

Структурное подразделение ГБОУ СОШ г.Беслан РСО-Алания
Центр дистанционного образования детей-инвалидов
(Региональный ресурсный центр по организации предоставления
образовательных услуг по дистанционному обучению детей-инвалидов)

**Открытый урок
по алгебре и началам анализа
10 класс**

Тема: " Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным "

учитель 1 категории Кодзаева И. Р.

Технологическая карта урока

Тема: « Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным» .

Тип урока: урок первичного предъявления новых знаний.

Форма урока: дистанционный урок.

Деятельностная цель: формирование способности обучающихся к новому способу действия.

Образовательная цель:

- вспомнить методы решения простейших тригонометрических уравнений и обеспечить их применение при решении задач вариантов ЕГЭ;
- изучить метод замены тригонометрической функции для решения некоторых видов тригонометрических уравнений;
- закрепить навыки решения простейших тригонометрических уравнений.

Формирование УУД:

1. *Личностные УУД:*

- формирование устойчивой мотивации к изучению и закреплению нового;
- формирование мотивации к аналитической деятельности (к анализу);
- формирование навыков составления алгоритма выполнения задания, навыков организации своей деятельности.

2. *Метапредметные УУД:*

Регулятивные действия:

- осознавать самого себя, как движущую силу своего научения, способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию – выбору в ситуации мотивационного конфликта, к преодолению препятствий;
- оценивать уровень владения учебным действием (отвечать на вопрос «что я не знаю и не умею»);
- определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата; составлять план последовательности действий;
- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности.

Познавательные действия:

- выполнять учебные задачи, не имеющие однозначного решения; ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий;
- уметь устанавливать причинно-следственные связи.

Коммуникативные действия:

- развивать у учащихся представление о месте математики в системе наук;
- развивать умение точно и грамотно выражать свои мысли, отстаивать свою точку зрения в процессе дискуссии;
- поддерживать инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- воспринимать текст с учетом поставленной учебной задачи, находить в тексте информацию, необходимую для решения.

Методы обучения: проблемный метод.

Организация деятельности учащегося на уроке:

- самостоятельно выходят на проблему и решают её;
- самостоятельно определяют тему, цели урока;
- выводят алгоритм решения тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным;
- отвечать на вопросы;
- решают самостоятельно уравнения;
- оценивают себя .

Основная проблема занятия: уметь: выделять среди тригонометрических уравнений тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным и решать их.

Проблема, поставленная в перспективу (над ней ученик сможет подумать после занятий): подумать над методами решения уравнений вида $a \sin x + b \cos x = 0$, $a \sin^2 x + b \sin x \cdot \cos x + c \cos^2 x = 0$, $a \sin^2 x + b \sin x \cdot \cos x + c \cos^2 x = d$.

Ученик учится на уроке: формулировать проблему; устанавливать связи между новыми и уже имеющимися знаниями; решение проблемы -

награда за труды.

Краткий план занятия:

- 1) актуализация знаний;
- 2) создание проблемной ситуации;
- 3) выдвижение гипотезы;
- 4) поиск решения проблемы;
- 5) проверка найденного решения.

Этапы урока:

- 1) орг. момент (2 мин.);
- 2) актуализация знаний (5 мин.);
- 3) создание проблемной ситуации (5 мин.);
- 4) физ. минутка (2 мин.);
- 5) выдвижение гипотезы (5 мин.);
- 6) поиск решения проблемы (15 мин.);
- 7) проверка найденного решения (2 мин.);

8) итоги урока: дом. задание, оценка за урок, (4 мин.).

Учитель организует работу ученика по созданию проблемной ситуации, если она не возникла на этапе актуализации. После постановки проблемы, организует поиск её решения и проверку на практике правильности решения учебной проблемы. После урока анализирует результаты урока.

Средства обучения и оборудование:

специализированный программно-технический комплекс ученика с ограниченными возможностями здоровья:

компьютер Apple Mac mini, Мышь Logitech RX250, Клавиатура Apple Keyboard, Монитор LG W2043T, Системное программное обеспечение Apple Mac OS X Snow Leopard, Наушники DIALOG M-881HV, Микрофон USB Desktop Microphone, Колонки Dialog W-203, Веб-камера CNR-WCAM820; компьютерные программы — Skype, УМК «Живая математика», презентация Power Point ; учебник «Алгебра и начала математического анализа» базовый уровень. Изд. «Просвещение» под ред. Колягин Ю.М., Москва.

