



ШИФР

аКа-14

(заполняется представителем Оргкомитета)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

по МАТЕМАТИКЕ

(наименование общеобразовательного предмета)

Дата проведения 21.01.2024

ФИО участника (полностью) МУНИРОВ СУЛТАН АЗАТОВИЧ

Дата рождения

Класс 11

Школа № 153

район Кировский

город Уфа

Особые отметки (Заполняется представителем оргкомитета)
о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил
поведения и т.д.

Все виды шпаргалок изымаются и выдаются по
письменному заявлению после истечения времени,
предусмотренного на подачу и рассмотрение
апелляций по данному предмету.

Оформление работы

Участник аккуратно заполняет титульный лист
«Письменная работа», ставит дату и подпись.

На вложенных листах, как для чистовых, так и для
черновых записей, можно писать или синей, или
фиолетовой, или черной пастой (чернилами),
одинаковой во всей работе (при необходимости смены
цвета пасты (чернил), следует обратиться за
разрешением к представителю оргкомитета
олимпиады).

Задания (или часть задания), выполненные на листах,
на которых имеются рисунки или записи, не
относящиеся к выполняемому заданию, а также записи
не на русском языке, и любые другие пометки,
которые могут идентифицировать участника, на
проверку не поступают и претензии по этим заданиям
(задачам) не принимаются. На проверку не поступают
также листы, подписанные участником, листы, на
которых имеются записи карандашом (кроме
рисунков, необходимых для пояснения сути ответа), и
рванные (надорванные) листы.

Нельзя делать исправления карандашом.

Внимание! Если в работе ошибки исправлены
карандашом, то при шифровке работы карандашные
исправления будут стерты и на проверку поступит
работа без исправлений.

Правила поведения

Участник очного тура олимпиады обязан:

- занять место, которое ему указано представителями оргкомитета;
- соблюдать тишину;
- использовать для записей только листы установленного образца;
- работать самостоятельно и не оказывать помощь в выполнении задания другим участникам.

Внимание. Если во время проверки письменных работ, жюри обнаружит идентичный текст (или цитаты с одинаковыми грамматическими, речевыми или смысловыми (фактическими) ошибками) в двух, или более работах, то за эти работы баллы не начисляются.

Участнику олимпиады запрещается:

- разговаривать с другими участниками;
- использовать какие-либо справочные материалы (учебные пособия, справочники, словари, записные книжки, в том числе и электронные, и т.д., а также любого вида шпаргалки);
- пользоваться средствами мобильной связи;
- покидать пределы территории, которая установлена организаторами для проведения очного тура олимпиады.

Внимание. За нарушение правил поведения участник удаляется с очного тура олимпиады с выставлением нуля баллов за выполняющуюся работу независимо от числа правильно выполненных заданий.

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

(подпись участника олимпиады)

$$\begin{array}{r} 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \\ + \ + \ + \ + \ + \\ \hline 20 \ 20 \ 10 \ 18 \ 4 \end{array}$$

$$\Sigma = 72$$

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ака-14

Вариант

Бланк ответов №2

Шифр

Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

Чистовик

(1.1)

$OM \perp AC, MO \perp AB$ как OR
 впис. окр.
 $AM = AN$ как диаметры. Как
 $\Rightarrow \triangle AMN - \text{п.о.}$
 $\Rightarrow AO - \text{диаметр, висс, мед.}$
 $\Rightarrow MK = KN, MK \perp AO, KN \perp AO$
 по теор. о впис. окруж. как.
 $MK = KN = \frac{1}{4} AO$
 $MK \cdot MN = 2MK^2$
 $KN = \sqrt{x(10-x)}$
 $KN^2 = x(10-x)$
 $\frac{KN}{x} = \frac{10-x}{KN} = \frac{4KN-x}{KN} = 4 - \frac{x}{KN}$
 $\frac{KN}{x} = t$
 $\frac{1}{t} = 4 - \frac{1}{t}$
 $t^2 - 4t + 1 = 0$
 $t = \frac{4 \pm \sqrt{12}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$
 $t = 2 + \sqrt{3}$

⑦

Ка-14

Вариант

Бланк ответов №2

Шифр

Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

Числовик

продолжение на)

$$M.K. \triangle OKM \text{ и } \triangle ONA \Rightarrow \angle OAV = \angle KNO$$

