

Механические колебания

1

Мех. колебания – движение, которое точно или приблизительно повторяется через определенный промежуток времени.

Характеристики механических колебаний: амплитуда, период, частота, циклическая частота, фаза, начальная фаза.

Смещение/координата (x, м) – отклонение тела от положения равновесия.

Амплитуда (A, м) – наибольшее (по модулю) отклонение тела от положения равновесия.

Период (T, с) – время одного полного колебания (*min* промежуток времени через который значение величин (x, v, a) повторяются).

Частота (ν, Гц) – число колебаний за ед. времени.

$$\nu = \frac{N}{\Delta t} = \frac{1}{T}$$

Циклическая частота (ω, рад/с) – число колебаний за время 2π секунд.

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

Фаза колебаний (φ = ωt + φ₀) – показывает, какая часть периода прошла с момента начала наблюдения колебаний.

Начальная фаза колебаний (φ₀) – фаза в нулевой момент времени.

2

Гармонические колебания – незатухающие колебания, которые описываются по закону синуса/косинуса:

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

$$x(t) = A \cos(\omega t + \varphi_0)$$

Негармонические колебания (электрокардиограмма сердца, затухающие колебания маятника в воде)

Пример: $x(t) = 2 \sin(2\pi t + \frac{\pi}{6})$; $A=2\text{м}$; $\omega = 2\pi \frac{\text{рад}}{\text{с}}$; $\varphi_0 = \frac{\pi}{6}$ рад.

Пример графика гармонич. колебаний:

