



ШИФР

аЕ - 27

(заполняется представителем Оргкомитета)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ - БУДУЩЕЕ НАУКИ

по математике

(наименование общеобразовательного предмета)

Дата проведения 21.01.2024ФИО участника (полностью) Лихачёв Сергей Дмитриевич

Дата рождения _____

Класс 11 ГШкола № 35район Кировскийгород Екатеринбург

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

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 рваные (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.

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

(подпись участника олимпиады)

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.

Все виды шпаргалок изымаются и выдаются по

ШИФР

aE-27

(заполняется сотрудником секретариата)

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Сумма баллов
+1	+	+	-	0	
17	20	16	2	0	55

Заполняется проверяющим!

Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

№11.2. $|\sin \frac{11\pi x}{24}| = a$, $a: \forall a \in [0; 1]$ определить количество корней уравнения на $[0; 24)$.Построим график левой части уравнения: $y = |\sin \frac{11\pi x}{24}|$ и правой части уравнения: $y = a$. Тогда количество корней уравнения - число общих точек графиков.

$$y_1 = \sin \frac{11\pi x}{24}$$

$$y_1 = 0: \sin \frac{11\pi x}{24} = 0$$

$$\frac{11\pi x}{24} = \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$\frac{11}{24}x = k \Rightarrow x = \frac{24k}{11}, k \in \mathbb{Z}$$

$$E(y_1) = [-1; 1].$$

$$y_1 = 1: \sin \frac{11\pi x}{24} = 1$$

$$\frac{11\pi x}{24} = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$$

$$\frac{11x}{24} = \frac{1}{2} + 2k$$

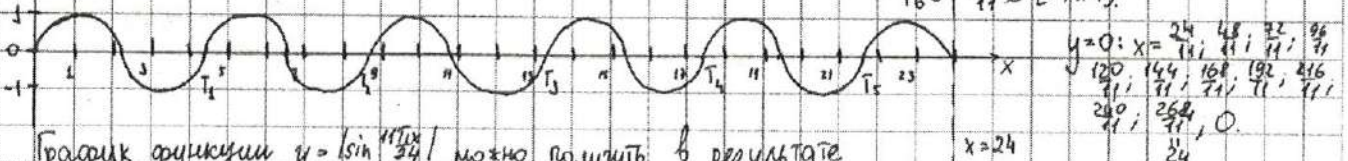
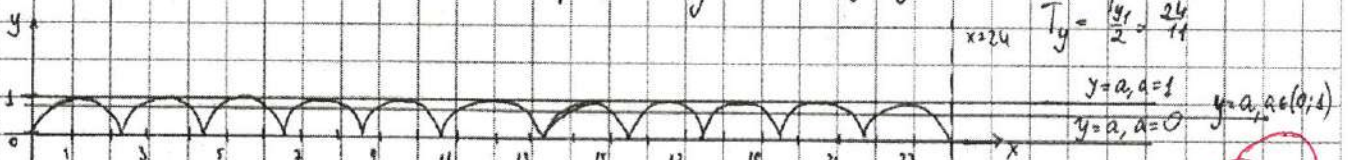
$$x = \frac{24}{22} + \frac{48k}{11} = \frac{12}{11} + \frac{48k}{11}, k \in \mathbb{Z}$$

$$y_1 = -1: \sin \frac{11\pi x}{24} = -1$$

$$\frac{11\pi x}{24} = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k$$

$$\frac{11x}{24} = -\frac{1}{2} + 2k$$

$$x = -\frac{24}{22} + \frac{48k}{11} = -\frac{12}{11} + \frac{48k}{11}, k \in \mathbb{Z}$$

