

**Открытое учебное занятие алгебры и н.а.  
в 10 классе в рамках дней диагностики, коррекции и регулирования  
«ВПР и ГИА как инструмент внутренней системы оценки  
и повышения качества образования»**

28.01.2020

Гетманова Людмила Васильевна,  
учитель математики МАОУ «Викуловская СОШ №2»

Тема: Формулы понижения степени

Тип учебного занятия: комбинированный.

**Обучающие цели:** 1. Повторить основные тригонометрические тождества, формулы суммы и разности тригонометрических функций, формулы двойного аргумента.

2. Научить при решении заданий применять формулы понижения степени.

2. **Развивающие цели :** способствовать формированию умений применять приёмы: сравнения, обобщения, выявление главного, переноса знаний в новую ситуацию.

Развивать мышление, способность находить рациональные пути решения, грамотность устной и письменной речи, способность к самостоятельной работе.

**Воспитывающие цели:** содействовать воспитанию активности, мобильности, умения общаться, общей культуре.

**Планируемые результаты:**

**Предметные:** на основе полученных ранее знаний, вывести тригонометрические формулы понижения степени, показать их применение, развить умение использовать эти формулы в тригонометрических преобразованиях посредством включения учащихся в самостоятельную познавательную деятельность.

**Личностные:** учить самостоятельно определять цель своей деятельности, оценивать и корректировать полученный результат, обеспечить возможность сотрудничества учеников, умение слушать и понимать одноклассников, взаимно контролировать действия друг друга.

**Метапредметные:** развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с учебным заданием.

**Методы обучения:** частично- поисковый

**Формы организации урока:** индивидуальная, фронтальная, групповая.

**Оборудование и источники информации:** проекционное оборудование, компьютер. Листы учёта знаний обучающихся; дидактический материал.

**План урока:**

1. Организационный момент (2 мин)
2. Устный счёт (решу ЕГЭ) (7 мин)

3. Систематизация теоретического материала. (Практическая работа по классификации уравнений по способам решения) (5 мин)
4. Усвоение новых знаний (10 мин)
5. Практическое применение знаний (15 мин)
6. Домашнее задание (2 мин)
7. Итог урока (рефлексия) (4 мин)

### 1. Организационный момент.

Слово учителя:

Не бойтесь формул! Учитесь владеть этим инструментом человеческого гения! В формулах заключено величие и могущество разума..." (Марков А.А.)

- Как вы считаете, почему эпиграфом урока выбраны эти слова?

- Речь на уроке пойдет о формулах. Тема урока: **Формулы понижения степени**

- Сегодня мы (закончите предложение) Повторим ... Изучим .... Узнаем ... Проверим ... (тригонометрические формулы, выведем новые формулы и будем учиться их использовать в тригонометрических преобразованиях)

- У вас на столах есть листы самоконтроля, на каждом этапе вы подводите итог своей работы, посчитав набранные баллы, а в конце урока вы поставите себе итоговую оценку.

### 2. Устный счёт:

- Начнём наш урок с рубрики решу ЕГЭ. Для начала проверим, как же вы знаете формулы, изученные на предыдущих уроках. Фиксируем ответ на листе, кто готов отвечать поднимает руку, отвечаем не вставая.

Деятельность обучающихся: выполняют работу в тетрадях, проводят самопроверку по слайдам.

### Тригонометрические формулы

$$\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1 \quad \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \quad 1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha \quad \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \operatorname{ctg} \alpha$$

### 1 Упростить:

$$a) \cos 2\alpha \cos 3\alpha - \sin 2\alpha \sin 3\alpha = \cos 5\alpha$$

$$b) \sin 2\alpha \cos 4\alpha + \cos 2\alpha \sin 4\alpha = \sin 6\alpha$$

$$в) \sin 5\alpha \cos 3\alpha + \cos 5\alpha \sin 3\alpha = \sin 8\alpha$$

$$z) \frac{\operatorname{tg} 4\alpha + \operatorname{tg} 3\alpha}{1 - \operatorname{tg} 4\alpha \operatorname{tg} 3\alpha} = \operatorname{tg} 7\alpha$$

## 2 Вычислить:

$$a) \sin 16^\circ \cos 14^\circ + \cos 16^\circ \sin 14^\circ = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$б) \cos 17^\circ \cos 13^\circ - \sin 17^\circ \sin 13^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$в) \sin 24^\circ \cos 21^\circ + \cos 24^\circ \sin 21^\circ = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$г) \cos 17^\circ \cos 28^\circ - \sin 17^\circ \sin 28^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$д) \frac{\operatorname{tg} 12^\circ + \operatorname{tg} 33^\circ}{1 - \operatorname{tg} 12^\circ \operatorname{tg} 33^\circ} = \operatorname{tg} 45^\circ = 1$$

## Вычислить:

$$е) \sin \frac{2\pi}{5} \cos \frac{\pi}{15} - \cos \frac{2\pi}{5} \sin \frac{\pi}{15} = \sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$ж) \cos \frac{4\pi}{9} \cos \frac{5\pi}{18} + \sin \frac{4\pi}{9} \sin \frac{5\pi}{18} = \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$з) \frac{\operatorname{tg} \frac{7\pi}{8} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{8}}{1 - \operatorname{tg} \frac{7\pi}{8} \operatorname{tg} \frac{\pi}{8}} = \operatorname{tg} \pi = 0$$

$$и) \frac{\operatorname{tg} \frac{4\pi}{9} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{9}}{1 + \operatorname{tg} \frac{4\pi}{9} \operatorname{tg} \frac{\pi}{9}} = \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$$

