**Урок алгебры и начал математического анализа, 10-й класс, "Методы решения тригонометрических уравнений"**

* **Дамбаева Валентина Матвеевна, *учитель математики***

**Разделы:** Математика

**Класс:** 10

**Цели урока:**

**Деятельностная:**

* сформировать у учащихся умения и закрепить навыки решения тригонометрических уравнений;
* сформировать умения классифицировать по методам решений, применять эти методы в новой ситуации.

**Содержательная:**

* развитие устойчивого интереса к математике, мыслительных и творческих способностей, а также творческой активности;
* содействовать развитию логического, математического мышления учащихся.
* содействовать повышению грамотности устной и письменной речи учащихся в ходе проговаривания алгоритмов решения тригонометрических уравнений.

**Тип урока: Урок открытия новых знаний, обретения новых умений и навыков**

**Вид урока: Урок смешанного типа.**

**Методы обучения:** репродуктивный**,** частично-поисковый.

**Форма организации учебной деятельности**:

1. Фронтальная;
2. Индивидуальная;
3. Самопроверка, взаимопроверка.

**Оборудование:** экран, проектор карточки для самостоятельной работы, интерактивная доска, стенд «Решение простейших тригонометрических уравнений», стенд «Формулы преобразования тригонометрических выражений», стенд «Значения тригонометрических функций», доска, мел, оценочные листы.

Учебник Алгебра и начала анализа 10 класс А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. Задачник Алгебра и начала анализа 10 класс А.Г. Мордкович. П.В. Семенов.

**Структура урока обретения новых знаний**

1. Этап мотивации (самоопределения) к учебной деятельности. (1 мин)
2. Этап актуализация и фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии.
3. Выявление затруднения: в чем сложность нового материала, что именно создает проблему, поиск противоречия
4. Разработка проекта, плана по выходу их создавшегося затруднения, рассмотрения множества вариантов, поиск оптимального решения.
5. Реализация выбранного плана по разрешению затруднения. Это главный этап урока, на котором и происходит «открытие» нового знания.
6. Этап первичного закрепления с проговариванием во внешней речи.
7. Самостоятельная работа и проверка по эталону.
8. Включение в систему знаний и умений.
9. Рефлексия, включающая в себя и рефлексию учебной деятельности, и самоанализ, и рефлексию чувств и эмоций.

**Ход урока**

***1. Мотивация (самоопределение) к учебной деятельности.***

Цель: Основной целью этапа ***мотивации (самоопределения) к учебной деятельности***является выработка на ***личностно значимом*** уровне внутренней готовности выполнения нормативных требований учебной деятельности.

Для реализации этой цели необходимо:

— создать условия для возникновения внутренней потребности включения в деятельность («хочу»);
— актуализировать требования к ученику со стороны учебной деятельности («надо»);
— установить тематические рамки учебной деятельности («могу»).

**Всем учащимся даются задания:**

1. Записать в тетради решения простейших тригонометрических уравнений вида: sin x = a; cos x = a; tg x = a; ctg x = a;

2. Решить уравнения:

1. 2 sin2x – 5 sin x + 2 = 0;
2. cos2x – sin2 x – cos x = 0;
3. tg ½ x + 3 ctg ½ x = 4;
4. (sin x – 1/3) (cos x + 2/5) = 0;
5. 2 sin x \* cos 5x – cos 5x = 0;
6. 2 sin x – 3 cos x = 0;
7. sin 2 x + cos 2x = 0.

Учащиеся прорабатывают соответствующие разделы учебника, получают консультацию учителя. Учитель внимательно следит за речью учащихся, в случае необходимости поправляет.

***2. Актуализация и фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии.***

Цель этапа актуализации и пробного учебного действия является подготовка мышления учащихся и организация осознания ими внутренней потребности к построению учебных действий и организовать фиксирование каждым из них индивидуального затруднения в пробном действии.

Для этого необходимо, чтобы учащиеся:

— воспроизвели и зафиксировали знания, умения и навыки, достаточные для построения нового способа действий;
— активизировали соответствующие мыслительные операции (анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация, аналогия и т.д.) и познавательные процессы (внимание, память и т.д.);
— актуализировали норму пробного учебного действия («надо» — «хочу» — «могу»);
— попытались самостоятельно выполнить индивидуальное задание на применение нового знания, запланированного для изучения на данном уроке;
— зафиксировали возникшее затруднение в выполнении пробного действия или его обосновании.

