

Учёт результатов ГИА 2022 в повышении качества математического образования.

Кустова Маргарита Олеговна
МБОУ СШ №9,
эксперт по проверке ЕГЭ

Изменения в оценивании заданий

Максимальный балл за выполнение задания 13 повышенного уровня (стереометрия) стал равен 3;

Максимальный балл за выполнение задания 15 повышенного уровня (практикоориентированная задача, требующая построения математической модели) стал равен 2.

Задание 12. Тригонометрическое уравнение.

- * ОТНОСИТЕЛЬНО
НЕТРУДНОЕ УРАВНЕНИЕ
- * Может содержать
тригонометрические
функции, логарифмы,
степени, корни,
показательную функцию

Как правило, требует замены
переменной, позволяющей свести
уравнение к квадратному, и отбора
корней на заданном отрезке,
обусловленного ограниченностью
новой переменной, наличием
выражений с переменной в
знаменателях дробей, а также под
знаками корней четной степени и
логарифмов

а) Решите уравнение $\cos 2x + 3\sin(-x) - 2 = 0$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку
 $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$

$$12) \quad a) \sin 2x + 2\sin(-x) + \cos(-x) - 1 = 0$$

$$2\sin x \cos x + 2\sin x - \cos x - 1 = 0$$

$$2\sin x (\cos x + 1) - 1 (\cos x + 1) = 0$$

$$(2\sin x - 1)(\cos x + 1) = 0$$

$$2\sin x - 1 = 0$$

$$\vee \vee \vee \quad \cos x + 1 = 0$$

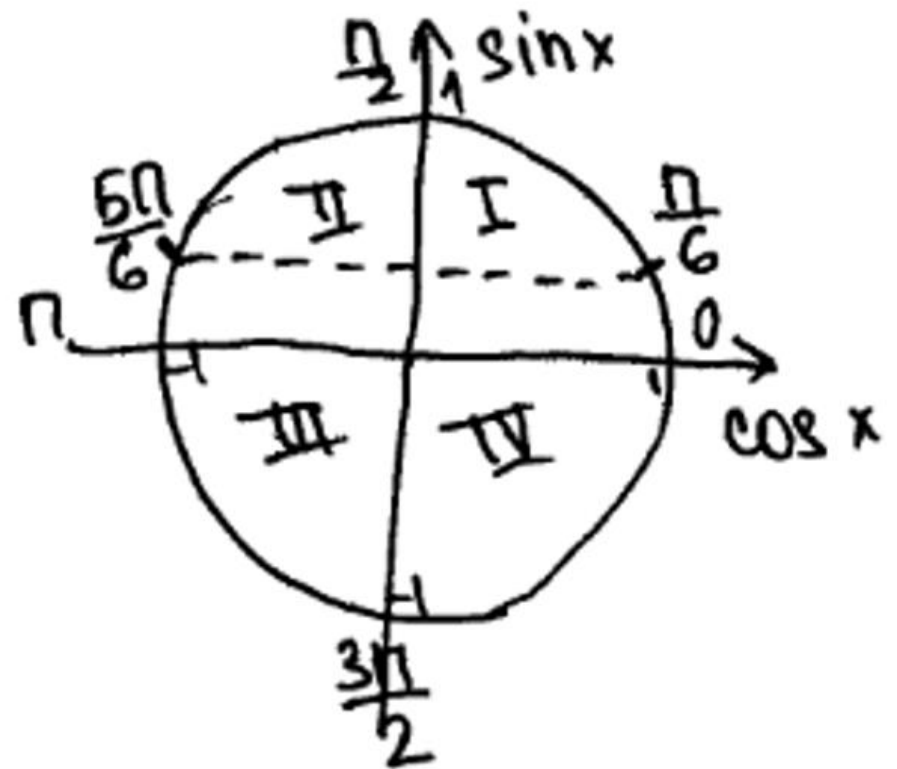
$$\sin x = \frac{1}{2}$$

$$\cos x = -1$$

$$x_1 = \frac{\pi}{6} + 2n\pi, n \in \mathbb{Z}$$

$$x_3 = \pi + 2n\pi, n \in \mathbb{Z}$$

$$x_2 = \frac{5\pi}{6} + 2n\pi, n \in \mathbb{Z}$$



Типичные ошибки в задании №12

Использование формулы корней для простейшего тригонометрического уравнения относительно синуса – к уравнению относительно косинуса и, наоборот, неверная периодичность корней, описки и другие ошибки в записи корня

