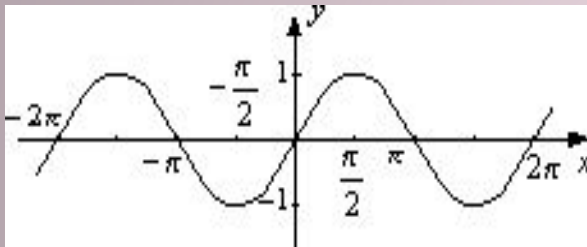


**ТЕМА УРОКУ:**

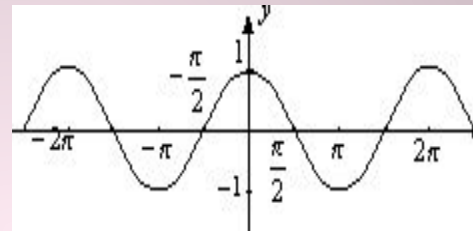
**УЗАГАЛЬНЕННЯ І  
СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАНЬ ПО  
ТЕМІ:  
"ТРИГОНОМЕТРИЧНІ  
ФУНКЦІЇ"**

# ГРАФІКИ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ

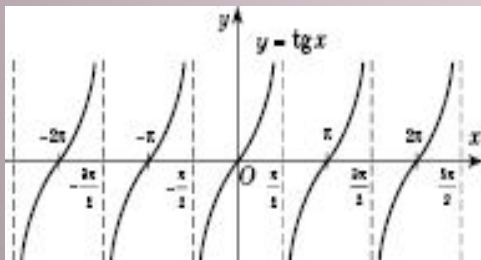
графік функції  $y = \sin x$



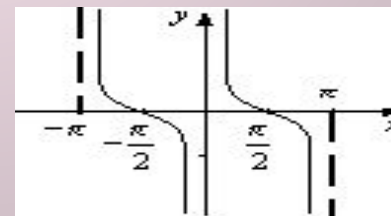
графік функції  $y = \cos x$



графік функції  $y = \operatorname{tg} x$



графік функції  $y = \operatorname{ctg} x$



# З ЯКИМ ГРАФІКОМ ФУНКЦІЇ АСОЦІЮЄТЬСЯ ДАНИЙ ВИСЛІВ, ОБҐРУНТУВАТИ ЧОМУ?

	<b>Вислів...</b>
1	Використовується для визначення амплітуди, потужності, спектру сигналів
2	До чого наближається крива прямуючи в нескінченість?
3	«Вище міри кінь не скаче»
4	Асимптота, асимптота! Що за дивна це істота?

# ВИКОРИСТАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ В ЖИТТІ ЛЮДИНИ

## Медицина

Приймач працює на довжині хвилі 21м.

## Астрономія

Термін "телескоп" також еживається для позначення астрономічних приладів для спостережень електромагнітних хвиль невидимих для людського ока (інфрачервоні, ультрафіолетові, рентгенівські, гамма-радіотелескопи)

## Телеграф



## Будівництво



## Природа ...

коливання води від кинутого в неї предмета



## Фізика

рух маятника годинника

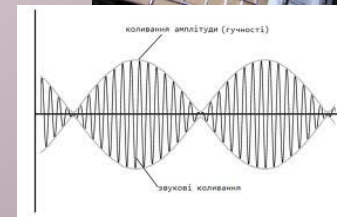
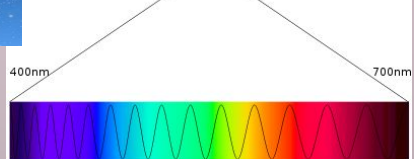
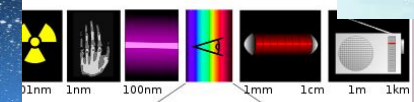
магнітне поле ударні хвилі  
Ліворуч: вироблена лазером

Електромагнітна хвиля

Шкала електромагнітних хвиль

## Техніка

коливання струни музичного інструмента, рух поршня у машині (циклічний поцес)

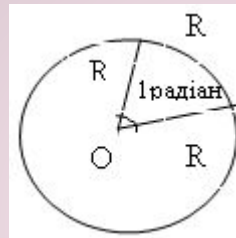


Щасливий той, хто в звичнім наче побачив те, чого ніхто не бачив.

Дж. Г. Байрон

# ТЕМА: РАДІАННЕ ВИМІРЮВАННЯ КУТІВ

Кут 1 радіан – це такий центральний кут, довжина дуги якого дорівнює радіусу кола.



- $180^\circ = \pi$  радіан;  $1$  радіан =  $\frac{180^\circ}{\pi} \approx 57^\circ$ ;
- $1^\circ = \frac{\pi}{180^\circ}$  рад  $\approx 0,01745$  рад
- $\alpha^\circ$  - градусна міра кута,  $a$  – радіанна

Формули переходу від  
градусної до радіанної  
міри  
і навпаки

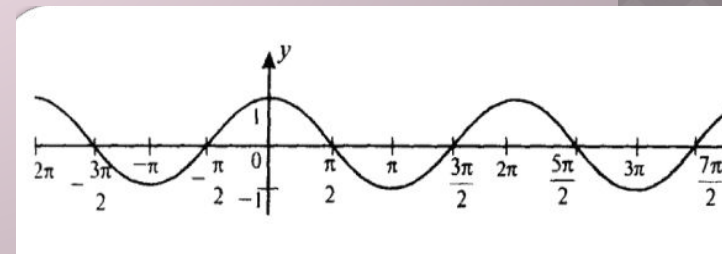


$$\alpha^\circ = \frac{a \cdot 180^\circ}{\pi}$$

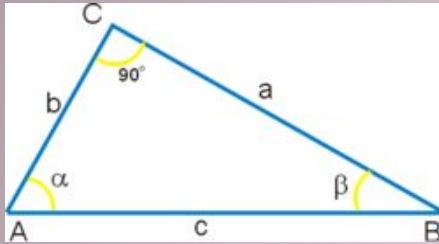
$$a = \frac{\pi \cdot \alpha^\circ}{180^\circ}$$

# ТЕМА: ВЛАСТИВОСТІ ФУНКЦІЇ $\cos x$

1.  $D(\cos x) = R$
2.  $y = \cos x$  – парна функція,  
графік симетричний відносно осі ординат
3. Періодичність:  $T = 2\pi$
4.  $\cos x = 0$  при  $x = \pi/2 + \pi n, n \in Z$  (нули функції)
5. Проміжки знакосталості  
 $\cos x > 0$  при  $-\pi/2 + 2\pi n < x < \pi/2 + 2\pi n, n \in Z$   
 $\cos x < 0$  при  $\pi/2 + 2\pi n < x < 3\pi/2 + 2\pi n,$   
 $n \in Z$
6. Проміжки монотонності:  
 $x \in [\pi + 2\pi n; 2\pi + 2\pi n], n \in Z$  – зростає  
 $x \in [0 + 2\pi n; \pi + 2\pi n], n \in Z$  – спадає
7. Екстремуми:  
 $y_{\max} = 1$  при  $x = 2\pi n, n \in Z$   
 $y_{\min} = -1$  при  $x = \pi + 2\pi n, n \in Z$
8.  $E(\cos x) = [-1; 1]$



# ТЕМА: ТРИГОНОМЕТРИЧНІ ФУНКЦІЇ ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТУ



- **Косинусом** кута називається відношення довжини прилеглого катета до довжини гіпотенузи:
- **Синусом** кута називається відношення довжини протилежного катета до довжини гіпотенузи:
- **Тангенсом** кута називається відношення довжини протилежного катета до довжини прилеглого катета:
- **Котангенсом** кута називається відношення довжини прилеглого катета до довжини протилежного катета:

$$\cos \alpha = \frac{AC}{AB} = \frac{b}{c},$$

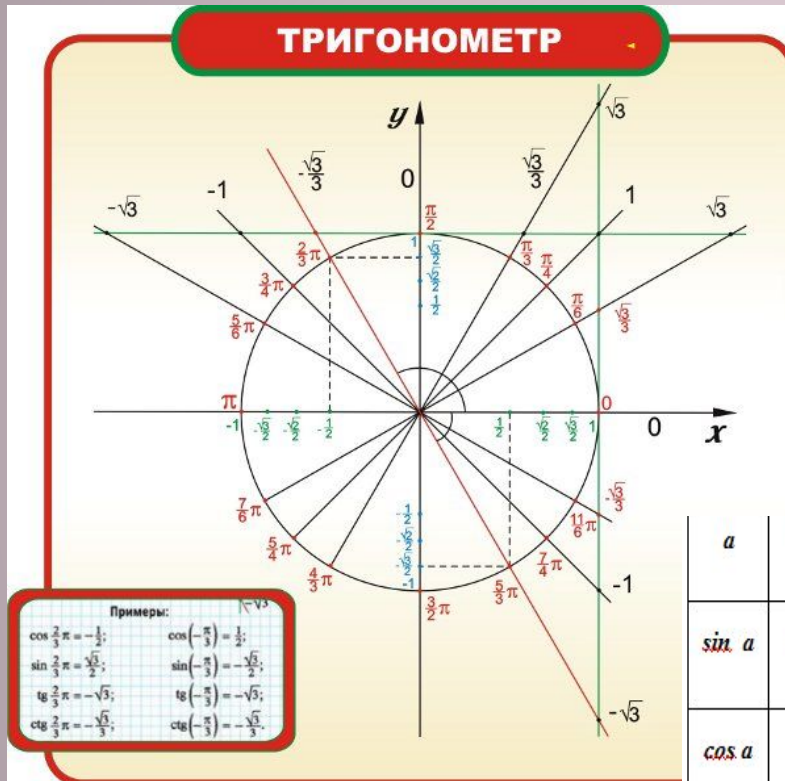
$$\sin \alpha = \frac{BC}{AB} = \frac{a}{c},$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{BC}{AC} = \frac{a}{b},$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{AC}{BC} = \frac{b}{a},$$

# ТЕМА: ТРИГОНОМЕТРИЧНІ ФУНКЦІЇ ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТА

До конкурсу №4  
«Ораторські  
здібності»



$a$	$0^0$	$30^0$	$45^0$	$60^0$	$90^0$	$180^0$	$270^0$	$360^0$
$\sin a$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos a$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} a$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	-	0	-	0
$\operatorname{ctg} a$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	-	0	-



# ТРИГОНОМЕТРИЧНІ ТОТОЖНОСТІ

До конкурсу №5  
«Математичні пазли»

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

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

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

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

$$\sin \alpha \sin \beta = -\frac{1}{2} (\cos(\alpha + \beta) - \cos(\alpha - \beta))$$

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

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

$$\operatorname{tg} \alpha \operatorname{ctg} \alpha = 1$$

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

$$\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos \alpha \cos \beta}$$

$$\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$$

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

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

$$\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta = \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\cos \alpha \cos \beta}$$

$$\cos \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} (\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta))$$

$$\operatorname{ctg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta - 1}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}$$

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

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

$$\operatorname{ctg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta + 1}{\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} \beta}$$

$$\operatorname{ctg}^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

В  
математиці  
існує своя  
мова –  
формули

Софія  
Ковалевська

# НАЙПРОСТІШІ ТРИГОНОМЕТРИЧНІ РІВНЯННЯ

$$\sin x = a, |a| \leq 1$$

$$x = (-1)^k \arcsin a + \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

Окремі випадки:

$$\sin x = 0 \quad x = \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$\sin x = \pm 1 \quad x = \pm \pi/2 + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$\cos x = a, |a| \leq 1$$

$$x = \pm \arccos a + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

Окремі випадки:

$$\cos x = 0 \quad x = \pi/2 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$\cos x = 1 \quad x = 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$\cos x = -1 \quad x = \pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

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

$$x = \operatorname{arctg} a + \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

Окремий випадок:

$$\operatorname{tg} x = 0 \quad x = \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

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

$$x = \operatorname{arcctg} a + \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

Окремий випадок:

$$\operatorname{ctg} x = 0 \quad x = \pi/2 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

# ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ

№ з/п	<u>Завдання</u> <u>для експериментального центру</u>	Бали
	Розв'язати рівняння	
1	$\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$	2
2	$2 \cos 3x - 1 = 0$	3
3	$\cos x + \sin x = 0$	4
4	$\sin^2 x + 2 \sin x - 3 = 0$	4
5	$\frac{1 + \cos 2x}{\cos x} = 0$	5
6	$3 \operatorname{tg}^2 x - \frac{1}{\cos^2 x} = 1$	5
7	$2 \sin^2 3x - 3 = 0$	7
<b>Всього:</b>		<b>30</b>

№ з/п	<u>Завдання</u> <u>для обчислювального центру</u>	Бали
	Обчислити	
1	$3 \cos \alpha - \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{2} + \operatorname{ctg} \frac{3\pi}{2}$	4
2	$2 \sin \frac{\pi}{3} - \sqrt{2} \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2} \cos \frac{\pi}{2}$	4
3	$2 \sin \frac{\pi}{6} - \cos \frac{\pi}{4} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{6}$	4
4	$\operatorname{tg} \frac{\pi}{3} - \sin \frac{\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{6}$	4
5	Записати у радіанній мірі 15°, 20°30'	5
6	Знайти найбільше і найменше значення виразів 1. $2 \cos x$ 2. $-5 \sin \alpha$	5
7	Подати у градусній мірі кути, що вимірюються в радіанах: $\frac{2\pi}{5}$	4
<b>Всього:</b>		<b>30</b>

№ з/п	<u>Завдання</u> <u>для дослідницького центру</u>	Бали
	Довести тотожність	
1	$\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha = \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha$	2
2	$(1 - \operatorname{tg} \alpha)^2 + (1 + \operatorname{tg} \alpha)^2 = \frac{2}{\cos^2 \alpha}$	4
3	$(\operatorname{ctg}^2 \alpha - \cos^2 \alpha) \operatorname{tg}^2 \alpha = \cos^2 \alpha$	4
4	$\operatorname{tg}^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \sin^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha$	5
	Спростити вираз	
5	$\sqrt{1 + \cos 8\alpha}$	3
6	$\frac{\sin(45^\circ - \alpha) \sin(45^\circ + \alpha)}{\cos(45^\circ - \alpha) \cos(45^\circ + \alpha)}$	5
7	$\frac{(1 - \cos 2\alpha) \cos \alpha}{\sin \alpha}$	7
<b>Всього:</b>		<b>30</b>

№ з/п	<u>Завдання</u> <u>для конструкторського центру</u>	Бали
	Побудувати графік тригонометричної функції	
1	$y = 2 \cos x$	2
2	$y = \operatorname{tg} \left( x - \frac{\pi}{3} \right)$	3
3	$y =  \sin x $	3
4	$y = \cos \frac{1}{2} x$	5
5	$y = \frac{\sin x}{\sin x}$	4
6	$y =  \operatorname{tg} x $	5
7	$y = 2 \cos \left( x + \frac{\pi}{6} \right)$	7
<b>Всього:</b>		<b>30</b>

У вивченні математики вправи майже так само необхідні, як під час навчання гри на роялі

Дж. М. Сміт

# САМОПЕРЕВІРКА

## Розв'язати рівняння

1) $\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ... $x = (-1)^n \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ... $x = (-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	2) $2\cos 3x - 1 = 0$ ... $2\cos 3x = 1$ ... $\cos 3x = \frac{1}{2}$ ... $3x = \pm \arccos \frac{1}{2} + 2\pi n$ ... $3x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ... $x = \pm \frac{\pi}{9} + \frac{2\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}$	3) $\cos x + \sin x = 0$ ... $(\cos x + \sin x)(\cos x + \sin x) = 0$ ... $(\cos + \sin)^2 = 0$ ... $\cos^2 x + 2\sin x \cos x + \sin^2 x = 0$ ... $\sin 2x + 1 = 0$ ... $\sin 2x = -1$ ... $2x = \pm \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ... $x = \pm \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	4) $\sin^2 x + 2\sin x - 3 = 0$ ... $\sin x = t$ ... $t^2 + 2t - 3 = 0$ ... $t_1 = -2, t_2 = 1$ ... $t_1 = -2 \Rightarrow \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 4 \cdot 3}}{2} = \frac{-2 \pm 4}{2}$ ... $t_1 = 1, t_2 = -3$ ... $\sin x = 1$ ... кордінати $\sin x = 1$ ... $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ... $t = -3$ - немає змісту
5) $\frac{1 + \cos 2x}{\cos x} = 0$ ... $\cos x \neq 0$ ... $x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ... $1 + \cos 2x = 0$ ... $\cos 2x = -1$ ... $2x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ ... $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	7) $2\sin^2 3x - 3 = 0$ ... $2\sin^2 3x = 3$ ... $\sin^2 3x = \frac{3}{2}$ ... $\sin 3x = \pm \sqrt{\frac{3}{2}}$ ... $\sqrt{\frac{3}{2}} > 1$ ... $ \sin x  \leq 1 \Rightarrow$ розв'язків немає	6) $3\lg^2 x - \frac{1}{\cos^2 x} = 1$ ... $\frac{3\sin^2 x}{\cos^2 x} - \frac{1}{\cos^2 x} = 1$ ... $\frac{3\sin^2 x - \cos^2 x}{\cos^2 x} = 1$ ... $\frac{3\sin^2 x - \cos^2 x - \cos^2 x}{\cos^2 x} = 0$ ... $\frac{3\sin^2 x - 2\cos^2 x}{\cos^2 x} = 0$ ... $3\sin^2 x - 2\cos^2 x = 0$ ... $4\sin^2 x - 2 = 0$ ... $\sin^2 x = \frac{1}{2}$ ... $\sin x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$ ... $x = \pm \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	

## Довести тотожності

- $\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha = \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha$   
 $(\sin^2 \alpha)^2 - (\cos^2 \alpha)^2 = (\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha)(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha$
- $1 - (\operatorname{tg} \alpha)^2 \rightarrow (1 + \operatorname{tg} \alpha)^2 = \frac{2}{\cos^2 \alpha}$   
 $(1 - \operatorname{tg} \alpha)^2 \rightarrow (1 + \operatorname{tg} \alpha)^2 = 1^2 - \operatorname{tg}^2 \alpha + 1 + 2\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} + \frac{1}{\cos^2 \alpha} = \frac{2}{\cos^2 \alpha}$
- $(\operatorname{tg}^2 \alpha - \cos^2 \alpha) \operatorname{tg}^2 \alpha = \cos^2 \alpha$   
 $(\operatorname{tg}^2 \alpha - \cos^2 \alpha) \operatorname{tg}^2 \alpha =$   
 $\frac{\cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} - \cos^2 \alpha \cdot \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = \frac{\cos^2 \alpha - \cos^2 \alpha \sin^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} = \frac{\cos^2 \alpha (1 - \sin^2 \alpha)}{\sin^2 \alpha} = \frac{\cos^2 \alpha \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} = \cos^2 \alpha$
- $\operatorname{tg}^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \sin^2 \operatorname{tg}^2 \alpha$   
 $\frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} - \sin^2 \alpha = \frac{\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} - \sin^2 \alpha = \frac{\sin^2 \alpha (1 - \cos^2 \alpha)}{\cos^2 \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha \sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = \sin^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha$