**Повторение сформированных умений и навыков, являющихся опорой, проведение проверочных упражнений.**

1 Метод подстановки;

2 Решение тригонометрических уравнений, приводящихся к предыдущему типу, по формулам:
sin2x + cos2x = 1;
ctg x \* tg x = 1;
cos 2x = 1– 2 sin2x;
cos 2x = 2cos2x -1;

3 Метод разложения на множители;

4 Решение однородных уравнений первой степени;

***3. Выявление места и причины затруднений.***

Основная цель этапа — организовать анализ учащимися возникшей ситуации и на этой основе выявить места и причины затруднения является осознание того, в чем именно состоит недостаточность их знаний, умений или способностей.

Для реализации этой цели необходимо, чтобы учащиеся:

— проанализировали шаг за шагом с опорой на знаковую запись и проговорили вслух, что и как они делали;
— зафиксировали операцию, шаг, на котором возникло затруднение *(место затруднения)*
— соотнесли свои действия на этом шаге с изученными способами и зафиксировали, какого знания или умения недостает для решения исходной задачи и задач такого класса или типа вообще *(причина затруднения).*

***4. Построение проекта выхода из затруднения (цель, тема, план, сроки, способ, средство).***

Основной целью этапа построения проекта выхода из затруднения является постановка целей учебной деятельности и на этой основе — выбор способа и средств их реализации.

Для этого необходимо, чтобы учащиеся:

— в коммуникативной форме сформулировали конкретную цель своих будущих учебных действий, устраняющих причину возникшего затруднения (то есть сформулировали, какие знания им нужно построить и чему научиться);
— предложили и согласовали *тему*урока, которую учитель может уточнить;
— выбрали *способ*построения нового знания *(как?) —*метод *уточнения*(если новый способ действий можно сконструировать из ранее изученных) или метод *дополнения*(если изученных аналогов нет и требуется введение принципиально нового знака или способа действий);
— выбрали *средства*для построения нового знания (с помощью *чего?) —*изученные понятия, алгоритмы, модели, формулы, способы записи и т.д.

**Решение однородных уравнений первой степени**

Учитель обращает внимание учащихся на стенды:

1. Решение простейших тригонометрических уравнений;
2. Формулы преобразования тригонометрических выражений;
3. Значения тригонометрических функций.

Учащиеся представляют свои схемы решения каждого из простейших тригонометрических уравнений.

**Ученик: Метод замены переменной**

Этот метод нам хорошо известен, мы не раз применяли его при решении различных уравнений. Вот как он применяется при решении тригонометрический уравнений.

Решить уравнение 2 sin2x – 5 sin x + 2 = 0(комментирует ученик.)

**Вопрос учителя:** Объясните, на каком основании уравнение sin x = 2 не имеет решения?

Ученик с места: | sin x| ≤ 1, т. е -1 ≤ sin x ≤ 1

Решить уравнение: cos2x – sin2x – cos x = 0. (комментирует ученик.)

Решить уравнение: tg ½ x + 3 ctg ½ x = 4. (комментирует ученик.)

**Ученик:** Теперь о втором методе решения тригонометрических уравнений – **методе разложения на множители*.*** Суть этого метода нам знакома: если уравнение f(x) = 0 удается преобразовать к виду f1(x) \* f2(x)= 0, то либо f1(x)= 0, либо f2 (x)= 0. Задача сводится к решению совокупности уравнений f1(x)= 0; f2 (x)= 0.

Решить уравнение: (sin x – 1/3) (cos x + 2/5) = 0. (комментирует ученик.)

Решить уравнение 2 sin x \* cos 5x – cos 5x = 0. (комментирует ученик.)

**Учитель:** Переход к совокупности уравнений f1(x)= 0; f2 (x)= 0 – не всегда безопасен. Рассмотрим tg x (sin x – 1) = 0. Из уравнения tg x = 0 находим x = πn, из уравнения sin x = 1, находим x = π/2 + 2 πn. Но включать обе серии решений в ответ нельзя. Дело в том, что при значениях x = π/2 + 2 πn входящий в заданное уравнение множитель tg x не имеет смысла, т.е. значения x = π/2 + 2 πn, не принадлежат области определения уравнения (области допустимых значений – ОДЗ), это посторонние корни.

Записывается уравнение учителем на интерактивной доске, а решение диктуют ученики, так же приводится запись ответа.

