

МКОУ «Паликская средняя общеобразовательная школа №2»

Урок по алгебре и началам анализа
в 10 классе.

Тема урока:

**"Решение простейших
тригонометрических
уравнений"**

Урок подготовила
учитель математики

Бушуева

Надежда

Ильинична

Устная работа

Уравнение	Корень уравнения
$\sin x = a$	$x = (-1)^n \arcsin a + \pi n$ $n \in \mathbb{Z}$
$\cos x = a$	$x = \pm \arccos a + 2\pi n$ $n \in \mathbb{Z}$
$\operatorname{tg} x = a$	$x = \operatorname{arctg} a + \pi n$ $n \in \mathbb{Z}$
$\operatorname{ctg} x = a$	$x = \operatorname{arcctg} a + \pi n$ $n \in \mathbb{Z}$

$$x = \pm \arccos \frac{2}{3} + 2\pi k$$

$$\cos x = \frac{2}{3}$$

$$x = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{4} + \pi k$$

$$\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$x = (-1)^k \arcsin 0,7 + \pi k$$

$$\sin x = 0,7$$

$$x = -\operatorname{arctg} 2 + \pi k$$

$$\operatorname{tg} x = -2$$

$$x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k$$

$$\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$x = \pi - \operatorname{arcctg} 2 + \pi k$$

$$\operatorname{ctg} x = -2$$

$$x = \frac{\pi}{4} + \pi k$$

$$\operatorname{tg} x = 1$$

$$\operatorname{ctg} x = 1$$

$$\sin x = 1$$

$$\sin x = 0$$

$$\sin x = -1$$

$$\cos x = 1$$

$$\cos x = 0$$

$$\cos x = -1$$

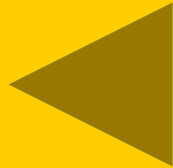
Задания III уровня

Задания II уровня

Задания I уровня

Задания I уровня.

Выполните тест.



1 $\sin 4x = \frac{\sqrt{3}}{2}$

2 $\cos \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$

3 $\sin 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

4 $\cos 5x = 3$

5 $\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 1$

6 $\operatorname{tg} 3x = -\frac{1}{\sqrt{3}}$

а $x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$

б $x = -\frac{\pi}{9} + \frac{\pi n}{3}$

в $x = (-1)^n \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{4}$

г $x = \pm 2\pi + 6\pi n$

д Не имеет решения

е $x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{2}$

Ответы к тесту.

1 - в

2 - г

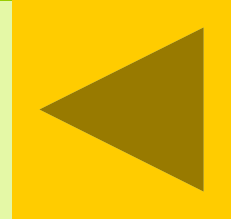
3 - е

4 - д

5 - а

6 - б

Задания II уровня.



$$\sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) + 1 = 0$$

$$1 - 2\cos^2 2x = 0$$

$$\sqrt{3}\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right) = -1$$

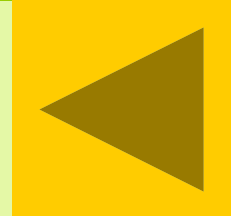
$$\left(\sin 2x + \sin \frac{\pi}{6}\right)(\sin 2x - 3) = 0$$

Найдите нули

функции:

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

Задания III уровня.



$$4 \sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) + \sqrt{8} = 0$$

$$\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi x}{2}\right) = -\operatorname{ctg} \frac{7\pi}{6}$$

$$\left| \cos\left(x \sin \frac{\pi}{6}\right) + 0,5 \right| = 0,5$$

Не выполняя построений, найдите абсциссы

точек пересечения графиков функций

$$f(x) = \cos 5x \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) \quad \text{и} \quad g(x) = \sin 5x \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Решение.

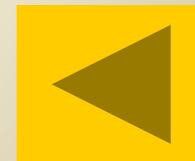
$$\sin 4x = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$4x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n$$

$$x = (-1)^n \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{4}, n \in \mathbb{Z}$$

Выполни дополнительно задание.

$$\sin 3x = \frac{1}{2}$$



Решение.

$$\cos \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{x}{3} = \pm \left(\pi - \arccos \frac{1}{2} \right) + 2\pi n$$

$$\frac{x}{3} = \pm \left(\pi - \frac{\pi}{3} \right) + 2\pi n$$

$$x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$$

$$x = \pm 2\pi + 6\pi n, n \in Z$$

Выполни дополнительно задание.

$$\cos \frac{x}{5} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$



Решение.