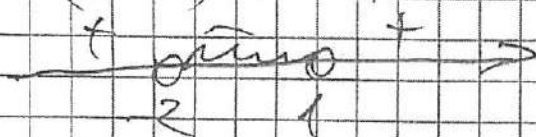
$$\Rightarrow M.K. \frac{KM}{K} = t = \frac{\sqrt{14}-1}{2}, \text{ и } \text{кр.ог. } \text{горизонт}$$

$$\angle OAV = \arctg \frac{\sqrt{14}-1}{2} = 0,5 \angle A$$

$$\angle A = 2 \arctg \frac{\sqrt{14}-1}{2} \quad \text{область: } \arctg \frac{\sqrt{14}-1}{2}$$

$$11.3) (xy)^2 + xy - 2 < 0$$

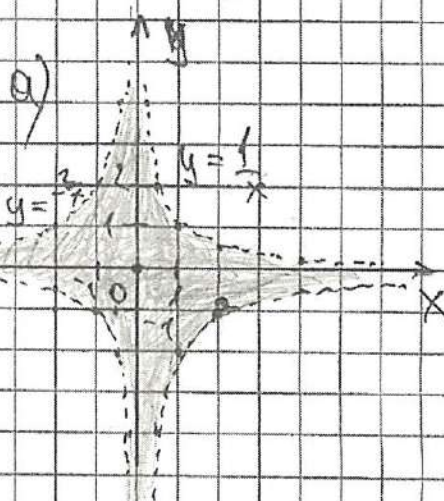
$$(xy-1)(xy+2) < 0$$



$$xy \in (-2; 1)$$

$$-\frac{2}{x} < y < \frac{1}{x}$$

$$\sim x > 0?$$



область: область обл.

кр. 2 гиперболами с разл. границами.



Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

числовик.

- 13) б) Возьмем 2 точки A и B , чтобы доказать достаточность
доказ-ть, что можно провести окружность
в точку $(0; 0)$ из любой точки м.в.,
т.к. мы можем соединить любую точку
2 точки с двух сторон, т.е. окружность $A - (0; 0)$ и
 $B - (0; 0)$

~~если точка касается в 1 точке ч.т.~~

~~т.к. если мы проведем из произвольной
точки A окружность в $(0; 0)$, то она либо пересекла
одну из вышних окружностей $\frac{1}{x}$ или $-\frac{2}{x}$, либо
не пересекла, если не пересек, то мы доказали
нечто, что не так~~

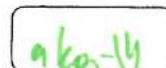
~~и пусть она пересекла в какой-то точке,
то тогда точка A расположена на каком-то м.в.,
т.к. на каждой из четвертей вышних окружностей~~

и пересек. \Rightarrow у каждого окружности ≤ 1 кас.



Вариант

Бланк ответов №2



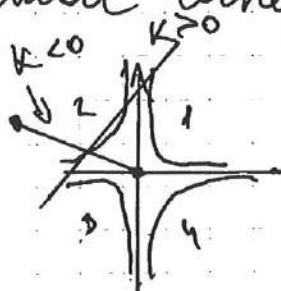
Шифр

Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

числовых.

11.3) прод. б)

из $(0;0)$ можно провести ~~любой~~ отрезок
в любую точку мн-ва, ~~но~~ не пересекая
ветви гипербол $\frac{1}{x}$ и $-\frac{2}{x}$ в 2 точках, т.к.



в 1 и 3 четверти отрезок
должен входить в состав

прямой с отриц. коэф., а

во 2 и 4 с позитив. коэф., но

в 1 и 3 чет. у нас поз. коэф., а во 2 и 4

отриц. \Rightarrow невозможно, чтобы ~~этот~~ отрезок

пересекал гиперболу в 2 точках, а след-но

можно провести отрезок, соед. точку с

$(0;0)$, в которой отрезок неск. во мн-ве.

\Rightarrow можно соед. 2 точки ломаной из 2 зв.

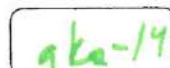
④ или отрезком (пример $(0;0)$ и $(1;0)$)

нет строгого доказательства



Вариант

Бланк ответов №2



Шифр

Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

численик.

11.3) Средство намер. верно и может быть, прав. из точки $A(0,0)$ на заданной функции $y=f(x)$ можно согл. 2 любые точки, а согл. функции можно, пример $(0,0)$ и $(1,0)$

11.4) $a\sqrt{2} + b\sqrt{3} + c\sqrt{6} = x$, x, a, b, c рац.

1) $2(a\sqrt{2} + c\sqrt{3}) = x - b\sqrt{3}$ 12

$$2(a^2 + 2ac\sqrt{3} + 3c^2) = x^2 + 2bx\sqrt{3} + 3b^2$$

$$2a^2 + 6c^2 - x^2 - 3b^2 = -2bx\sqrt{3} - 4ac\sqrt{3} = -2\sqrt{3}(bx + 2ac)$$

правая часть при $bx \neq -2ac$ не рац, левая рац.

$$\Rightarrow bx = -2ac$$

2) $a\sqrt{2} + b\sqrt{3} = x - c\sqrt{6}$ 12

$$3b^2 + 2a^2 + 2ba\sqrt{6} = x^2 - 2xc\sqrt{6} + 6c^2$$

$$3b^2 + 2a^2 - x^2 - 6c^2 = -2\sqrt{6}(ab + cx)$$

при $ab \neq -cx$ левая часть не рац, л. ч. рац.

