



ШИФР

aka-3

(заполняется представителем Оргкомитета)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников
БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИпо математике Дата проведения 24.01.24
(наименование общеобразовательного предмета)ФИО участника (полностью) Рожок Алексей ДмитриевичДата рождения _____ Класс 11Школа № 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;
- не 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)

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.

ANCT (1)

Ушатовский (лист 1)



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.

Условие (лист 2)

М1.1. (продолжение)

$$\begin{cases} \frac{r}{x} = t \\ t^2 - 4t + 1 = 0 \end{cases}$$

$$t = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$\frac{r}{x} = 2 \pm \sqrt{3} \quad 4) \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{r}{x}$$

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$\frac{\alpha}{2} = \arctg(2 \pm \sqrt{3})$$

$$\alpha = 2 \arctg(2 \pm \sqrt{3})$$

$$5) \text{ Если } \alpha = 2 \arctg(2 - \sqrt{3})$$

$$0 < 2 - \sqrt{3} < 1$$

 $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ — острый угол.

$$2) \text{ Если } \alpha = 2 \arctg(2 + \sqrt{3})$$

$$\frac{2}{3} < 2 + \sqrt{3} < 4$$

 $\frac{2\pi}{3} < \alpha < \pi$ — тупой угол.


Треугольник с таким
параллелограмм
существует.

$$\text{Ответ: } \angle A = 2 \arctg(2 \pm \sqrt{3})$$

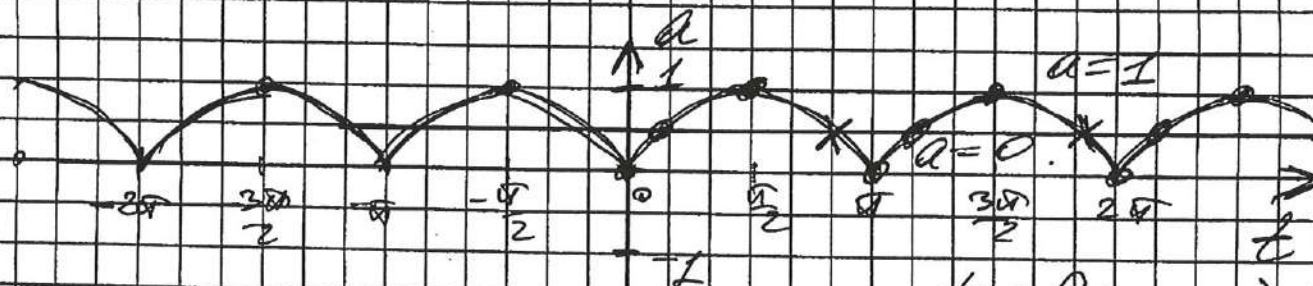
Отвечая на задания теста, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.
 Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, С1.
 Условия задания переписывать не нужно.

Задача (Анализ 3)

№2. $\forall a \in [0; 1]$ # корней уравнения?
 $|\sin \frac{11\pi}{24} x| = a$ $x \in [0; 24)$

$\frac{11\pi}{24} x = t \Rightarrow 0 \leq t < 11\pi$

1) $|\sin t| = a$. Построим график.



2) 1. $a=1 \Rightarrow t = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ $t \in [0; 11\pi)$

2. $a=0 \Rightarrow t = \pi k, k \in \mathbb{Z}$

3. $a \in (0; 1) \Rightarrow t = \varphi + \pi k, m \in \mathbb{Z}$

3) Рассмотрим отдельно каждый случай

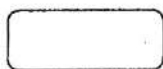
1. $a=1$

$0 \leq \frac{\pi}{2} + \pi k < 11\pi$

$0 \leq \frac{1}{2} + k < 11$

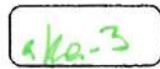
$-\frac{1}{2} \leq k < 10.5$

$0 \leq k \leq 10 \neq k=11$



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 (Кисич)

М1.2 (продолжение)

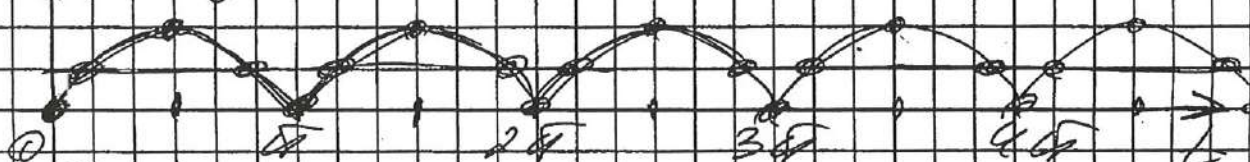
$$2. a = 0. \quad 0 < \pi k < \pi \alpha$$

$$0 \leq k \leq 10.$$

$$\neq k = 11.$$

$$3. a \in (0; 1)$$

~~у~~ у.



