

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Брянский профессионально-педагогический колледж»

# «Алгоритмы решения тригонометрических неравенств»

учебный проект по дисциплине

**Математика: алгебра и начала математического  
анализа; геометрия**

Выполнили студенты  
группы 1ДО-17  
Шильникова Ирина  
Корбаницкая Алина  
Руководитель проекта:  
преподаватель математики  
Винокурова Г.А.

2017 г.

# **Актуальность**

***В рамках дисциплины «Математика» на тему «Основы тригонометрии» отводится мало времени, а материал, изучаемый в теме довольно объемный и сложный.***

***Тема «Тригонометрические неравенства» изучается только в ознакомительном порядке, но в варианты различного вида экзаменационных работ по математике она включается довольно часто.***

***Знать алгоритмы решения и уметь решать простые тригонометрические неравенства необходимо.***

## **Цель**

**Изучение алгоритмов решения простых тригонометрических неравенств**

## **Задачи**

- изучить тригонометрические неравенства;**
- рассмотреть различные способы решения простых тригонометрических неравенств;**
- составить наиболее простой алгоритм решения тригонометрических неравенств;**
- научиться решать простые тригонометрические неравенства.**



**Неравенство** - это соотношение между двумя выражениями, указывающее, какое из них больше и какое меньше, посредством одного из знаков:  $<$  (меньше);  $>$  (больше);  $\geq$  (больше или равно),  $\leq$  (меньше или равно).

**Решить неравенство** — это значит найти множество всех его решений.

**Решением неравенства** называются все значения переменной, при которых неравенство становится верным.

**Тригонометрическое неравенство** -  
неравенство, в котором неизвестная  
переменная находится под знаком  
тригонометрической функции.

**Простое тригонометрическое  
неравенство** – неравенство, в котором  
неизвестная переменная находится под  
знаком одной тригонометрической  
функции.



# Способы решения тригонометрических неравенств

- Решение тригонометрических неравенств с помощью числовой окружности;
- Решение тригонометрических неравенств с помощью графика функции.

# Решение тригонометрических неравенств с помощью числовой окружности

- решение тригонометрических неравенств с синусом и косинусом;
- решение тригонометрических неравенств с тангенсом и котангенсом.



# Алгоритм решения тригонометрических неравенств с синусом и косинусом

- 1. Перенести все числа в правую часть неравенства;**
- 2. Начертить единичную окружность и отметить на ней ось  $\sin$  или ось  $\cos$ ;**
- 3. Отметить на оси число из правой части неравенства;**
- 4. Через отмеченную точку провести прямую параллельную оси  $X$  или  $Y$ ;**
- 5. Отметить точки пересечения прямой с окружностью, определить их значения;**
- 6. Закрасить ту часть круга, которая является решением неравенства;**
- 7. В закрашенной части указать стрелкой направление обхода окружности (против часовой стрелки);**
- 8. Проверить, чтобы стрелка была направлена от меньшего угла к большему (если это не выполняется, то больший угол заменить соответствующим меньшим);**
- 9. Записать ответ с учетом периода  $2\pi$ .**



