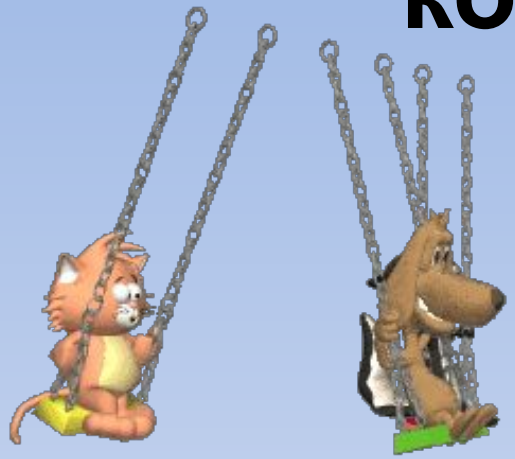
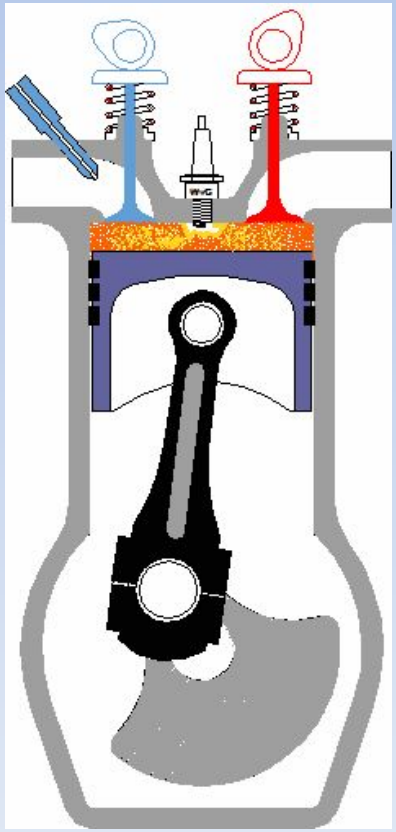
Свободные и вынужденные механические колебани

Основные характеристики

Что такое механические колебания?





Механические колебания – это движения, периодически повторяющиеся с течением

Система тел, которые способны совершать колебания называется колебательными системами.

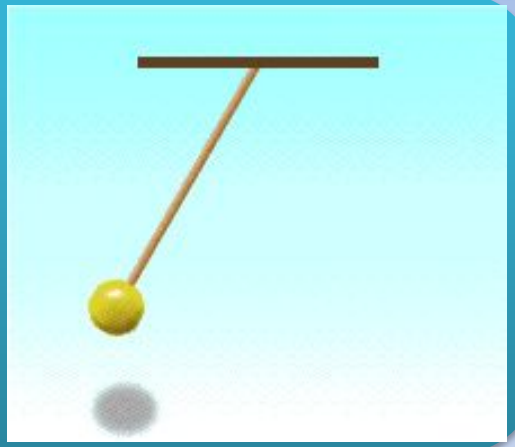
Колебательные системы

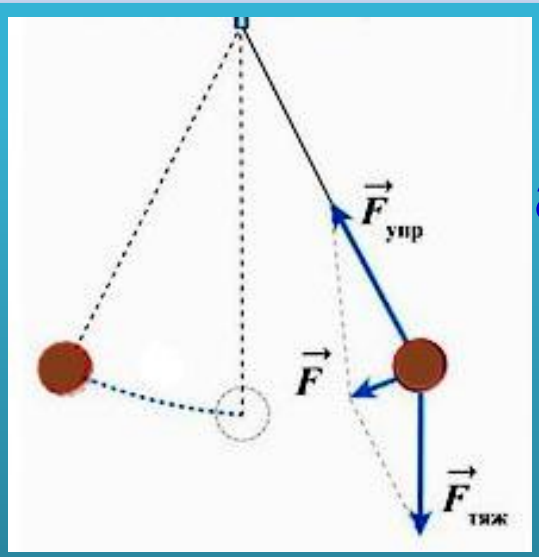
- Математический маятник
- Пружинный маятник