Заметим, что на каждом участке $(0; \pi)$, $(\pi; 2\pi)$, ..., $(10\pi; 11\pi)$

функция $y = a$, $a \in (0; 1)$

имеет по 2 решения.

Кор-во участков $(0; \pi)$, ..., $(10\pi; 11\pi)$
 $= 11.$

Количество корней при $a \in (0; 1)$

$$2 \cdot 11 = 22.$$

Итого: $a = 1 \Rightarrow 11$ корней

$a = 0 \Rightarrow 11$ корней.

$a \in (0; 1) \Rightarrow 22$ корней.

Ответ: $a = 1 \Rightarrow 11$ корней
 $a = 0 \Rightarrow 11$ корней
 $a \in (0; 1) \Rightarrow 22$ корней.



Вариант

Бланк ответов №2

аке-3

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.

Условие (лист № 5)

№1.3.

$$a) \quad x^2 y^2 \leq 2 - xy$$

$$x^2 y^2 + xy \leq 2$$

$$x^2 y^2 + xy + \frac{1}{4} \leq 2 + \frac{1}{4}$$

$$(xy + \frac{1}{2})^2 \leq \frac{9}{4}$$

$$|xy + \frac{1}{2}| \leq \frac{3}{2}$$

$$-\frac{3}{2} \leq xy + \frac{1}{2} \leq \frac{3}{2}$$

$$-2 \leq xy \leq 1$$

$$\begin{cases} xy \geq -2 \\ xy \leq 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \geq -\frac{2}{x}, x > 0 \\ y \leq -\frac{2}{x}, x < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \leq \frac{1}{x}, x > 0 \\ y \geq \frac{1}{x}, x < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \leq \frac{1}{x}, x > 0 \\ y \geq \frac{1}{x}, x < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \leq \frac{1}{x}, x > 0 \\ y \geq \frac{1}{x}, x < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \leq \frac{1}{x}, x > 0 \\ y \geq \frac{1}{x}, x < 0 \end{cases}$$

Рассмотрим случаи:

Рассмотрим случаи, когда $x \neq 0$

Далее отдельно рассмотрим сл.

