

МБОУ «Красногвардейская гимназия»  
Красногвардейского района Оренбургской области

Номинация: методическая разработка

**Методическая разработка урока по математике  
в 10 классе  
по теме «Методы решения тригонометрических  
уравнений»**

**Автор:** Исанбитова Айгуль Самигулловна,  
учитель математики высшей категории  
МБОУ «Красногвардейская гимназия»  
Красногвардейского района Оренбургской  
области

Донское – 2024

## Тема урока: Методы решения тригонометрических уравнений

### Цель урока:

- 1) познакомить учащихся с основными методами решения тригонометрических уравнений;
- 2) создать дидактические условия для формирования умения решать тригонометрические уравнения, самостоятельно выбирая метод решения.

### Образовательные задачи урока:

- организовать работу учащихся по систематизации знаний основных теоретических вопросов темы;
- обеспечить обобщение умений решать тригонометрические уравнения различными способами.

### Развивающие задачи урока:

- способствовать формированию умений применять полученные знания в новой ситуации, развивать логическое мышление, математическую речь;
- создать условия для развития познавательной активности учащихся, познавательного интереса к предмету;
- развивать интеллектуальную, рефлексивную культуру;
- развивать навыки самостоятельной деятельности учащихся;
- развивать навыки самоконтроля.

### Воспитательные задачи урока:

- развивать мобильность, коммуникативные навыки;
- воспитывать культуру умственного труда;
- воспитывать умение анализировать результаты собственной деятельности;
- обеспечить гуманистический характер обучения.

### Планируемый результат обучения, в том числе и формирование УУД:

**Познавательные УУД:** поиск и выделение необходимой информации для решения тригонометрических уравнений; выбор методов решения тригонометрических уравнений в зависимости от их типа; выдвижение гипотез и их обоснование; самостоятельное создание способов решения проблем.

**Коммуникативные УУД:** сотрудничество в поиске и сборе информации; умение выражать свои мысли.

**Регулятивные УУД:** прогнозирование, контроль, коррекция, рефлексия, оценка, саморегуляция.

**Личностные УУД:** формирование учебной мотивации, адекватной самооценки, стремления к приобретению новых знаний.

**Оборудование:** ноутбук, проектор, экран, презентация к уроку, раздаточный материал (оценочный лист, карточки для групп и парной работы, тест).

**Тип урока:** комбинированный урок актуализации знаний и умений

**Методы обучения:** наглядный, практический, частично-поисковый, словесный, репродуктивный, индуктивный (сущность теоретического материала раскрывается через систему заданий с последующим их анализом, выводами и обобщениями)

Технологии: развивающего обучения, здоровьесберегающая, информационно -коммуникационные технологии, технология уровневой дифференциации.

**Формы:** фронтальная, индивидуальная, парная

Технологическая карта урока

Этапы урока	Задачи этапа	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	УУД
1.Организационный момент	Создать благоприятный психологический настрой на работу	<p>Приветствие учащихся проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания детей.                      -Здравствуйте, ребята. Рада всех видеть. Все готовы к уроку? Молодцы, садитесь.                      Предлагаю вашему вниманию задачу: (слайд №2) <b>на экране</b>                      Представьте, что вы капитан авиалайнера, на котором путешествуют 300 пассажиров. Этот самолет летит со скоростью 30 узлов в час (один узел равен 1,852 км/ч), предполагаемое время путешествия 18 часов. Сколько лет капитану корабля?</p> <p>-Молодцы. Правильно решили задачу, проявив внимательность и сообразительность. Ведь в большинстве случаев люди, решающие эту задачу, сразу переходят к анализу чисел и пропускает первую фразу. А именно она помогает верно ответить на вопрос задачи: просто указать свой возраст.</p> <p>Поэтому сегодня на уроке от вас потребуется не только внимание, но и сосредоточенность, умение слушать учителя и одноклассников.</p> <p>-Ребята, перед каждым из вас лежит оценочный лист. Просмотрите его, подпишите.</p> <p>В течение урока вы будите вносить в него информацию и оценивать свою деятельность</p>	<p>Приветствие учителя, показать готовность к учебному занятию. Включиться в рабочий ритм урока</p> <p>Один ученик читает задание на экране. После 5 сек раздумий, высказывают свои мысли (по желанию)</p> <p>Просматривают оценочный лист. Обозначают свою фамилию и имя</p>	<p><b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.</p> <p><b>Регулятивные:</b> организация своей учебной деятельности</p> <p><b>Личностные:</b> мотивация учения</p>
2.Актуализация знаний	Актуализация опорных знаний и способов действий	<p>- Ребята, давайте с вами вспомним, что мы изучали на прошлых уроках?                      -Подтверждает ответы учащихся /корректирует при необходимости</p> <p>- В какой части ЕГЭ можно встретить Простейшие уравнения? ( №1 ЕГЭ проф.ур., №7 ЕГЭ баз.ур.)</p>	<p>Ответы детей (Простейшие тригонометрические уравнения)</p> <p>Отвечают на поставленный вопрос</p>	<p><b>Познавательные:</b> структурирование собственных знаний.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> организовывать и планировать учебное сотрудничество с</p>