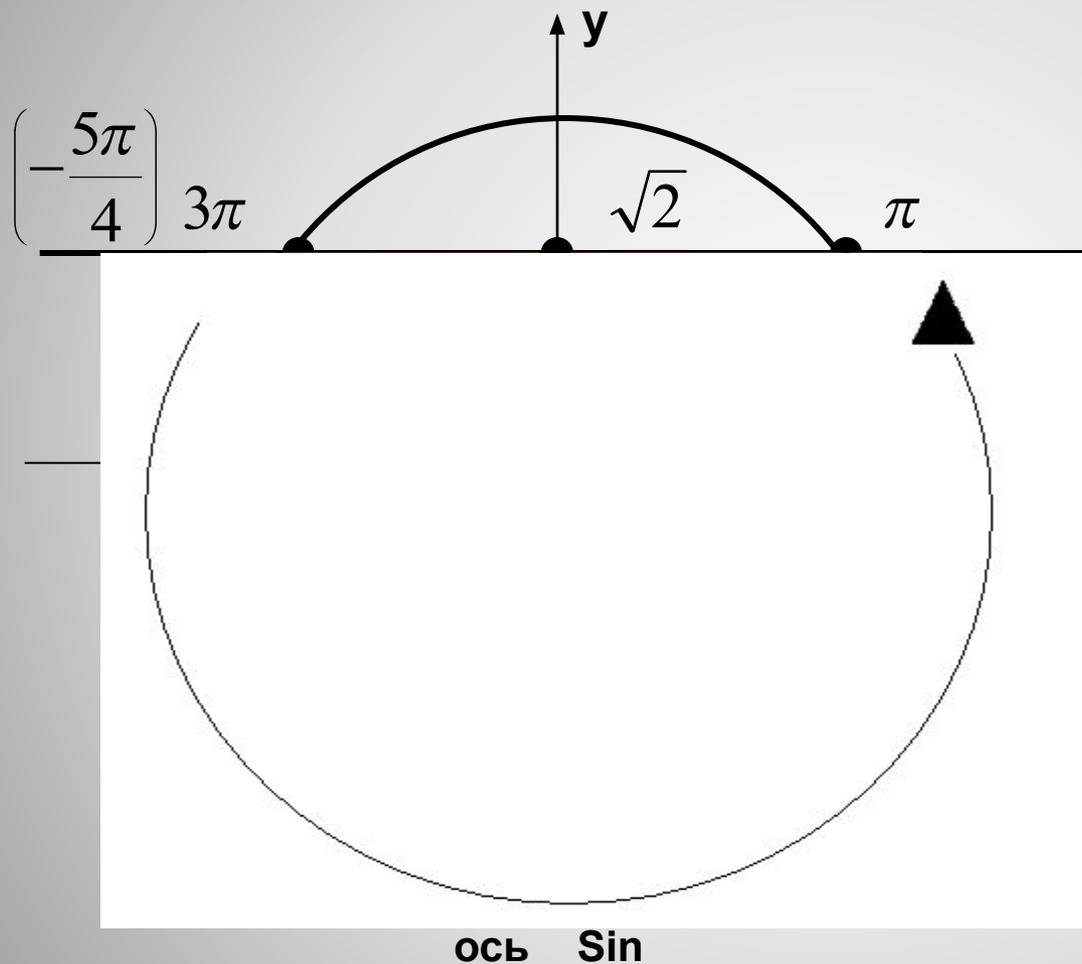


$$2 \cdot \sin x - \sqrt{2} \leq 0$$

Решение:

$$2 \cdot \sin x \leq \sqrt{2}$$

$$\sin x \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$$



Ответ:

$$x \in \left[ -\frac{5\pi}{4} + 2\pi n; \frac{\pi}{4} + 2\pi n \right], n \in \mathbb{Z}$$

# Алгоритм решения тригонометрических неравенств с тангенсом и котангенсом

- 1.** Перенести все числа в правую часть неравенства;
- 2.** Начертить единичную окружность и отметить на ней ось  $tg$  или  $ctg$ ;
- 3.** Отметить на оси число из правой части неравенства;
- 4.** Через отмеченное число и центр окружности провести прямую;
- 5.** Отметить точки пересечения прямой с окружностью, определить их значение;
- 6.** Отметить на окружности точки в которых  $tg$  и  $ctg$  не определен;
- 7.** Закрасить ту часть круга, которая является решением неравенства;
- 8.** В закрашенной части указать направление обхода окружности (против часовой стрелки);
- 9.** Проверить, чтобы стрелка была направлена от меньшего угла к большему (если это не выполняется, то больший угол заменить соответствующим меньшим);
- 10.** Записать ответ с учетом периода  $Пн$ .



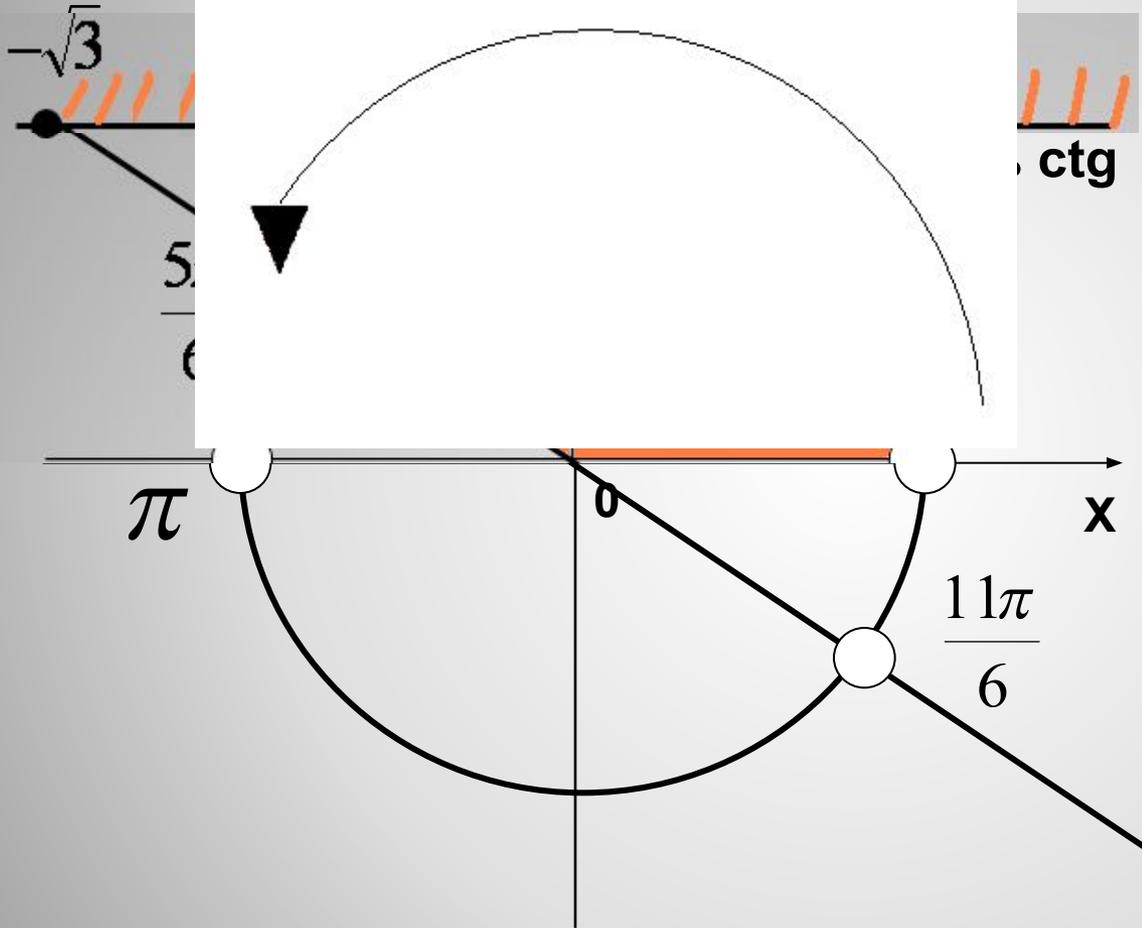
$$\sqrt{3} \cdot \operatorname{ctgx} + 3 > 0$$