Математический маятник

Система:

нить-груз-земля

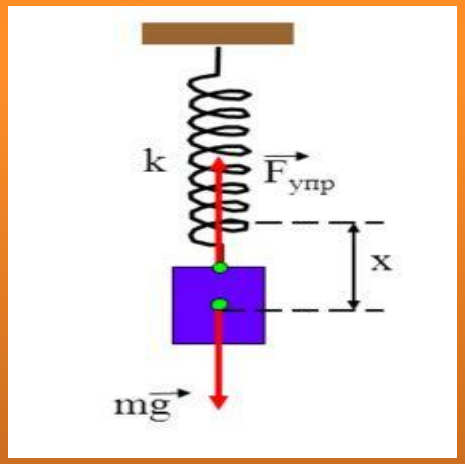




Колебания совершаются а счёт равнодействующей силы тяжести и силы упругости (силы натяжения нити)

Пружинный маятник

Система:
пружина-груз-земля



Колебания совершаются под действием силы упругости, возникающей в деформированной пружине

Виды колебаний

свободные

вынужденные

автоколебания

Свободные колебания – это колебания, которые возникли в системе под действием внутренних сил, после того, как система была выведена из положения устойчивого равновесия

Условия для существования свободных колебаний:

- **В колебательной системе должна действовать внутренняя сила, возвращающая тело в положение равновесия**
- **Отсутствие силы трения**

Амплитуда свободных колебаний со временем уменьшается под влиянием силы трения воздуха.

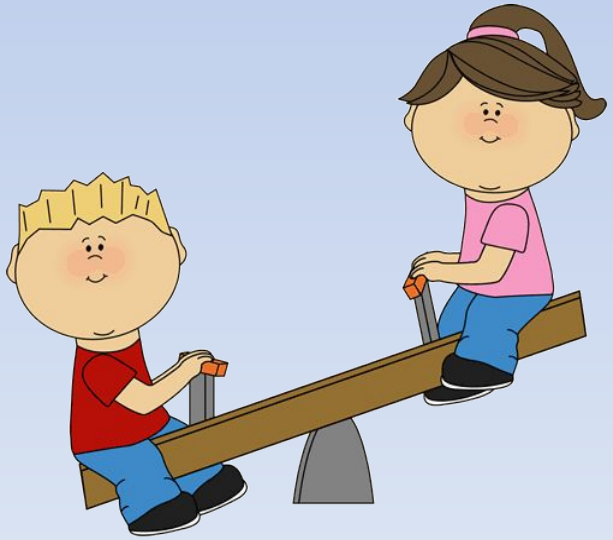
Такие колебания будут затухающими.

Все свободные колебания – затухающие.

Чем больше силы сопротивления, тем быстрее колебания прекращаются.

Вынужденные колебания

– это колебания, которые происходят под действием внешней, периодически изменяющейся силы.

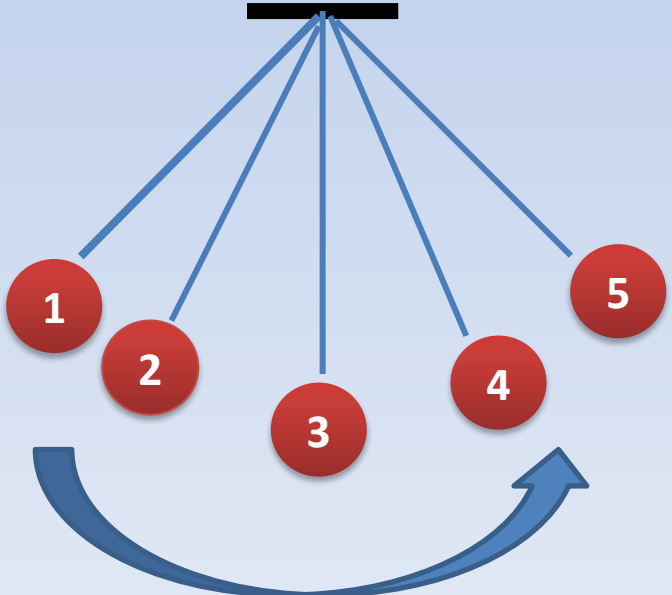


Автоколебаниям и называются незатухающие колебания, которые могут существовать в системе без воздействия на неё внешних периодических сил