Ученик: Уравнение a sin x + b cos x = 0 называют

**однородным тригонометрическим уравнением первой степени;**

Итак, дано уравнение a sin x + b cos x = 0, где a ≠ 0, b ≠ 0.

Разделив обе части уравнения почленно на cos x, получим: a tg x + b = 0, в итоге приходим к простейшему тригонометрическому уравнению tg x = - b /a

**Учитель: Внимание**! Делить обе части уравнения на одно и то же выражение можно в том случае, когда мы уверены, что это выражение нигде не обращается в нуль (на нуль делить нельзя!). Предположим, cos x = 0, тогда уравнение примет вид a sin x = 0, т.е. sin x = 0, вы ведь не забыли, что a ≠ 0). Получается, что и cos x = 0, и sin x = 0, а это невозможно, так как sin x, cos x одновременно равняться нулю не могут, т.к. обращаются в нуль в различных точках.

(sin2x + cos2x =1) Деление не приведет к потере корней!

Решить уравнение: 2 sin x – 3 cos x = 0. (комментирует ученик.)

Решить уравнение: sin 2 x + cos 2x = 0. (комментирует ученик.)

***5. Реализация построенного проекта***

Основной целью этапа реализации построенного проекта является построение учащимися нового способа действий и формирование умений его применять как при решении задачи, вызвавшей затруднение, так и при решении задач такого класса или типа вообще.

Для реализации этой цели учащиеся должны:

— на основе выбранного метода выдвинуть и обосновать гипотезы;
— при построении нового знания использовать предметные действия с моделями, схемами и т.д.;
— применить новый способ действий для решения задачи, вызвавшей затруднение;
— зафиксировать в обобщенном виде новый способ действий в речи и знаково;
— зафиксировать преодоление возникшего ранее затруднения.

**Ознакомление с новыми умениями, показ образцов:**

* на уровне восприятия, осмысления, запоминания;
* на уровне применения знаний по образцу;
* на уровне применения знаний в новой ситуации.
1. Решение однородных уравнений второй степени
2. Метод использования условия равенства одноименных тригонометрических функций;
3. Метод использования свойства ограниченности функции;
4. Различные способы решения одного тригонометрического уравнения вида a sin x + b cos x = с, а, b, с – любые действительные числа (задание творческого характера).

Рассмотрим однородное тригонометрическое уравнение второй степени a sin2x + b sin x cos x + c cos2x = 0, где a ≠ 0, b ≠0.

Разделив почленно на cos2x ≠ 0, x ≠ ½ π + πn, n Є Z, получим a tg2x + b tg x + с = 0. Это квадратное уравнение относительно новой переменной z = tg x.

Пусть теперь в однородном тригонометрическом уравнении а = 0, тогда уравнение примет вид b sin x cos x + c cos2x = 0, это уравнение можно решить методом разложения на множители

Учащиеся вместе с учителем формулируют алгоритм решения уравнения

a sin2x + b sin x cos x + c cos2x = 0

Алгоритм решения

a sin2 x + b sin x cos x + c cos2 x = 0.

1. Посмотреть, есть ли в уравнении член a sin2 x.

2. Если член a sin2 x в уравнении содержится (т.е. а ≠ 0), уравнение решается делением обеих частей на cos2 x и последующим введением новой переменной z = tg x,

3. Если член a sin2 x в уравнении не содержится (т.е. а = 0), уравнение решается методом разложения на множители: за скобки выносят cos x.

Решить уравнение: sin2x - 3 sinx cos x + 2 cos2x = 0, (комментирует ученик.)

**У доски ученик решает уравнение:** √3 sin x cos x + cos2x = 0,

Р е ш е н и е: Здесь отсутствует член вида a sin2x, значит делить обе части уравнения на cos2x нельзя, это приведет к потере корней. Решим методом разложения на множители:

cos x (√3 sin x + cos x) = 0

cos x = 0, или √3 sin x + cos x = 0

Из первого уравнения находим: x = ½ π + πn, n Є Z.

Второе уравнение – однородное тригонометрическое уравнение первой степени. Решим его с помощью почленного деления обеих частей уравнения на cos x ≠ 0, √3 sin x cos x + cos2x = 0; √3 tg x + 1 = 0;

tg x = - √3/3 x = arctg (- √3/3) + πn, т.е. x = 1/6 π + πn.

Ответ: x = ½ π + πn, x = 1/6 π + πn; n Є Z.

