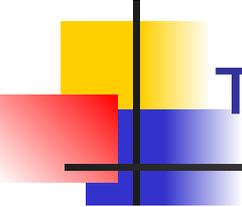


# Формулы суммы и разности тригонометрических функций



---

Урок 21



## Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму

---

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

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

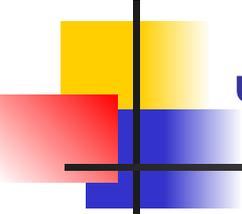
$$\sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta)].$$

# Тригонометрические функции половинного аргумента

- (выбор знака зависит от того, в какой четверти находится угол  $\alpha/2$ )

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}, \quad \cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}},$$

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}}, \quad \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$



## Выражение тригонометрической функции через тангенс половинного аргумента

---

$$\sin \alpha = \frac{2 \operatorname{tg}(\alpha/2)}{1 + \operatorname{tg}^2(\alpha/2)}, \quad \cos \alpha = \frac{1 - \operatorname{tg}^2(\alpha/2)}{1 + \operatorname{tg}^2(\alpha/2)},$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \operatorname{tg}(\alpha/2)}{1 - \operatorname{tg}^2(\alpha/2)}, \quad \operatorname{ctg} \alpha = \frac{1 - \operatorname{tg}^2(\alpha/2)}{2 \operatorname{tg}(\alpha/2)}.$$

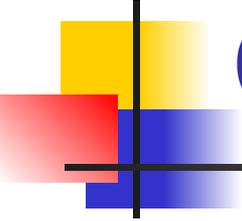
# Преобразование степеней синуса и косинуса

$$\sin^2 \alpha = \frac{1}{2}(1 - \cos 2\alpha), \quad \cos^2 \alpha = \frac{1}{2}(1 + \cos 2\alpha),$$

$$\sin^3 \alpha = \frac{1}{4}(3\sin \alpha - \sin 3\alpha), \quad \cos^3 \alpha = \frac{1}{4}(3\cos \alpha + \cos 3\alpha),$$

$$\sin^4 \alpha = \frac{1}{8}(3 - 4\cos 2\alpha + \cos 4\alpha),$$

$$\cos^4 \alpha = \frac{1}{8}(3 + 4\cos 2\alpha + \cos 4\alpha).$$

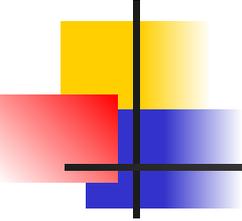


# Секанс и косеканс

---

$$\frac{1}{\cos \alpha} = \sec \alpha, \alpha \neq \frac{\pi}{2} (2k + 1); \cos \alpha = \frac{1}{\sec \alpha}$$

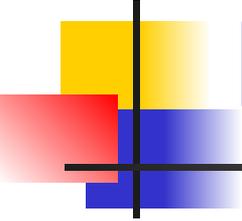
$$\frac{1}{\sin \alpha} = \operatorname{cosec} \alpha, \alpha \neq \pi k, \sin \alpha = \frac{1}{\operatorname{cosec} \alpha}$$



---

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

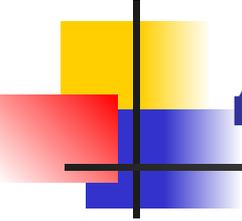
$$1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \operatorname{cosec}^2 \alpha$$



# Решение задач

---

- № 21 (а, б)
- № 22 (а, б)
- № 23 (а, б)
- № 24 (а, б)
- № 25 (а, б)



# Домашнее задание

---

- № 21 (в, г)
- № 22 (в, г)
- № 23 (в, г)
- № 24 (в, г)
- № 25 (в, г)