Характеристики колебаний:

1. Амплитуда колебаний

А или x_{max}(м) – максимальное смещение от положения равновесия



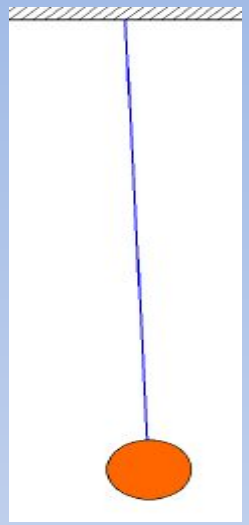
- **2. Период T(c) – время одного полного колебания**

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

t – время колебаний (с)

N – число колебаний

Математический маятник



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

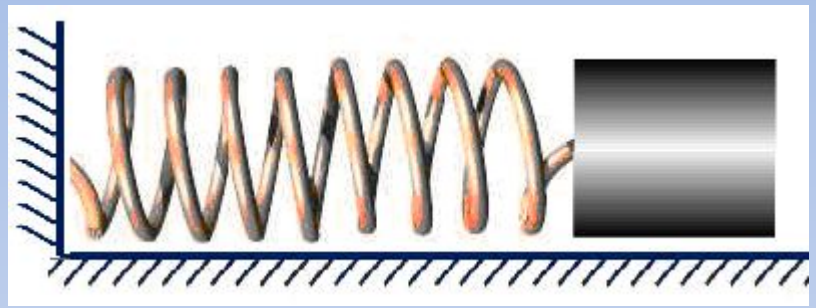
***L*- длина нити,**

***g*- ускорение свободного падения**

Период колебаний математического маятника зависит от длины нити.

Не зависит от амплитуды колебаний и массы груза.

