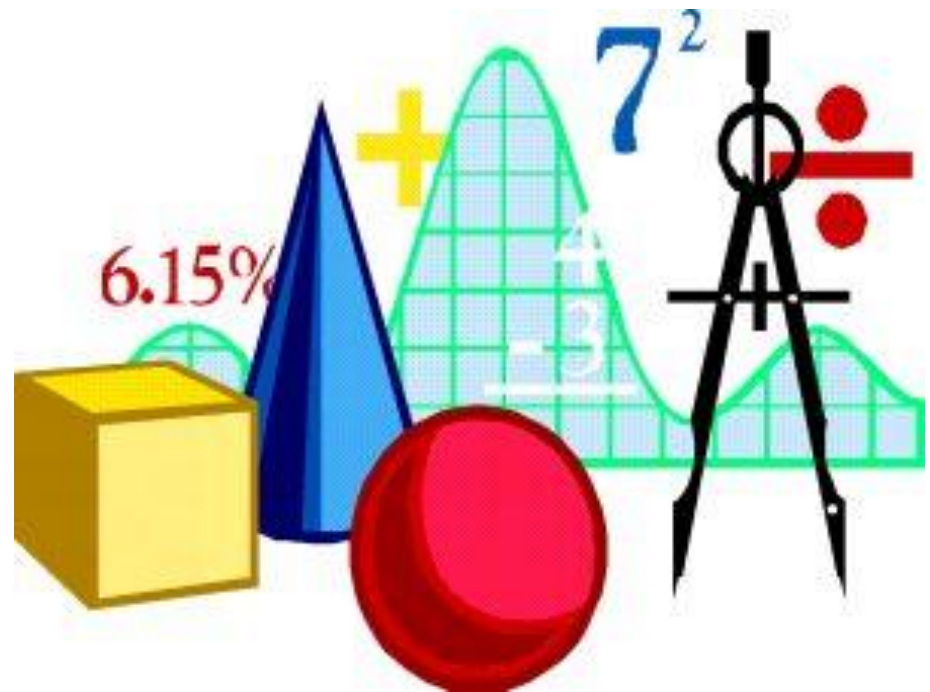




***«Мне приходится делить время между политикой и уравнениями. Однако уравнения гораздо важнее. Политика существует только для данного момента, а уравнения будут существовать вечно...»  
А. Эйнштейн.***



# *Решение тригонометрических уравнений*



# Найди ошибку

$$\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\pi}{2}$$

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

$$\operatorname{arctg} \sqrt{3} = \frac{\pi}{3}$$

$$\operatorname{arctg} 1 = \left(-\frac{\pi}{4}\right)$$



# УСТАНОВИ СООТВЕТСТВИЕ

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

1.  $-\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

2.  $2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

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

3.  $(-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

3)  $\operatorname{tg} x = -1$ ;

5.  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

5)  $\sin t = -2$ ;

6)  $\cos t = 1$ ;

7. нет корней.

7)  $\operatorname{tg} t = \frac{1}{2}$ ;

4.  $\arctg \frac{1}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

8.  $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

10)  $\sin y = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

11)  $\sin a = 1$ ;

11.  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

**Тригонометрические уравнения одна из самых сложных тем в математике.**

**Тригонометрические уравнения возникают при решении задач по планиметрии, стереометрии, астрономии, физики и в других областях.**

**Тригонометрические уравнения и неравенства из года в год встречаются среди заданий ЕГЭ**

# Применение

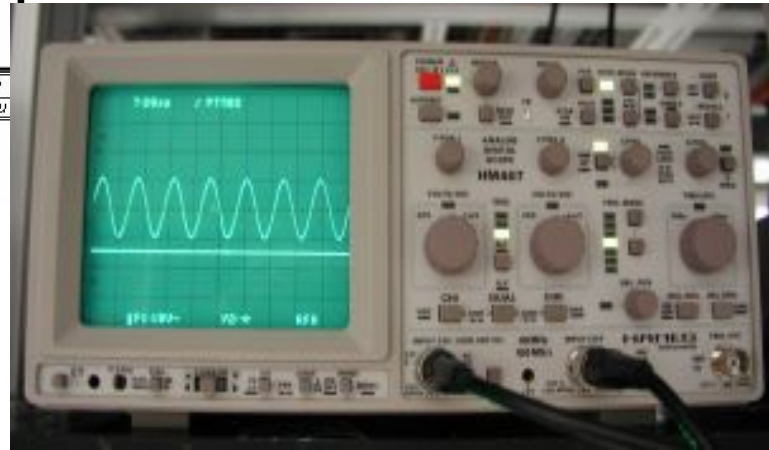
# тригонометрии

Следует отметить применение тригонометрии в таких областях, как теория музыки, акустика, анализ финансовых рынков, электроника, теория вероятностей, статистика, биология, медицина (включая ультразвуковое исследование (УЗИ) и компьютерную томографию), фармацевтика, химия, теория чисел (и, как следствие, криптография), сейсмология, метеорология, океанология, картография, архитектура, фонетика, экономика, электронная техника, машиностроение, компьютерная графика.