## Применить формулы двойного аргумента

$$\sin 16x = 2 \sin 8x \cos 8x$$

$$\cos 8x = \cos^2 4x - \sin^2 4x$$

$$2 \sin 7x \cos 7x = \sin 14x$$

$$\cos^2 3,5t - \sin^2 3,5t = \cos 7t$$

$$\sin \frac{x}{4} = 2 \sin \frac{x}{8} \cos \frac{x}{8}$$

## Вычислить:

$$к) 2 \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12} = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

$$л) \cos^2 \frac{\pi}{8} - \sin^2 \frac{\pi}{8} = \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$м) \frac{2 \operatorname{tg} 15^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 15^\circ} = \operatorname{tg} 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

### 3. Систематизация теоретического материала (практическая работа по классификации уравнений по способам решения)

- Рассматриваем типы тригонометрических уравнений и из набора уравнений выбираем уравнения каждого типа.

1. Простейшие тригонометрические уравнения.
2. Решения уравнений с помощью замены переменной.
3. Решение уравнений разложением на множители.
4. Решение однородных уравнений I степени.
5. Решения однородных уравнений II степени.
6. Решение уравнений с помощью основного тригонометрического тождества;
7. Решение уравнений с помощью формул суммы и разности аргументов;

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

$$2) \cos^2 x - 9 \cos x + 8 = 0$$

$$3) \sqrt{3} \cos x + \sin x = 0$$

$$4) \cos^2 3x = \frac{1}{4}$$

$$5) 2 \cos^2 x + 3 \sin x = 0$$

$$6) \sin x + \cos x = 0$$

$$7) 2 \cos 2x = \sqrt{3}$$

$$8) 2 \sin x \cos x - \sin^2 x = 0$$

$$9) 2 \sin x - 1 = 0$$

$$10) 4 \sin^2 x - 8 \sin x \cos x + 10 \cos^2 x = 3$$

$$11) 3 + \operatorname{tg} x = 7$$

$$12) 3 \operatorname{tg}^2 x - \sqrt{3} \operatorname{tg} x = 0$$

$$13) \sin^2 x + 6 \cos^2 x = 7 \sin x \cos x$$

$$14) 3 - \cos^2 x - 3 \sin x = 0$$

$$15) \sin x + \sin 3x = \sin 5x - \sin x$$

$$16) 3 \sin x = 2 \cos^2 x$$

$$17) \sin 5x \cos 3x = \sin 3x \cos 5x$$

$$18) \sin x + \sin 2x + \sin 3x = 0$$

## Ответы:

1. Простейшие тригонометрические уравнения. (7, 9, 11)
2. Решения уравнений с помощью замены переменной. (2)
3. Решение уравнений разложением на множители. (8, 12)
4. Решение однородных уравнений I степени. (3, 6)
5. Решения однородных уравнений II степени. (1, 10, 13)
6. Решение уравнений с помощью основного тригонометрического тождества. (5, 14, 16)
7. Решение уравнений с помощью формул суммы и разности аргументов. (17)
8. Решение уравнений с помощью формул понижения степени (4)
9. Решение уравнений с помощью преобразования сумм тригонометрических функций в произведение. (15, 18).

### 4. Усвоение новых знаний (7-10 мин). Работа в группах.

#### Деятельность обучающихся

**1 группа:** работа с учебником (стр. 125).

$$\cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}.$$

**2 группа:** докажите тождество

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

**3 группа:** Используя формулы двойного угла для косинуса, получите формулы понижения степени, то есть вместо квадратов синуса и квадрата косинуса, получите выражение содержащее первую степень. Итак, давайте сделаем общий вывод: запишите формулы понижения степени, которые вы получили разными способами:

Рассмотрим частные случаи:

### 5. Практическое применение знаний (15 мин)

Задание на слайде по формулам понижения степени и сравним какой способ проще.

**Пример 1.** Зная, что  $\cos x = -\frac{12}{13}$ ,  $x \in (\pi; \frac{3\pi}{2})$ , вычислить  $\cos \frac{x}{2}$ .

№21.17(а)

№21.25(в) профиль понижение степени, остальные любым способом.

6. **Домашнее задание:** П. 21. формулы, рассмотреть пример 7, 8; №21.18(б), №21.25(г) *Профиль: найдите самостоятельно два задания №13, решите их*

7. **Итог урока (рефлексия)** (4 мин)

## **Рефлексия стратегия «Мясорубка, чемодан, корзина».**

Чемодан – всё, что пригодится в дальнейшем.

Мясорубка – информацию переработаю.

Корзина – всё выброшу.

Выберите, как вы поступите с информацией, полученной на уроке.

На чемодан вы приклеиваете стикер с ответом «Что я возьму с собой с урока?»

На мясорубку вы приклеиваете стикер с ответом «Что мне стоит переработать (над чем еще подумать)?»

На корзину вы приклеиваете стикер с ответом «Какая информация с урока не пригодится?»

---