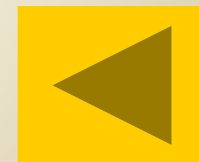
$$\sin 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$2x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{3} + \pi n$$

$$x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$$

Выполни дополнительно задание.

$$\sin 4x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$



Решение.

$$\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 1$$

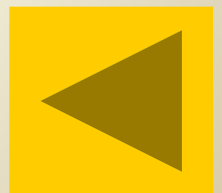
$$x - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$$

$$x = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3} + 2\pi n$$

$$x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

Выполни дополнительно задание.

$$\sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) = -1$$



Решение.

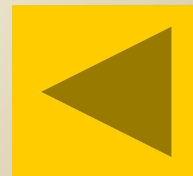
$$\operatorname{tg} 3x = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$3x = -\frac{\pi}{3} + \pi n$$

$$x = -\frac{\pi}{9} + \frac{\pi n}{3}, n \in Z$$

Выполни дополнительно задание.

$$\operatorname{tg} 2x = -\sqrt{3}$$



Решение.

$$\sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) + 1 = 0$$

$$\sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = -1$$

$$2x - \frac{\pi}{3} = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$$

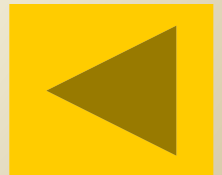
$$2x = -\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3} + 2\pi n$$

$$2x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi n$$

$$x = -\frac{\pi}{12} + \pi n, n \in Z$$

Выполни дополнительно задание.

$$\sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right) + 1 = 0$$



Решение.

$$1 - 2 \cos^2 2x = 0$$

$$2 \cos^2 2x = 1$$

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

$$\cos 2x = -\frac{1}{\sqrt{2}}$$

или

$$\cos 2x = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$2x = \pm \left(\pi - \frac{\pi}{4} \right) + 2\pi n$$

$$2x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n$$

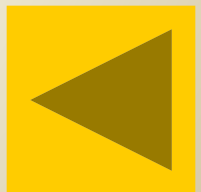
$$2x = \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi n$$

$$x = \pm \frac{\pi}{8} \pi n, n \in Z$$

$$x = \pm \frac{3\pi}{8} + \pi n, n \in Z$$

Выполни дополнительно задание.

$$3 - 4 \cos^2 2x = 0$$



Решение.

$$\sqrt{3}\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{6}+2x\right)=-1$$

$$\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{6}+2x\right)=-\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{\pi}{6}+2x=-\frac{\pi}{3}+\pi n$$

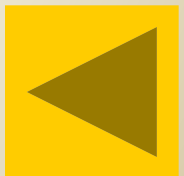
$$2x=-\frac{\pi}{3}-\frac{\pi}{6}+\pi n$$

$$2x=-\frac{\pi}{2}+\pi n$$

$$x=-\frac{\pi}{4}+\frac{\pi n}{2}, n \in Z$$

Выполни дополнительно задание.

$$\sqrt{3}\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{6}-3x\right)=1$$



Решение.

$$\left(\sin 2x + \sin \frac{\pi}{6}\right)(\sin 2x - 3) = 0$$

$$\sin 2x + \sin \frac{\pi}{6} = 0$$

или

$$\sin 2x - 3 = 0$$

$$\sin 2x + \frac{1}{2} = 0$$

$$\sin 2x = 3$$

$$\sin 2x = -\frac{1}{2}$$

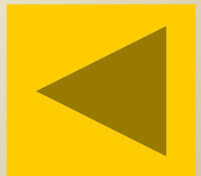
не имеет
решения

$$2x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \pi n$$

$$x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$$

Выполни дополнительно задание.