когда $x = 0$ $y = 0$



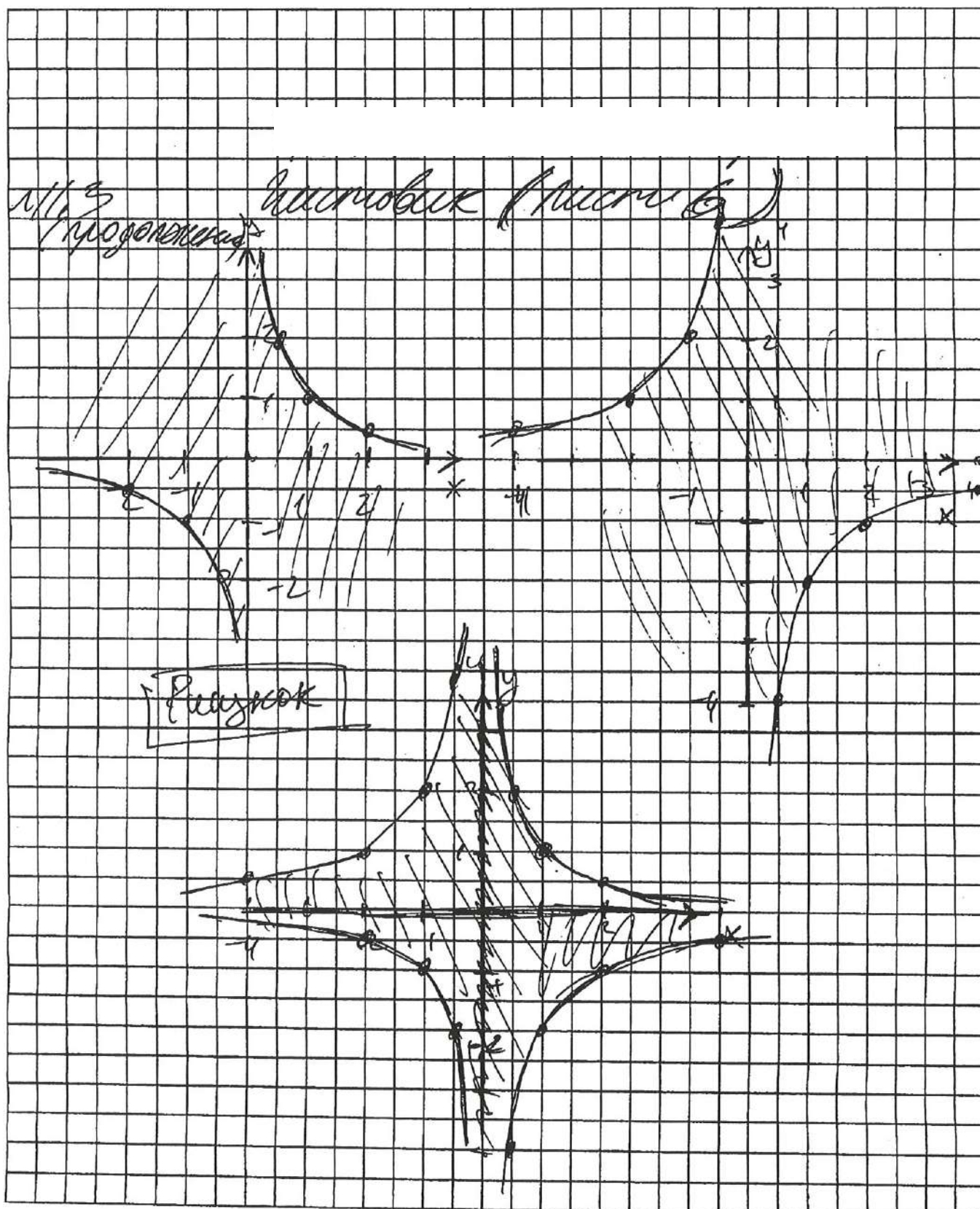
Вариант

Бланк ответов №2

ака-3

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.



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.

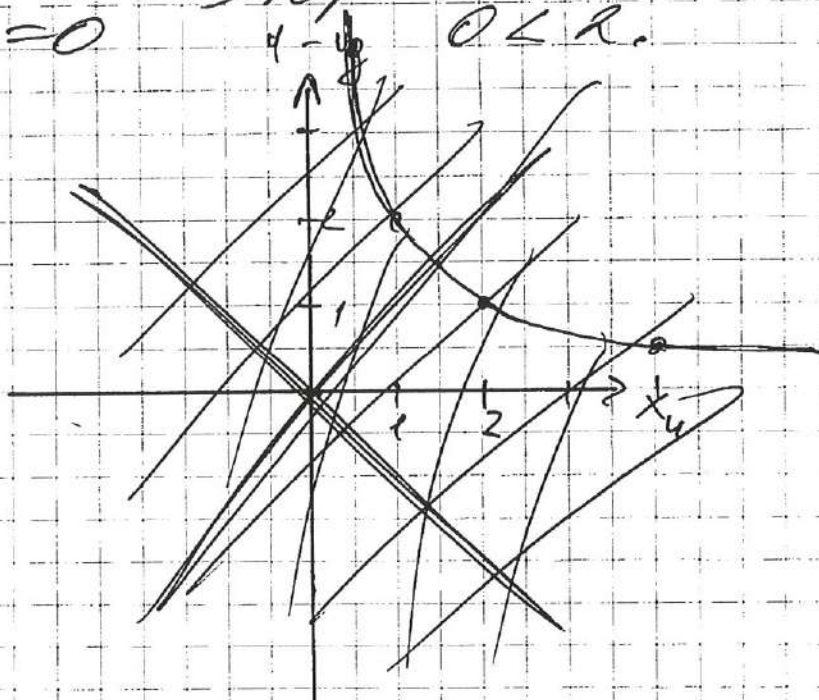
Шимовик (лист 7)
11.3 (продолжение)

Координаты:

МК-60 А: приказ помет заштрихованной обл-ти, ~~не выключая~~ ~~они~~ ~~автоматически~~ ~~а также границы~~.
(рисунком 6).

