

Государственное казённое учреждение Запорожской области

«Средняя общеобразовательная школа № 25»

г. Мелитополь

# Конспект урока алгебры в 10 классе по теме: "Формулы приведения. Решение подобных заданий"

Подготовила: учитель математики

высшей категории,

«учитель-методист»

Жукова Оксана Борисовна

г. Мелитополь, 2022/2023 уч.год

**Тема.** Формулы приведения. Решение подобных заданий.

**Задачи урока:**

**Образовательные:**

- закрепить умение находить четверть и знак тригонометрических функций;
- закрепить умения использовать основные тригонометрические формулы при упрощении тригонометрических выражений;
- повторить основные правила вывода формул приведения;
- выработать навыки использования формул приведения;
- отработать алгоритм применения формул приведений;
- выполнить тест в качестве работы над ошибками по предыдущему материалу.



**Общеучебные:**

- формировать умение работать индивидуально;
- формировать умения делать логические заключения от частных случаев к общему выводу;
- умение работать с учебником или математическим справочником;
- пользоваться умением самопроверки.

**Развивающие:**

- интеллектуальное, эмоциональное, личностное развитие ученика;
- развивать умение обобщать, систематизировать на основе сравнения, делать вывод;
- активизация самостоятельной деятельности (деятельностный подход в обучении);
- развивать познавательный интерес;
- развивать наглядно-действенное творческое воображение.

**Воспитательный аспект:**

Способствовать формированию у учащихся чувства толерантности, стимулировать согласованное взаимодействие между учащимися, отношения взаимной ответственности и сотрудничества.

Воспитание коммуникативной и информационной культуры учащихся; умение учащихся данной группы построить на короткое время взаимодействие.

**Эстетическое воспитание**

Формирование умения рационально, аккуратно оформлять задание на доске и в тетради, через наглядные и дидактические пособия.

**Форма урока:**

Урок - практикум

**Форма организации обучения:**

Фронтальная, индивидуальная, коллективная.

## Ход урока.

### I. Организационный момент. (1 мин.)

Добрый день, у нас на уроке присутствуют гости, пожалуйста, поприветствуйте их (ученики поворачиваются через левое плечо и говорят «Добрый день» гостям, поворачиваются и садятся за парты). Сегодня по адресу ул. Ленина, дом 93 в кабинете математики открывается детективное агентство.



Агентству требуются высококвалифицированные детективы. Помните, каких известных детективов вы знаете? (Шерлок Холмс, Жеглов, Шарапов, Коломбо). Наверное, вы знаете, что детектив – это частный сыщик, специалист по раскрытию преступлений. Черты характера, которые присущи детективам – это сообразительность, наблюдательность, внимательность, решительность, логичность рассуждений.

### II. Проверка домашнего задания. (5 мин.)

Для того чтобы попасть в детективное агентство нужно проверить в тетрадях домашнее задание, поэтому поменяйтесь своими тетрадями с соседом по парте. У каждого на столе лежат оценочные листы, в которые вы будете выставять баллы за все задания, выполненные на уроке.

Итак, проверим номер 492, пример а) косинус альфа на два, б) синус альфа на два, в) минус котангенс альфа на три, г) тангенс альфа на два. За правильно выполненные все задания ставим 1,5 бала. Дальше номер 494, пример а) минус котангенс альфа, б) минус синус альфа, в) минус тангенс альфа, г) тангенс альфа, д) минус косинус альфа. За правильно выполненные все задания ставим 3 бала. Следующий номер 495, пример а) минус корень из трёх на два, б) минус одна вторая, в) один. За правильно выполненные все задания ставим 1,5 бала.

Посчитайте набранные баллы и запишите их в оценочный лист.

Поднимите руки у кого оценка низкого уровня, у кого оценка среднего уровня, у кого

Оценочный лист -	
Этапы урока	Баллы
Домашняя работа	
Повторение (слайды)	
Тестовые задания	
Решение возле доски	
Индивидуальное задание	
Самостоятельная работа	
Оценка учителя	

**Проверка домашнего задания**

№ 492 (1,5 бала)

а)  $\cos \frac{\alpha}{2}$ ; б)  $\sin \frac{\alpha}{2}$ ; в)  $-\text{ctg} \frac{\alpha}{3}$ ;

№ 494 (3 бала)

а)  $-\text{ctg} \alpha$ ; б)  $-\sin \alpha$ ; в)  $-\text{tg} \alpha$ ;

г)  $\text{tg} \alpha$ ; д)  $-\cos \alpha$ ;

№ 495 (1,5 бала)

а)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $-\frac{1}{2}$ ; в) 1;

оценка достаточного уровня, у кого оценка высокого уровня. По результатам проверки я делаю вывод, что вы все достойны стать сотрудниками детективного агентства.

### III. Мотивация обучения. (1 мин.)

Тригонометрические функции связаны между собой большим количеством соотношений. Но не всегда их нужно зазубривать, иногда достаточно владеть цепочкой рассуждений, то есть определенным алгоритмом, чтобы упростить данное выражение.

«Алгебра щедра, она часто даёт больше, чем у нее просят» это слова великого математика Д'Аламбера.



**Во время работы в детективном агентстве**

- повторим формулы приведения;
- усовершенствуем знания и навыки применения формул приведения тригонометрических функций произвольного угла (числа) к тригонометрическим функциям острого угла.

Во время работы в детективном агентстве вы будете раскрывать разные дела, с помощью которых мы повторим формулы приведения, усовершенствуем знания и навыки применения формул приведения тригонометрических функций произвольного угла или числа к тригонометрическим функциям острого угла.

**Девиз детективного агентства**

«*Размышляй точно, отвечай чётко, записывай правильно и быстро!*»

Вам даётся возможность продемонстрировать свои детективные способности. Итак, сообразительность, наблюдательность, внимательность и решительность вам пригодятся. Девиз нашего детективного агентства: «*Размышляй точно, отвечай четко, записывай правильно и быстро!*»

### IV. Актуализация опорных знаний. (8 мин.)

Повторим формулы предыдущих уроков (каждому активному ученику + 1 бал в оценочный лист).

**Соотношения для тригонометрических функций**

$$\sin(\alpha + 360^\circ \cdot n) = \sin \alpha,$$
$$\cos(\alpha + 360^\circ \cdot n) = \cos \alpha,$$
$$\operatorname{tg}(\alpha + 360^\circ \cdot n) = \operatorname{tg} \alpha,$$
$$\operatorname{ctg}(\alpha + 360^\circ \cdot n) = \operatorname{ctg} \alpha.$$

Если угол  $\alpha < 360^\circ$  и  $n$  - целое число

Пример

$$\sin 1830^\circ = \sin(360^\circ \cdot 5 + 30^\circ) = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}.$$

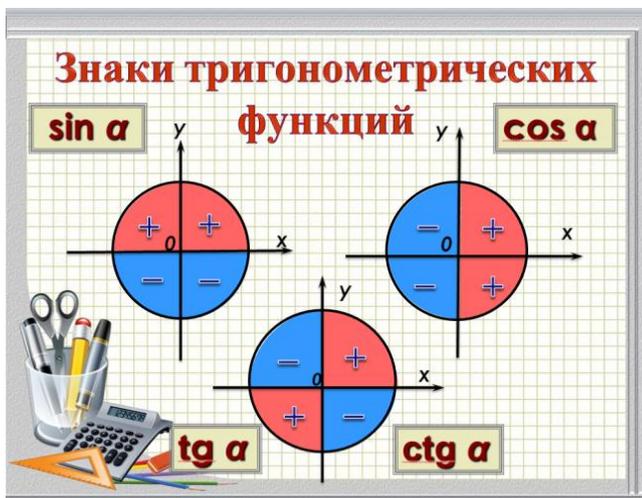
Предлагаю поработать устно.