Учитель: Встречаются однородные тригонометрические уравнения более высоких степеней, идеология их решения та же самая

**У доски ученик решает уравнение:**

sin2x + sin2x cos x – 3 sin x cos2x = 0,

Р е ш е н и е: Разделив обе части уравнения почленно на cos2x ≠ 0,

Деление не приведет к потере корней, т.к. при х = ½ π + πn, n Є Z,

получим в левой части либо 1, либо -1, следовательно, эта серия корней не удовлетворяет заданному уравнению. Получим:

tg2x + tg2x -3 tg x - 3 = 0;

tg2x (tg x + 1) – 3(tg x + 1) = 0;

(tg x + 1) (tg2x - 3) = 0. Значит либо tg x = -1, либо tg x = ±√3. Из первого уравнения находим: x = arctg (-1) + πn, т.е. x= - ¼ π + πn.

Из второго уравнения находим: x = ± arctg √3 + πn,

Ответ: x= -¼ π + πn; x = ±1/3 π+ πn, n Є Z.

**Учитель:** Следующий метод - **метод использования свойства ограниченности функции**

Суть этого метода заключается в следующем: если функции f(x) и g(x) таковы, что для всех выполняется неравенство f(x) ≤ а и g(x)≤ в, и дано уравнение f(x) + g(x) = а + в, то оно равносильно системе

Решить уравнение: sin x/3 - cos 6x = 2

Р е ш е н и е: Поскольку -1 ≤ sin x/3 ≤ 1 и -1 ≤ cos 6x ≤ 1, имеем систему:

Учащиеся оформляют решение в тетрадях.

Учитель: Суть **метода использования условия равенства одноименных тригонометрических функций:**

sin f(x) = sin g (x) → f(x) = g (x) +2 πk, k Є Z,

sin f(x) = sin g (x) → f(x) = π - g (x) +2 πn, n Є Z

Запишем в тетрадь и запомним!

Решить уравнение: sin 3x - sin 5x = 0

5 x = 3 x + 2 π k, k Є Z, → x = π k, k Є Z

5 x = π – 3 x + 2 π n, n Є Z, → x = (2 n + 1) π/8, n Є Z,

Рассмотрим различные способы решения уравнения

вида a sin x + b cos x = с, а, b, с – любые действительные числа.

***6. Первичное закрепление с проговариванием во внешней речи.***

Основной целью этапа первичного закрепления с проговариванием во внешней речи является усвоение учащимися нового способа действия при решении типовых задач.

Для реализации этой цели необходимо, чтобы учащиеся:

— решили (фронтально, в группах, в парах) несколько типовых заданий на новый способ действия;
— при этом проговаривали вслух выполненные шаги и их обоснование — определения, алгоритмы, свойства и т.д.

Уравнение sin x + cos x = 1 можно решить несколькими способами, рассмотрим четыре способа решения уравнения (упражнение творческого характера).

**У доски одновременно работают четыре ученика, показывают различные способы решения этого уравнения:**

**Способ 1.** Введение вспомогательного угла

sin x + cos x = 1 Разделив обе части уравнения почленно на √2, получим 1/√2 sin x + 1/√2 cos x = 1/√2;

cos π/ 4 sin x + sin π/ 4 cos x; sin (x + π/ 4) = √2/2

x + π/ 4 = (-1)n arcsin √2/2 + πn, n Є Z, x = - π/ 4 + (-1)n π/ 4 + πn, n Є Z,

Ответ: x = - π/ 4 + (-1)n π/ 4 + πn, n Є Z,

**Способ 2.** Сведение к однородному уравнению.

Ученик: Выразим sin x, cos x , 1 через функции половинного аргумента:

2 sin x/2 cos x/2 + cos2 x/2 - sin2 x/2 = sin2 x/2 + cos2 x/2 ,

2 sin x/2 cos x/2 – 2 sin2 x/2 = 0. Разделив обе части уравнения почленно на cos2 x/2 ≠ 0, получим tg ½x – tg2 ½x = 0,

tg ½x (1 - tg ½x ) = 0, tg ½x = 0 или tg ½x = 1,

Если tg ½x = 0, x = 2 πn, n Є Z , если tg ½x = 1, x = π/2 + 2 πk, k Є Z.

Ответ: x = 2 πn, n Є Z, x = π/2 + 2 πk, k Є Z.

