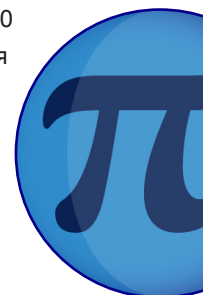




# Как звучат синусоиды?

## Основное содержание урока

В данном фильме идет ознакомление с идеей тригонометрических соотношений углов больше 90 градусов и функций переменных, в данном случае функция синуса рассматривается как функция времени. Фильм начинается с объяснения, что каждый звук в мире образуется в результате вибрации частиц. При рассмотрении с помощью осциллографа звуки появляются в виде волн, которые можно описать математическим уравнением, основанном на функции синуса. Дано определение амплитуде и частоте синусоидальной функции, а также объяснено их влияние на звук, который мы слышим.



При просмотре данного фильма необходимо знакомство с тригонометрией и графиками тригонометрических функций.

## Основные результаты

### Цели урока

- Ознакомить с синусом, косинусом и тангенсом тупых углов и развивать умение использовать их.
- Ознакомить с информацией, расположенной в диапазоне линейных и нелинейных графиков.
- Дать понятие, что символы можно использовать для представления чисел в уравнениях или переменных в выражениях и формулах.

### Рекомендуемые задания

- Определение синуса угла, большего 90 градусов, с помощью построения окружностей.
- Построение графика функций синуса, косинуса и тангенса.
- Изучение соотношения между  $\sin(\theta)$  и  $\cos(90-\theta)$  и определение их соотношения с формой кривых синуса и косинуса.

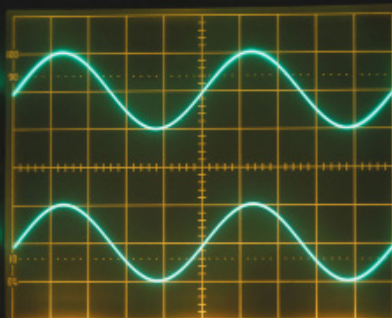
## Дополнительные результаты

### Цели урока

- Сформировать понятие обозначения функции и развивать умение использовать его.
- Развивать умение понимать, как графические преобразования влияют на форму кривых.

### Рекомендуемые задания

- Нахождение области определения и значения данных функций.
- Изучение фигуры многочлена и тригонометрической функции с использованием программы для построения графиков.
- Изучение графических преобразований синусоидов с использованием программы для построения графиков.



Синусоида может производить звук.

## Похожие фильмы

Рекомендуется использовать до урока:

### История золотого сечения

Данный фильм делает обзор возникновения Золотого сечения в архитектуре на протяжении всей истории: от строительства пирамид до современного проектирования небоскребов.

### Дроби: Пифагоров строй

Данный фильм демонстрирует один из первых математических анализов звука, а также основу музыкальной гаммы.

### Расстояния до Солнца и Луны

В данном фильме демонстрируется применение синусоидов для вычисления относительных расстояний от Земли до Луны и до Солнца.

Рекомендуется использовать после данного урока:

### Измерение Земли

В данном фильме демонстрируется способ нахождения диаметра Земли простым путем восхождения на гору.

### Туннель Самоса

В данном фильме рассматривается один из первых инженерных объектов для использования свойства треугольников в его конструкции.

## План урока

### Вводный этап

Принесите в класс гитару или другой похожий струнный инструмент и продемонстрируйте учащимся, как длинные струны, вибрируя, создают более низкие ноты, чем короткие вибрирующие струны. Объясните, как математики пытались отобразить эффект с помощью уравнений.

### Демонстрация фильма

#### Как звучат синусоиды?

### Основной этап

#### Базовый уровень

Попросите учащихся с помощью калькулятора построить график  $\sin(\theta)$  для  $0 \leq \theta \leq 360$  градусов. Затем, приняв выбранные значения  $\theta$  за пределы этого диапазона, вычислить, как будет выглядеть кривая для других значений  $\theta$ . Повторите с  $\cos(\theta)$  и вычислите соотношение между кривыми косинуса и синуса.

#### Углубленный уровень

Объясните обозначение функции и дайте определение области значения и области определения функции. Предложите учащимся использовать программу для построения графиков, чтобы создать тригонометрические функции и вычислить область определения и значения построенных функций. Затем изучите графики многочлена и других тригонометрических функций и дайте определение их областям определения и значения.

## Дополнительное задание

### Базовый уровень

Дайте задание учащимся нарисовать прямоугольный треугольник, выделить углы  $\theta$  и  $(90-\theta)$ , и отметить стороны. Затем попросите учащихся вычислить  $\sin$  и  $\cos(\theta)$ ,  $\sin$  и  $\cos(90-\theta)$  – что они заметили? Как это соотносится с формой кривых  $\sin$  и  $\cos$ ?

### Углубленный уровень

Используйте программу для построения графиков, чтобы построить график функций  $A \times \sin(k\theta)$  для констант  $A$  и  $k$  и переменной  $\theta$  и исследуйте, что будет с формой кривых по мере изменения  $A$  и  $k$ .

## Необязательное дополнительное задание

Попросите учащихся сделать эскиз графика функций  $\tan(\theta)$ , основанный на кривых синуса и косинуса (используя  $\tan(\theta) = \sin(\theta)/\cos(\theta)$ ), затем проверьте это с помощью программы для построения графиков. Чему равна область определения и область значения  $\tan(\theta)$ ?

$\sin a = \frac{\text{противоположная сторона}}{\text{гипотенуза}}$

Функция синуса может быть использована для определения недостающих значений прямоугольных треугольников.