$$\sin x = -\frac{1}{2}$$

$$x = \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k$$

$$x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + 2\pi n$$

Типичные ошибки в задании № 12

- * Много ошибок связано с незнанием свойства четности тригонометрических функций синус и косинус.
- * Неправильное использование формул приведения.
- * По-прежнему, как и в прошлых годах, учащиеся теряют баллы в пункте б) решения задачи 12 по причине отсутствия обоснования отбора корней из промежутка
- * 1 балл за решение пункта б) выставляется при условии присутствия «следов» отбора корней.

Различные способы отбора корней

1. Арифметический способ:

- а) непосредственная подстановка полученных корней в уравнение и имеющиеся ограничения;
- б) перебор значений целочисленного параметра и вычисление корней.

2. Алгебраический способ:

- а) решение неравенства относительно неизвестного целочисленного параметра и вычисление корней;
- б) исследование уравнения с двумя целочисленными параметрами.

3. Геометрический способ:

- а) изображение корней на тригонометрической окружности с последующим отбором и учетом имеющихся ограничений;
- б) изображение корней на числовой прямой с последующим отбором и учетом имеющихся ограничений.

4. Функционально-графический способ:

выбор корней с помощью графика простейшей тригонометрической функции.

Задание 14. Неравенство.

Решите неравенство $\frac{6}{5^x - 125} \leq \frac{1}{5^x - 25}$

$$\frac{2(3^x - 3) - 8(3^x - 9)}{(3^x - 3^2)(3^x - 3)} \geq 0$$

$$(3^x - 3) - 4(3^x - 9) \geq 0$$

$$3^x - 3 \geq 4 \cdot 3^x - 36$$

$$33 \geq 4 \cdot 3^x - 3^x$$

$$33 \geq 3 \cdot 3^x$$

$$11 \geq 3^x$$

$$\log_3 11 \geq x$$



Answer: $x \in (-\infty; 1) \cup (2; \log_3 11]$

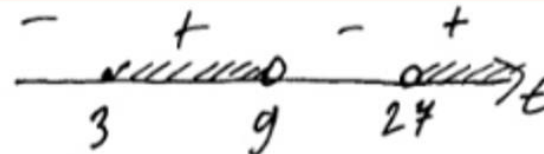
$$\frac{4(t-9) - (t-27)}{(t-27)(t-9)} \geq 0$$

$$\frac{4t-36 - t+27}{(t-27)(t-9)} \geq 0$$

$$\frac{3t-9}{(t-27)(t-9)} \geq 0$$

$$\begin{cases} t-27 \neq 0 \\ t-9 \neq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t \neq 27 \\ t \neq 9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3t-9 \geq 0 \\ t-27 > 0 \\ t-9 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t \geq 3 \\ t > 27 \\ t > 9 \end{cases}$$