		<p>-Да, и оцениваются они в 1 первичный балл, что соответствует тестовым.</p> <p>-Кто из вас желает сдать ЕГЭ по математике на 80+</p> <p>-А чтобы получить больше баллов, вам нужно научиться решать и вторую часть ЕГЭ, в которой под №12 включены Тригонометрические уравнения повышенного уровня сложности.</p> <p>А сейчас предлагаю поработать в группах (формирует группы по 4 ученика). Необходимо выполнить следующее задание: «Найдите ошибку» на волшебном цветке, а почему он волшебный, вы узнаете в конце урока. 2 мин, думаю, на выполнение задания вам хватит.</p> <p>Сколько ошибок нашла каждая группа? (слушает ответы).</p> <p>А кто может пояснить в чем ошибка? (по одному ученику от каждой группы)</p> <p>-Заполните оценочный лист. (слайд №3) Ребята, обратите внимание, где есть верное решение, находятся буквы, используя которые вы сможете составить анаграмму. ЕОТДМ -&gt; МЕТОД</p>	<p>Реакция учеников</p> <p>Выполняют задание, определяют правильный ответ 5 из 7 простейших уравнений, которые решены неверно.</p> <p>Отвечают на поставленные вопросы</p> <p>По одному человеку от группы высказывают свое мнение</p> <p>Заполняют оц. лист</p> <p>Определяют слово «Метод»</p>	<p>учителем и сверстниками.</p> <p><b>Регулятивные:</b> контроль и оценка процесса и результатов деятельности.</p> <p><b>Личностные:</b> оценивание усваиваемого материала.</p>
<p>3.Сообщение темы урока</p>	<p>Обеспечение мотивации учения детьми, принятие ими целей урока</p>	<p>(слайд № 4-5)</p> <p>-Ребята, можете ли вы, используя полученное слово «метод», сформулировать тему нашего урока?</p> <p>-Сформулируйте цели нашего урока. На доске я напишу нашу общую цель, а вы каждый в тетради то, что планируете на уроке именно вы</p> <p>Учитель фиксирует на доске ключевые слова (познакомиться с основными методами решения тригонометрических уравнений, подготовка к ЕГЭ)</p>	<p>Формулируют тему урока, Ставят свои цели.</p>	<p><b>Познавательные:</b> умение строить речевое высказывание в устной форме.</p> <p><b>Личностные:</b> самоопределение.</p> <p><b>Регулятивные:</b> целеполагание.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> умение вступать в диалог, высказываться</p>
<p>4.Первичное закрепление</p>		<p>- Давайте вспомним какие <u>методы решения уравнений</u> были изучены в 8-9 классах? (слайд №6)</p>	<p>Отвечают на поставленный вопрос</p>	<p><b>Регулятивные:</b> уметь выполнять работу по</p>