Ход урока (сценарий урока).

Деятельность учителя	Деятельность обучающихся					
	Познавательная		Коммуникативная		Регулятивная	
	Осуществляемые действия	Формируемые способы деятельности	Осуществляемые действия	Формируемые способы деятельности	Осуществляемые действия	Формируемые способы деятельности.
1.Этап урока (орг.момент 2 мин.). <i>(Презентация. Слайд 1)</i>						
Приветствие ученика, проверка готовности учащегося к уроку.	Перед уроком ученик загружает УМК «Живая математика» и отправляет файлы с дом. работой.		Приветствие учителя. Подготовка к совместной		Проверка готовности к уроку.	Настрой на добычу новых знаний. Ответствен-

<p>Перед уроком учитель загружает УМК «Живая математика»; включает демонстрацию экрана. Мы с тобой начинаем очередной рабочий урок и эпиграфом к нему я подобрала следующее высказывание. <i>Альберт Эйнштейн (1879 – 1955) однажды заметил:</i> «Мне приходится делить время между политикой и уравнениями. Однако, уравнения гораздо важнее. Политика существует только для данного момента, а уравнения будут существовать вечно».</p>			<p>работе с учителем в программе «Живая математика».</p>			<p>ность за знания</p>
<p>2 этап урока (актуализация знаний 5 мин.). <i>(Презентация. Слайды 2,3)</i></p>						
<p>Деятельность учителя</p>	<p>Деятельность обучающихся</p>					
	<p>Познавательная</p>		<p>Коммуникативная</p>		<p>Регулятивная</p>	
	<p>Осуществляемые действия</p>	<p>Формируемые способы деятельности</p>	<p>Осуществляемые действия</p>	<p>Формируемые способы деятельности</p>	<p>Осуществляемые действия</p>	<p>Формируемые способы деятельности.</p>
<p>1 Вспомним главное... Фронтальная работа(устно)</p>	<p>Отвечает на поставленный вопросы, если возникают трудности, то повторяем</p>	<p>Осуществлять поиск необходимой</p>	<p>Отвечает на поставленный вопрос, если</p>	<p>Самоконтроль и контроль действий</p>	<p>Внимательно следить за ходом урока</p>	<p>Умение различать верный способ</p>

<p>1) При каких значениях a имеют смысл выражения: $\arcsin a$; $\arccos a$.</p> <p>2) Дайте определение тригонометрического уравнения.</p> <p>3) Формулы корней простейших тригонометрических уравнений.</p> <p>3) Как решить квадратное, биквадратное уравнения?</p>	<p>определение $\arcsin a$, $\arccos a$; формулы корней квадратного уравнения.</p> <p>1) При $-1 \leq a \leq 1$.</p> <p>2) К простейшим тригонометрическим уравнениям относятся уравнения вида: $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.</p> <p>3)</p> <p>1. $\cos x = a$ $x = \pm \arccos a + 2\pi n, n$-целое</p> <p>2. $\sin x = a$ $x = \arcsin a + 2\pi n, n$-целое $x = \pi - \arcsin a + 2\pi n, n$-целое</p> <p>3. $\operatorname{tg} x = a$ $a = \operatorname{arctg} a + \pi n, n$-целое</p> <p>4. $\operatorname{ctg} x = a$ $a = \operatorname{arcctg} a + \pi n, n$-целое.</p> <p>4)</p> <p>1. $ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$ $D = b^2 - 4ac$ $x_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$</p>	<p>информации</p>	<p>возникают трудности, то учитель может прийти на помощь (задав очередной вопрос).</p>	<p>партнёра (со стороны учителя всегда возможен подвох).</p>		<p>действия. Умение доказывать свою точку зрения.</p>
---	--	-------------------	---	--	--	--

