*Александрова Ольга Александровна*

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение*

*Песчанокопская средняя общеобразовательная школа № 1 имени Г. В. Алисова*

*Ростовская область, Песчанокопский район, с. Песчанокопское*

# УРОК ПОВТОРЕНИЯ И ОБОБЩЕНИЯ В 10 КЛАССЕ ПО ТЕМЕ «ОТБОР КОРНЕЙ В ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЯХ»

**Цели:**

– сформировать умения применять способы отбора корней при решении тригонометрических уравнений; совершенствовать навыки решения тригонометрических уравнений различными методами;

– развивать познавательный интерес у учащихся, логическое мышление, интеллектуальные способности; формировать математическую речь, навыки контроля и самоконтроля;

– воспитание самостоятельности, любознательности, трудолюбия, внимательности.

**Формируемые компетенции:**

– Работа в коллективе и группе, эффективное обращение между собой.

– Ответственность за работу членов группы, результат выполнения задания.

**Девиз урока**: «Наука есть не только знание, но и сознание, т.е. умение пользоваться знанием как следует». В. О. Ключевский.

**Тип урока:** урок повторения и обобщения знаний.

**Ресурсы урока:** компьютер с мультимедийным проектором, документ-камера.

**Ход урока**

**1. Организационной момент**

Учащиеся заранее разделены на группы.

**2. Подготовка к активной учебно-познавательной деятельности, проверка домашнего задания**

А) Математический диктант (взаимопроверка):

1. Записать формулу корней уравнения:

$\sin x = a$ $\cos x = a$

2. Записать частные случаи решения уравнения:

$\sin x = a$ $\cos x = a$

3. Записать формулу корней уравнения:

$\operatorname{tg} x = a$ $\operatorname{ctg} x = a$

4. При каких значениях а данные уравнения не имеют корней:

$\sin x = a$ $\cos x = a$

5. Решите уравнение и укажите его корни, принадлежащие отрезку $[3\pi; 4\pi]$: $\sin x = 0$ $\cos x = -1$

Б) Устное задание группам

1. Назовите известные вам типы тригонометрических уравнений?

2. Среди уравнений (1-10):

1) $2\sin 2x + \cos 2x = 5\sin x \cos x$

2) $\sin^2 6x + \sin^2 4x = 1$

3) $\cos x \cdot \sin 7x = \cos 3x \cdot \sin 5x$

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

5) $\sin^2 x + 9\cos^2 x = 5\sin 2x$

6) $\sin x + \sin 5x + \cos x + \cos 5x = 0$

7) $\cos^2 x + 6\sin x - 6 = 0$

8) $\sin^2 x - \frac{\sqrt{3}}{3}\sin 2x = \cos^2 x$

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

10) $3\sin x + 4\cos x = 5$

выбрать те, которые решаются:

а) приведением к квадратному относительно sin x или cos x;

б) как однородные;

в) понижением степени;

г) с помощью формул преобразования суммы в произведение и произведения в сумму;

д) с помощью универсальной подстановки;

е) методом введения вспомогательного аргумента.

**3. Применение полученных знаний**

**Задание № 1.** Найти количество корней уравнения.

$2\sin^2 x + \sin 2x = 2\cos^2 x - \cos 2x$, удовлетворяющих неравенству

$8x^2 - 65\pi x + 8\pi^2 \le 0$. (Ответ: 16 корней)

**Задание № 2.**

а) Решите уравнение $cos2x = 1 - cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[-\frac{5\pi}{2}; -\pi)$.

**а) Ученик решает у доски:**

Решение:

$cos2x = 1 - sin^2x$ , а $cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = sinx$, то

$1 - 2sin^2x = 1 - sinx, \quad 2sin^2x - sinx = 0,$

$sinx\left(sinx - \frac{1}{2}\right) = 0.$

Получим серии корней $x = \pi n, n \in Z,\ x = (-1)^k\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z.$