<p>материала</p>		<p>(Если возникли трудности, учитель открывает следующий слайд и организует работу по нему)</p> <p>(слайд №7)          -Выполните следующее задание с соседом по парте.          Какими методами можно решить данные уравнения?          1 мин</p> <p>Показывает ответы для самопроверки</p> <p>-Заполните оценочный лист.          -Выполним задание учебника № 23.1а, используя <b>метод замены переменной</b>. Учитель показывает образец оформления 2 мин</p> <p>-Предлагаю самостоятельно выполнить задание № 23.2аб. Выберите самостоятельно уровень сложности: А-1 уровень сложности, Б – 2 уровень сложности (имеется сложный аргумент) 4 мин</p> <p>Самопроверка результатов, через документ-камеру проверить записи в тетрадях 2-х учеников (разные пункты)          -Заполните оценочный лист.</p> <p>Переходим к методу <b>разложения на множители</b>.          -Выполним задание учебника № 23.10а. 4 мин          Есть желающие поработать у доски? Если нет вызвать самой ученика</p> <p>-Предлагаю самостоятельно выполнить № 23.10в. 5 мин          (по скану учителя/документ-камера). Называют место затруднения, причину, исправляют ошибки.</p> <p>Учитель предлагает в это время 1-2 мотивированным ученикам индивидуальное задание, где есть проблема с</p>	<p>(метод замены, метод разложения на множители, графический метод и д.т.)          В карточках делают записи          (соответствие)          Выполняют самопроверку результатов          Заполняют оц.лист          Делают записи в тетради          Выбрав задание, самостоятельно его выполняют.</p> <p>Выполняют самопроверку результатов          Заполняют оц.лист</p> <p>Один ученик работает у доски, остальные делают записи в тетради</p> <p>Самостоятельно выполняют задание          Выполняют самопроверку результатов №23.10в          Слушают демонстрацию решения учащимися, получившими индивид.</p>	<p>предложенному плану, вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учета характера сделанных ошибок.  <b>Познавательные:</b> учиться выполнять действия по алгоритму, использовать знаково-символические средства.</p>
------------------	--	---	--	---

		<p><b>ОДЗ!</b> <math>\text{tg}x (\sin x - 1) = 0</math> (контролирует решение, осуществляет помощь)</p> <p>Совместно с учениками делается <u>вывод: при решении уравнений могут попадаться посторонние корни.</u></p> <p>-Заполните оценочный лист.</p> <p>-Сейчас предлагаю рассмотреть новый тип уравнений и способ их решения.</p> <p>Вводит понятие <b>однородного тригонометрического уравнения 1 и 2 степени и способа его решения</b></p> <p>Учитель самостоятельно показывает решение 1-го примера № 23.11в (задание из учебника) 2 мин</p> <p>На решение 2-го примера использует потенциал сильного ученика №23.14в (задание из учебника) 5 мин</p> <p>Учитель просит ученика заполнить оценочный лист</p>	<p>задание</p> <p>Формулируют вывод</p> <p>Заполняют оц.лист</p> <p>Слушают, делают записи в справочнике</p> <p>Делают записи в тетради</p> <p>Делают записи в тетради.</p> <p>Ученик, работающий доски, заполняет оценочный лист</p>	
<p>5. Закрепление материала</p>	<p>Проверить знания и умения</p>	<p>(слайд №8)</p> <p>-Предлагаю, ребята, выполнить тест, чтобы проверить, насколько усвоен материал, и сделать первые выводы для коррекции.</p> <p>Обратите внимание, что тест дифференцированный. В первом варианте легче задания, но и баллы, которые можно получить за выполнение каждого задания, меньше.</p> <p>На выполнение 6-7 мин.</p> <p>После того, как пройдет 7 мин, предлагает учащимся обменяться тетрадями с соседом по парте и выполнить взаимопроверку по ключам, посчитать балл за задание.</p> <p><b>Ответы на экране</b> (слайд № 9)</p> <p>-Ребята, заполните свой оценочный лист в Гугл-форме и нажмите отправить (слайд № 9)</p>	<p>Выполняют выбранный ими вариант под контролем учителя</p> <p>Выполняют взаимопроверку, считают балл за задание</p> <p>Заполняют оц.лист, отправляют форму на проверку</p>	<p><b>Регулятивные:</b> уметь выполнять работу по предложенному плану, вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учета характера сделанных ошибок.</p> <p><b>Познавательные:</b> уметь выполнять действия по алгоритму, использовать знаково-символические средства.</p>

