

Механика

ОК № 16 «Механические колебания»

Колебаниями называют движения или процессы, обладающие той или иной степенью повторяемости во времени.

Колебательные системы – это тело или система тел, в которых происходят колебания.

Всем колебательным системам присущ ряд свойств:

- 1) У каждой колебательной системы есть положение равновесия.
- 2) После того, как колебательная система выведена из положения устойчивого равновесия, появляется сила, возвращающая систему в устойчивое положение.
- 3) Возвратившись в устойчивое состояние, колеблющееся тело не может сразу остановиться из-за инертности.

Различают три основных вида колебаний: свободные, вынужденные и автоколебания.

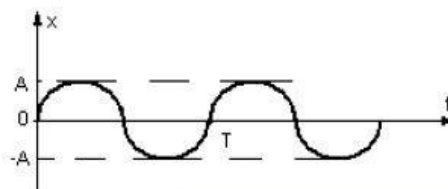
- Колебания называются **свободными**, если они совершаются за счет первоначально сообщенной энергии при последующем отсутствии внешних воздействий.
- Колебания, совершаемые телами под действием внешних периодически изменяющихся сил, называются **вынужденными**.
- **Автоколебаниями** называются незатухающие колебания, которые могут существовать в системе без воздействия на нее внешних периодических сил.

Характеристики колебаний		
Амплитуда колебаний A (м)	модуль наибольшего отклонения тела от положения равновесия	
Период колебаний T (с)	время одного полного колебания	$T = \frac{t}{N}$ $T = \frac{1}{\nu}$
Частота колебаний ν (Гц)	число колебаний в единицу времени	$\nu = \frac{N}{t}$ $\nu = \frac{1}{T}$
Фаза колебания φ (рад)		$\varphi = 2\pi \nu t = \frac{2\pi}{T} t$

Периодические изменения во времени физической величины, происходящие по закону синуса или косинуса, называются **гармоническими**.

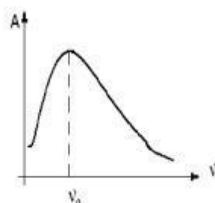
$$x = A \sin \varphi$$

$$x = A \sin \omega t = A \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = A \sin(2\pi \nu t)$$



	Материальная точка, колеблющаяся на не меняющемся со временем расстоянии от точки подвеса, называется математическим маятником.	Пружинный маятник представляет собой материальную точку, находящуюся на конце упругой пружины, другой конец которой закреплен.	
$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$	l – длина математического маятника	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	m – масса груза, k – жесткость пружины

Реальные свободные колебания груза на пружине или маятника являются **затухающими**, то есть происходят с уменьшением амплитуды из-за действия в системе силы трения.



Резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний при совпадении частоты внешней силы, действующей на систему, с частотой свободных колебаний ν_0 называется **резонансом**.