

## Открытый урок по теме: Методы решения тригонометрических уравнений

Класс: 10Б.

Учитель математики Кучкина Наталья Анатольевна

Дата проведения: 09.02.2017

Тип урока: урок закрепления знаний

Цель: сформировать у учащихся навыки выбора методов решения тригонометрических уравнений.

Задачи урока:

### Образовательные:

- Формировать знания понятийного аппарата, навыки преобразования и решения тригонометрических уравнений.

### Развивающие:

- Развивать навыки учебно-познавательной деятельности; умения выделять главное, анализировать, делать выводы; выбирать рациональные способы решения; развивать математически грамотную речь учащихся, содействуя тем самым развитию их логического мышления.

### Воспитательные:

- Воспитывать самостоятельность, активность, умение работать в коллективе, воспитывать стремление к преодолению возникающих трудностей.

Оборудование урока: проектор, компьютер, карточки с заданиями, презентация.

### Содержание урока

	Этапы урока	Время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
1	Организационный момент	1 минута	Приветствует класс. Проверяет готовность учащихся к уроку.	Дежурный докладывает об отсутствующих
2	Этап актуализации знаний	3 минуты	Дает задание по группам. <b>1 группа:</b> найти ошибку в формулах	Работают в группах.(2 мин) В ходе коллективной работы

			<p>решений простейших тригонометрических уравнений;</p> <p><b>2 группа:</b> установить соответствие между аркфункциями и их значениями;</p> <p><b>3 группа:</b> закончить тригонометрические формулы;</p> <p><b>4 группа:</b> определить область значения функции;</p> <p><b>5 группа:</b> решить простейшие тригонометрические уравнения.</p>	<p>выявляют типичные ошибки, повторяют формулы решения уравнений и формулы тригонометрии.</p> <p>Каждая группа докладывает результаты совместного обсуждения.</p>
3	Этап мотивации	3 минуты	<p>«Одним из заданий на ЕГЭ является решение тригонометрического уравнения с отбором корней, принадлежащих заданному отрезку. Перед вами встает вопрос: Каким методом решить это уравнение?». На каждую парту раздает лист с 5-тью тригонометрическими уравнениями.</p> <p>Объясняет ученикам задание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>соотнести</b> методы решения с предложенными уравнениями</li> <li>• для предложенных уравнений <b>выбрать</b> метод решения</li> </ul>	<p>Работают в парах.</p> <p>Ученики выполняют дифференцированные задания (сдают листы с выполненным заданием, кто быстрее, по одному каждого вида)</p>
4	Проверка и обсуждение полученных результатов	5 минут	<p>Предлагает десетикласникам озвучить результат своей работы.</p> <p>Показывает на слайде, ответы к предложенным заданиям.</p>	<p>Проверка и обсуждение полученных результатов.</p> <p>Результат своей работы в парах проговаривают устно.</p> <p>Обучающиеся сверяют результат своей работы с образцом.</p>

			<p>«Почему одно из уравнений не удалось сразу определить ни к одному методу решения?»</p> <p>«Какой способ решения вы можете предложить?»</p>	<p>Объясняют, почему <b>одно</b> уравнение нельзя сразу решить одним из предложенных методов.</p> <p>Предлагают формулы тригонометрии для решения «лишнего» уравнения.</p>
5	<p>Этап закрепления знаний</p> <p><i>(По выбору метода решения</i></p> <p><i>тригонометрических уравнений с элементом исследования</i></p> <p><i>работы по выбору рационального способа решения (для более сильных обучающихся);</i></p> <p><i>по решению базовых уравнений одним из методов.)</i></p>	5 минут	<p>Показывает слайд с решением уравнения</p> <p>Предлагает ученикам 2 уровня задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• задание повышенного уровня сложности</li> </ul>	<p>4 группы из 4-х человек должны решить тригонометрическое уравнение, предварительно преобразовав его с помощью формул и определив эффективный метод решения.</p> <p>4-ём учащимся предлагает индивидуально у доски решить уравнение одним из методов.</p>
6	Этап коррекции знаний	5 минут	<p>Учитель предлагает ученикам, работающим у доски, выполнить взаимопроверку.</p> <p>Предлагает группам озвучить результаты своей работы.</p> <p>Выводит на экран оба метода решения.</p>	<p>Взаимопроверка.</p> <p>Обсуждение результатов с обоснованием выбора метода решения уравнения.</p>

