

## Занятие № 29

**Тема:** Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения.

**Задание № 1.** Повторите учебный материал, опираясь на формулы.

### Формулы перехода от градусной меры угла к радианной и обратно

$\alpha^\circ = \left( \alpha \cdot \frac{\pi}{180} \right) \text{ рад}$	$\alpha_{\text{рад}} = \left( \alpha \cdot \frac{180}{\pi} \right)^\circ$
--------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

### Основные тригонометрические тождества

- 1)  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$
- 2)  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$
- 3)  $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$
- 4)  $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1$
- 5)  $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$
- 6)  $1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$

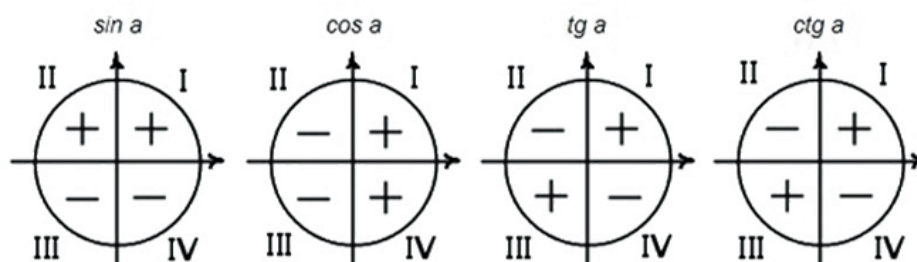
### Формулы сложения

- 1)  $\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$
- 2)  $\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$
- 3)  $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$
- 4)  $\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$
- 5)  $\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$
- 6)  $\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{1 + \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$
- 7)  $\operatorname{ctg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta - 1}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}$
- 8)  $\operatorname{ctg}(\alpha - \beta) = -\frac{\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta + 1}{\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} \beta}$

### Формулы удвоения

- 1)  $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$
- 2)  $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$
- 3)  $\cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1$
- 4)  $\cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$
- 5)  $\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$
- 6)  $\operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{2 \operatorname{ctg} \alpha}$

### Знаки тригонометрических функций



### Четность и нечетность тригонометрических функций

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

$$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$$

$$\operatorname{tg}(-\alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$$

$$\operatorname{ctg}(-\alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$$

### Значения тригонометрических функций

$\alpha$	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$
	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	---	0	---	0
$\operatorname{ctg} \alpha$	---	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	---	0	---

### Формулы приведения

Часто формулы приведения оформляют в виде таблицы, где углы могут быть записаны как в градусах, так и в радианах:

Функция	Углы							
	$\frac{\pi}{2} - \alpha$	$\frac{\pi}{2} + \alpha$	$\pi - \alpha$	$\pi + \alpha$	$\frac{3\pi}{2} - \alpha$	$\frac{3\pi}{2} + \alpha$	$2\pi - \alpha$	$2\pi + \alpha$
sin	$\cos \alpha$	$\cos \alpha$	$\sin \alpha$	$-\sin \alpha$	$-\cos \alpha$	$-\cos \alpha$	$-\sin \alpha$	$\sin \alpha$
cos	$\sin \alpha$	$-\sin \alpha$	$-\cos \alpha$	$-\cos \alpha$	$-\sin \alpha$	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$\cos \alpha$
tg	$\operatorname{ctg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$	$-\operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{ctg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$	$-\operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$
ctg	$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$	$\operatorname{ctg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$	$\operatorname{ctg} \alpha$

Функция	Углы							
	$90^\circ - \alpha$	$90^\circ + \alpha$	$180^\circ - \alpha$	$180^\circ + \alpha$	$270^\circ - \alpha$	$270^\circ + \alpha$	$360^\circ - \alpha$	$360^\circ + \alpha$
sin	$\cos \alpha$	$\cos \alpha$	$\sin \alpha$	$-\sin \alpha$	$-\cos \alpha$	$-\cos \alpha$	$-\sin \alpha$	$\sin \alpha$
cos	$\sin \alpha$	$-\sin \alpha$	$-\cos \alpha$	$-\cos \alpha$	$-\sin \alpha$	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$\cos \alpha$
tg	$\operatorname{ctg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$	$-\operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{ctg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$	$-\operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$
ctg	$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$	$\operatorname{ctg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$	$\operatorname{ctg} \alpha$

**Задание № 2.** Выполнить онлайн – задание.

Ссылка на задание будет направлена 27.10.2020 в 09.00 и будет доступна 45 минут (до 09.45), ссылка будет направлена на вашу электронную почту, с которой вы отправляли предыдущие занятия.

**ВНИМАНИЕ:** ссылка будет направлена с электронной почты: [2701dtv@gmail.com](mailto:2701dtv@gmail.com), в теме письма будет указано: «Основные тригонометрические тождества и формулы», писать и отправлять на эту почту ничего и никогда не надо, я её не проверяю, у неё другое назначение. Если вы не обнаружили письма, то проверьте другие папки, например: «Сомнительные», «Спам», «Рассылки» и прочие.

Не забудьте сохранить результаты онлайн-задания, то есть нажать на кнопку "ОТПРАВИТЬ" в конце теста, вы увидите подтверждение "ОТВЕТ ЗАПИСАН".

Старайтесь решать с пониманием, самостоятельно, не используя калькулятор и стороннюю помощь, так как в дальнейшем будет проведена проверка знаний в аудитории на очных занятиях.

Записывайте все решения в своей тетради аккуратно, подробно, собственноручно, после завершения работы в течение 10 минут сделайте фотографии листов вашей тетради и вышлите на проверку преподавателю на электронную почту [dartan@ngs.ru](mailto:dartan@ngs.ru)