При $\begin{cases} x=0 \\ y=0 \end{cases} \Rightarrow$ неравенство выполняется $0 < 2$.

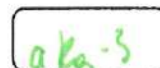
$A \in \begin{cases} x=0 \\ y=0 \end{cases}$





Вариант

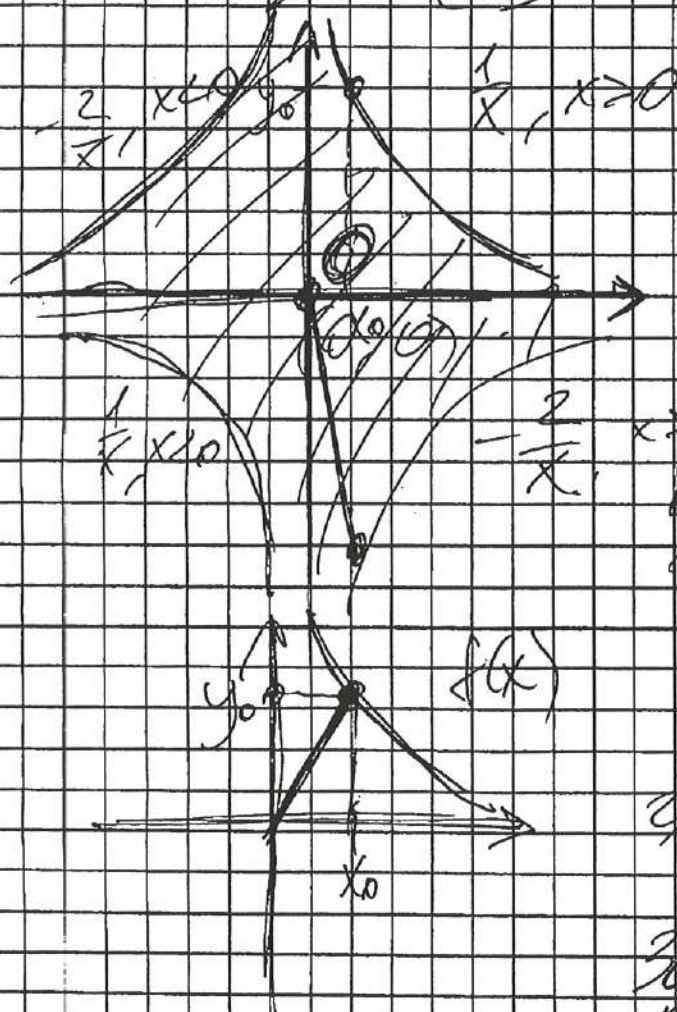
Бланк ответов №2



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.

Числовой (Масштаб)
М/10 3



$$y_0 = k = \frac{y_0}{x_0}$$

$$y = \frac{y_0}{x_0} \cdot x$$

Упр. 1

Из точки (x_0, y_0)
можно провести
касательную к
кривой, точке $E \in A$.
Уникальная касательная
в точке $O(0,0)$
и-точка $E \in A$.
ОТ $E \in A$.

$$1) f(x) = \frac{c}{x}$$

c - константа
 f - монотонная
на промежутках
 $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$