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



Решение.

$$\operatorname{ctg}\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{4}\right) - 1 = 0$$

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

$$\frac{x}{3} + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4} + \pi n$$

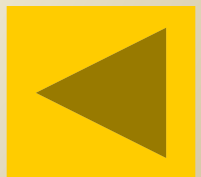
$$\frac{x}{3} = \pi n$$

$$x = 3\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

Выполни дополнительно задание.

Найдите нули функции.

$$y = \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) + \sqrt{3}$$



Решение.

$$4 \sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) + \sqrt{8} = 0$$

$$\sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{8}}{4}$$

$$\sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

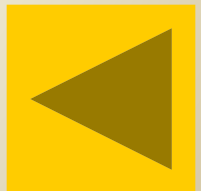
$$3x - \frac{\pi}{4} = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{4} + \pi n$$

$$3x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4} + \pi n$$

$$x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3}, n \in Z$$

Выполни дополнительно задание.

$$\sqrt{8} \sin\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) + \sqrt{6} = 0$$



Решение.

$$\cos 5x \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = \sin 5x \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos 5x \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) - \sin 5x \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos\left(5x + x + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos\left(6x + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$6x + \frac{\pi}{6} = \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n$$

$$6x = \pm \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{6} + 2\pi n$$

$$x = \pm \frac{\pi}{36} - \frac{\pi}{36} + \frac{\pi n}{3}, n \in Z$$

Выполни дополнительно задание.
Найдите абсциссы точек пересечения
графиков функций.

$$f(x) = \sin 3x \cdot \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$g(x) = \cos 3x \cdot \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$



Решение.

$$\left| \cos\left(x \sin \frac{\pi}{6}\right) + 0,5 \right| = 0,5$$

$$\left[\cos\left(x \sin \frac{\pi}{6}\right) + 0,5 = 0,5 \right.$$

$$\left. \cos\left(x \sin \frac{\pi}{6}\right) + 0,5 = -0,5 \right]$$

$$\left[\cos\left(x \cdot \frac{1}{2}\right) = 0,5 - 0,5 \right.$$

$$\left. \cos\left(x \cdot \frac{1}{2}\right) = -0,5 - 0,5 \right]$$

$$\left[\cos \frac{x}{2} = 0 \right.$$

$$\left. \cos \frac{x}{2} = -1 \right]$$

$$\left[\frac{x}{2} = \frac{\pi}{2} + \pi n \right.$$

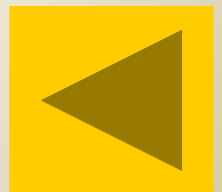
$$\left. \frac{x}{2} = \pi + 2\pi n \right]$$

$$\left[x = \pi + 2\pi n \right.$$

$$\left. x = 2\pi + 4\pi n, n \in \mathbb{Z} \right]$$

Выполни дополнительно задание.

$$\left| \sin\left(x \cos \frac{\pi}{3}\right) + \frac{\sqrt{3}}{4} \right| = \frac{\sqrt{3}}{4}$$



Решение.

$$\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi x}{2}\right) = -\operatorname{ctg}\frac{7\pi}{6}$$

$$\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi x}{2}\right) = -\operatorname{ctg}\frac{\pi}{6}$$

$$\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi x}{2}\right) = -\sqrt{3}$$

$$\frac{\pi}{3} - \frac{\pi x}{2} = \left(\pi - \frac{\pi}{6}\right) + \pi n$$

$$\frac{\pi}{3} - \frac{\pi x}{2} = \frac{5\pi}{6} + \pi n$$

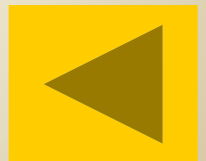
$$-\frac{\pi x}{2} = \frac{5\pi}{6} - \frac{\pi}{3} + \pi n$$

$$-\frac{\pi x}{2} = \frac{\pi}{2} + \pi n$$

$$x = -1 - 2n, n \in Z$$

Выполни дополнительно задание.

$$\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{6} - \frac{\pi x}{3}\right) = -\operatorname{ctg}\frac{4\pi}{3}$$



Решение.

$$\cos 5x = 3$$

Не имеет решения, т.к. при решении уравнений $\cos x = a$, $|a| < 1$, $3 > 1$

Выполни дополнительно задание.

$$\sin 4x = -5$$