На слайде вы видите формулы, которые помогут вам выполнить задание.

Упростите выражение:

$$\sin 400^\circ = \sin 40^\circ, \cos \frac{11\pi}{5} = \cos \frac{\pi}{5},$$

$$\operatorname{tg} 370^\circ = \operatorname{tg} 10^\circ, \operatorname{ctg} \frac{15\pi}{7} = \operatorname{ctg} \frac{\pi}{7}.$$



Продолжаем вместе работать устно.

Определите знак тригонометрических функций

$$\sin 130^\circ \text{ (II чв.)} > 0,$$

$$\cos \frac{5\pi}{4} \text{ (II чв.)} < 0,$$

$$\text{tg } 300^\circ \text{ (IV чв.)} < 0,$$

$$\cos 380^\circ \text{ (I чв.)} > 0.$$



Следующее задание: вычислите значение тригонометрических функций отрицательных углов

$$\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) = \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2},$$

$$\sin(-60^\circ) = -\sin 60^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$\text{tg}(-30^\circ) = -\text{tg } 30^\circ = -\frac{1}{\sqrt{3}}.$$



Продолжаем выполнять устно: упростите выражение

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

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

$$\text{tg } 40^\circ \cdot \text{ctg } 40^\circ = 1$$

$$\frac{1}{\cos^2 \gamma} - 1 = \text{tg}^2 \gamma$$



Упростите выражение:

$$\sin(180^\circ + \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\text{tg}(270^\circ + \alpha) = -\text{ctg } \alpha$$

$$\text{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \text{tg } \alpha$$

## V. Решение подобных заданий. (26 мин.)

Хорошо. Всё повторили. Записываем в тетрадях дату открытия детективного агентства (дата урока), затем записываем классная работа и тема урока: Формулы приведения. Решение подобных заданий. Чтобы у нашего агентства была возможность получать информацию, нужно сообщить клиентам наш номер телефона. Номер телефона содержит 6 цифр, которые вы найдете, решив самостоятельно тестовые задания на 2 варианта.

**Тестовые задания** (номер телефона детективного агентства)

**I вариант**

1. Упростить выражение  $\sin(360^\circ - \alpha)$  **3**

1  $\sin \alpha$     2  $\operatorname{ctg} \alpha$     3  $-\sin \alpha$     4  $-\operatorname{ctg} \alpha$

2. Упростить выражение  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}\right)$  **2**

1  $\sin^2 \alpha$     2  $-\sin \frac{\alpha}{2}$     3  $\cos^2 \alpha$     4  $-\cos \frac{\alpha}{2}$

3. Найти значение выражения  $\sin 240^\circ$  **2**

1  $\frac{\sqrt{3}}{2}$     2  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$     3  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$     4  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

**II вариант**

1. Упростите выражение  $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$  **2**

1  $\operatorname{tg} \alpha$     2  $-\operatorname{tg} \alpha$     3  $\operatorname{ctg} \alpha$     4  $-\operatorname{ctg} \alpha$

2. Упростить выражение  $\sin^2(90^\circ - \alpha)$  **3**

1  $\sin^2 \alpha$     2  $\cos^2 \alpha$     3  $\sin^2 \alpha$     4  $\cos^2 \alpha$

3. Найти значение выражения  $\cos 225^\circ$  **3**

1  $\frac{\sqrt{3}}{2}$     2  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$     3  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$     4  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

Первое задание – упростить выражение.

Первый вариант синус угла  $360^\circ$  минус альфа, второй вариант тангенса угла три пи на два минус альфа.

Второе задание – упростить выражение.

Первый вариант косинус угла пи на два плюс альфа на два, второй вариант синус в квадрате угла  $90^\circ$  минус альфа.

Третье задание – найти значение выражения.