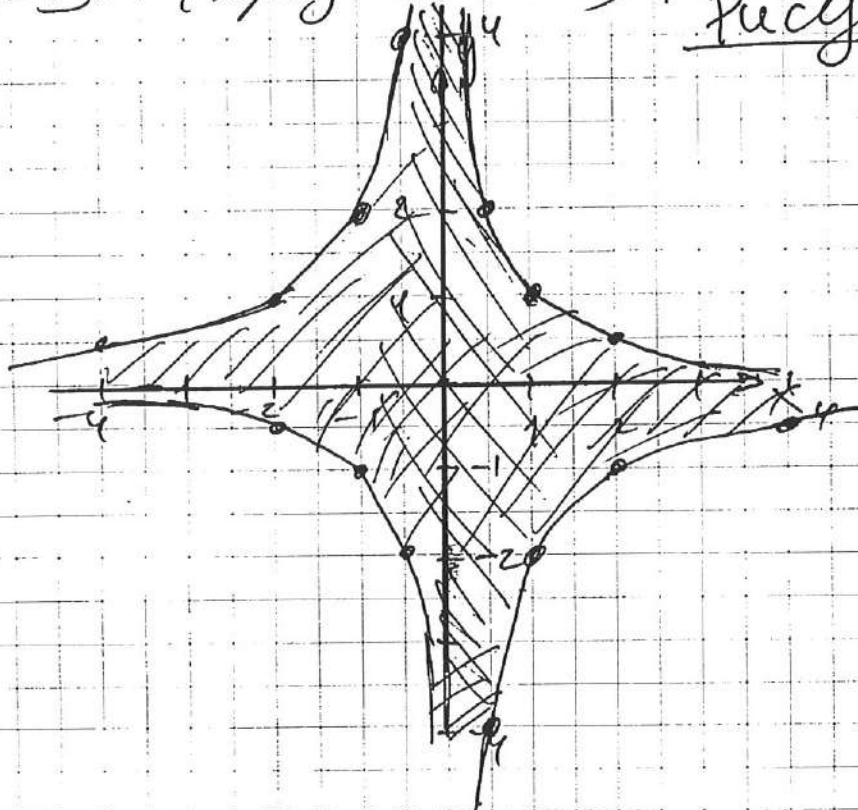
2) Рассмотрим
часть графика
 $y_0 = \frac{c}{x_0}$, $c = \text{const}$

Имеем, что можно
провести касательную
 $y = kx$, которая
проходит через (x_0, y_0)

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.

Шестовик (лист 8)
н.п. 3 (продолжение) Рисунок 2



а) количество А увеличилось, переходящая
заштрихованная область, не
включая грани.

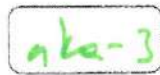
1	2	3	4	5
+	+	+	0	0
20	20	20	0	0

~~Шестовик~~ $\Sigma = 60$



Вариант

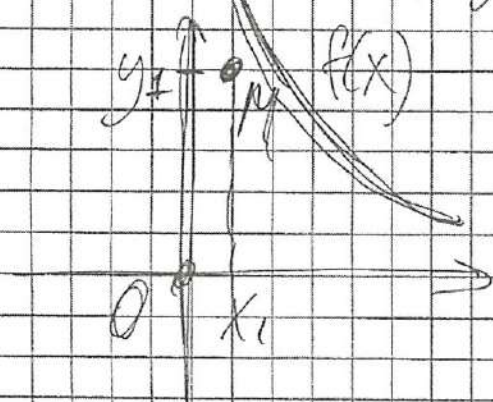
Бланк ответов №2



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.

№16 3) Установка (Лемма 3)
8) продолжение.



3) Аналогично рассмотрим произвольную точку $(x_1, y_1) \in A$.
 $y_1 \leq f(x_1)$

Тогда \exists прямая
 $y = \frac{y_1}{x_1} \cdot x$

и $OM \in A$.
Поскольку $y_1 \leq f(x_1)$,
тои все точки y_k
 $y_k \leq y_1 \leq f(x_1)$
будут удов. условию.

4) Так как мы доказали удов. для
точки $(x_0, y_0) \in f(x)$ то и для
точек $y_k \leq y_0$, то раннее
утверждение справедливо для
всех точек лежащих в какой-
то из окрестностей $\in A$ будет справедливым
утверждение

т.е. $\forall (x_2, y_2) \in A$ верно (3 и 4)

М.П. 3 (8) Чистовик (лист 10)

5) Пусть слово T и $T.B \in A$.

Используя (лем. 1) можно провести отрезок CO и OB . Таким образом получим ломанную из 2-х звеньев. Т.к. C и B произвольны, то любые 2 точки $\in A$ можно соединить используя ломанную из 2-х звеньев.

Комментарий:

Покажем, что 2 точки, которые можно соединить 1 отрезком в том случае, если любая $T \in BC \in A$. Но для любых 2-х точек достаточно ломанной, сост. из 2-х звеньев.