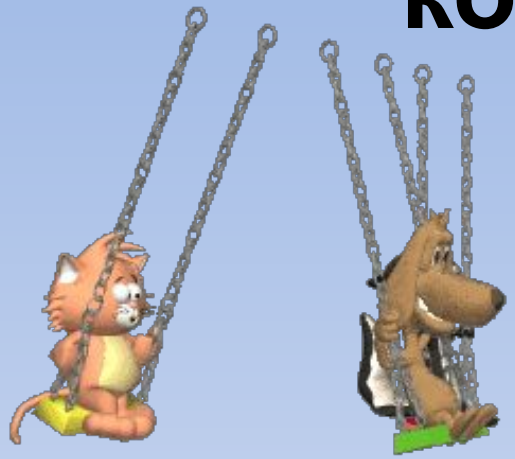
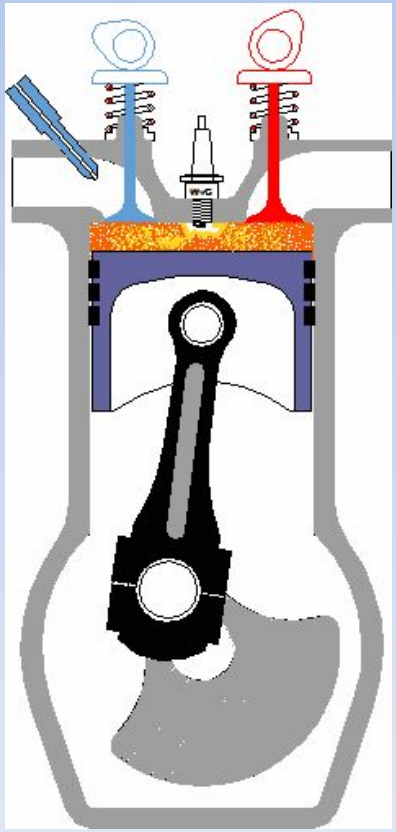
П. 15 Свободные и вынужденные механические колебани

Основные характеристики

Что такое механические колебания?





Основные виды колебаний

свободные

называют колебания в системе под действием внутренних сил, после того, как система была выведена из положения равновесия и предоставлена затем самой себе.

вынужденные

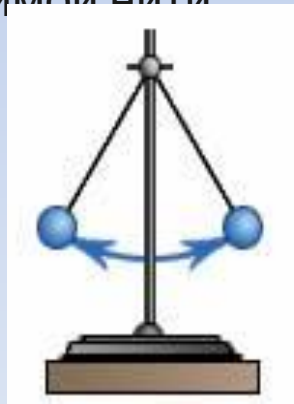
называют колебания тел под действием внешних периодически изменяющихся сил.

Система тел, которые способны совершать колебания называется колебательными системами.

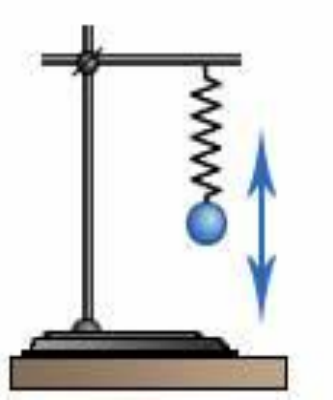
Маятник – подвешенное на нити или закреплённое на оси тело, которое может совершать колебания под действием силы тяжести

Виды маятников

Математический (нитяной) - это материальная точка, подвешенная на невесомой и нерастяжимой нити



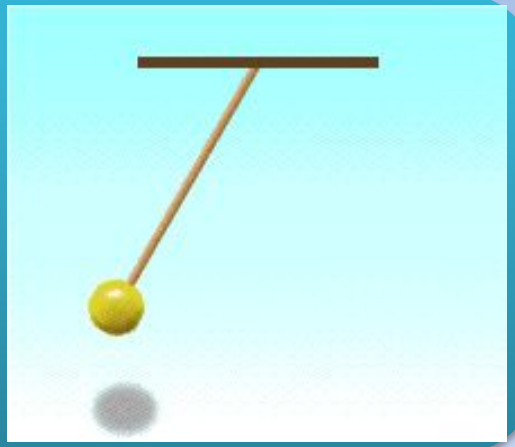
Пружинный - тело, подвешенное на пружине и совершающее колебания под действием силы упругости пружины.