Пружинный маятник



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

m-масса груза,

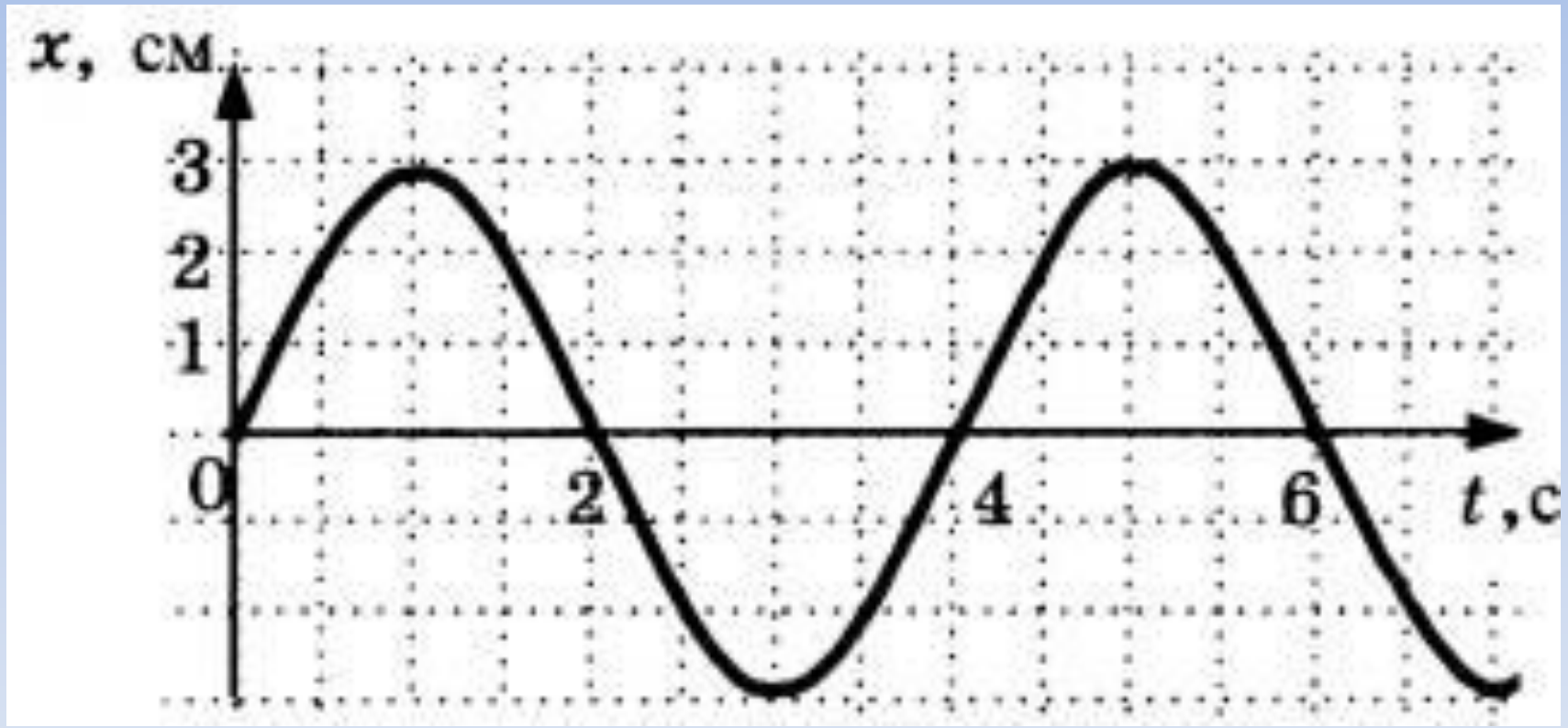
k-жёсткость пружины (Н/м)

Период колебаний пружинного маятника зависит от массы груза и от жёсткости пружины

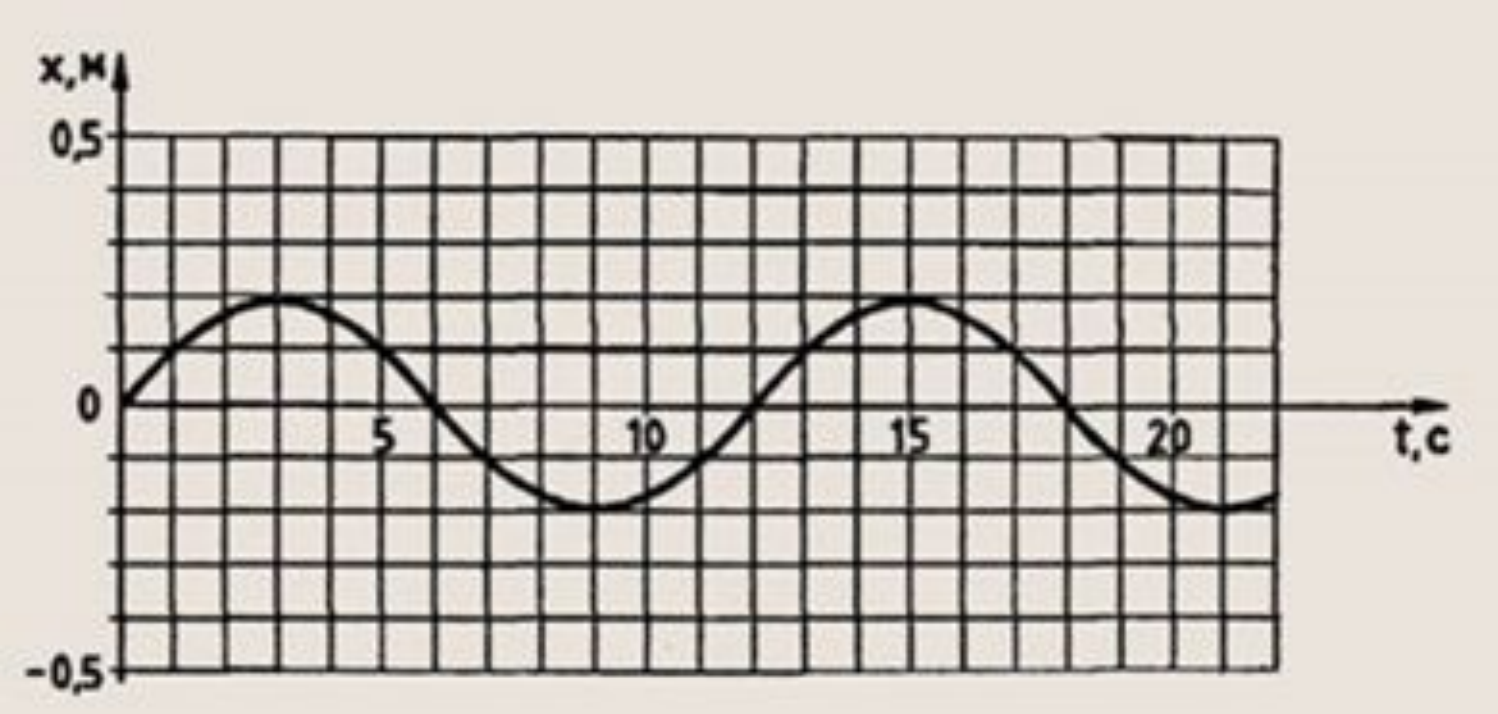
3. **Частота колебаний ν(Гц)** -число колебаний за одну секунду.