Первый вариант – синус  $240^\circ$ , второй вариант – косинус  $225^\circ$ .

Поменяйтесь снова тетрадями, чтобы проверить тестовые задания. За каждое правильно выполненное задание ставим 1 бал. Запишите полученное количество баллов в оценочный лист.

**Детективное агентство**

Девиз: «Думай точно, отвечай чётко, записывай правильно и быстро!»

Адрес:  
ул. Ленина, д.93

Телефон:  
**322 – 233**

Итак, наш номер 322 – 233.

Можем дать объявление в газете.

Приступим к работе!

Рассмотрим 1 дело под названием «Розыск» (синус и косинус разыскивают своих родственников) открываем учебник на стр. 108 и выполняем №504(а,б), 509(а,б).

**Дело №1 «РОЗЫСК»**

Синус и косинус ищут своих родственников  
учебник - стр. 108  
номер задания № 504(а,б), 509(а,б)

«Кто ищет, тот всегда находит!»

2 ученика выходят к доске и ещё 2-3 ученика получают подобные индивидуальные задания на карточках.

В оценочный лист записываем по 1 балу за правильно решенное задание.

**π**

**Дело № 2 « КРАЖА »**  
**Украли значения выражений**

а)  $\cos 1200^\circ$       б)  $\operatorname{tg} 495^\circ$   
 $\operatorname{tg} \frac{20\pi}{3}$ ;       $\cos \frac{29\pi}{6}$ ;

Рассмотрим 2 дело под названием «**Кража**»  
(украли значения выражений)

2 ученика выходят к доске и ещё 2-3 ученика получают подобные индивидуальные задания на карточках.

В оценочный лист записываем по 1 балу за правильно решенное задание.

**Дело № 3 « Оперативное дело »**

**Упростить выражение**

№ 512 (а)  
 $\sin^2(\pi - x) + \sin^2\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ ;

№ 513 (а)  
 $\operatorname{ctg}^2(2\pi - x) + \sin^2 \frac{5\pi}{2}$ .

Рассмотрим 3 дело под названием «**Оперативное дело**» (упростить выражение)

2 ученика выходят к доске и ещё 2-3 ученика получают подобные индивидуальные задания на карточках.

В оценочный лист записываем по 1 балу за правильно решенное задание.

**Дело № 4 « ПРЕСТУПНАЯ СВЯЗЬ »**  
**Что связывает синус с косинусом?**

№ 517. Докажите, что если  $\alpha, \beta, \gamma$  – углы треугольника, то:

а)  $\sin \frac{\alpha+\beta}{2} = \cos \frac{\gamma}{2}$ ;

Рассмотрим 4 дело под названием «**Преступная связь**» (Что связывает синус с косинусом?)

1 ученик выходит к доске, в оценочный лист записываем 1 бал за правильно выполненное задание.

**VI. Самостоятельная работа. (4 мин.)**

**Самостоятельная работа (2 бала)**

<b>I вариант</b>	<b>II вариант</b>
1. Найдите значение выражения $\cos 495^\circ$ $\frac{\sqrt{2}}{2}$	1. Найдите значение выражения $\sin 510^\circ$ $\frac{1}{2}$
2. Упростить выражение $\sin\left(2\alpha - \frac{3\pi}{2}\right)$ $\cos 2\alpha$	2. Упростить выражение $\operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{2} - \pi\right)$ $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$

Несколько минут детективы могут отдохнуть и приготовить для себя самостоятельно чай и подумать над интереснейшим делом.

Поменяйтесь снова своими тетрадями для проверки самостоятельной работы. За правильно выполненные 2 задания получаем 2 балла, которые записываем в оценочный лист.



### VII. Домашнее задание. (1 мин.)

Открыли дневник и записали домашнее задание – § 13, № 507, 511, для желающих получить оценку высокого уровня № 516(в). Попрошу учеников (назвать имена) собрать оценочные листы со своих рядов и отдать их мне для выставления оценок.