		<p><b>Учитель выводит на экран таблицу перевода баллов в отметку</b> и отражает результаты Гугл-таблицы (слайд № 10)</p> <p>отметка 5 ставится за 26 баллов и более  отметка 4 ставится за 18-25 баллов  отметка 3 ставится за 12-17 баллов  отметка 2 ставится за 0- 11 баллов</p>	Учащиеся записывают свои результаты. Задают вопросы, если они имеются															
6. Дифференцированное домашнее задание	Обеспечение понимания детьми цели, содержания и способов выполнения ДЗ	<p>Дает комментарий к домашнему заданию: (слайд № 11)</p> <p>-Если Вы получили отметку «4» или «5», то рекомендую к выполнению сл. домашнее задание: № 23.4б, 23.11б, 23.14б, «3» или «2», то рекомендую № № 23.4а, 23.11а, 23.14а.</p>	Учащиеся записывают в дневники задание															
7. Рефлексия (подведение итогов урока)	Оценка (выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено, и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения);	<p>Учитель предлагает выполнение заданий с целью проверки достижения учащимися личных целей. (слайд № 12) <b>Вариант рефлексии - Построение «лестницы успеха»</b></p> <p>Оцените, на какой ступеньке вы оказались в результате достижения личной цели, что вы ставили в начале урока, т.е. оцените достигнутые результаты.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Я с легкостью достиг свой цели!</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Достиг цели, но пришлось потрудиться!</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Я достиг цели с помощью...</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Цель частично достигнута</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Цель не достигнута, но я буду стараться дальше</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Цель не достигнута, было всё сложно</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Цель не достигнута, мне было всё сложно и неинтересно</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>(слайд № 13-14)</p> <p>В завершении хочется вернуться к «волшебному цветку», который исполняет желания.</p> <p>Трем ребятам, которые сегодня получили наибольшие баллы, вручается сертификат «Антидвойка». По завершению урока попрошу предъявить оценочные листы и получить сертификат.</p>	Я с легкостью достиг свой цели!	7	Достиг цели, но пришлось потрудиться!	6	Я достиг цели с помощью...	5	Цель частично достигнута	4	Цель не достигнута, но я буду стараться дальше	3	Цель не достигнута, было всё сложно	2	Цель не достигнута, мне было всё сложно и неинтересно	1	<p>Учащиеся отвечают на вопросы.</p> <p>Аргументируют свой ответ</p> <p>Трое ребят получают сертификат. Дети встают.</p>	<p><b>Регулятивные:</b> оценивание собственной деятельности на уроке.</p> <p><b>Познавательные:</b> рефлексия способов и условий действия, адекватное понимание причин успеха и неудач, контроль и оценка процесса и результатов деятельности</p> <p><b>Коммуникативные:</b> умение выразить свои мысли, аргументация</p>
Я с легкостью достиг свой цели!	7																	
Достиг цели, но пришлось потрудиться!	6																	
Я достиг цели с помощью...	5																	
Цель частично достигнута	4																	
Цель не достигнута, но я буду стараться дальше	3																	
Цель не достигнута, было всё сложно	2																	
Цель не достигнута, мне было всё сложно и неинтересно	1																	

	<i>Урок закончен. До свидания.</i>		
--	------------------------------------	--	--



Ф.И. \_\_\_\_\_

Задание	Количество баллов	Балл ученика
Работа в группах	1б за каждый верный ответ	
Работа в группах	1б за каждый верный ответ	
Задание 1	2 балла задание 1-го уровня сложности 4 балла задание 2-го уровня сложности	
Задание 2	2 балла задание из учебника 4 балла работа у доски 4 балла индивидуальное задание учителя	
Задание 3	4 балла работа у доски	
Тест	Пояснения в тесте	
Итоговый балл/ отметка		

### Задание для работы в группах

Какими методами можно решить данные уравнения?

(соедините стрелками уравнение и подходящий метод решения)

1	$\frac{1}{(x-2)^2} - \frac{1}{x-2} - 6 = 0$		Метод замены переменной
2	$x^3 = 4x^2 + 5x$		
3	$2x^3 - 5x^2 - 2x + 5 = 0$		Метод разложения на множители
4	$(x-5)^4 - 3(x-5)^2 - 4 = 0$		
5	$\left(\frac{x^2-3x}{2} + 3\right)\left(\frac{x^2-3x}{2} - 4\right) + 10 = 0$		