Решение:

$$\sqrt{3} \cdot \operatorname{ctgx} > -3$$

$$\operatorname{ctgx} > -\frac{3}{\sqrt{3}}$$

$$\operatorname{ctgx} > -\sqrt{3}$$



Ответ:

$$x \in \left( 0 + \pi n; \frac{5\pi}{6} + \pi n \right), n \in \mathbb{Z}$$



# **Алгоритм решения тригонометрических неравенств с помощью графика функции**

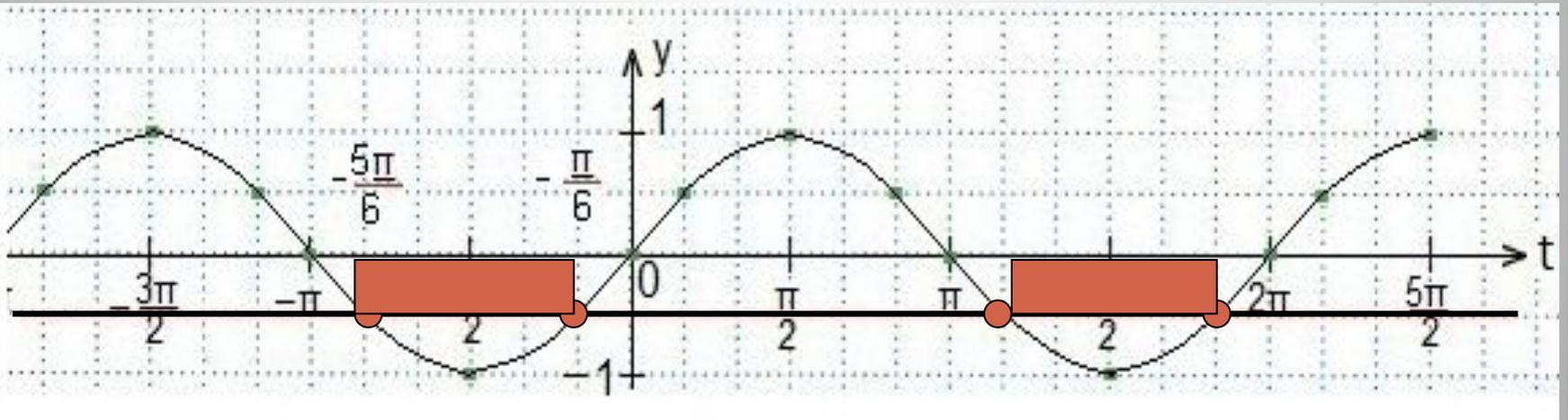
- 1) Перенести все числа в правую часть неравенства;**
- 2) Выписать функции входящие в неравенство;**
- 3) Построить в одной системе координат графики этих функций;**
- 4) Отметить на рисунке точки пересечения графиков функций;**
- 5) Выделить части графиков, удовлетворяющие неравенству;**
- 6) Записать ответ, учитывая период тригонометрической функции входящей в неравенство.**

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

Решение:

$$y_1 = \sin x$$

$$y_2 = -\frac{1}{2}$$



**Ответ:**  $x \in \left[ -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n; -\frac{\pi}{6} + 2\pi n \right], n \in \mathbb{Z}.$

# Итог работы

- В ходе работы над проектом нами были изучены виды, способы решения и алгоритмы решения простых тригонометрических неравенств;*
- Составлены алгоритмы решения простых тригонометрических неравенств;*
- Рассмотрено решение тригонометрических неравенств с применением алгоритмов.*

Спасибо за внимание