			Предлагает десятиклассникам определить наиболее рациональный способ решения и записать его в тетрадь. <i>(Если ученики не предложили способ решения уравнения с использованием формулы понижения степени, учитель предлагает обучающимся вернуться к этапу актуализации знаний и найти формулу с помощью которой можно решить это уравнение.)</i>	Все обучающиеся записывают в тетрадь наиболее рациональный способ решения.
7	Этап всесторонней проверки знаний	15 минут	Предлагает ребятам решить 4 тригонометрических уравнения на образовательном портале «ЯКласс» (задания по уровням: уровень А, уровень Б, уровень В)	Учащиеся работают на ноутбуках, самостоятельно выбирают уровень выполнения задания
8	Этап информирования учащихся о домашнем задании	1 минута	Информирует учащихся о выполнении домашней работы в ЯКлассе. Решить 4 тригонометрических уравнения, самостоятельно выбрать уровень задания.	Записывают задание
9	Рефлексия	2 минуты	С какими трудностями встретились при решении тригонометрических уравнений? Какие темы необходимо повторить для успешного решения тригонометрических уравнений? Можете ли вы рассказать материал	Определять наиболее рациональный способ решения  Формулы тригонометрии.

		урока однокласснику, пропустившему урок? Молодцы! Спасибо за урок!	
--	--	--	--

Приложения к уроку.

## Приложение 1.

### Этап актуализации знаний.

Задание для каждой группы.

1 группа. Найдите ошибку в формулах решения простейших тригонометрических уравнений

I группа. Найдите ошибку.

$$\sin x = a \quad x = (-1)^n \arcsin a + \pi n, n \in Z$$

$$\cos x = a \quad x = \arccos a + 2\pi n, n \in Z$$

$$\operatorname{tg} x = a \quad x = \operatorname{arctg} a + \pi n, n \in Z$$

$$\operatorname{ctg} x = a \quad x = \operatorname{arccotg} a + \pi n, n \in Z$$

I группа. Найдите ошибку.

$$\sin x = a \quad x = (-1)^n \arcsin a + \pi n, n \in Z$$

$$\cos x = a \quad x = \arccos a + 2\pi n, n \in Z$$

$$\operatorname{tg} x = a \quad x = \operatorname{arctg} a + \pi n, n \in Z$$

$$\operatorname{ctg} x = a \quad x = \operatorname{arccotg} a + \pi n, n \in Z$$

$$x = \pm \arccos a + 2\pi n, n \in Z$$

2 группа. Установить соответствие между аркфункциями и их значениями

II группа. Установите соответствие.

$$\begin{array}{ll} \text{A} & \frac{3\pi}{4} \\ \text{B} & \frac{\pi}{3} \\ \text{B} & \frac{2\pi}{3} \\ \Gamma & \frac{\pi}{6} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \arcsin \frac{1}{2} \\ \arccos(-\frac{1}{2}) \\ \operatorname{arccotg}(-1) \\ \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} \end{array}$$

II группа. Установите соответствие.

$$\begin{array}{ll} \text{A} & \frac{3\pi}{4} \\ \text{B} & \frac{\pi}{3} \\ \text{B} & \frac{2\pi}{3} \\ \Gamma & \frac{\pi}{6} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \arcsin \frac{1}{2} \\ \arccos(-\frac{1}{2}) \\ \operatorname{arccotg}(-1) \\ \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} \end{array}$$

### 3 группа. Закончить тригонометрические формулы

III группа. Допишите формулы.

$$\sin 2\alpha = ?$$

$$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha$$

$$\frac{1+\cos 2\alpha}{2} = ?$$

$$\frac{1+\cos 2\alpha}{2} = \cos^2 \alpha$$

$$2\cos^2 \alpha - 1 = ?$$

$$2\cos^2 \alpha - 1 = \cos 2\alpha$$

$$\sin^2 \alpha = ?$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{1-\cos 2\alpha}{2}$$

(попробуйте вывести)

### 4 группа. Определить область значения функции

IV группа. Определить область значения функции.

$$y = \sin x - 1$$

$$E(y) = [-2; 0]$$

$$y = \cos 2x$$

$$E(y) = [-1; 1]$$

$$y = \operatorname{tg} 3x$$

$$E(y) = R$$

$$y = \operatorname{ctg} x$$

$$E(y) = R$$

### 5 группа.

V группа. Решить уравнение.

