

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)

10-11

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

ЗОРИН

ИНИЦИАЛЫ

Д . И .

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

10

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

10

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

9

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ (заполняется жюри)

Номера задач	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма баллов
Результат	7	7	7	1	-	7	7	7	0	-	43

Председатель жюри: И.С. Рубанов/

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА

класс 10

шифр

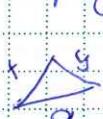
10-11

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

№10.1

Допустим кемэдэ. Тогда a, b, c - длины наложений.

$a \geq b \geq c$. Заметим, что если кемэдэ, то $a \geq b+c$. Но построим на треугольник в котором одна нахождлива длина a .

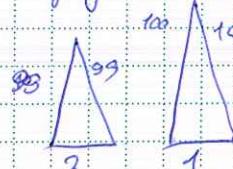
 В нём $x+y > a$, то есть $x \geq y$. Но

$b \geq x, a > y \Rightarrow x+b+c > a \Rightarrow$ б.т.к. а.наш.

то $a+b \geq c, a+c \geq b \Rightarrow$ можно.

Из наложений 2 группы недопустимо можно составить Δ

Пример.



Треугольники со сторонами:

2, 99, 99 и 1, 100, 100

Заметим, что минимальные длины: 2, 1, 2, 99,

а из них кемэдэ. Составляет Δ т.к. $1+2 < 99$.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

МАТЕМАТИКА

класс

10

шифр

10 - 11

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

№ 10.2.

$x, y \neq 0$ $\begin{cases} x^4 - y^4 > x \\ y^4 - x^4 > y \end{cases}$ Может ли $xy < 0$. Допустим да, тогда
одна из этих чисел < 0 , другое > 0 .

~~Рассмотрим~~ $x > 0, y > 0$ Результатом симметрии $-x > 0, -y > 0$. $y < 0$

$\Rightarrow x^4 - y^4 > x$ сложим с $-x$. получим $0 > x + y$.

$y^4 - x^4 > y$ $x + y < 0 \Rightarrow x < |y| \Rightarrow y > |y| \Rightarrow y > x^4 = x^4 - y^4 \Rightarrow x^4 < 0$

но $x^4 - y^4 > x > 0$, но $x^4 - y^4 < 0 \Rightarrow$ ~~у~~. значит $xy < 0$
~~не может быть~~

7

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА

класс 10

шифр

10-11

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

10.5. Степень вхождения a^b в b это такое р. α , что $b = a^\alpha$.

Рассмотрим S -кокос. Заметим, что и чисел $:3^b$ в S кокоса. Рассмотрим a такое, что степень вхождения 3^b в a максимальна.

Найдутся такие b, c , что $a = \frac{3^b(3c-5)}{75}$.

Заметим, что $3c-5 \vdash 3$ т.к. $3c \vdash 3$, а $5 \not\vdash 3$.

и заметим, что степень вхождения 3^b в a меньше или равна b . Но ибо $b(3c-5)$ делится на 15

\Rightarrow окончательно степень вхождения 3^b в a из этого

следует, что степень вхождения 3^b в $a < b$,

~~но~~ \Rightarrow $\exists c$ такое, что выше доказано, что степень вхождения 3^b в a -макс

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА

класс 10

шифр

10-11

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

Задание. Рассмотрим $\triangle ABC$ с $\angle B = 2\beta$, $\angle C = 2\delta$.

$\angle A = 180 - 2\beta - 2\delta$.

Линии AB - BC касательны.

$A_1B = C_1B$; $A_1C = B_1C$; $A_1C = AB$

$\Rightarrow \angle C_1B_1A_1 = \beta + \delta$ по AB - BC кас.

Н/с. $\triangle A_1B_1C$.

$\angle A_1B_1C = 90 - \beta$.

аналог.

$\Rightarrow \angle C_1B_1A_1 = 180 - 90 - \beta - \delta$

$= 90 - \beta$.

РН - средняя линия $\triangle A_1B_1C$. $\angle A_1NC = 90 - \beta$ по AB - BC кас.

Найдем $\angle ANC = 90^\circ$ т.к. это доказ. в задаче

$\Rightarrow \angle PNC = 180 - \beta$. Задумав, что $\angle PBC = \beta$?

$B \in CNP$ - вписаный по признаку. $\text{крит.} \quad ii$

Допустим, что m - касательная, тогда

$\angle NKO = 180 - (90 - \beta) - \left(\frac{\beta + \delta}{2}\right)$

$= 90 + \frac{\beta}{2} - \frac{\delta}{2}$ Н/з.

Этот $\angle KBO = 90 + \frac{\beta}{2} - \frac{\delta}{2}$ м.к

Угол между касательной и касательной равен 180° .

Угол KBO является остроградианским

$90 + \frac{\beta}{2} - \frac{\delta}{2} \Rightarrow m$ - касательная

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

МАТЕМАТИКА

класс

10

шифр

10-11

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

№10.

$$30. \text{ К примеру, } a = 11 \dots 1 \quad b = \underbrace{99 \dots 9}_{10} \quad a+b = \underbrace{11 \dots 10}_{10}$$

Значит, что $a+b$ максимум 11значное ч.к $a, b \in \dots 0$

$$\Rightarrow a+b < \underbrace{11 \dots 0}_{11}$$

Значит получим, что число не может состоять из 10+11=21

нечетных цифр. Допустим, можно тогда все числа состоят только из четных цифр. Т.е. все четные

но $a+b$ если $a+b$ -четное -членов $\Rightarrow b$

7

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА

класс 10

шифр

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

№10.3

Заметил, что числа ~~распределены~~ из 3 групп

1, 4, ..., 79 Покрасил доску шахматной раскраской.