	$x_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$ <p>2. $ax^4 + bx^2 + c = 0, a \neq 0$ $t = x^2$ $at^2 + bt + c = 0.$</p>					
<p>2. Найти корни тригонометрических уравнений 1-7. Определить на каком из рисунков показано решение.</p> <p>1. $\cos t = 0,$</p> <p>2. $\cos t = \frac{1}{2},$</p> <p>3. $\cos t = -\frac{1}{2}$</p> <p>4. $\sin t = 1$</p> <p>5. $\sin t = \frac{\sqrt{3}}{2}$</p> <p>6. $\sin t = -\frac{\sqrt{3}}{2}$</p> <p>7. $\cos t = 5$</p>	<p>Ответ ученика:</p> <p>1. $\cos t = 0$ $t = \frac{\pi}{2} + \pi k .$</p> <p>2. $\cos t = \frac{1}{2}$ $t = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k .$</p> <p>3. $\cos t = -\frac{1}{2}$ $t = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k .$</p> <p>4. $\sin t = 1$ $t = \frac{\pi}{2} + 2\pi k .$</p> <p>5. $\sin t = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $t_1 = \frac{\pi}{3} + 2\pi k ,$ $t_2 = \frac{2\pi}{3} + 2\pi k .$</p> <p>6. $\sin t = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ $t_1 = -\frac{\pi}{3} + 2\pi k ,$ $t_2 = -\frac{2\pi}{3} + 2\pi k .$</p> <p>7. $\cos t = 5$</p>	<p>Не забываем + 2πk, где k-целое . Использование числовой окружности при нахождении значений тригонометрических функций числового аргумента</p>	<p>Отвечает на поставленный вопрос, если возникают трудности, то учитель может прийти на помощь (задав очередной вопрос).</p>	<p>Воспринимать текст с учетом поставленной учебной задачи, находить в тексте информацию, необходимую для решения</p>	<p>Оценка, самооценка</p>	<p>Оценивать уровень владения учебным действием (отвечать на вопрос «что я не знаю и не умею»)</p>

	нет решений $t \in [-1; 1]$.					
3 этап урока (создание проблемной ситуации 5 мин.). (Презентация. Слайды 4)						
1) Как решить уравнение вида $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$? 2) Как решить уравнение вида $2\sin^2 x + \cos x - 1 = 0$?	Имеющиеся знания не позволяют дать ответ, а новых пока не добыл.???	Ученик сам формулирует проблему, или вопросы на которые должен найти ответ. Учитель приходит на помощь ученику, если возникают трудности.	Совместная работа позволяет сформулировать проблему.	Поддерживать инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации	Внимательно следить за ходом урока	Осознавать самого себя, как движущую силу своего научения, способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию
4 этап урока (физ. минутка 2 мин.). (Презентация. Слайды 5,6)						
5 этап урока (выдвижение гипотезы 5 мин.). (Презентация. Слайд 7)						
Деятельность учителя	Деятельность обучающихся					
	Познавательная		Коммуникативная		Регулятивная	
	Осуществляемые действия	Формируемые способы деятельности	Осуществляемые действия	Формируемые способы деятельности	Осуществляемые действия	Формируемые способы деятельности.
Разрешимо ли первое уравнение? Первое уравнение является квадратным относительно $\sin x = t$.	Пробует решить первое уравнение. Первое уравнение является квадратным относительно $\sin x = t$.	Выдвижение гипотезы. Умение обобщать, анализировать, высказывать своё мнение.	Умение повести за собой при решении возникшей проблемы,	Развивать умение точно и грамотно выражать свои мысли, отстаивать	Оценка, самооценка	Умение определять последовательность промежуточных целей с