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

$$\sin x = -\frac{1}{2} \quad x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$$

$$\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in Z$$

$$\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$$

$$\operatorname{tg} x = \sqrt{3} \quad x = \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$$

$$\cos x = 0$$

$$\cos x = 0 \quad x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$$

## Приложение 2.

### Этап мотивации

Работа в парах.

Задание на парту: соотнести методы решения с предложенными уравнениями или для предложенных уравнений выбрать метод решения (для более подготовленных учащихся)

Приведение к квадратному уравнению		$2\sin x + \cos x = 0$
Однородное уравнение I степени		$2\sin^2 x - 3\sin x - 2 = 0$
Разложение на множители		$2\sin^2 x - 2\sin x \cos x - 4\cos^2 x = 0$
Однородное уравнение II степени		$\sin 5x \cos 5x - 2\cos 5x = 0$
		$\cos^2 x - 0,5\sin 2x = 0$

### Этап закрепления знаний.

Задание по группам. Решить тригонометрическое уравнение, преобразовав его с помощью формул тригонометрии и выбрать рациональный способ решения.

$2\sin x + \cos x = 0$
$2\sin^2 x - 3\sin x - 2 = 0$
$2\sin^2 x - 2\sin x \cos x - 4\cos^2 x = 0$
$\sin 5x \cos 5x - 2\cos 5x = 0$
$\cos^2 x - 0,5\sin 2x = 0$

### Приложение 3.

#### Этап всесторонней проверки знаний.

Решить тригонометрические уравнения.

$2\sin^3 x - 2\sin x = -\sin x$ $\sin x(2\sin^2 x - 2) + \sin x = 0$ $\sin x(2\sin^2 x - 2 + 1) = 0$ $\sin x = 0 \quad \text{или} \quad 2\sin^2 x - 1 = 0$ $x = \pi n \quad \sin^2 x = \frac{1}{2}$	<p><b>5</b> <math>\cos^2 x - 0,5 \sin 2x = 0</math></p> $\cos^2 x - 0,5 \cdot 2 \sin x \cos x = 0$ $\cos x(\cos x - \sin x) = 0$ $\cos x = 0 \quad \text{или} \quad (\cos x - \sin x) = 0   : \sin x \neq 0$ $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z \quad \operatorname{ctg} x - 1 = 0$ $\operatorname{ctg} x = 1$ $x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$
$\sin^2 x = \frac{1}{2}$ <p>1 способ</p> $\sin x = +\frac{\sqrt{2}}{2}$ $\sin x > -\frac{\sqrt{2}}{2}$ $x = (-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n$ $x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{4} + \pi n$	<p>2 способ</p> $\frac{1 - \cos 2x}{2} = \frac{1}{2}$ $-\cos 2x = 0$ $\cos 2x = 0$ $2x = \frac{\pi}{2} + \pi n$ $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$



### Приложение 3.

#### Этап всесторонней проверки знаний.

Решить тригонометрические уравнения.

Вариант А1

1) Решите уравнение:

а)  $2 \sin x = \sqrt{3}$ ;

б)  $\sin x - \sqrt{3} \cos x = 0$ ;

в)  $2 \sin^2 x + 3 \cos x = 0$ ;

г)  $\frac{\sin 3x + \sin x}{\cos x} = 0$ .

Вариант А2

а)  $\sqrt{2} \cos x = 1$ ;

б)  $\sin x + \cos x = 0$ ;

в)  $2 \cos^2 x - \sin x = -1$ ;

г)  $\frac{\cos 3x - \cos x}{\sin x} = 0$ .

Вариант Б1

1) Решите уравнение:

а)  $\frac{\sqrt{3}}{2} \sin 3x - \frac{1}{2} \cos 3x = -1$ ;

б)  $\sin^2 x - 2 \sin 2x - 5 \cos^2 x = 0$ ;

в)  $1 - \cos x = \sin \frac{x}{2}$ ;

г)  $\frac{\sin 2x}{1 + \sin x} = -2 \cos x$ .

Вариант Б2

а)  $\frac{1}{2} \cos 2x + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin 2x = 1$ ;

б)  $\cos^2 x + \sin 2x - 3 \sin^2 x = 0$ ;

в)  $1 + \cos 4x = \cos 2x$ ;

г)  $\frac{\sin 2x}{1 - \cos x} = 2 \sin x$ .