<b>Вариант 1 Базовый уровень</b>		
1.	<p>Какое из тригонометрических уравнений не имеет корней (в ответ запишите цифру):</p> <p>1) <math>\cos x = -0,1</math>;      2) <math>\sin x = 3</math>;      3) <math>\operatorname{tg} x = \sqrt{3}</math></p>	1 б
2.	<p>Укажите формулу, по которой можно найти все корни уравнения <math>\cos x = a</math>, где <math> a  \leq 1</math>.</p> <p>1) <math>x = (-1)^n \arccos a + \pi n, n \in \mathbb{Z}</math>;      2) <math>x = \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}</math>;  3) <math>x = -\arccos a + \pi n, n \in \mathbb{Z}</math>;      4) <math>x = \pm \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}</math>.</p>	1 б
3.	<p>Напишите название метода, которым можно решить данное уравнение:</p> <p><math>3\sin^2 x - 5 \sin x - 2 = 0</math>.</p>	1 б
4.	<p>Решите уравнение: <math>-3 \cos x + \sin x = 0</math>.</p>	1 б

<b>Вариант 2 Повышенный уровень</b>										
1.	<p>Какие из тригонометрических уравнений не имеют корней (в ответ запишите набор цифр без запятых):</p> <p>1) <math>\cos x = 0,7</math>;      2) <math>\sin x = -2</math>;      3) <math>\operatorname{tg} x = 7</math>;  4) <math>\cos x = \pi</math></p>	2 б								
2.	<p>Установите соответствие между уравнением и формулой, по которой можно найти все корни уравнения (каждой букве поставьте в соответствие цифру):</p> <p>а) <math>\cos x = -1</math>;      б) <math>\sin x = 0</math>;      в) <math>\sin x = 1</math>;  г) <math>\cos x = 0</math></p> <p>1) <math>x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}</math>;      2) <math>x = \pi n, n \in \mathbb{Z}</math>;  3) <math>x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}</math>;      4) <math>x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}</math>;</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>а</td> <td>б</td> <td>в</td> <td>г</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	а	б	в	г					2 б
а	б	в	г							
3.	<p>Напишите название метода, которым можно решить данное уравнение:</p> <p><math>5 \cos^2 x + 6 \sin x - 6 = 0</math>.</p>	2 б								

4.	Решите уравнение: $3\sin^2 x - 4\sin x \cos x + \cos^2 x = 0.$	2 б
----	--	-----

Бланк ответов к тесту  
**«Решение тригонометрических уравнений»**

Ф. И. \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

Вариант \_\_\_\_\_

№ п/п	Ответ	Балл за задание по результатам проверки
1.		
2.		
3.		
4.		
Общий балл за тест		