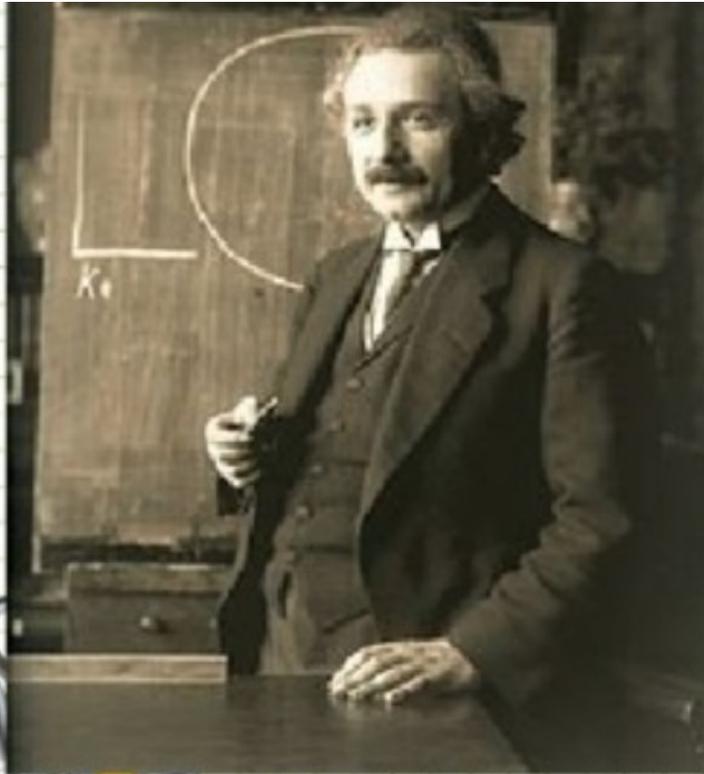
<p>Полага $\sin x=t$, перепишем уравнение $at^2 +bt +c=0$ $D=b^2-4ac$ $t_1= \frac{-b-\sqrt{D}}{2a}$ $t_2= \frac{-b+\sqrt{D}}{2a}$. Исходное уравнение равносильно совокупности уравнений $\sin x=t_1$, $\sin x =t_2$</p>		<p>Формулировка определения.</p>	<p>умение слушать другого. Формулировка определения с помощью учителя.</p>	<p>свою точку зрения в процессе дискуссии</p>		<p>учетом конечного результата; составлять план последовательн ости действий</p>
<p>Ввожу новое понятие. Уравнение $a\sin^2x + b\sin x + c =0, a \neq 0$ имеет корни тогда и только тогда, когда $D \geq 0$ и по крайней мере одно из чисел t_1, t_2 по абсолютной величине не превосходят единицы.</p>						
<p>Разрешимо ли второе уравнение? Рассмотрим способ решения уравнения вида $a\sin^2x + b\sin x + c = 0$, $a \neq 0$. Второе уравнение можно свести к</p>	<p>Выдвигает способ решения уравнения если возникают трудности, то использует рекомендации учителя. Второе уравнение можно свести к квадратному , если заменить $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$</p>					

квадратному , если заменить $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$						
6 этап урока (поиск решения проблемы 15 мин.). (Презентация. Слайды 8,9)						
Решить уравнение: 1) $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$	Включает демонстрацию экрана и решает первое уравнение $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$ $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$, где k-целое	Умение объяснить , как решаются уравнения и почему так?	Учитель приходит на помощь ученику, если возникают трудности или специально создаёт их.	Поддерживать инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации	Внимательно следить за ходом урока	Определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата; составлять план последовательности действий
Решить уравнение: 2) $2\sin^2 x + \cos x - 1 = 0$	Решает первое уравнение $2\sin^2 x + \cos x - 1 = 0$ $x = 2\pi k$, где k-целое. $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k$, где k-целое.					
Проблема решена!!!!						
7 этап урока. (проверка найденного решения (2 мин.). (Презентация. Слайды 8,9,10)						
Построим алгоритм решения уравнений, сводящихся к квадратным. – Используются ниже приведённые тождества; с их помощью необходимо выразить одну тригонометрическую функцию через другую:	Пробует составить алгоритм решения тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным	Имеет представление об решении тригонометрических уравнений, сводящиеся к квадратным	Использование презентации учителя при решении уравнений.	Развивать умение точно и грамотно выразить свои мысли	Оценивать правильность выполненных действий. Умение воспользоваться презентацией?	Оценивать уровень владения учебным действием (отвечать на вопрос «что я не знаю и не умею»)

$\sin^2 x + \cos^2 x = 1;$ $\operatorname{tg}^2 x + 1 = \frac{1}{\cos^2 x}, \text{ где } x \neq \frac{\pi}{2} + \pi k,$ $\operatorname{ctg}^2 x + 1 = \frac{1}{\sin^2 x}, \text{ где } x \neq \pi k, k \in \mathbb{Z}$ <p>– Выполняется подстановка.</p> <p>– Выполняется преобразование выражения.</p> <p>– Вводится обозначение (например, $\sin x = y$).</p> <p>– Решается квадратное уравнение.</p> <p>– Подставляется значение обозначенной величины, и решается тригонометрическое уравнение.</p>						
8 этап урока (итоги урока 4 мин.). (Презентация. Слайды 11,12)						
Наш урок подошёл к концу. Проведём анализ нашего урока ответив на вопросы анкеты. Вопросы анкеты: 1. Как я был готов к уроку? 2. Как я действовал во время урока? 3. Что я понял к концу урока? 4. Свои действия на	Отвечает на вопросы анкеты	В результате ответственного и самостоятельно го принятия решений и самоанализа научились решать тригонометрические уравнения ,сводящиеся к	Проводят рефлексия способов и условий своих действий		Использует критерии для обоснования своих суждений	Проводит самооценку, учится адекватно принимать причины успеха (неуспеха)