**Способ 3**. Преобразование суммы в произведение.

Ученик: Выразим cos x через sin ( π/2 - х), получим

2 sin π/4 cos (x - π/4) = 1, √2 cos (x - π/4) = 1,

cos (x - π/4) = √2/2, x - π/4 = ± arcсos √2/2 + 2πn, n Є Z

x = π/4 ± π/4 + 2πn, n Є Z

Ответ: х = 2πn, n Є Z, x = π/2 + 2πk, k Є Z.

**Способ 4.** Универсальная тригонометрическая подстановка.

Выразим sin x, cos x через tg ½x,

получим 2 tg ½x + 1 – tg2 ½x = 1 + tg2 ½x,

2 tg ½x - 2 tg2 ½x = 0, tg ½x (1 - tg ½x ) = 0, tg ½x = 0 или tg ½x = 1,

Если tg ½x = 0, x = 2 πn, n Є Z , если tg ½x = 1, x = π/2 + 2 πk, k Є Z.

Ответ: x = 2 πn, n Є Z, x = π/2 + 2 πk, k Є Z.

**Проводим сравнительный анализ и комментарий решения.**

***7. Самостоятельная работа с самопроверкой по эталону***

Основной целью этапа самостоятельной работы с самопроверкой по эталону является интериоризация нового способа действия и исполнительская рефлексия (коллективная и индивидуальная) достижения цели пробного учебного действия, применение нового знание в типовых заданиях.

Для этого необходимо:

— организовать самостоятельное выполнение учащимися типовых заданий на новый способ действия;
— организовать самопроверку учащимися своих решений по эталону;
— создать (по возможности) ситуацию успеха для каждого ребенка;
— для учащихся, допустивших ошибки, предоставить возможность выявления причин ошибок и их исправления.

***8. Включение в систему знаний повторение.***

Основной целью этапа включения в систему знаний и повторения является повторение и закрепление ранее изученного и подготовка к изучению следующих разделов курса, выявление границы применимости нового знания и научить использовать его в системе изученных ранее знаний, повторить учебное содержание, необходимое для обеспечения содержательной непрерывности, включение нового способа действий в систему знаний.

Для этого нужно:

— выявить и зафиксировать границы применимости нового знания и научить использовать его в системе изученных ранее знаний;
— доведения его до уровня автоматизированного навыка;
— при необходимости организовать подготовку к изучению следующих разделов курса;
— повторить учебное содержание, необходимое для обеспечения содержательной непрерывности.

**Дифференцированная самостоятельная работа:**

* тренировочные упражнения по образцу, алгоритму;
* упражнения на перенос в сходную ситуацию.

**Проверка выполнения самостоятельной работы и индивидуальная работа с теми, кто допустил ошибки.**

**Условие самостоятельной работы:**

**Провести классификацию уравнений по методам решения и решить**

Вариант **I** (I уровень сложности)

Вариант **II** (II уровень сложности)

1. Решить уравнение: 2 sin2 x – 3 sin x - 2 = 0
2. Решить уравнение: 2 sin2 x – 3 cos x = 3
3. Решить уравнение: cos 2x - 2 cos x = 0.
4. Решить уравнение: sin2 x - 3 sin x cos x - 4 cos2 x = 0,
5. Решить уравнение: sin 6x + sin 2x = 0,
6. Решить уравнение: 2 sin x cos 2x – 1 + sin x - 2 cos 2x = 0,
7. Решить уравнение: cos 2 x = √2 (cos x - sin x)

Учащиеся осуществляет самопроверку по готовому решению на интерактивной доске, убрав «шторку», получают разъяснения по возникающим при этом вопросам. (Приложение1)

Учитель работает с теми, кто допустил ошибки.

***9. Рефлексия УД на уроке***

Основной целью этапа рефлексии учебной деятельности на уроке является самооценка учащимися результатов своей учебной деятельности, осознание метода построения и границ применения нового способа действия.

Для реализации этой цели:

— организуется рефлексия и самооценка учениками собственной учебной деятельности на уроке;
— учащиеся соотносят цель и результаты своей учебной деятельности и фиксируют степень их соответствия;
— намечаются цели дальнейшей деятельности и определяются задания для самоподготовки (домашнее задание с элементами выбора, творчества).

**Подведение итогов. Рефлексия.**

Учитель: Итак, подведем итоги урока.

Какими методами можно решать тригонометрические уравнения?