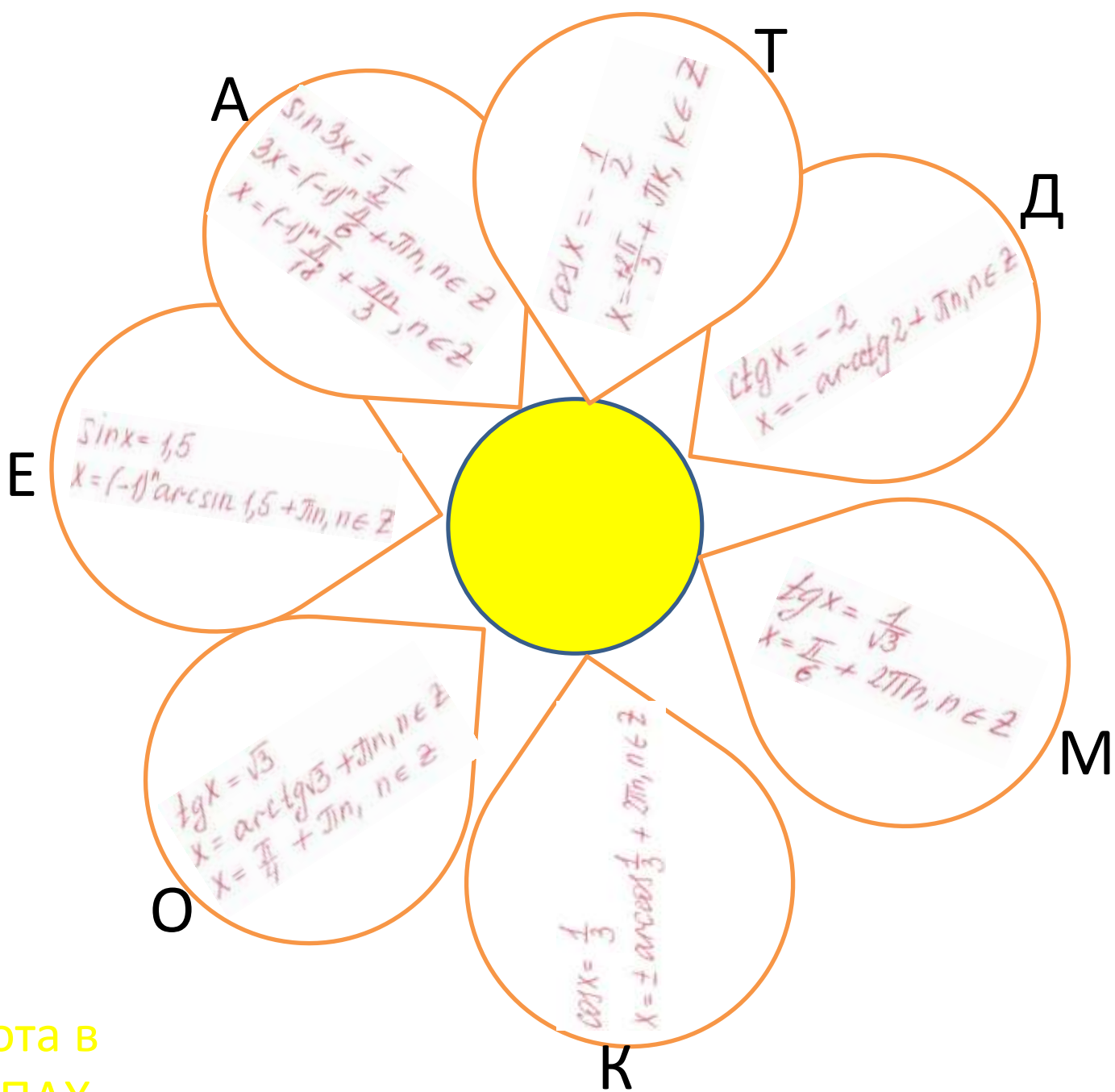
# **ПРЕЗЕНТАЦИЯ**

**к методической разработке урока  
по математике в 10 классе  
по теме «Методы решения  
тригонометрических уравнений»**

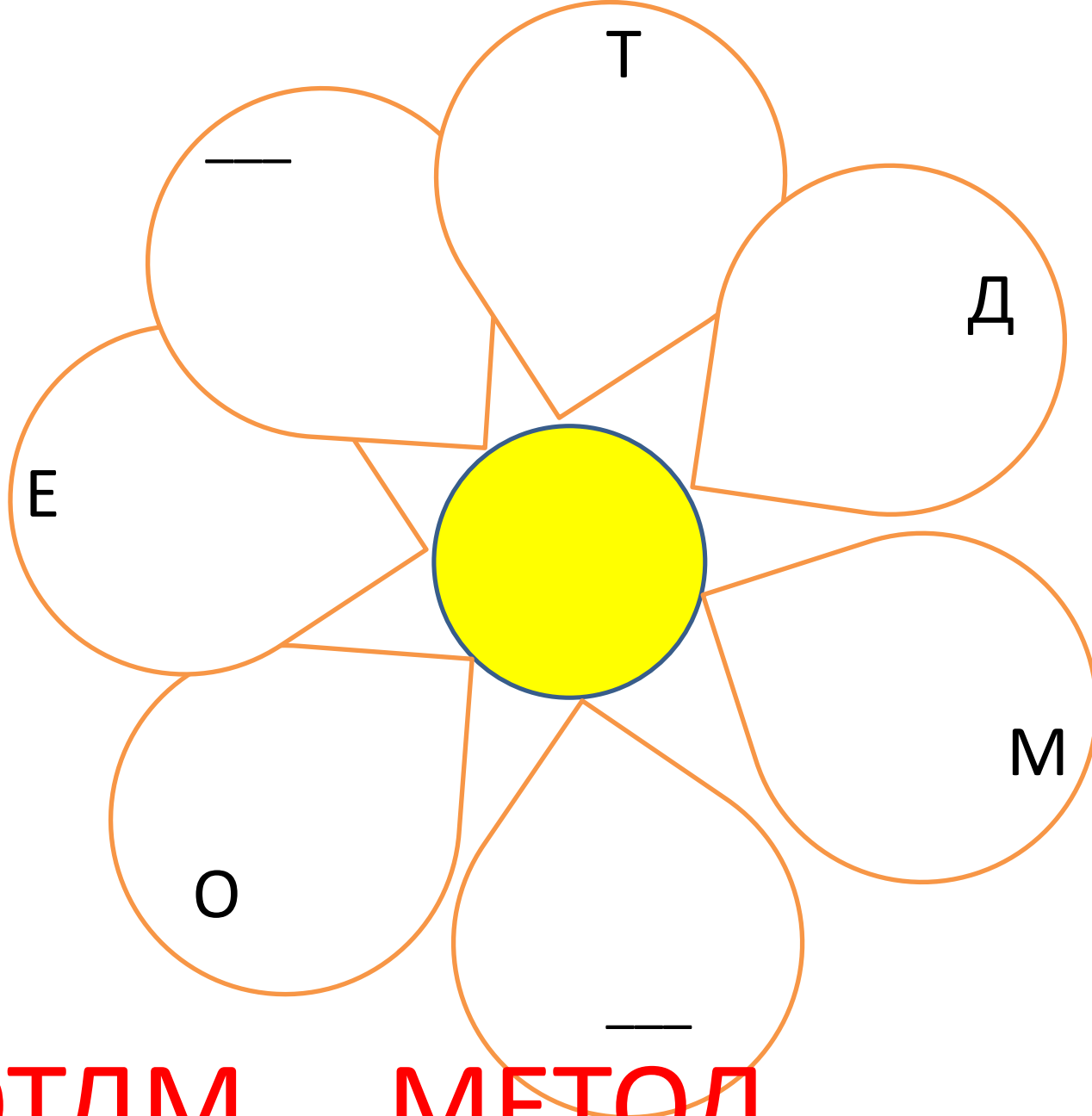
**Учитель: Исанбитова А.С.,  
учитель математики**

