

Механические колебания

... это движения, которые точно или приблизительно повторяются через определенные промежутки времени.

Вынужденные колебания - это колебания, происходящие под действием внешней, периодически изменяющейся силы.

Свободные колебания - это колебания, происходящие под действием внутренних сил (силы тяжести или силы упругости).

Характеристики колебаний

1. *Смещение x* – изменение координаты точки за данный промежуток времени, *м*
2. *Амплитуда x_m* – максимальное смещение, *м*
3. *Частота ν* – число колебаний за единицу времени, *Гц*
4. *Период T* – время одного полного колебания, *с*
5. *Фаза* – представляет собой угловую меру времени, прошедшего от начала колебаний, *рад*

Гармонические колебания

... колебания, происходящие в системе по закону синуса или косинуса.

Уравнение гармонических колебаний

$$x = x_M \sin(\omega t + \varphi_0)$$

где x - смещение, м

x_M - амплитуда, м

$(\omega t + \varphi_0)$ - фаза, рад

ω - собственная или циклическая частота – число колебаний за 2π секунды, Гц

φ_0 - начальная фаза, рад

$$\omega = 2\pi\nu$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

Период колебаний

маятника на пружине определяется жесткостью пружины k и массой груза m , т.е. собственными характеристиками колебательной системы

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Период колебаний

математического маятника (на нити) определяется длиной нити l , т.е. тоже собственными характеристиками колебательной системы

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Резонанс

... резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний при совпадении частоты внешней силы с частотой собственных колебаний системы.

Решение задач

1. Груз, подвешенный на пружине, совершает 10 колебаний в минуту. Определите период колебаний, частоту и жесткость пружины, если масса груза 0,6 кг.
2. Как относятся длины маятников, если за одно и то же время первый совершил 30 колебаний, а второй - 20 колебаний?
3. Математический маятник длиной 98 см совершает за 2 минуты 60 полных колебаний. Определите частоту, период колебаний и ускорение свободного падения в том месте, где находится маятник.
4. Как относятся массы двух пружинных маятников, если заодно и то же время первый совершил 10 колебаний, а второй – 40 колебаний?

Механические волны

Волной называется колебание, распространяющееся в пространстве с течением времени.

Механические волны

Продольной называется волна, в которой частицы совершают колебания в направлении, совпадающем с направлением перемещения волны.

Они распространяются в газах, жидкостях и твердых телах.

Поперечной называется волна, в которой частицы совершают колебания в направлении, перпендикулярном направлению перемещения волны.

Распространяются на поверхности жидкостей и в твердых телах.

Характеристики ВОЛНЫ

Амплитуда

Частота

Период

Длина волны λ – расстояние между двумя соседними точками, колеблющимися в одинаковой фазе, или расстояние, на которое распространяются колебания за один период, м

Скорость распространения

$$v = \lambda \nu$$

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

Решение задач

1. Расстояние между ближайшими гребнями волны в море 20м. С какой скоростью распространяется волна, если период колебаний частиц в волне 10с?
2. Рыболов заметил, что за 10с поплавков совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними горбами волн 1,2м. Какова скорость распространения волн?
3. На озере в безветренную погоду бросили якорь. От места бросания якоря пошли волны. Человек, стоящий на берегу заметил, что волна дошла до него через 50с, расстояние между соседними горбами волн 0,5м, а за 5с было 10 всплесков о берег. Как далеко от берега находится лодка?