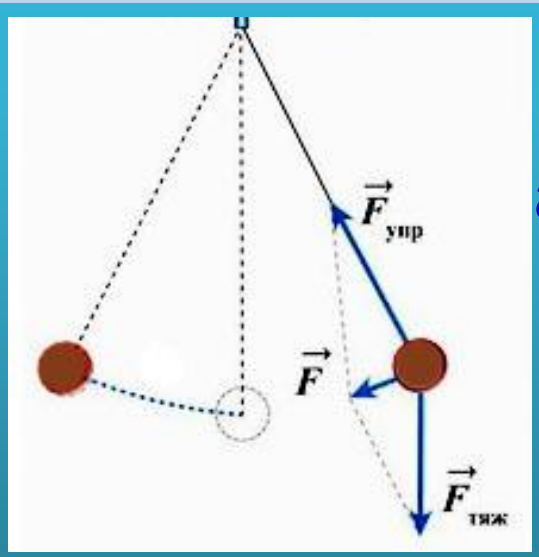


Математический маятник

Система:

нить-груз-земля

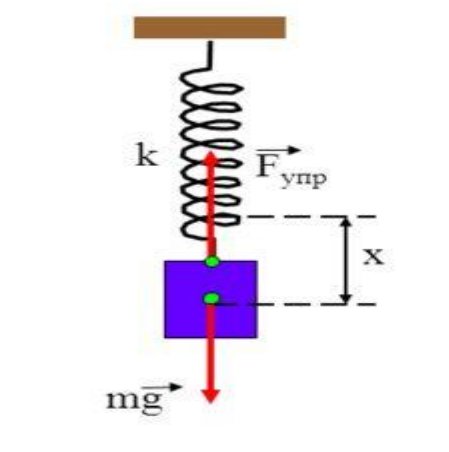




Колебания совершаются а счёт равнодействующей силы тяжести и силы упругости (силы натяжения нити)

Пружинный маятник

Система:
пружина-груз-земля

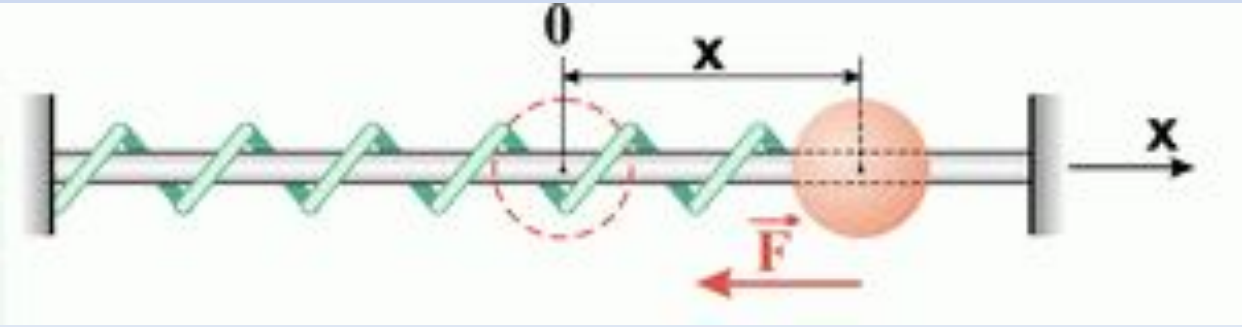


Колебания совершаются под действием силы упругости, возникающей в деформированной пружине

Свободные колебания пружинного маятника

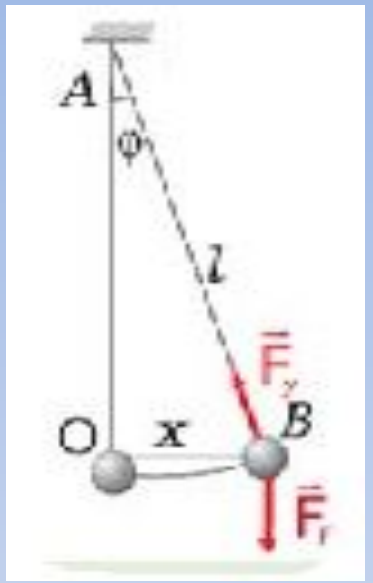
- F_x=-kx – закон Гука
- F_x=ma_x – второй закон Ньютона
- ma_x=-kx, a_x= - kx/m, k/m=const

$$a_x = -\frac{k}{m}x$$ уравнение свободных колебаний пружинного маятника.