**МБОУ «Красногвардейская гимназия»**

- Представьте, что вы капитан авиалайнера, на котором путешествуют 300 пассажиров. Этот самолет летит со скоростью 30 узлов в час (один узел равен 1,852 км/ч), предполагаемое время путешествия 18 часов. Сколько лет капитану корабля?



\*Работа в  
ГРУППАХ



**ЕОТДМ**

**МЕТОД**

# Тема урока: Методы решения тригонометрических уравнений

Цель: познакомиться с основными методами  
решения тригонометрических уравнений,  
подготовка к ЕГЭ



Какие методы решения уравнений  
были изучены в 8-9 классах?

# Какими методами можно решить данные уравнения?

1.  $\frac{1}{(x-2)^2} - \frac{1}{x-2} - 6 = 0$

Метод замены переменной

2.  $x^3 = 4x^2 + 5x$

Метод разложения на множитель

3.  $2x^3 - 5x^2 - 2x + 5 = 0$

Метод разложения на множитель

4.  $(x-5)^4 - 3(x-5)^2 - 4 = 0$

Метод замены переменной

5.  $\left(\frac{x^2-3x}{2} + 3\right)\left(\frac{x^2-3x}{2} - 4\right) + 10 = 0$

Метод замены переменной

\*Работа в  
ПАРАХ

# Дифференцированный тест

- *Вариант 1 Базовый уровень*
- *Вариант 2 Повышенный уровень*

## Ответы

### *Вариант 1 Базовый уровень*

	<i>Вариант 1 Базовый уровень</i>				
1.	2				1 б
2.	4				1 б
3.	Метод замены переменной				1 б
4.	$\operatorname{arctg} 3 + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$				1 б

### *Вариант 2 Повышенный уровень*

	<i>Вариант 2 Повышенный уровень</i>				
1.	24				2 б
2.	а	б	в	г	2 б
	4	2	1	3	
3.	Метод замены переменной				2 б
4.	$\operatorname{arctg} \frac{1}{3} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}; \quad \frac{\pi}{4} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$				2 б

## *Подводим итоги работы на уроке*

- отметка 5 ставится за 26 баллов и более
- отметка 4 ставится за 18-25 баллов
- отметка 3 ставится за 12-17 баллов
- отметка 2 ставится за 0- 11 баллов

