A_2 = \angle BKA_1$, т.к. $\angle BKA_1$

праотолиний. Таким образом

$\angle BCA_1 = \gamma = \angle BCA_1 A_2 \Rightarrow \triangle ABC_1$ — висячий,

а значит A_1 лежит на опис. окр. $\triangle ABC$, то

не можно сказать и про точки B_1 и C_1 .

Таким образом, если центр окружности

Г лежит на прямой BC , а также окруж-

ность проходит и через точку H , то окр. \triangle

имеет симметрии, должна проходить через

точку A_1 . Теперь докажем, что окружность

Г ничего касается, а не пересекает

опис. окр. $\triangle ABC$. Предположим, что

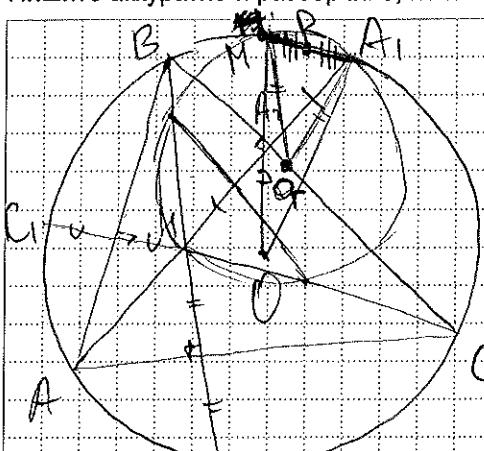
окружность Г пересекает опис. окр. $\triangle ABC$

есле в одной точке. Тогда:

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА класс 9 шифр 9-06

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



На рисунке точку пересечения
окружности Γ и окружности

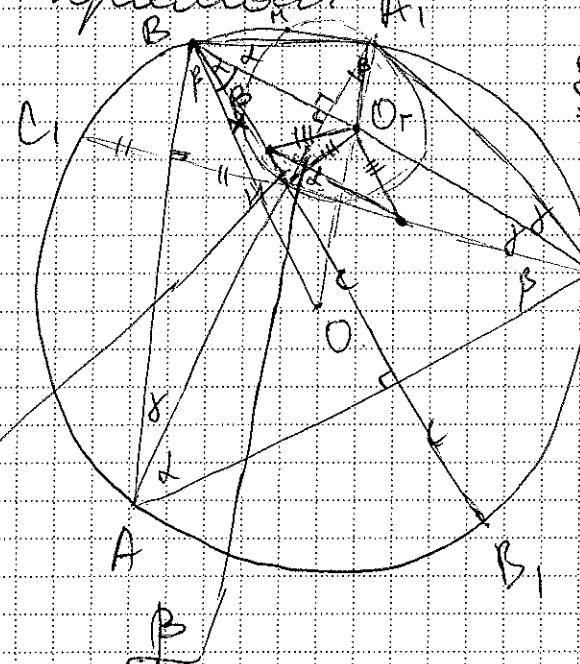
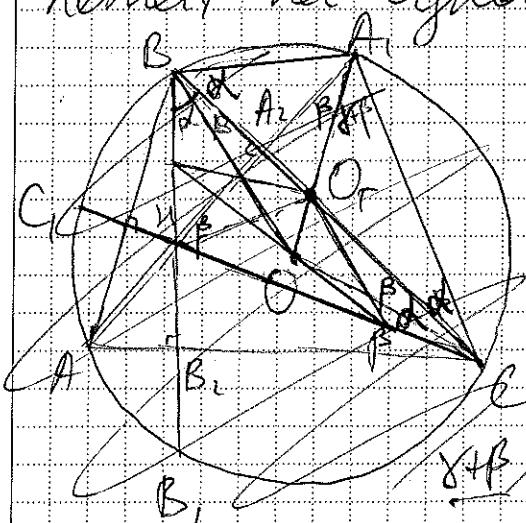
$\triangle ABC$ — M . Тогда $OM = OA$,

$O_T M = O_T A_1$. Значит

с Обозначим середину
отрезка MA_1 , за R . Тогда
 R , O_T и O лежат на одной

прямой. Докажем теперь, что на самой
же прямой M, R и A_1 — это одна и та же

точка. Это можно доказать, что O, O_T и A_1
лежат на одной прямой.



$$2\alpha + 2\beta + 2\gamma = 180^\circ$$

Нужно $\angle BCC_1 = \delta$,

$\angle CCA = \beta$, $\angle A_1AC = \alpha$, $\angle BAA_1 = \gamma$, $\angle ABB_1 = \beta$, $\angle B_1BC = \gamma$.

$\angle A_1CB = \delta$, $\angle A_1BC = \alpha$ (по избр.)