The diagram shows musical notation on a staff with notes and fingerings (3, 5, 2, 3, 5, 2, 4, 5). Below it is a piano keyboard with notes labeled with letters and accidentals: C, D, E, F, G, A, B, C. Below the keyboard is a table of notes and their intervals:

c	d	e	f	g	a	b (h)	c	d	e
до	ре	ми	фа	соль	ля	си	до	ре	ми
← тон		← тон		← полтона		← тон		← тон	
← тон		← полтона		← тон		← тон		← полтона	

• 1 полутона соответствует 1 ладу на грифе гитары.



# Применение в технике

**Принцип действия самозахватывающегося ключа основан на измерении косинуса угла между захватами. При уменьшении угла косинус возрастает - захваты смыкаются.**

**При смыкании небольшое перемещение захватов обеспечивает плотное сцепление с отвинчиваемой деталью.**





# Тригонометрические уравнения в заданиях ЕГЭ

С 1 № 500592. а) Решите уравнение  $\cos 2x + 3 \sin^2 x = 1,25$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ \pi; \frac{5\pi}{2} \right]$

**Решение.**

а) Запишем уравнение в виде:

$$1 - 2\sin^2 x + 3\sin^2 x = 1,25 \Leftrightarrow 1 + \sin^2 x = 1,25$$

В результате получим:

$$\sin^2 x = 0,25 \Leftrightarrow \sin x = \pm \frac{1}{2}$$

Значит

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

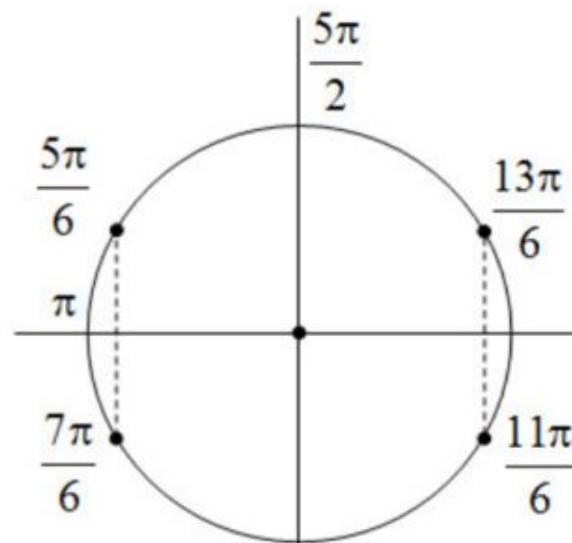
б) Отметим решения на тригонометрической окружности.

Отрезку  $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$  принадлежат корни  $\frac{7\pi}{6}$ ,  $\frac{11\pi}{6}$  и  $\frac{13\pi}{6}$ .

Ответ:

А)  $x = \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, x = \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

Б)  $\frac{7\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}$  и  $\frac{13\pi}{6}$ .



# Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение

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

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

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

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

# Решите уравнение:

$$\sin x + \sin 2x + \sin 3x + \sin 4x = 0$$

*Решение.* Перепишем уравнение в виде  $(\sin x + \sin 3x) + (\sin 2x + \sin 4x) = 0$ . Далее преобразуем это уравнение, используя формулу

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

Получим

$$2 \sin 2x \cos x + 2 \sin 3x \cos x = 0;$$

$$\cos x (\sin 2x + \sin 3x) = 0;$$

$$\cos x \cdot \sin \frac{5x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2} = 0.$$

Последнее уравнение распадается на три:

$$1) \cos x = 0; x = \frac{\pi}{2} + \pi n;$$

$$2) \sin \frac{5x}{2} = 0; x = \frac{2\pi n}{5}, n \in \mathbf{Z};$$

$$3) \cos \frac{x}{2} = 0; x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}.$$

**Ответ:**  $\frac{\pi}{2} + \pi n, \frac{2\pi n}{5}, \pi + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}.$

**УЧЕБНИК СТР. 76 № 532(А,  
Б), 533, 549, 550(А)**

***«Мне приходится делить время между политикой и уравнениями. Однако уравнения гораздо важнее. Политика существует только для данного момента, а уравнения будут существовать вечно...»  
А. Эйнштейн.***



# *Продолжи предложение*

- **Сегодня я узнал.....**
- **Было трудно.....**
- **Я научился.....**
- **Меня заинтересовало.....**
- **Мне захотелось.....**
- **Меня удивило.....**
- **Теперь я могу.....**



**Спасибо за  
урок!**