

Дисциплина: Физика

Дата: 30 сентября 2017 г.

Преподаватель: Колодин Алексей Викторович

Раздел 1. Механика .

Тема 1.3 Механические колебания и волны.

Задание: Внимательно прочитайте учебный материал, составьте конспект «Механические колебания и волны.» в учебной тетради по следующему плану:

1. Колебательное движение, его виды?
2. Что называют колебательной системой?
3. Характеристика колебаний. Что такое Фаза, что характеризует циклическая частота, что такое амплитуда колебаний, период, частота?
4. Виды колебаний?
5. Вынужденные колебания. Резонанс?

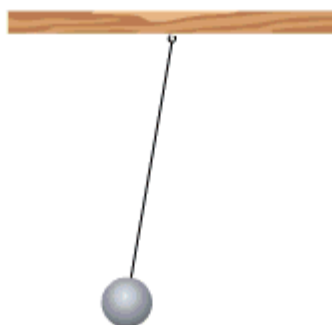
Срок сдачи: 03.10.2017. Аудитория № (смотреть расписание).

Механические колебания.

Амплитуда, период, частота и фаза колебаний.

Колебательное движение

Особый вид неравномерного движения - колебательное. Это движение, которое повторяется с течением времени. **Механические колебания** - это движения, которые повторяются через определенные промежутки времени. Если промежутки времени одинаковые, то такие колебания называются **периодическими**.



Колебательная система

Это система взаимодействующих тел (минимум два тела), которые способны совершать колебания. Простейшими колебательными системами являются маятники.

Характеристика колебаний

Фаза - определяет состояние системы, а именно координату, скорость, ускорение, энергию и др.

Циклическая частота - характеризует скорость изменения фазы колебаний.

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

ω - циклическая частота колебаний
 $\Delta\varphi$ - изменение фазы колебаний
 Δt - промежуток времени
 $[\varphi] = 1 \text{ рад}$ $[t] = 1 \text{ с}$ $[\omega] = 1 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$

Начальное состояние колебательной системы характеризует **начальная фаза** φ_0

Амплитуда колебаний A - это наибольшее смещение из положения равновесия

Период T - это промежуток времени, в течение которого точка выполняет одно полное колебание.

Частота колебаний - это число полных колебаний в единицу времени t .

$$\nu = \frac{N}{t}$$

ν - частота колебаний
 N - число полных колебаний
 t - время
 $[t] = 1 \text{ с}$ $[N]$ - безразмерная $[\nu] = \frac{1}{\text{с}} = 1 \text{ с}^{-1}$

Частота, циклическая частота и период колебаний соотносятся как

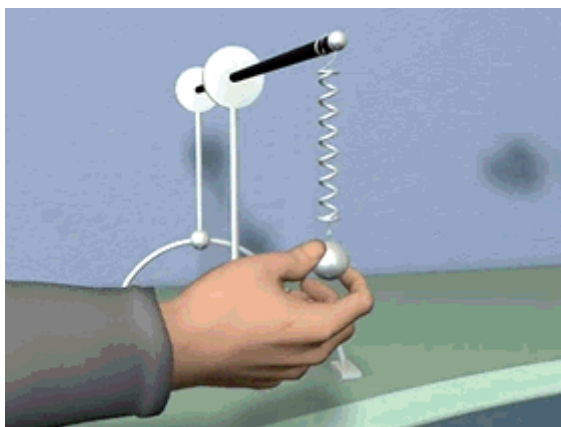
$$\nu = \frac{1}{T} \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

Виды колебаний

Колебания, которые происходят в замкнутых системах называются *свободными* или *собственными* колебаниями. Колебания, которые происходят под действием внешних сил, называют *вынужденными*. Встречаются также *автоколебания* (вынуждаются автоматически).

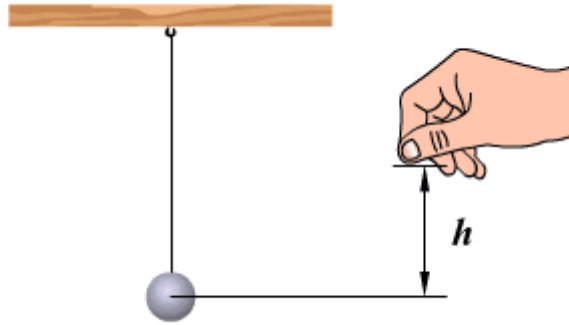
Если рассматривать колебания согласно изменяющихся характеристик (амплитуда, частота, период и др.), то их можно разделить на *гармонические*, *затухающие*, *нарастающие* (а также пилообразные, прямоугольные, сложные).

При свободных колебаниях в реальных системах всегда происходят потери энергии. Механическая энергия расходуется, например, на совершение работы по преодолению сил сопротивления воздуха. Под влиянием силы трения происходит уменьшение амплитуды колебаний, и через некоторое время колебания прекращаются. Очевидно, что чем больше силы сопротивления движению, тем быстрее прекращаются колебания.



Вынужденные колебания. Резонанс

Вынужденные колебания являются незатухающими. Поэтому необходимо восполнять потери энергии за каждый период колебаний. Для этого необходимо воздействовать на колеблющееся тело периодически изменяющейся силой. Вынужденные колебания совершаются с частотой, равной частоте изменения внешней силы.



Амплитуда вынужденных механических колебаний достигает наибольшего значения в том случае, если частота вынуждающей силы совпадает с частотой колебательной системы. Это явление называется **резонансом**.

Например, если периодически дергать шнур в такт его собственным колебаниям, то мы заметим увеличение амплитуды его колебаний.