Образцом $\angle DBB_1$, так как $\angle BAA_1 = \beta + \gamma$

Тогда 2α в образце, чтобы улов доказывается, что

известно

—

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

МАТЕМАТИКА

класс

9

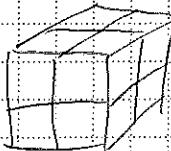
шифр

9-06

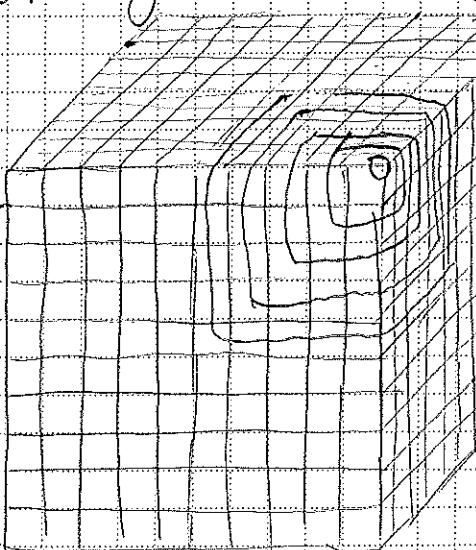
Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

№5

Разобьем куб на восемь равных кубиков
такими обрезами:



Теперь рассмотрим один из этих восьми кубиков.
Во первых красить в два цвета или будешь
только 3 стороны узлов этого кубика, при этом они
будут краситься членами в одной точке:
Все те грани, которые мы видим на этом рисунке
мы покрасим, а те что не видим, будут иметь
внутри куба. Теперь делаем следующее:



разбиваем кубики
на такие чушки, как
показано на рисунке.

В каждой чушке нет
иное чисто кисточек,
(или узелков это выше)

при этом узелков

нетах из них может быть
только и (если в чушке $(k+1)$ кисточек), ведь
они все идут по кругу, и если узелков ~~есть~~

$(k+1)$ или больше кисточек то где ограничение
т.е. узелков по краю
кистки будут сидеть редко, а это неправильно.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА класс 9 шифр 9-06

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

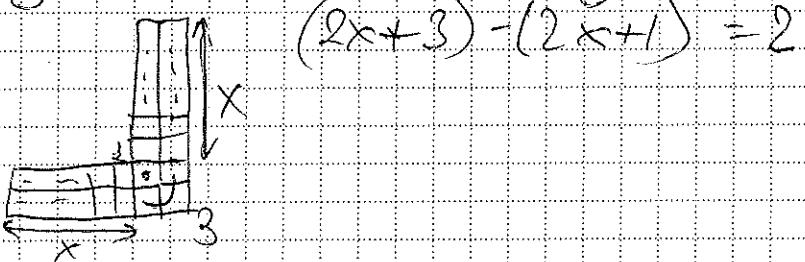
Продолжение №5

Также доказали, почему в каждой группе $\frac{1 \cdot 3^k - 1}{3 - 1} = 3^k - 1$ нечетное число. В первой группе 3 клетки, это очевидно. Во второй $3 \cdot 3 - 1 = 9 - 1 = 8$ клеток, в третьей $5 \cdot 3 - 1 = 15 - 1 = 14$ клеток, в четвертой $7 \cdot 3 - 1 = 21 - 1 = 20$ клеток и т.д.

Мы упомянули на 3, 1, 3, 5, 7 и т.д., потому что в квадрате  эти группы занимают

именно такое место, какими раз будет добавляться 2, потому что:

$$(2x+3) - (2x+1) = 2$$



Т.е. тогда в первой группе у нас может быть не более 1 закраинной клетки, во второй - и, в третьей 2, в четвертой 10 и т.д. Всего групп $1000/2 = 500$. Здесь числа размножены на 3, потому что

$$\begin{aligned} 2n+1 &= 3k \\ 2n+1 &= 3(k+2) \end{aligned} \Rightarrow 2n+1 - (2n+1) = 6 \Rightarrow 2 \cdot n = 3,$$

а все эти числа (1, 4, 7, 10 и т.д.) и есть эти члены расчета при делении на 2, т.е. 2 и 1.

Т.е. m -ное число будет равно $1 + 3 \cdot (m-1)$.

Тогда 500-ое число равно $1 + 3 \cdot 499 = 1498$.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА класс 9 шифр 9-06

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

Последнее 15.

Сложим числа от 1 до 1498 с шагом 5.

$$\begin{array}{r} 1497 \\ + 1498 \\ \hline 1499 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1498 \\ + 1492 \\ \hline 1499 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1495 \\ + 1497 \\ \hline 1499 \end{array}$$

Заметим, что если сложить тем, как показано на схеме, то получится 500 чисел

1499. Тогда сумма будет $1499 \cdot 500$, но шаговое число или умножаем 2 раза, а значит сумма будет $1499 \cdot 500 : 2$. А квадратиков таких у нас было 8, т.е.

Сумма будет равна $1499 \cdot 500 : 2 \cdot 8 =$
 $= 1499 \cdot 500 \cdot 4 = 2998000$

Такую же горючую пример!

$$1000 \cdot 1000 / 2 \cdot 4 = 2000000$$

$$998 \cdot 998 / 2 + 499 \cdot 2 = \\ = 998 \cdot 499 + 499 \cdot 2 = 1000 \cdot 499$$

А таких квадратов у нас 2.

Т.е. всего будет $1000 \cdot 499 \cdot 2 =$

$$= 1000 \cdot 998 = 998000$$

$$2000000 + 998000 = 2998000$$

Ответ: 2998000 килотонн

Эти 4 квадрата (столбце друг над другом) получили чистого маинтейн расширение.