Характеристики механических колебаний

- ***Амплитуда*** **– модуль наибольшего смещения тела от положения равновесия.**



x_{max} **или A**

Измеряется в метрах

- ***Период*** **T – время одного полного колебания.**

$$T = \frac{t}{N}$$ **Измеряется в секундах**

Период колебаний

Для математического маятника

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

(Формула Гюйгенса)

Для пружинного маятника

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

Частота ν - **число полных колебаний за единицу времени.**

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

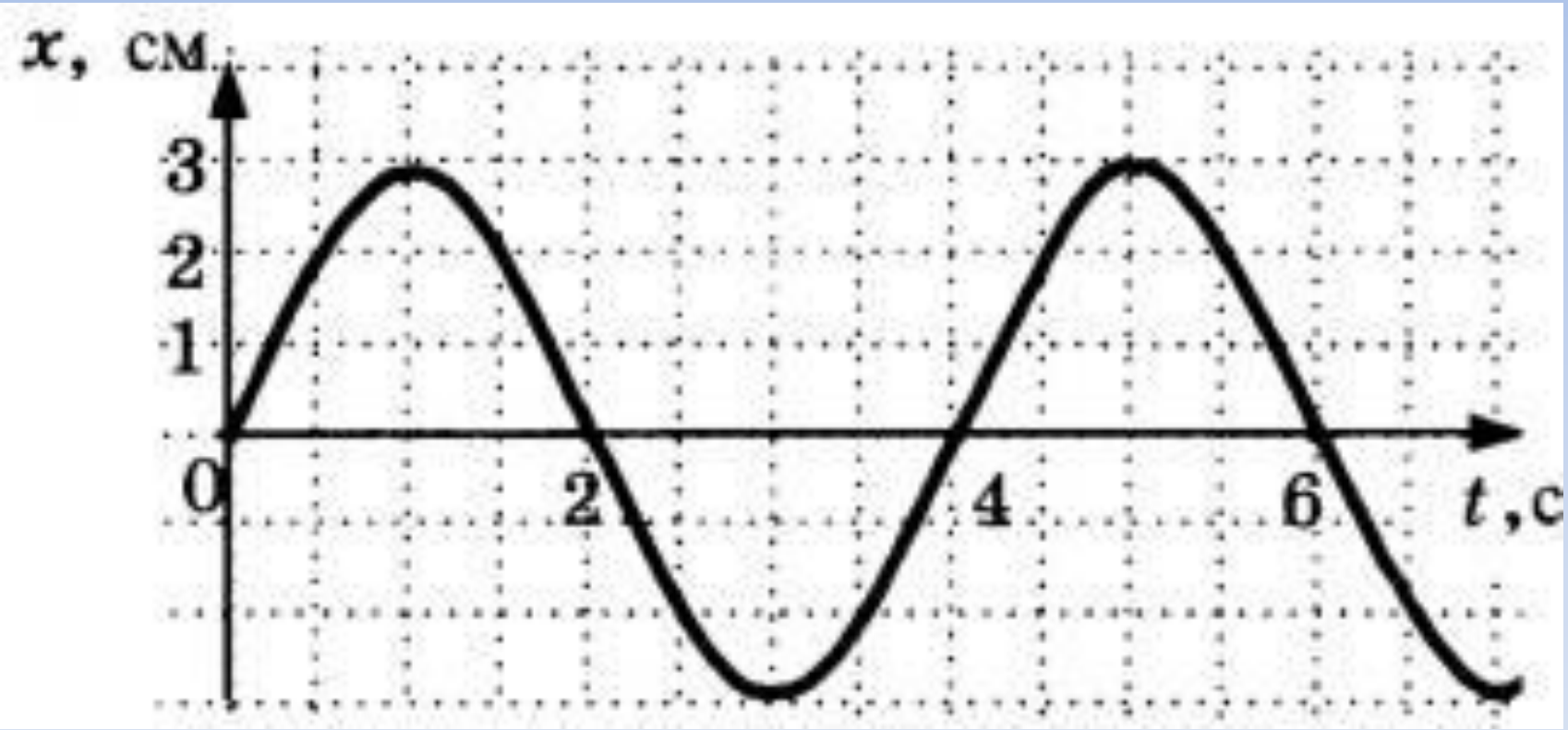
Измеряется в Герцах

- **Циклическая (круговая) частота колебаний – частота , равная числу колебаний , совершаемых материальной точкой за** 2π **с**