уроке я оценил бы на "5", "4", "3", "2". 5. С урока я ушел ...		квадратным 1. $a \sin^2 x + b \sin x + c = 0$ $a \cos^2 x + b \cos x + c = 0$ $a \operatorname{tg}^2 x + b \operatorname{tg} x + c = 0$				
Домашнее задание: Глава 9, §4. №1192-№1193(3,4); оценка за урок;	2. Записывает домашнее задание	2. $a \sin^2 x + b \cos x + c = 0$ $a \cos^2 x + b \sin x + c = 0$ $a \operatorname{ctg} x + b \operatorname{tg} x + c = 0$				
Проблема, поставленная в перспективу: как можно решить уравнение вида $a \sin x + b \cos x = 0$, $a \sin^2 x + b \sin x \cdot \cos x + c \cos^2 x = 0$, $a \sin^2 x + b \sin x \cdot \cos x + c \cos^2 x = d$.		Скованность и неуверенность ребёнка исчезли. Ребёнок сам добыл знания.				
Рефлексия: ученик заинтересовался поставленной перед ним проблемой – всё прекрасно, знания будут; не заинтересовался – заинтересуем на следующем уроке.						

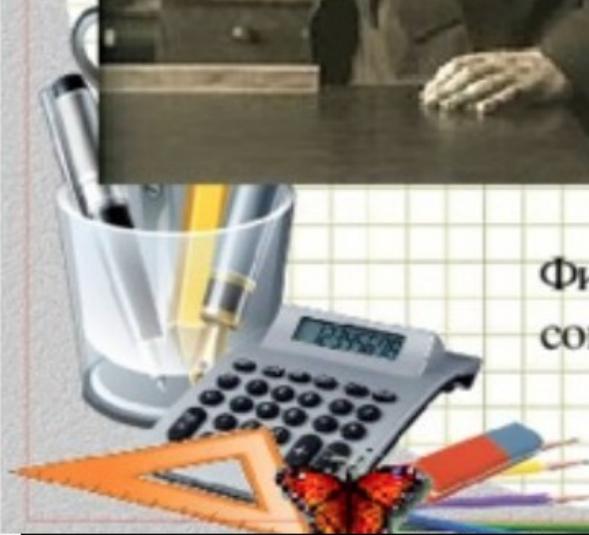
Презентация. Слайд 1



Мне приходится делить время
между политикой и
уравнениями.
Однако уравнения, по-моему,
гораздо важней.
Политика существует только
для данного момента,
а уравнения будут
существовать вечно.

Альберт Эйнштейн

Физик-теоретик, один из создателей
современной физики.

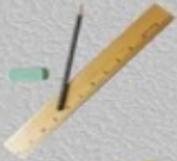


Можно выделить и прощайте рис

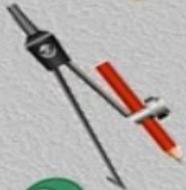
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12



5



7



3



Вспомним главное

- 1) При каких значениях a имеют смысл выражения:
 $\arcsin a$, $\arccos a$.
- 2) Дайте определение простейшего тригонометрического уравнения.
- 3) Формулы корней простейших тригонометрических уравнений.
- 4) Как решить квадратное, биквадратное уравнения?

Можно выделить и перетащить рис

Найти корни тригонометрических уравнений 1-7.

Определить на каком из рисунков показано решение.