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

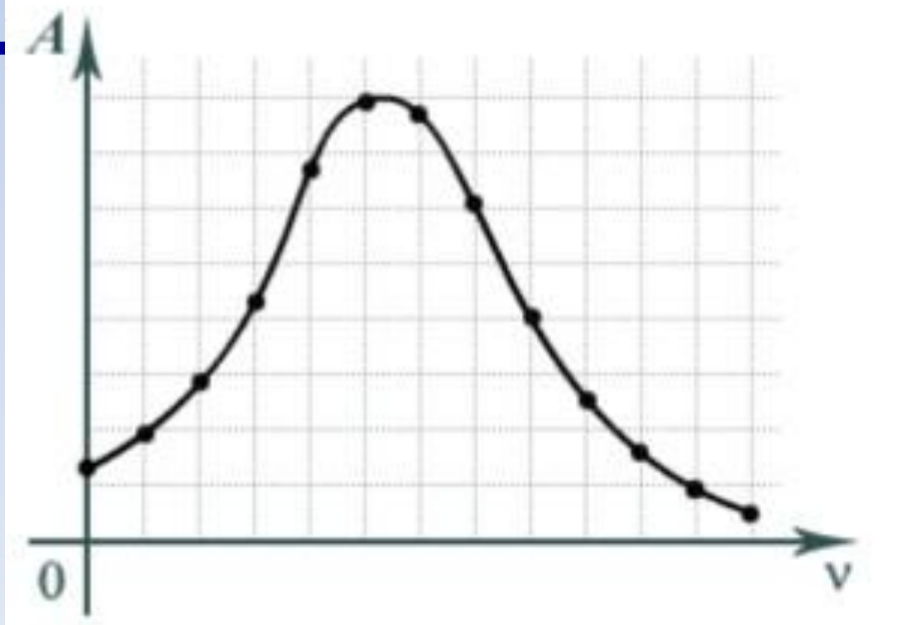
№1. Найти амплитуду, период и частоту колебаний



№2 Найти амплитуду, период и частоту колебаний



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



Закрепление:

- Что такое механические колебания?
- Виды колебательных систем.
- Виды колебаний
- Что такое свободные колебания?
- Что такое вынужденные колебания?
- Автоколебания
- Характеристики колебаний