Ответы учащихся:

1. Разложение на множители;
2. Метод замены переменной:
	* сведение к квадратному уравнению;
	* введение вспомогательного аргумента (метод Ибн Юниса)
	* универсальная тригонометрическая подстановка.
3. Сведение к однородному уравнению;
4. Использование свойств функций, входящих в уравнение:
	* обращение к условию равенства тригонометрических функций;
	* использование свойства ограниченности функции.

Ребята сдают оценочные листы

**Рефлексия.** Продолжите фразу:

* Самым сложным на уроке было…
* Самым интересным при работе для меня было…
* Самым неожиданным для меня было…

***10 Информация о домашнем задании, инструкция о его выполнении***

Решить уравнение:

* 2 sin2 x + cos 4 x = 0
* sin4 x + cos4 x = cos22 x + ¼
* sin 2 x = cos x - sin x
* √3 cos x + sin x = 2

№ 23.14 Задачник Алгебра и начала анализа 10 класс, А.Г. Мордкович.

При решении первого уравнения воспользуйтесь формулой понижения степени.

**Приложение 1**

**Решения вариантов самостоятельной работы:**

**1. Решить уравнение: 2 sin2 x – 3 sin x - 2 = 0**

Р е ш е н и е: Полагая u = sin x, получим 2u2 – 3u - 2 = 0, u =2, u = -1/2

Если u = -1/2, то sin x = -1/2, откуда x = (-1)n+1 π/6 + πn, n Є Z

Если u = 2, то sin x = 2. Это уравнение не имеет корней

Ответ: x = (-1)n+1 π/6 + πn, n Є Z,

1. **Решить уравнение: 2 sin2 x – 3 cos x = 3**

Р е ш е н и е: Заменим sin2 x на 1 – cos2 x. Уравнение примет вид:

2 cos2 x + 3 cos2 x + 1 = 0, откуда cos x = - 1, cos x = - 1/2.

x = π + 2πn, n Є Z, x = ±2π/3 + 2πn, n Є Z,

Ответ: x = π + 2πn, n Є Z, x = ±2π/3 + 2πn, n Є Z,

1. **Решить уравнение: cos 2x - 2 cos x = 0.**

Р е ш е н и е: Используя формулу cos 2x = 2 cos 2 x – 1, полагая cos x = t, получаем 2 t2 – 2 t – 1 = 0,

t1 = 1/2 - √3/2, t = 1/2 + √3/2, т, к -1 ≤ t ≤ 1, x = ± arcсos (1/2 - √3/2) + 2πn,

x = ± (π- arcсos (1/2 - √3/2)) + 2πn, n Є Z,

Ответ: x = ± (π - arcсos (1/2 - √3/2)) + 2πn, n Є Z

**4. Решить уравнение: sin2 x - 3 sin x cos x - 4 cos2 x = 0,**

Р е ш е н и е: Разделив обе части уравнения почленно на cos x ≠ 0,

 получим tg2 x - tg x – 4 = 0, откуда tg x = 4, tg x = -1,

x = arctg (-1) + πn; x = - ¼ π + πn, x = arctg 4 + πn, n Є Z

Ответ: x = arctg (-1) + πn; x = - ¼ π + πn, x = arctg 4 + πn, n Є Z

**5. Решить уравнение: sin 6x + sin 2x = 0,**

Р е ш е н и е: Используя формулу суммы синусов, получим 2 sin 4 x cos 2 x = 0.

Заметим, что все корни уравнения cos 2 x = 0 содержатся среди корней уравнения sin 4 x = 0, найдем x = πn/ 4, n Є Z

Ответ: x = πn/ 4, n Є Z

**6. Решить уравнение: 2 sin x cos 2x – 1 + sin x - 2 cos 2x = 0,**

Р е ш е н и е: Вынесем общий множитель за скобки, получим

2 cos 2x (sin x – 1) + (sin x – 1) = 0 или (sin x – 1) (2 cos 2x + 1) = 0

Ответ: x = π/2 + 2 π, k Є Z. x = ± π/3 + πn, n Є Z.

1. **Решить уравнение: cos 2 x = √2 (cos x - sin x)**

Р е ш е н и е: (cos2x - sin2 x) = √2 (cos x - sin x) ↔

 (cos x - sin x) (cos x + sin x - √2) = 0, следовательно

tg x = 1 или cos (x – π/4) = 1

 x = π/4 + πn, n Є Z. x = π/4 + 2πn, n Є Z.

Ответ: x = π/4 + πn, n Є Z. x = π/4 + 2πn, n Є Z.