

*Михарева Галина Валентиновна*

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя*

*общеобразовательная школа № 3*

*г. о. Пущино Московской области*

КОНСПЕКТ УРОКА ПО АЛГЕБРЕ  
В 10 ПРОФИЛЬНОМ КЛАССЕ ПО ТЕМЕ  
«ГРАФИК ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ»

**Тип урока:** Интегрированный урок;

**Вид урока:** Изучение и закрепление новых знаний, самостоятельная практическая работа;

**Технология:** Информационная, индивидуально-групповая работа учащихся;

**Методы и приемы обучения:** Исследовательский метод.

**Цели урока:**

**Образовательная:** Изучить алгоритм построения графика гармонического колебания; способствовать выработке навыков и умений в построении и чтении графиков функций.

**Развивающая:** Способствовать развитию исследовательской деятельности, умения анализировать, коммуникативных способностей учащихся; побуждать учеников к самоконтролю, самоанализу своей учебной деятельности.

**Воспитательная:** Воспитывать такие качества личности, как познавательная активность, самостоятельность при работе на уроке.



**Форма работы на уроке:** Фронтальный опрос, работа в парах, самостоятельная работа

**Оборудование:** Презентация к уроку, интерактивная доска.

**Ход урока**

**I. Организационный момент**

**II. Вступительное слово учителя**

Как говорил великий математик Николай Иванович Лобачевский: «Нет ни одной области математики, которая когда-нибудь не окажется применимой к явлениям действительного мира».

Физика и техника имеют дело с колебаниями, весьма разнообразными по своей физической природе, характеру и степени повторяемости, скорости смены состояний, «механизму» возникновения.

**Слайд. 1**

Колебания охватывают огромную область физических явлений и технических процессов. В частности, колебания имеют первостепенное значение в судостроении, самолетостроении, электротехнике, технике автоматического регулирования. На их использовании основана вся радиотехника и техническая акустика. Колебания встречаются также в метеорологии, химии, физиологии (например, пульсации сердца) и в ряде др. естественных наук.

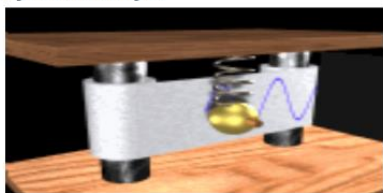
Колебания, контролируемые человеком, весьма полезны. Чтобы они не превратились в опасного врага, надо изучать колебания, знать их свойства. А здесь без математических расчетов не обойтись.



## Изучение нового материала

### Гармонические колебания -

колебания, при которых изменения физических величин происходят по закону косинуса или синуса



Итак, **тема урока:** График гармонического колебания.

Вспомните. Какие колебания в физике называются гармоническими? Почему? **Слайд 2.**

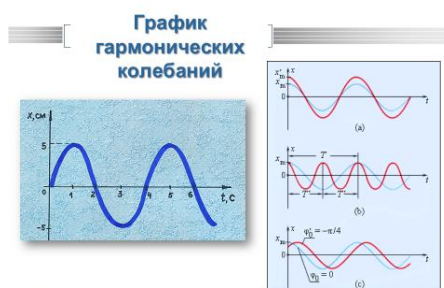
### Параметры колебательного движения



Какие параметры определяют колебательный процесс? **Слайд 3.**

Определим эти параметрические данные из графика зависимости координаты от времени. **Слайд 4.**

Любые колебания характеризуются следующими параметрами:



Смещение ( $x$ ) - отклонение колеблющейся точки от положения равновесия в данный момент времени

Амплитуда колебаний – наибольшее смещение от положения равновесия

Период колебаний ( $T$ ) - время, за которое совершается одно полное колебание.

Частота колебаний ( $\nu$ ) - число полных колебаний за единицу времени.

Фаза колебаний - физическая величина, определяющая смещение  $x$  в данный момент времени. Период и частота колебаний связаны между собой обратно пропорциональной зависимостью: ( $T = 1/\nu$ .)



Что происходит с графиком при изменении амплитуды, периода и фазы колебаний?

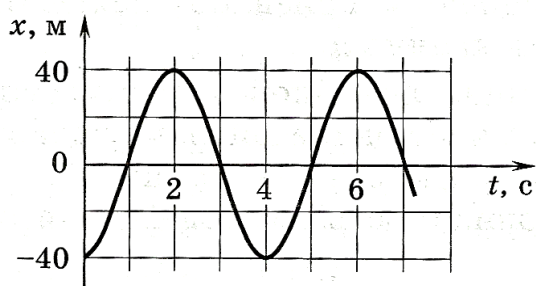
Тригонометрические функции используются для описания колебательных процессов. Один из наиболее важных процессов такого рода описывается формулой  $y(t) = A\sin(\omega \cdot t + \alpha)$ , которая называется законом (уравнением) гармонических колебаний.

Сопоставим уравнение гармонических колебаний с графиком функции  $y = \sin x$ , претерпевшим преобразования. Составим таблицу аналогии.

в физике	преобразования в математике
амплитуда колебаний $A$	растяжение (сжатие) по ОУ
период колебаний $T$	растяжение (сжатие) по ОХ
фаза колебаний $\varphi$	параллельный перенос вдоль оси ОХ
смещение колеблющейся точки $x$	значение функции в данной точке
частота $\nu$	количество «полувольт» в периоде

Прежде чем перейти к построению графиков гармонических колебаний, попробуем устно ответить на вопрос задания ЕГЭ по физике.

