

# Конспект урока объяснения нового материала «КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ» 9-й класс

## Цели урока:

- *Обучающая:* привести примеры колебательных движений; дать определение колебательного движения; изучить его характеристики.
- *Развивающая:* развивать представления учащихся о различных видах движения.
- *Воспитывающая:* воспитывать умение наблюдать, слушать и делать выводы.

**Оборудование:** различные колебательные системы, интерактивная доска, проектор, презентация к уроку.

## Ход урока

### 1. Вступительное слово учителя о новой теме

### 2. Повторение

Что такое механическое движение?

Как понимать относительность движения?

Дайте определение пути, перемещения, траектории.

### 3. Изучение нового материала

Колебательное движение – одно из самых распространённых в природе и технике. Почти невозможно себе представить такую область явлений, в которой бы не встречались колебания. Колеблются деревья в лесу, пшеница в поле, трава на лугу, листья на деревьях. Колеблются струны музыкальных инструментов, мембрана телефона, звучащий колокол, двигатели машин. Колеблются провода, телевышки, заводские трубы, трубопроводы, плоскости самолёта, корпус ракеты, поршни двигателей и т.д. Колебательные движения происходят и на нашей планете (землетрясения, приливы и отливы), и в космосе (пульсирует Солнце, совершая одно колебание за 160 мин). С колебаниями мы встречаемся также в живых организмах: биение сердца, дыхание, колебания голосовых связок, движения конечностей при ходьбе и плавании, движение глаз при чтении.

Колебания играют большую роль в жизни человека. Без знания законов колебаний нельзя было бы создать часы, радио, телевизор, телефон, компьютер и многие другие современные устройства и машины. Иногда колебания выступают как друг и помощник человека, а иногда – как коварный враг. (*Демонстрирует видео с разрушением моста через реку Тэкома-Нэрроуз в США под действием колебаний, вызванных ветром.*) Неучтённые колебания могут привести к разрушению сложных технических сооружений и вызвать серьёзные заболевания человека. Всё это делает необходимым их всестороннее изучение.

Учитель. Так что же такое колебания? Эту тему не оставили без внимания поэты и композиторы.

• **Что стоишь, качаясь, тонкая рябина,  
Головой склоняясь до самого тына?**

• **Голубой вагон бежит, качается,  
Скорый поезд набирает ход.  
Ах, зачем же этот день кончается?  
Пусть бы он тянулся целый год.**

• **Качает, качает, качает  
Задира-ветер фонари над головой.  
Шагает, шагает, шагает  
Весёлый парень по весенней мостовой.  
Листает, листает, листает,  
Учебник физики листает на ходу.  
Не знает, не знает, не знает,  
Что каждым утром я вслед за ним иду.**

• **Корабль наш упрямо качает  
Крутая морская волна.  
Поднимет и снова бросает  
В кипящую бездну она.**

• **Закачала волны синева  
Скоростной огонёк самолёта.  
До свиданья, до завтра, Москва,  
Завтра снова с тобой на работу.**

• **Сколько дорог нас по свету качали,  
Сколько чудес мы в дороге встречали,  
Сколько хороших друзей мы нашли – там вдали.**

*Через 2–3 стихотворения повторяется вопрос: «Что такое колебания? Какие движения называются колебаниями?» Наконец ученики догадываются и дают определение колебательным движениям. Определение подрабатывается и записывается в тетрадь: **колебания – повторяющиеся движения.***

Учитель. Движения могут повторяться строго одинаково. (*Демонстрирует равномерные движения метронома.*) Движения могут повторяться с изменениями. (*Демонстрирует затухающие движения пружинного маятника.*)

**Колебания могут быть свободными и вынужденными.** Свободные колебания протекают под действием запаса энергии, полученного от тела, которое возбудило колебания. Свободные колебания затухают. Для вынужденных колебаний необходимо постоянное поступление энергии, иначе они прекращаются.

Чем отличаются движения? **Амплитуда – модуль наибольшего смещения от положения равновесия.** Амплитуда обозначается  $A$ ,  $X_m$ ,  $Y_m$  и выражается в метрах. (Демонстрирует колебания различных грузов на пружинах различной жёсткости.)

Обратим внимание на характер колебаний.

**Период – промежуток времени, за которое происходит одно полное колебание.** (Попутно выясняет, как выглядит полное колебание – ученики часто за колебание принимают половину движения от одной крайней точки до другой или от положения равновесия до ближайшего положения равновесия.) Период всегда обозначается буквой  $T$  и выражается в секундах. Для нахождения периода нужно время  $t$  наблюдения за колебаниями разделить на количество колебаний  $N$ . В СИ период выражается в секундах и определяется по формуле  $T = t/N$ .