5

$$\Rightarrow ab = -cx$$

Вариант

Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

11.4) упр.г.

числовик.

⊕

$$\Rightarrow \begin{cases} bx = -2ac \\ ab = -cx \end{cases}$$

Нет отрицательных случаев!

$$\frac{x}{a} = 2 \cdot \frac{a}{x}$$

$$\frac{b}{c} = 2 \cdot \frac{c}{b}$$

$$\frac{x^2}{a^2} = 2$$

$$?!$$

$$\frac{b^2}{c^2} = 2$$

$$?!$$

при усл., что $b \neq c \neq a \neq x \neq 0$

⇒ найдем противоречие, и.к. при извлеч.

корня из $\left(\frac{x}{a}\right)^2 = 2$ пол. $\frac{x}{a} = \sqrt{2}$, $\left(\frac{b}{c}\right)^2 = 2 \Rightarrow \frac{b}{c} = \sqrt{2}$

⇒ против. можно.

11.2) $\left| \sin\left(\frac{11\pi}{24} \cdot x\right) \right| = a$

$$\frac{11\pi}{24} \cdot x = t \Rightarrow \text{для каждого } t \text{ есть } x$$

$$t \in [0; 11\pi)$$

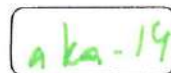
Ⓟ

$$|\sin t| = a$$



Вариант

Бланк ответов №2



Шифр

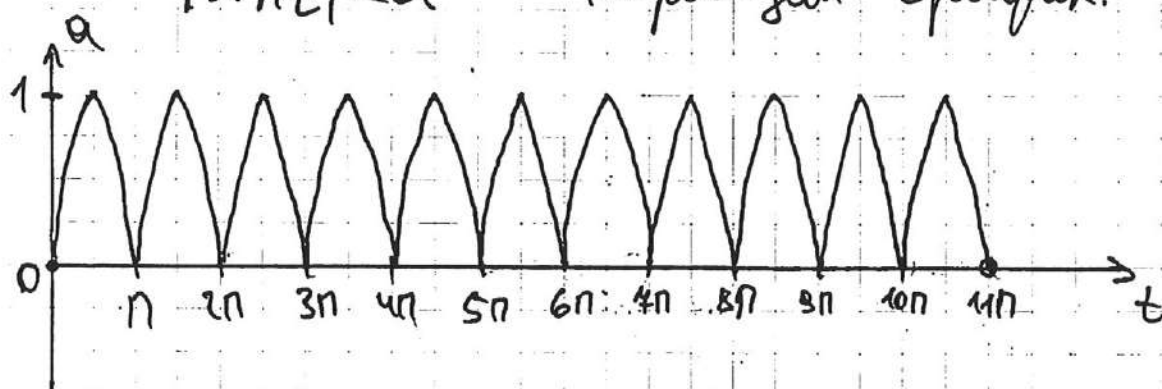
Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

числовик.

11.2) ур.г.

$$|\sin t| = a$$

нарисуем график.



Ответ: при $a = 1; 0$ 11 корней
при $a \in (0; 1)$ 22 корня
~~при $a \in (0; 1)$ 22 корня~~

11.1) ур.г.

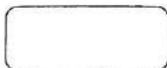
$$\frac{KN}{x} = t = 2 \pm \sqrt{3} \text{ ctg} \angle KNO$$

$$\angle KNO = \angle OAN \text{ т.к. } \triangle ONK \text{ с } \triangle OAN$$

$$\Rightarrow \angle KNO = \angle KNO = \arcsin \text{ctg}(2 \pm \sqrt{3}) = \angle OAN$$

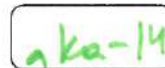
$$\textcircled{4} \angle MAN = 2\angle OAN = 2 \arcsin \text{ctg}(2 \pm \sqrt{3})$$

Ответ: $2 \arcsin \text{ctg}(2 + \sqrt{3})$,
 $2 \arcsin \text{ctg}(2 - \sqrt{3})$



Вариант

Бланк ответов №2



Шифр

Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
Условия задания переписывать не нужно.

Числовик.

Оценки не даются (с)

11.5)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1
2
3
4
5
6
7
8

Ответ: 30

пример:

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40

в одной строке или столбце
не может быть более 3
цифры, т.к. после цифр
3 цифры еще 2 цифры
или после коммативки
30 цифр получится
раскрасить еще 1 или
2 цифрами, но
в каком-то столбце
или строке получится
4 цифры, т.к.

после коммативки 24 цифры будем (16)
своб. клеток, а у нас макс 6 циф.

(8)

т.к. 16 клеток не обязательно
занимает ровно 2 строки
или 2 столбца.