### Задача 1. Слайд 5:



Уравнение гармонического колебания, график которого представлен на рисунке, имеет вид:

- 1)  $x = 40\sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right)$  (м);
- 2)  $x = 40\sin\left(\frac{\pi}{2}t - \frac{\pi}{2}\right)$  (м);
- 3)  $x = 40\sin\left(\frac{\pi}{4}t + \frac{\pi}{2}\right)$  (м);
- 4)  $x = 80\sin\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$  (м).

**Задача 2.** Уравнение гармонических колебаний точки имеет вид  $x = 0,4\cos \pi t$ . Найдите амплитуду, период и частоту колебаний. Определите смещение точки через 0,5 с.

<p>Дано:</p> $x = 0,4 \cos \pi t$ $t = 0,5 \text{ с}$ <hr/> <p>A - ? T - ? <math>\nu</math> - ? <math>x(0,5) - ?</math></p>	<p>Решение:</p> $x = A \cos \omega t$ $x = 0,4 \cos \pi t$ <hr/> <p><math>A = 0,4 \text{ м}</math>    <math>\omega = \pi</math>  <math>\omega = \frac{2\pi}{T}</math>;    <math>T = \frac{2\pi}{\omega} = 2 \text{ с}</math>  <math>\nu = \frac{1}{T}</math>;    <math>\nu = 0,5 \text{ Гц}</math>  <math>x(0,5) = 4 \cos(\pi \cdot 0,5) = 0</math></p>
---	---

(Сравнив общий вид уравнения гармонических колебаний с данным, находим амплитуду и циклическую частоту, используя формулы периода и частоты колебаний, определяем необходимые

величины и смещение)

**Учитель:** По синусоидальному закону изменяется также скорость и ускорение материальной точки; заряд, сила тока, напряжение в цепи переменного тока, а также другие физические величины. Поэтому важным становится умение читать и строить графики гармонических колебаний.

Построим график  $y = A \sin(\omega \cdot x + \alpha)$ . Прежде всего, преобразуем функцию к виду  $y = A \sin(\omega \cdot (x + \frac{\alpha}{\omega}))$ .

Построение графика этой функции выполним в несколько этапов. Запишем алгоритм построения:

- 1) Выполним параллельный перенос системы координат в точку  $(-\frac{\alpha}{\omega}; 0)$
- 2) В новой системе координат построим график  $y = \sin x$
- 3) Осуществим сжатие построенного графика к оси  $y'$  с коэффициентом  $\omega$
- 4) Осуществим растяжение последнего графика от оси  $x$  с коэффициентом  $A$ .

### Пример:

$$y = 3 \sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)$$

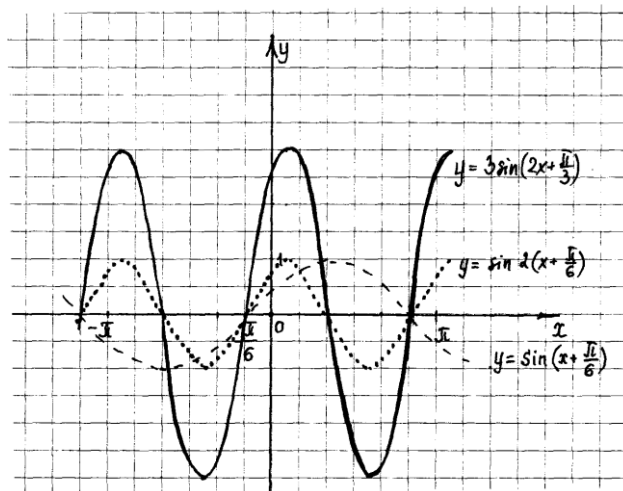
Решение:

$$y = \sin x \rightarrow$$

$$y = \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) \rightarrow$$

$$y = \sin 2\left(x + \frac{\pi}{6}\right) \rightarrow$$

$$y = 3 \sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)$$



(Построение осуществляется поэтапно на доске и в тетрадах учащихся)

И прежде чем вы приступите к самостоятельной работе, давайте последуем словам древних китайских целителей, которые большое значение придавали информации о том, что каждому внутреннему органу присуща определенная частота колебаний, которая способна изменяться при нарушении деятельности органа.

Для исправления ситуации в Китае использовали восстановление частоты колебаний органа при помощи специальных звуков.

### Физкультурная пауза

Перед началом лечения рекомендуется принять исходное положение, сидя на краю стула с выпрямленной спиной. Тыльную сторону ладоней положить на бедра и закрыть глаза. Расслабьтесь.

Итак. При простуде, угнетении настроения полезен звук легких: sssssss. Сделайте глубокий вдох, поднимите руки перед собой ладонями к себе. На уровне глаз разверните ладони наружу, продолжая поднимать руки. В конце движения ладони как бы совершают толчок вверх, локти округлены, пальцы рук направлены друг на друга, зубы сомкнуты, но неплотно, а губы слегка приоткрыты. Медленно выдыхайте воздух сквозь зубы с долгим звуком

«сссссссс». Почувствуйте, как с этим звуком лёгкие наполняются энергией и освобождаются от всего дурного. Сделайте глубокий выдох. Опуская руки, задержите их на уровне лёгких и представьте, что они наполняются ярким белым светом.

**III. Самостоятельная работа (работа в парах)**

1 вариант №19.2а), 19.3а), 19.4а)

2 вариант № 19.2б), 19.3б), 19.4б)

**IV. Рефлексия, домашнее задание. №19.6, 19.7**

**V. Используемая литература и ресурсы**

1. <http://health.sarbc.ru/istselyayushchie-zvuki.html>

2. Алгебра и начала анализа.10 класс В 2 я. Ч.2 Задачник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / под ред. Мордковича.

3. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Рабинович Е.М., Якир М.С. Тригонометрия: Задачник к школьному курсу.