### VIII. Рефлексия. (1 мин.)



За 45 минут детективы раскрыли много дел. Молодцы! А далее я предлагаю вам попробовать оценить свои знания самостоятельно по следующим квалификациям:

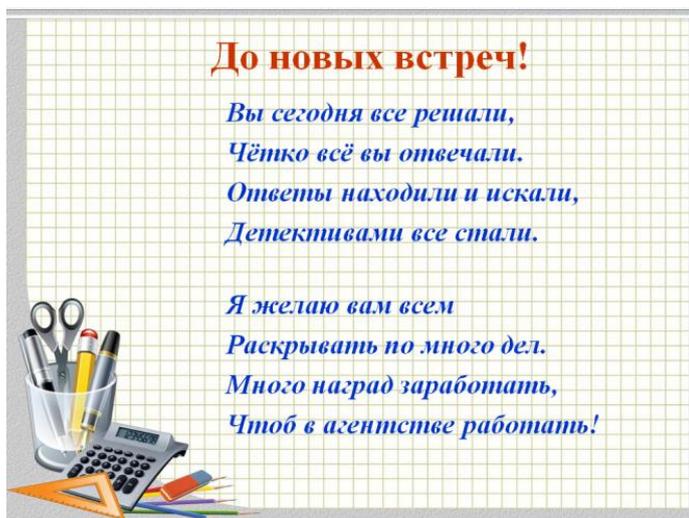
*«высокий уровень» – детектив*

*«достаточный уровень» – инспектор*

*«средний уровень» – помощник детектива*



### IX. Итог урока. (1 мин.)



Вы стали настоящими детективами. Оценки за урок следующие (учитель называет фамилии учеников и их оценки из оценочного листа).

Спасибо всем за работу.

На сегодня агентство работу закончило.

До новых встреч!

### Задания, которые решаются возле доски

Упростить выражение: № 504 (а)

$$\sin\left(2\alpha - \frac{\pi}{2}\right)$$

Упростить выражение: № 509 (а)

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - 3\right)$$

Упростить выражение: № 504 (б)      Упростить выражение: № 509 (а)

$$\cos(3\alpha - \pi)$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - 1\right)$$

Найти значение выражения

$$\cos 1200^\circ$$

$$\operatorname{tg}\left(\frac{20\pi}{3}\right)$$

Найти значение выражения

$$\operatorname{tg} 495^\circ$$

$$\cos \frac{29\pi}{6}$$

Упростить выражение:

$$\sin^2(\pi - x) + \sin^2\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

Упростить выражение:

$$\operatorname{ctg}^2(2\pi - x) + \sin^2 \frac{5\pi}{2}$$

Докажите, что если  $\alpha, \beta, \gamma$  - углы треугольника, то

$$\sin \frac{\alpha + \beta}{2} = \cos \frac{\gamma}{2}$$

### Индивидуальные задания (карточки)

Карточка № 1 «Розыск»

Упростить выражение:

$$\text{а) } \cos\left(\frac{\alpha + \beta}{2} - \pi\right)$$

$$\text{б) } \cos\left(\frac{\pi}{2} + 2\right)$$

Карточка № 2 «Розыск»

Упростить выражение:

$$\text{а) } \sin\left(2\alpha - \frac{3\pi}{2}\right)$$

$$\text{б) } \sin(\pi + 1)$$

Карточка № 3 «Розыск»

Упростить выражение:

$$\text{а) } \operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{3} - \pi\right)$$

$$\text{б) } \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + 5\right)$$

Карточка № 1 «Кража»

Найти значение выражений:

$$\text{а) } \sin 945^\circ$$

$$\text{б) } \cos \frac{16\pi}{3}$$

Карточка № 2 «Кража»

Найти значение выражений:

$$\text{а) } \cos 600^\circ$$

$$\text{б) } \operatorname{tg} \frac{31\pi}{6}$$

Карточка № 3 «Кража»