## Спростити вираз

- $\sqrt{1 + \cos 8\alpha} = \sqrt{\sin^2 4\alpha + \cos^2 4\alpha + \cos^2 4\alpha - \sin^2 4\alpha} = \sqrt{2\cos^2 4\alpha} = \sqrt{2} |\cos 4\alpha|$
- $\frac{\sin(45^\circ - \alpha) \sin(45^\circ + \alpha)}{\cos(45^\circ - \alpha) \cos(45^\circ + \alpha)} = \frac{(\sin 45^\circ \cos \alpha - \cos 45^\circ \sin \alpha)(\sin 45^\circ \cos \alpha + \sin 45^\circ \sin \alpha)}{(\cos 45^\circ \cos \alpha + \sin 45^\circ \sin \alpha)(\cos 45^\circ \cos \alpha - \sin 45^\circ \sin \alpha)} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} \cos \alpha - \frac{\sqrt{2}}{2} \sin \alpha}{\frac{\sqrt{2}}{2} \cos \alpha + \frac{\sqrt{2}}{2} \sin \alpha} \cdot \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} \cos \alpha + \frac{\sqrt{2}}{2} \sin \alpha}{\frac{\sqrt{2}}{2} \cos \alpha - \frac{\sqrt{2}}{2} \sin \alpha} = 1$
- $\frac{(1 - \cos 2\alpha) \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{2\sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha}{\sin \alpha} = 2\sin \alpha \cdot \cos \alpha = 2\sin 2\alpha$
- $(\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg} \epsilon) \sin 2\alpha = \left(\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}\right) \sin 2\alpha = \left(\frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\cos \alpha \sin \alpha}\right) \cdot \sin 2\alpha = \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\cos \alpha \sin \alpha} \cdot 2 \sin \alpha \cos \alpha = 2 \cdot 1 = 2$

## Обчислити

- $3\cos \alpha - \frac{1}{2}\sin \frac{\pi}{2} + \operatorname{ctg} \frac{3\pi}{2} = 3(-1) - \frac{1}{2} \cdot 1 + 0 = -3\frac{1}{2}$
- $2\sin \frac{\pi}{3} - \sqrt{2}\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}\cos \frac{\pi}{2} = 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \sqrt{2} \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{3} - \sqrt{2} + \frac{\sqrt{2}}{4} = \sqrt{3} - \frac{3\sqrt{2}}{4}$
- $2\sin \frac{\pi}{6} - \cos \frac{\pi}{4} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{6} = 2 \cdot \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3} = 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3}$
- $\operatorname{tg} \frac{\pi}{3} - \sin \frac{\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{6} = \sqrt{3} - \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2\sqrt{3} - \sqrt{2} + \sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3} - \sqrt{2}}{2}$

## Записати в радіанній мірі кути

- $15^\circ = \frac{15^\circ \cdot 2\pi}{360^\circ} = \frac{\pi}{12} = 0,2617$
- $20^\circ 30' = \frac{22^\circ 30' \cdot 2\pi}{1800} = \frac{\pi \cdot 22^\circ 5}{1800} = 0,3925$

Подати у градусній мірі кути, що вимірюються в радіанах:

- $\frac{2\pi}{5}; \alpha = \frac{2\pi \cdot 180}{5\pi} = 72^\circ$

## Побудувати графіки функцій

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

# ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ

На сьогоднішньому уроці Ви зуміли застосувати свої знання на практиці, обмінялися знаннями , оцінили свою діяльність на уроці та отримали можливість замислитись над підвищенням якості роботи, оцінивши свій рейтинг.

Щоб досягти успіху треба працювати, вчитися і не боятися труднощів.

**“ Багато що з математики не залишається в пам'яті , але коли зрозумієш її, тоді легко за потреби згадати забуте ”**

*Михайло Остроградський*

Успіх  
нічому не  
вчить. Він  
тільки  
переконує  
розумних  
людей, що  
вони не  
можуть  
програти.  
*Білл Гейтс*

Успіх - це  
рух від  
невдачі до  
невдачі  
без втрати  
ентузіазму  
. *Уїнстон  
Черчілль*

# ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Розв'язати рівняння

1.  $3\lg(x+1) - \sqrt{3} = 0$

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

Спростити вираз

1.  $\sin \alpha \sin(\alpha + \beta) + \cos \alpha \cos(\alpha + \beta)$

2.  $\frac{(1 - \cos 2\alpha)\cos \alpha}{\sin \alpha}$

3.  $(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)\sin 2\alpha$

Записати в радіанній мірі кути

1.  $51^\circ$ ;                      2.  $157^\circ 30'$ ;                      3.  $162^\circ$

Подати у градусній мірі кути, що вимірюються в радіанах:

1.  $\frac{6\pi}{5}$ ;                      2. 1,5

Побудувати графіки функцій

$|y = \operatorname{tg}|x|$

**Дякую за співпрацю.  
Бажаю успіху.**