Период функции y_1 : $T = 2\pi: \frac{11\pi}{24} = \frac{48\pi}{11} = \frac{48}{11}$ $T_k = \frac{48}{11}$ $T_1 = \frac{48}{11}$; $T_2 = \frac{96}{11}$; $T_3 = \frac{144}{11}$; $T_4 = \frac{192}{11}$; $T_5 = \frac{240}{11}$; $T_6 = \frac{288}{11} \in [0; 24)$.График функции $y = |\sin \frac{11\pi x}{24}|$ можно получить в результате симметричного отображения части графика $y = \sin \frac{11\pi x}{24}$, где $y < 0$, относительно оси Ox . $a = 0$: 11 общих точек - 11 корней; $a = 1$: 11 общих точек - 11 корней; $a \in (0; 1)$: 22 общие точки - 22 корня.Ответ: $a \in \{0; 1\}$: 11 корней; $a \in (0; 1)$: 22 корня.№11.3. а) $x^2 y^2 + 2 - xy$

$$t^2 + t - 2 = 0.$$

$$x = 0: -2 < 0y < 1; -2 < 0 < 1 - \text{верно. } y \in \mathbb{R}.$$

$$(xy)^2 < 2 - xy.$$

$$\text{По т. обр. т. Виета}$$

$$x \neq 0: \begin{cases} xy > -2 \text{ (A)} \\ xy < 1 \text{ (B)} \end{cases}$$

$$xy = t: t^2 + t - 2 < 0.$$

$$\begin{cases} t_1 + t_2 = -1 \\ t_1 t_2 = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t = -2 \\ t = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x < 0 \\ \frac{1}{x} < y < -\frac{2}{x} \end{cases}$$

$$t^2 + t - 2 < 0.$$

$$\begin{cases} x > 0 \\ \frac{2}{x} < y < \frac{1}{x} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 0 \\ -\frac{2}{x} < y < \frac{1}{x} \end{cases}$$

$$(t+2)(t-1) < 0.$$

$$-2 < t < 1: -2 < xy < 1.$$

$$\begin{cases} x < 0 \\ y < -\frac{2}{x} \end{cases}$$

$$+ \quad - \quad +$$

$$-2 < t < 1: -2 < xy < 1.$$

$$\begin{cases} x > 0 \\ y > \frac{2}{x} \end{cases}$$

$$y = \frac{2}{x}$$

$$y = \frac{1}{x}$$

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

$$y = \frac{2}{x}$$

$$y = \frac{1}{x}$$

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

$$y = \frac{2}{x}$$

$$y = \frac{1}{x}$$

$$\begin{cases} x < 0 \\ y < \frac{1}{x} \end{cases}$$

$$y = \frac{2}{x}$$

$$y = \frac{1}{x}$$

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

$$y = \frac{2}{x}$$

$$y = \frac{1}{x}$$

$$\begin{cases} x < 0 \\ y < \frac{1}{x} \end{cases}$$

$$y = \frac{2}{x}$$

$$y = \frac{1}{x}$$

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

$$y = \frac{2}{x}$$

$$y = \frac{1}{x}$$

$$\begin{cases} x < 0 \\ y < \frac{1}{x} \end{cases}$$

$$y = \frac{2}{x}$$

$$y = \frac{1}{x}$$

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

$$y = \frac{2}{x}$$

$$y = \frac{1}{x}$$

$$\begin{cases} x < 0 \\ y < \frac{1}{x} \end{cases}$$

$$y = \frac{2}{x}$$

$$y = \frac{1}{x}$$

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

$$y = \frac{2}{x}$$

$$y = \frac{1}{x}$$

$$\begin{cases} x < 0 \\ y < \frac{1}{x} \end{cases}$$

$$y = \frac{2}{x}$$

$$y = \frac{1}{x}$$

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

б) Абсолютно в любую точку множества A не выходя за его рамки, попасть по прямой можно из начала координат (точка $(0; 0)$), которая входит в множество A . Поэтому если две выбранные точки нельзя соединить прямой, не выходя за рамки, то можно соединить ломаной из двух звеньев: 1 звено: начальная точка - начало координат; 2 звено: начало координат - конечная точка.

Верно, но нет доказательства.