2, 5, ..., 80 Заметил, что можно пройти

3, 6, ..., 84 но более интересные ~~переходы~~ любой

группы переходя только из клетки этой группы

в клетку другой. Но числа ~~занесены~~ в таблицу

также называются ровно 1 раз. ~~и~~ Доказал это

Я чую это не малое и мне из каких то клеток не попадут

одинаково. Если это наименее число в группе, то

доказана. Догустили нет. Но заметил, что

у нас есть числа из группы у которых это единица

В них есть числа по предположению не больше ~~из~~ ^{из} группы

схожают. Доказано. Теперь заметил, что ~~и~~

когда все будут ~~занесены~~ ^{нужны} в клетку ~~из~~ ^{из} группы

исчезнет из клетки из 3 группы. Так же

заметил, что разность чисел из одной группы

столбцов на клетке сколько цвета $\vdash 6$ (м.к.)

Это бывает ~~из~~ ^{из} первой группы. Но надо сделать

(такое число раз). Осталось заметить, что все числа

клетки одного цвета \Rightarrow ~~из~~ ^{из} них ~~будут~~ ^{будут} только ~~присоединены~~ ^{нужны}

Осталось ~~нужно~~ доказать, что все на этих клетках

$\vdash 6$, ~~нужно~~

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

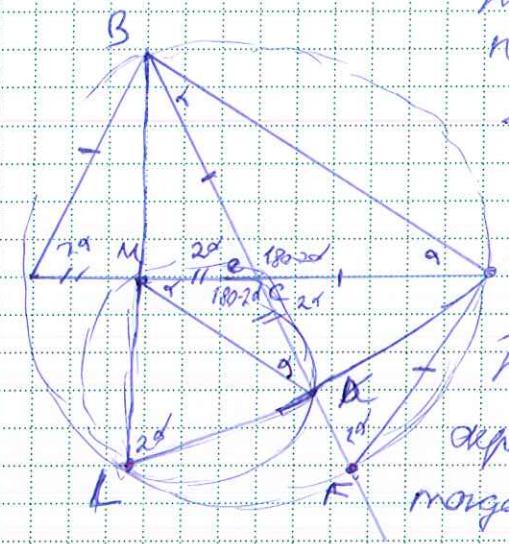
предмет МАТЕМАТИКА

класс 10

шифр

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

№12.8



Пусть $\angle BCA = 2d \Rightarrow \angle BAC = 2d$

на с. в. р. 10. б.

$\angle BCD = 180 - 2d$ (она симметрична)

$\Rightarrow \angle CBD = \angle CDB = 90 - d$ - б.у.

Д. рис. Д

Аналогично $\angle MKC = \angle CKM = d$

Пусть F -точка пересечения

окружностей с $\angle BCA$

тогда $FD \perp BA$ как хорда, стоящая

внешне описанной окружности. Тогда $\angle ABC = \angle CDF = 90 - d$

на 2 стороны с 1 между ними. ($\angle ABC = \angle CDF = 90 - d$)

Значит, что K - середина CF и $KC = CM$ а $CM \perp AC$.

Пусть BM и DK - перпендикульры в точке L

$\angle CML = 90 - \angle KML = 90 - d \Rightarrow \angle KLC = 90 - \angle KML = 90 - d$

$\Rightarrow \angle MLK = 2d$ Значит, что $\angle BAC = 2d$,

а он также отображается на DB (как и MLK) с А-конструктивами

и их аналогами. L - точка пресечения описанной

окружности $\angle ABC = \angle BDC$ это описанная окружность $\triangle BDC$

Значит это $\angle LMC = \angle CLK = 90 \Rightarrow \angle LMC \perp -$ вписанной

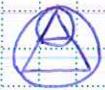
$\Rightarrow L$ пресечет описанную окружность $\odot MCK$.

\Rightarrow Это описанная окружность MKL . Осталось доказать, что

L -точка касания. Значит, что $ML \perp LK$ (и $KL \perp MK$)

$\Rightarrow \angle B = \angle D \Rightarrow \angle B = \angle M + \angle MB$; $\angle D = \angle DK + \angle KD$; $\angle KDC = \angle MB$; $\angle LMC = \angle LKC$

Тогда получим $\angle M = \angle K$ ($\angle M = \angle LKC$, $\angle K = \angle D$)



$$\frac{LB}{LD} = \frac{LM}{LK}$$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА

класс 10

шифр

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

№ 19.8

Тогда гипотеза 1 (централь $\angle K$ каскада L) переводит
окружность OK . Вокруг LMK вращается смешанную
вокруг $BCD \Rightarrow$ эти окружности касаются. 2. И. Т. Г

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет МАТЕМАТИКА

класс 10

шифр

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

№3

Замечено, что данная загадка - кратне 2 и 102 карточек.

Замечено, что если по ~~каждой~~ ~~одиной~~ линии фокусника

может восстановить исходящий способом 2 и то
мы пришли. $\Pi.2$ в такие две 2 карточки.

Но это видимо, что будут состоять из трёх

треугольников. $\Pi.3$ состоящих из 4 квадратов

раскрасок. В которых содержат максимум 1

цвета. $\Pi.4$ у нас $n(n-1)$ способов расставить 1 и

2, то число раскрасок должно быть $> \text{Чем } n(n-1)$

У нас раскраска да не состоит ни одн цес. Постановлен
количеству раскрасок, удовлетворяет максимум 1 цвета

n