Найти значение выражений:

$$\text{а) } \sin 870^\circ$$

$$\text{б) } \operatorname{ctg} \frac{15\pi}{4}$$

Карточка № 1 «Оперативное дело»

Упростить выражение:

$$\cos^2(\pi + \beta) + \cos^2\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)$$

Карточка № 2 «Оперативное дело»

Упростить выражение:

$$\sin^2\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) + \sin^2(2\pi - \alpha)$$

Карточка № 3 «Оперативное дело»

Упростить выражение:

$$\operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \cos^2 \frac{3\pi}{2}$$

## Ответы к карточкам

Карточка № 1 «Розыск»

Упростить выражение:

а)  $\cos\left(\frac{\alpha+\beta}{2} - \pi\right) = \cos\left(\pi - \frac{\alpha+\beta}{2}\right) = -\cos\frac{\alpha+\beta}{2}$

б)  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + 2\right) = -\sin 2$

Карточка № 2 «Розыск»

Упростить выражение:

а)  $\sin\left(2\alpha - \frac{3\pi}{2}\right) = -\sin\left(\frac{3\pi}{2} - 2\alpha\right) = \cos 2\alpha$

б)  $\sin(\pi + 1) = -\sin 1$

Карточка № 3 «Розыск»

Упростить выражение:

а)  $\operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{3} - \pi\right) = -\operatorname{tg}\left(\pi - \frac{\alpha}{3}\right) = \operatorname{tg}\frac{\alpha}{3}$

б)  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + 5\right) = -\operatorname{ctg} 5$

Карточка № 1 «Кража»

Найти значение выражений:

а)  $\sin 945^\circ = \sin(2 \cdot 360^\circ + 225^\circ) = \sin 225^\circ = \sin(180^\circ + 45^\circ) = -\cos 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

б)  $\cos\frac{16\pi}{3} = \cos\left(5\pi + \frac{\pi}{3}\right) = \cos\left(\pi + \frac{\pi}{3}\right) = -\cos\frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2}$

Карточка № 2 «Кража»

Найти значение выражений:

а)  $\cos 600^\circ = \cos(360^\circ + 240^\circ) = \cos 240^\circ = \cos(270^\circ - 30^\circ) = -\sin 30^\circ = -\frac{1}{2}$

б)  $\operatorname{tg}\frac{31\pi}{6} = \operatorname{tg}\left(5\pi + \frac{\pi}{6}\right) = \operatorname{tg}\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) = \operatorname{tg}\frac{\pi}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

Карточка № 3 «Кража»

Найти значение выражений:

а)  $\sin 870^\circ = \sin(720^\circ + 150^\circ) = \sin 150^\circ = \sin(180^\circ - 30^\circ) = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$

б)  $\operatorname{ctg}\frac{15\pi}{4} = \operatorname{ctg}\left(3\pi + \frac{3\pi}{4}\right) = \operatorname{ctg}\left(\pi + \frac{3\pi}{4}\right) = \operatorname{ctg}\frac{3\pi}{4} = \operatorname{ctg}\left(\pi - \frac{\pi}{4}\right) = -\operatorname{ctg}\frac{\pi}{4} = -1$

Карточка № 1 «Оперативное дело»

Упростить выражение:

$$\cos^2(\pi + \beta) + \cos^2\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right) = \cos^2\beta + \sin^2\beta = 1$$

Карточка № 2 «Оперативное дело»

Упростить выражение:

$$\sin^2\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) + \sin^2(2\pi - \alpha) = \cos^2\alpha + \sin^2\alpha = 1$$

Карточка № 3 «Оперативное дело»

Упростить выражение:

$$\operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \cos^2\frac{3\pi}{2} = \operatorname{ctg}^2\alpha + 0 = \operatorname{ctg}^2\alpha$$