Вернемся к задаче:

$$3 \leq t < 9$$

$$3 \leq 3^x < 9$$

$$3^1 \leq 3^x < 3^2$$

$$\underline{1 \leq x < 2}$$

$$27 < t < +\infty$$

$$27 < 3^x < +\infty$$

$$3^3 < 3^x < +\infty$$

$$\underline{3 < x < +\infty}$$

$$17. \frac{2}{3^x - 9} \geq \frac{8}{3^x - 3}$$

$$3^x = t$$

$$\text{OD3: } 3^x - 9 \neq 0$$

$$3^x \neq 3^2$$

$$x \neq 2$$

$$3^x - 3 \neq 0$$

$$3^x \neq 3^1$$

$$x \neq 1$$

$$\frac{2}{t-9} - \frac{8}{t-3} \geq 0,$$

$$\frac{2(t-3) - 8(t-9)}{(t-9)(t-3)} \geq 0,$$

$$\frac{-6t + 66}{(t-9)(t-3)} \geq 0,$$

$$\frac{2t - 6 - 8t + 72}{(t-9)(t-3)} \geq 0,$$

$$\frac{-6(t+11)}{(t-9)(t-3)} \geq 0,$$



$$t \in (-\infty; 3) \cup [9; 11]$$

$$\text{Then OD3: } x \in (-\infty; 2) \cup (2; 3) \cup (1; 2) \cup [9; 11]$$

$$\text{Answer: } (-\infty; 1), (1; 2), (2; 3), [9; 11]$$

Задание 15. Практико-ориентированная задача.

- * Задача с экономическим содержанием
- * Проблемы
 - * Неумение работать с процентами
 - * Неумение правильно считывать условие
 - * Неумение составлять математическую модель по условию задачи
 - * Вычислительные ошибки

Типичные ошибки в задании № 15.

- * 1) Неверное построение математической модели, связанное с неверным определением формы
- * 2) Ошибки при применении формул арифметической прогрессии и расчета общей суммы выплат.

1 балл можно получить , если верно построена математическую модель, но допустили вычислительную ошибку при получении численного значения кредитования.

Задания №14 и №16

- * Проверяют умения выполнять действия с геометрическими фигурами
- * В первом пункте – доказать
- * Во втором пункте – вычислить
- * Затруднения в оформлении доказательства
- * Неверное применение теоретического материала
- * Большое количество вычислительных ошибок

Типичные ошибки в задании № 14.

При выполнении пункта а) участники допускали разного рода ошибки при построении чертежа, либо описание построения плоскости α отсутствовало.

- Небрежность записи проведенных доказательств, с логическим пропусками и неверными утверждениями. Участники экзамена демонстрировали неумение доказывать геометрические утверждения, непонимание взаимосвязи между элементами геометрической конструкции, ошибки в формулировках теоретических фактов,
- Логические ошибки (подмена утверждения, которое следует доказать, на известный факт: т.е. утверждения такого типа «Пусть имеем факт А», (который нужно доказать), затем следуют некие манипуляции, опирающиеся на это допущение, после которых утверждается, что факт А имеет место).

Задание 17. Уравнение с параметром.

Задача с параметром

- * Нужно постараться решить эту задачу или хотя бы продвинуться в ее решении как можно дальше
- * Для успешного решения важно умение анализировать условие и находить возможные пути решения
- * Владеть функционально-графическими способами решения

Наибольшие проблемы:

- * Понимание логики задачи и анализ условия
- * Неумение искать ключевые факты и делать необходимые обоснования

Задание 17. Уравнение с параметром.

Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$a^2 - x^2 + 2|x| - 1 = 0$$

имеет ровно два различных решения.

Задание №18

- * **Задание олимпиадного типа**
- * Для ее решения не требуется никаких специальных знаний, выходящих за рамки стандарта математического образования. Однако нужно проявить определенный уровень математической культуры, логического мышления.
- * **Наибольшие проблемы:**
- * Непонимание логики задачи
- * Неверный анализ условия
- * Неумение делать необходимые обоснования и выводы

Успешнее сдают ЕГЭ

- * - кто оказывается более внимательным и собранным;
- * - меньше делает ошибок в первой части;
- * - внимательно читает задания;
- * - не теряется увидев незнакомый или не типичный текст, а пытается соотнести его со своими знаниями;
- * - использует рациональные приемы решений, счёта.
- * Умеет четко планировать своё время, расставлять приоритеты.