1) $\cos t = 0$

2) $\cos t = \frac{1}{2}$

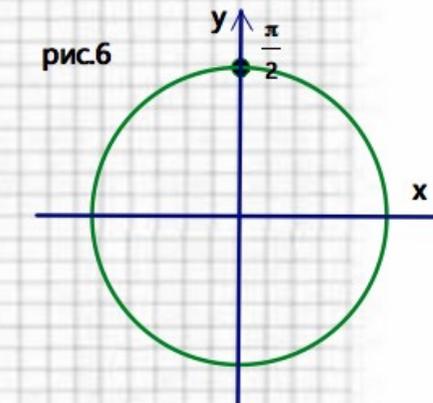
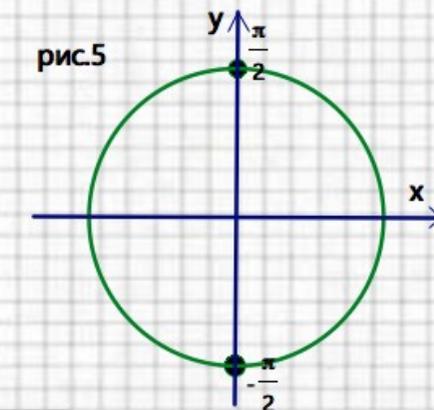
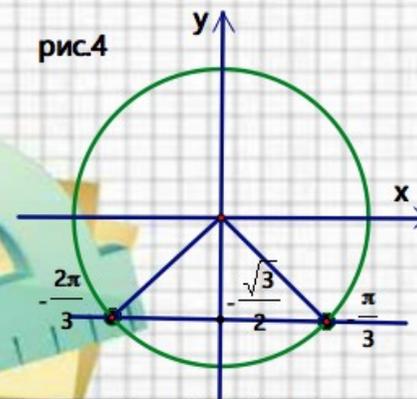
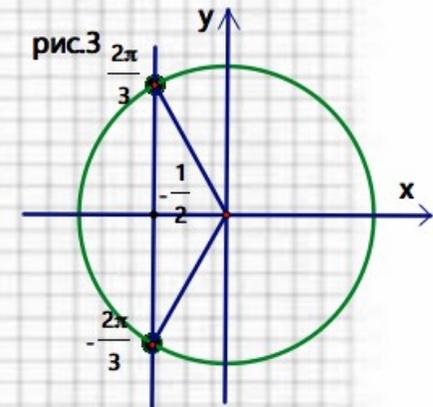
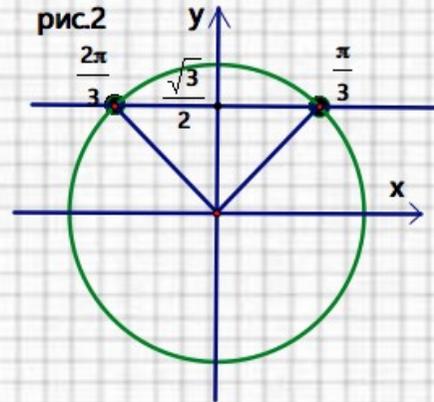
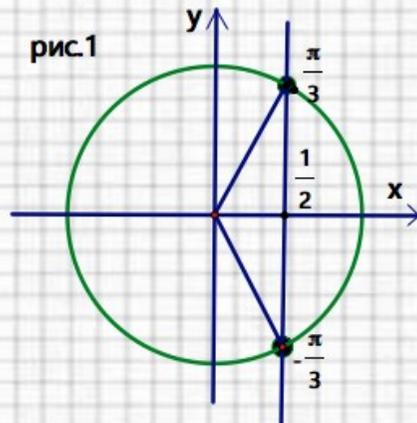
3) $\cos t = -\frac{1}{2}$

4) $\sin t = 1$

5) $\sin t = \frac{\sqrt{3}}{2}$

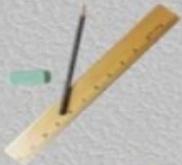
6) $\sin t = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

7) $\cos t = 5$

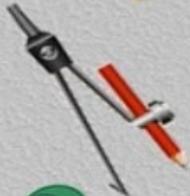




5



7



3



Решить уравнения.

1) $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$

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

3) $2\sin^2 x + \sin x - 1 = 0$

4) $3\cos^2 x - \sin x - 1 = 0$

5) $\operatorname{tg}^2 x = 2$

6) $\operatorname{ctg} x + \operatorname{tg} x + 4 = 0$

Можно выделить и перетас...

Физминутка для глаз

- Рисуй восьмерку вертикально,
- Ты головою не крути,
- А лишь глазами осторожно
- Ты вдоль по линиям веди
- И на бочок ее клади.
- Теперь следи горизонтально
- И в центре ты остановись,
- Зажмурься крепко, не ленись.

Физминутка для глаз

Раз –налево, два – направо,
Три –наверх, четыре — вниз.
А теперь по кругу смотрим,
Чтобы лучше видеть мир.
Взгляд направим ближе, дальше,
Тренируя мышцу глаз.
Видеть скоро будем лучше,
Убедитесь вы сейчас!
А теперь нажмем немного
А теперь нажмем немного
Точки возле своих глаз.
Сил дадим им много-много,
Чтоб усилить в тыщу раз!