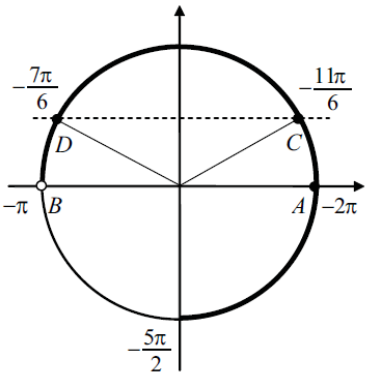
**б) Работа по группам:**

***1 группа (произвести отбор корней геометрическим способом)***

Решение: б) корни уравнения $sinx = 0$ изображаются точками $A$ и $B$, а корни уравнения $sinx = \frac{1}{2}$ точками $C$ и $D$, промежуток $[-\frac{5\pi}{2}; -\pi)$ изображен


ISSN 2223-4063
www.konf-zal.com
konf-zal@mail.ru

жирной дугой (см. рисунок1). В указанном промежутке содержатся три корня уравнения$-2\pi$; $-2\pi+\frac{\pi}{6}=-\frac{11\pi}{6}$; $-\pi-\frac{\pi}{6}=-\frac{7\pi}{6}$.

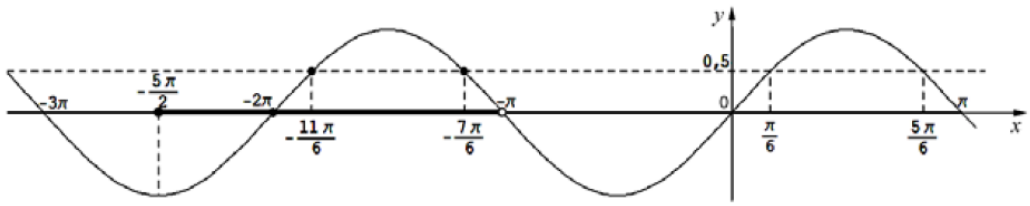



б) Ответ: $-2\pi$; $-\frac{11\pi}{6}$; $-\frac{7\pi}{6}$

***2 группа (произвести отбор корней функционально-графическим способом)***

Решение: б) Корни, принадлежащие промежутку $[-\frac{5\pi}{2};-\pi)$, отберем по графику $y=sinx$. Прямая $y=0$ (ось Ох) пересекает график в единственной точке $(-2\pi;0)$, абсцисса которой принадлежит промежутку $[-\frac{5\pi}{2};-\pi)$.

Прямая $y=\frac{1}{2}$ пересекает график ровно в двух точках, абсциссы которых принадлежат $[-\frac{5\pi}{2};-\pi)$ (см. рисунок2). Так как период функции $y=sinx$ равен $2\pi$, то эти абсциссы равны, соответственно, $\frac{\pi}{6}-2\pi=-\frac{11\pi}{6}$; $\frac{5\pi}{6}-2\pi=-\frac{7\pi}{6}$.




В промежутке $[-\frac{5\pi}{2};-\pi)$.содержатся три корня: $-2\pi$; $-\frac{11\pi}{6}$; $-\frac{7\pi}{6}$.

б) Ответ: $-2\pi$; $-\frac{11\pi}{6}$; $-\frac{7\pi}{6}$.

***3 группа (произвести отбор корней арифметическим способом)***

Решение: б) 1) Пусть $x=\pi n, n\in Z$. Подставляя $n=\cdots;-3;\ -2;\ -1;0;1;2;3;\ldots$, получаем $x=\cdots;-3\pi;-2\pi;-\pi;0;\pi;2\pi;3\pi;\ldots$ . Промежутку $[-\frac{5\pi}{2};-\pi)$ принадлежит только$x=-2\pi$.

2) Пусть $x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$ . Подставляя k= $\cdots; -3;\ -2;\ -1; 0; 1; 2; 3; \ldots$,, получаем: x = $\cdots \left(-\frac{1}{6} - 3\right)\pi, \left(\frac{1}{6} - 2\right)\pi, \left(-\frac{1}{6} - 1\right)\pi, \frac{\pi}{6}, \left(-\frac{1}{6} + 1\right)\pi, \left(\frac{1}{6} + 2\right)\pi, \ldots$.

Промежутку $[-\frac{5\pi}{2}; -\pi)$ принадлежат только $x = -\frac{11\pi}{6}; x = -\frac{7\pi}{6}$.

Промежутку $[-\frac{5\pi}{2}; -\pi)$ принадлежат корни: $-2\pi;\ -\frac{11\pi}{6};\ -\frac{7\pi}{6}$.

б) Ответ: $-2\pi;\ -\frac{11\pi}{6};\ -\frac{7\pi}{6}$.