А теперь представим себе жаркий летний день, лесную полянку, запахи цветов. Откуда-то появляется шмель, он деловито гудит, кружится между цветов и собирает пыльцу.

Становится жарко, и мы передвигаемся в тень. Очень быстро появляются комары. Они назойливо пищат, лезут в лицо. Цветы их совсем не интересуют. Вопрос: почему шмель гудит, а комар пищит? (Ученики быстро находят правильный ответ: комар чаще машет крыльями, чем шмель.)

Ещё одна характеристика колебаний называется **частота – это количество колебаний за 1 с.** Чтобы найти частоту, нужно число колебаний разделить на время, за которое произошли эти колебания. Частоту мы обозначаем греческой буквой *ню*, которая пишется так:  $\nu$ . Частота определяется по формуле  $\nu = N/t$  и выражается в  $\text{с}^{-1}$ .  $1 \text{ с}^{-1} = 1 \text{ Гц}$ . Единица названа *герцем* в честь немецкого учёного Генриха Герца (1857–1894) за его большие заслуги в изучении электромагнитных колебаний и электромагнитных волн.

При изучении колебаний, при решении задач на колебательные движения и в практической деятельности часто применяется ещё характеристика – **циклическая частота**.

**Циклическая частота – количество колебаний за  $6,28$  – два  $\pi$  (пи) секунд.** Обозначается циклическая частота греческой буквой  $\omega$  (*омега*). Циклическая частота определяется по формуле  $\omega = 2\pi\nu$  и выражается также в  $\text{с}^{-1}$ .

#### 4. Физкультразминка.

*Сядьте ровно, отложите ручки. Руки положите перед собой. Посмотрите в тетрадь, посмотрите на доску. Закройте глаза. Сожмите и разожмите ладони. Откройте глаза.*

#### 5. Продолжение урока

*Учитель.* Если колебания происходят с небольшой амплитудой и не оставляют разрушений, то невозможно определить, были колебания или не были. Тем более трудно сказать, какими они были. Часто бывает нужно изучить характер колебаний после того, как они произошли. Для изучения колебаний их записывают. Для этого к предмету, который совершает колебания, прикрепляют перо или другой предмет, который оставляет

след на движущейся ленте. **Записанная картина колебаний называется осциллограммой, или графиком колебаний.** График колебаний сердца называется кардиограммой. (Демонстрирует кардиограмму. А ученики вспоминают, как называется такая кривая, – синусоида. Таким образом, получается, что колебания капельницы и другие похожие колебания протекают по закону синуса или косинуса.)

## 6. Закрепление

Учитель. -----

- Что такое колебания?
- Какие бывают колебания? Чем они отличаются? Приведите примеры колебаний.
- Что такое амплитуда? Как обозначается амплитуда?
- Что такое период? Как обозначается период? Какова формула периода? Какова единица периода?
- Что такое частота колебаний? Когда удобно для характеристики колебаний применять частоту, а когда – период?
- Как обозначается частота? Какова формула частоты? Какова размерность частоты? Какова единица частоты?
- Что такое циклическая частота? Какова формула циклической частоты? Какова единица циклической частоты?
- Что такое осциллограмма? Для чего нужны осциллограммы?
- Что такое кардиограмма? Для чего нужны кардиограммы?
- По каким законам протекают колебания?

**Решите задачи:**

1. За 5 с звучания струна совершила 2200 колебаний. Какова частота колебаний? Каков период колебаний?
2. Груз на длинной нити за минуту совершает 20 колебаний; определите период, частоту и циклическую частоту колебаний.

## 7. Итоги урока

(Выставление оценок)

**Домашнее задание.**

*Творческие группы:*

- 1 ряд – подготовит сообщения и презентацию на тему « Где можно встретить свободные и вынужденные колебания»
- 2 ряд - подготовит сообщения и презентацию на тему «Генрих Герц (1857–1894)»
- 3 ряд - подготовит сообщения и презентацию на тему «Как и почему происходят землетрясения»

Выучите определения, формулы и единицы. Решите задачу: Для желающих: привяжите к ветке дерева на высоте около 1,5 м нить с небольшим грузом и наблюдайте, как зависят период и частота колебаний от длины нити и от массы груза. Запишите выводы. Нарисуйте картину наблюдений.

*Литература*

*А.В.Пёрышкин, Е.М.Гутник. Физика-9*