Можно снять выделение или перетащить ри



$$1) \sin^2 x + \sin x - 2 = 0$$

Уравнение сводится к квадратному, заменой $\sin x = t, -1 \leq t \leq 1$

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

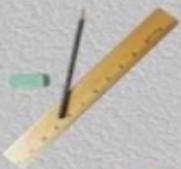
Сведем уравнение к одной тригонометрической функции, выразив $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$

Затем заменой $\cos x = t, -1 \leq t \leq 1$ уравнение сведём к квадратному.

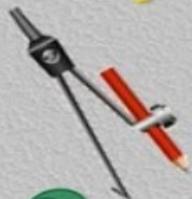
Можно выделить и п



5



7



3



$$1) \sin^2 x + \sin x - 2 = 0$$

$$\sin x = t, \quad -1 \leq t \leq 1$$

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

$$D = 1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-2) = 9$$

$$t_1 = \frac{-1 - \sqrt{9}}{2 \cdot 1} = -2 \quad t_2 = \frac{-1 + \sqrt{9}}{2 \cdot 1} = 1$$

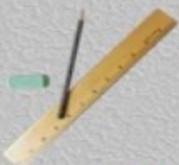
$\sin x = -2$ не имеет корней

$$\sin x = 1 \quad x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, \quad n - \text{целое}$$

Ответ: $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, \quad n - \text{целое}$



5



7



3



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

$$\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$$

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

$$\cos x = t$$

$$2(1 - t^2) + t - 1 = 0$$

$$2t^2 - t - 1 = 0$$

$$D = 9$$

$$t_1 = 1, t_2 = -\frac{1}{2}$$

$$\cos x = 1$$

$$x = 2\pi n, n - \text{целое}$$

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

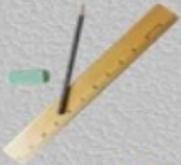
$$x = \pm \arccos\left(-\frac{1}{2}\right) + 2\pi n = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n - \text{целое}$$

$$\text{Ответ: } 2\pi n; \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n - \text{целое}$$

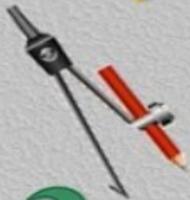
Можно выделить и перетаскивать



5



7



3



Алгоритм решения:

– Используются ниже приведённые тождества; с их помощью необходимо выразить одну тригонометрическую функцию через другую:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1;$$

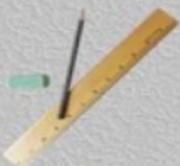
$$\operatorname{tg}^2 x + 1 = \frac{1}{\cos^2 x}, \text{ где } x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, n - \text{целое};$$

$$\operatorname{ctg}^2 x + 1 = \frac{1}{\sin^2 x}, \text{ где } x \neq \pi n, n - \text{целое}.$$

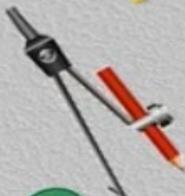
- Выполняется подстановка.
- Выполняется преобразование выражения.
- Вводится обозначение (например, $\sin x = y$).
- Решается квадратное уравнение.
- Подставляется значение обозначенной величины, и решается тригонометрическое уравнение.



5



7



3



Моя работа на уроке:

1. Как я был готов к уроку ?
2. Как я действовал во время урока?
3. Что я понял к концу урока ?
4. Свои действия на уроке я оценил бы на "5", "4", "3", "2".
5. С урока я ушел ...

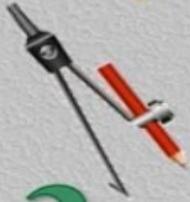
Можно выделить и перетянуть



5



7



3



Домашнее задание:

Глава 9, § 4. № 1192(3,4), №1193(3,4).

Как можно решить уравнения?

1. $a \sin^2 x + b \sin x + c = 0$

$a \cos^2 x + b \cos x + c = 0$

$a \operatorname{tg}^2 x + b \operatorname{tg} x + c = 0$

2. $a \sin^2 x + b \cos x + c = 0$

$a \cos^2 x + b \sin x + c = 0$

$a \operatorname{ctg} x + b \operatorname{tg} x + c = 0$