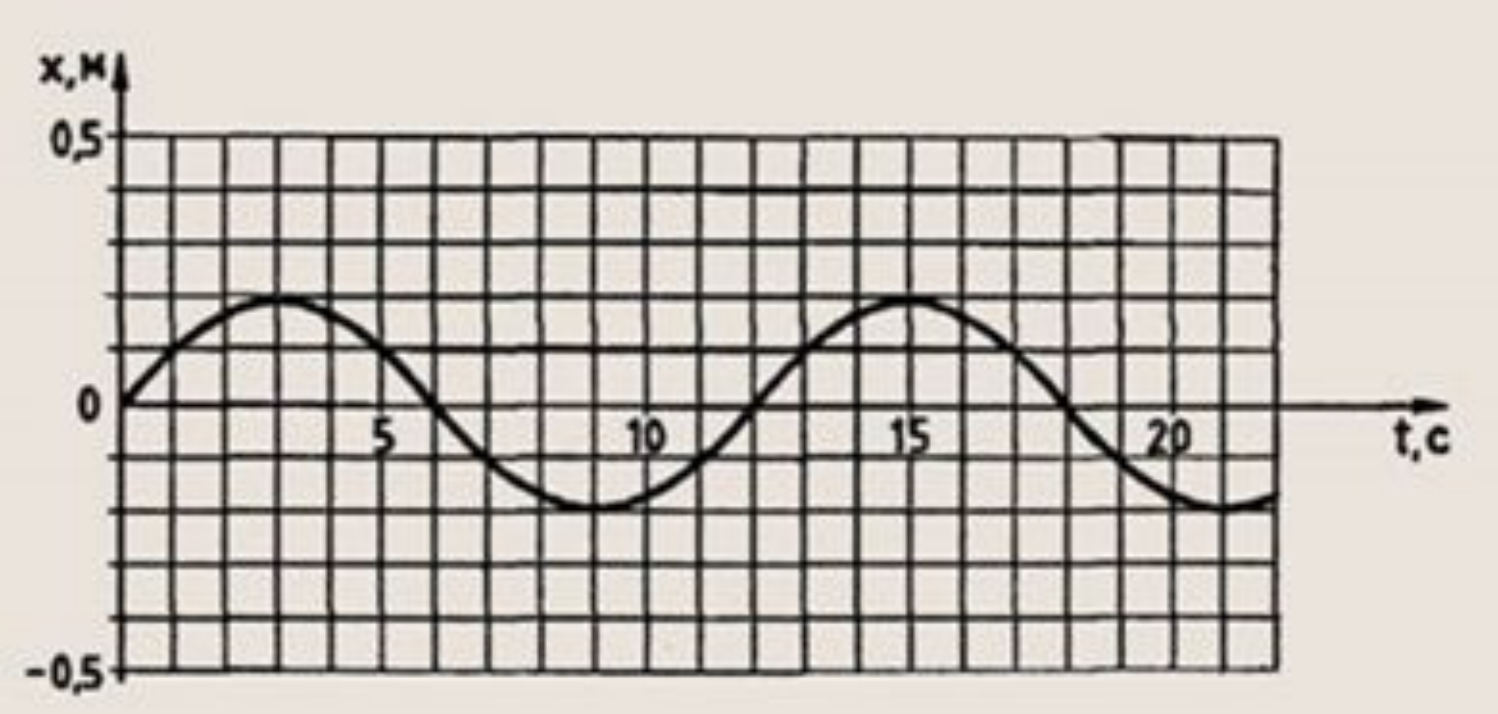
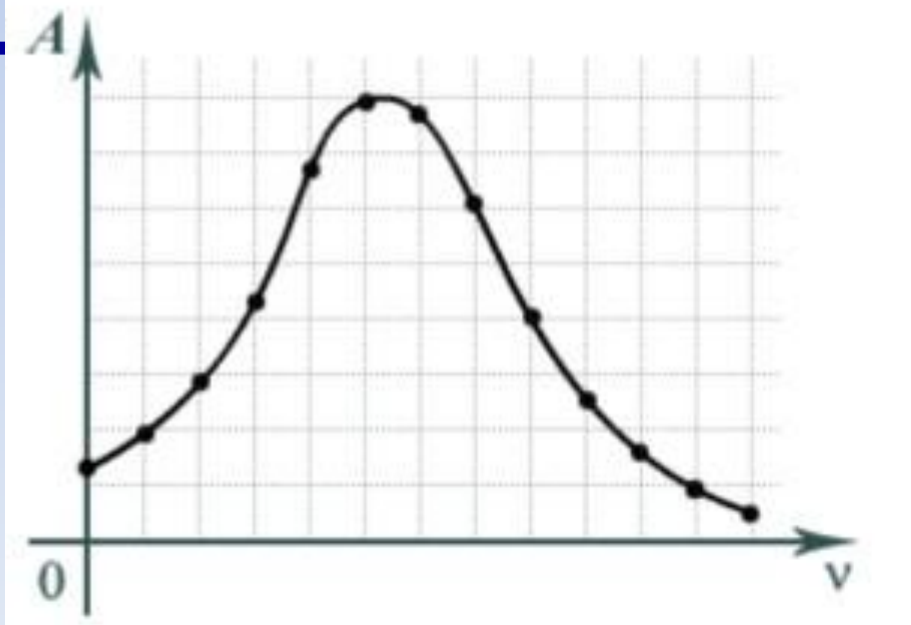
$$\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{T}$$

Измеряется в радианах в секунду

№1. Найти амплитуду, период и частоту колебаний



№2 Найти амплитуду, период и частоту колебаний



Резонанс – резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний при совпадении частоты собственных колебаний с частот ей силы.