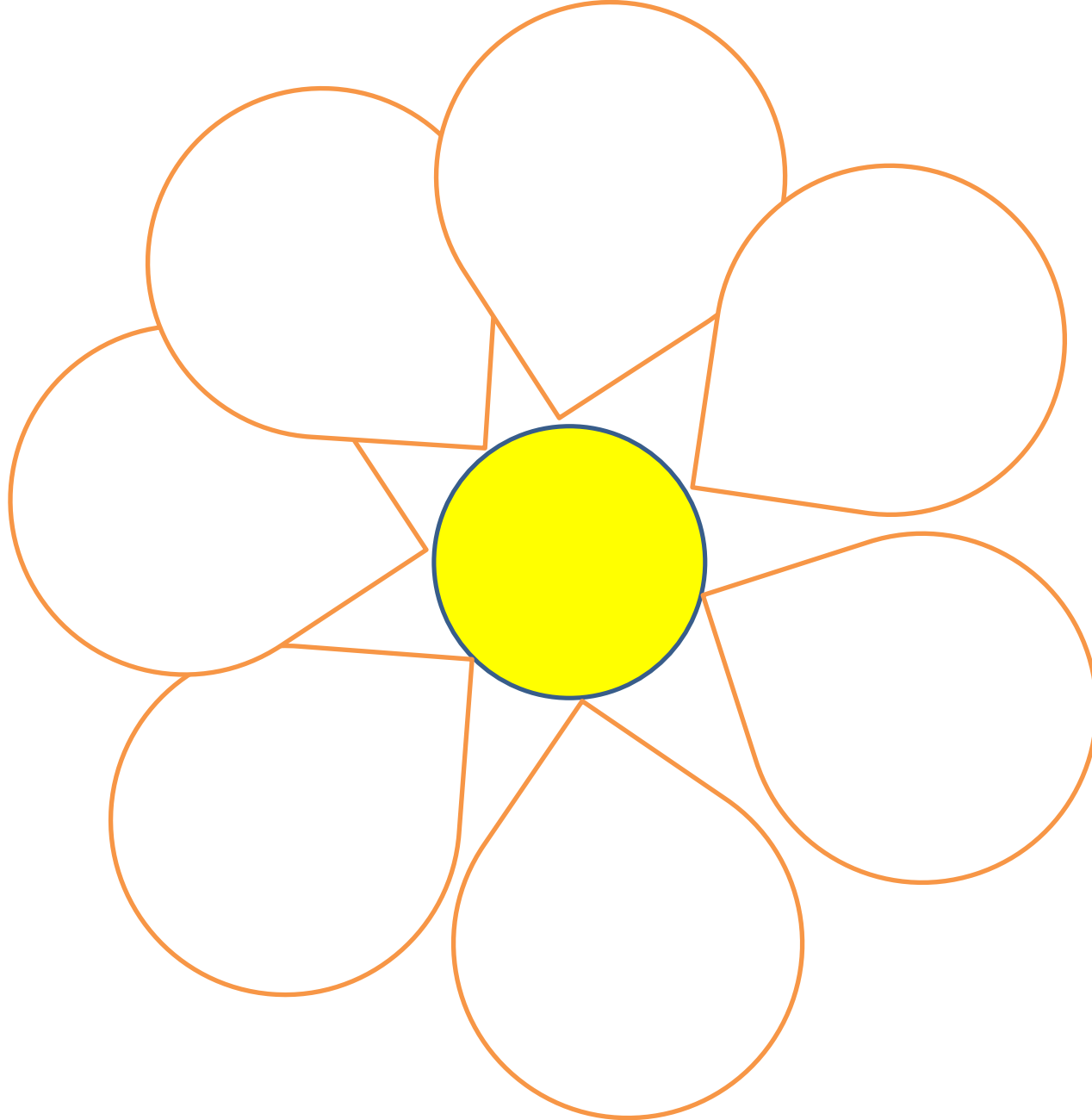
# Домашнее задание

**Вариант 1** № 23.4а, 23.11а, 23.14б

**Вариант 2** № 23.4б, 23.11б, 23.14б

*Оцените, на какой ступеньке вы оказались в результате достижения личной цели*

Я с легкостью достиг своей цели!	7
Достиг цели, но пришлось потрудиться!	6
Я достиг цели с помощью...	5
Цель частично достигнута	4
Цель не достигнута, но я буду стараться дальше	3
Цель не достигнута, было всё сложно	2
Цель не достигнута, мне было всё сложно и неинтересно	1





# АНТИДВОЙКА

Выдана учени\_\_ \_\_ класса

АНТИДВОЙКА даёт право:

1. На невыставление одной любой оценки в течение четверти!
2. Невыставление двойки за одну любую самостоятельную работу в течение четверти!
3. Увеличение одной текущей оценки в четверти на 1 балл!

Учитель математики Исанбитова А.С.