***4 группа (произвести отбор корней алгебраическим способом)***

Решение: б) Отберем корни, принадлежащие промежутку $[-\frac{5\pi}{2}; -\pi)$.

1) Пусть $x = \pi n, n \in Z$ . Тогда $-\frac{5\pi}{2} \leq \pi n < -\pi \iff -\frac{5}{2} \leq n < -1 \iff n = -2$.

Корень, принадлежащий промежутку $[-\frac{5\pi}{2}; -\pi)$: $x = -2\pi$.

2) Пусть $x = \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$. Тогда $-\frac{5\pi}{2} \leq \frac{\pi}{6} + 2\pi n < -\pi \iff -\frac{4}{3} \leq n < -\frac{7}{12} \iff n = -1$.

Корень, принадлежащий промежутку $[-\frac{5\pi}{2}; -\pi)$: $x = -\frac{11\pi}{6}$.

3) Пусть $x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$. Тогда $-\frac{5\pi}{2} \leq \frac{5\pi}{6} + 2\pi n < -\pi \iff -\frac{5}{3} \leq n < -\frac{11}{12} \iff n = -1$.

Корень, принадлежащий промежутку $[-\frac{5\pi}{2}; -\pi)$: $x = -\frac{7\pi}{6}$..

Промежутку $[-\frac{5\pi}{2}; -\pi)$ принадлежат корни: $-2\pi;\ -\frac{11\pi}{6};\ -\frac{7\pi}{6}$.

б) Ответ: $-2\pi;\ -\frac{11\pi}{6};\ -\frac{7\pi}{6}$.

**Отчет групп**

Каждая группа подробно рассказывает о способах отбора корней уравнения.

**Самостоятельное применение полученных знаний**

(каждому члену группы решить одно уравнение)

**№ 1**. а) Решить уравнение $cos^2 x - cos2x = 0{,}75$.

б) Найти все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$.

**№ 2.** а) Решить уравнение $2cos^3 x + \cos(x - \pi) = 0$.

б) Найти все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$.

**№ 3.** а) Решить уравнение $4sin^3x = 3\cos(x + \frac{3\pi}{2})$.

б) Найти все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-2\pi; -\frac{\pi}{2}]$.

**№ 4**. а) Решить уравнение $3sin2x - 4cosx + 3sinx - 2 = 0$.

б) Найти все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$.

(сверка ответов учащимися из групп, которые решали одно и тоже уравнение, а также анализ ошибок при помощи ***документ-камеры***).

**4. Подведение итогов (рефлексия)**

**Ответьте на вопросы:** Какими способами можно произвести отбор корней? Какой способ вам показался легче и понятнее? Почему?

**Продолжи предложение:**

1. *На уроке я работал* — *активно/пассивно*
2. *Своей работой на уроке я* — *доволен/не доволен*
3. *Урок мне показался* — *коротким/длинным*
4. *За урок я* — *не устал/устал*
5. *Моё настроение* — *стало лучше/стало хуже*
6. *Материал урока мне был* — *понятен/не понятен*, *полезен/бесполезен*, *интересен/скучен*

**Оцени свою работу (оценочный лист заполняет каждый учащийся):**

| № этапа | Вид работы | Способ проверки и оценивания | Кол-во баллов, оценка |
|---|---|---|---|
| 1 | Математический диктант. | Взаимопроверка (4 балла) | |
| 2 | Устные ответы | Правильный ответ (1 балл), выставляет ученик самостоятельно | |
| 3 | Задание № 1 | Самопроверка (6 балла) | |
| 4 | Задание № 2 | Учитель (за правильное решение 2 балла) | |
| 5 | Самостоятельная работа | Самопроверка (3 балла) | |
| Итого: | | От 15 баллов и выше- «5»<br>12 баллов – 14 баллов- «4»<br>9 баллов – 11 баллов –«3» | |

## 5. Информация о домашнем задании

Казалось бы, рассмотрены основные типы тригонометрических уравнений, но это не значит, что, зная их, можно решить любое уравнение. Каждое задание требует творческого подхода.

Например, к какому типу относится это уравнение:

5sin11x + 24cos17x= =29?

Д/З № 1: решить это уравнение и найти уравнение такого типа,

либо

Д/З № 2: решить уравнение $(2x^2 - 5x - 12)(2cos x + 1) = 0$,

при $x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$.