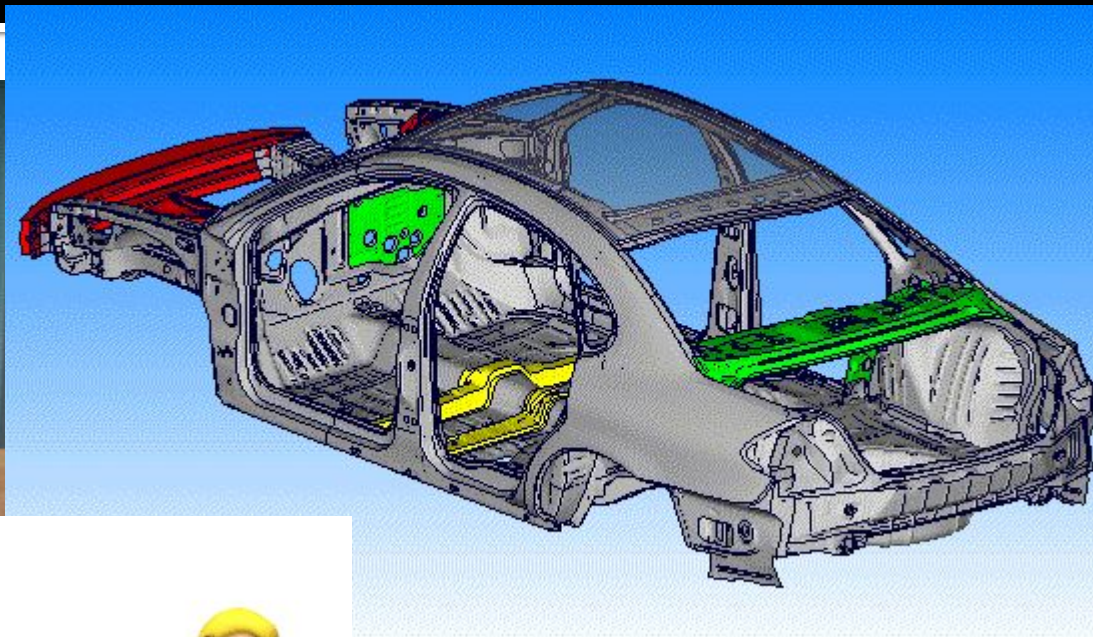


# Свободные и вынужденные колебания, колебательные системы.

# Примеры колебаний



# Колебания-

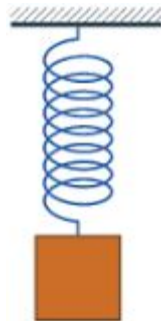
- это движения или процессы, которые точно или приблизительно повторяются через определенные промежутки времени.

# Основной признак колебаний:

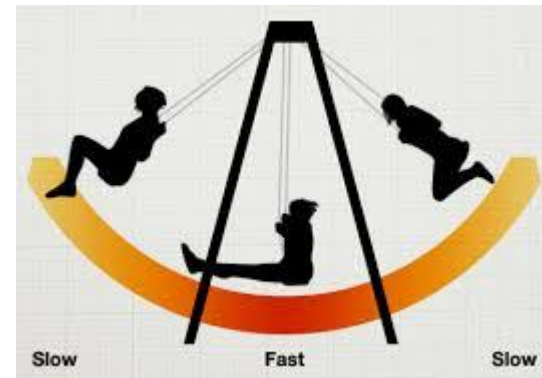
- Периодичность( период колебаний- промежуток времени, через который движение повторяется)

# Колебания (по способу задания колебаний)

- Свободные колебания-возникающие под действием внутренних сил, после выведения системы из положения равновесия.



- Вынужденные колебания-совершающиеся под действием внешних периодически изменяющихся сил.



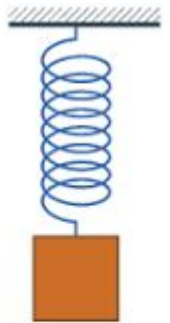
- **Колебательная система** – это система тел, способных совершать колебательные движения.
- **Маятник** – это твердое тело, подвешенное на нити или на пружине и совершающее колебания под действием силы тяжести.

# Виды маятников

- **Математический маятник (нитяной)** – это материальная точка, подвешенная на невесомой и нерастяжимой нити, находящаяся в поле тяжести Земли.



- **Пружинный маятник** – тело, подвешенное на пружине и совершающее колебания вдоль вертикальной оси под действием силы упругости пружины.



# Условия существования колебаний:

- 1. *Наличие колебательной системы*
- 2. *Точка равновесия (в положение равновесия равнодействующая силы тяжести и силы упругости равна нулю)*
- 3. *Запасы энергии (В колебательной системе должны быть обязательно запасы энергии, которая бы в ходе совершения колебаний переходила из одного вида в другой)*
- 4. *Малое значение сил трения.*



# Домашнее задание.

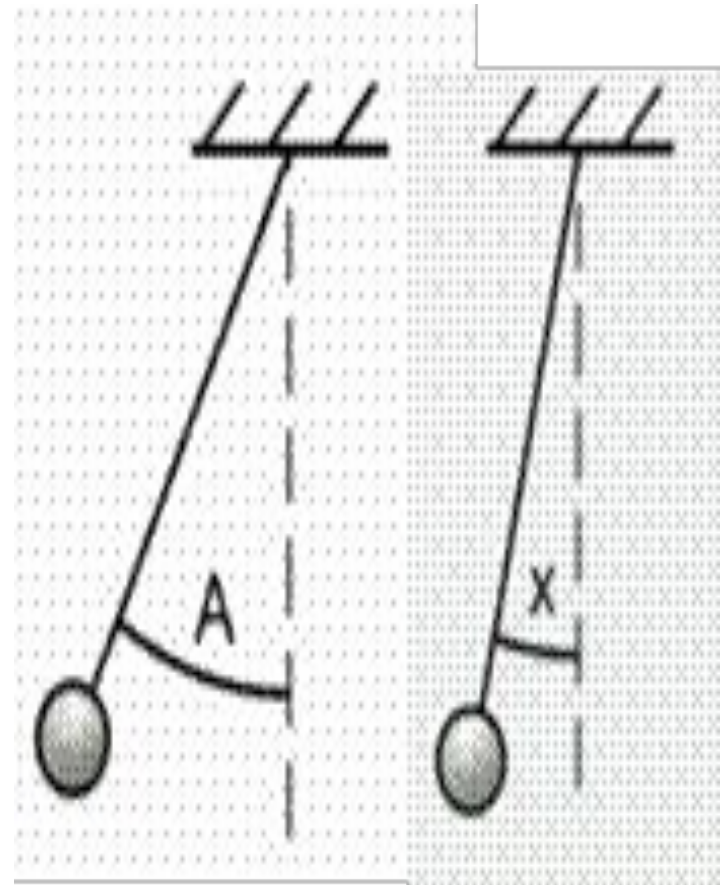
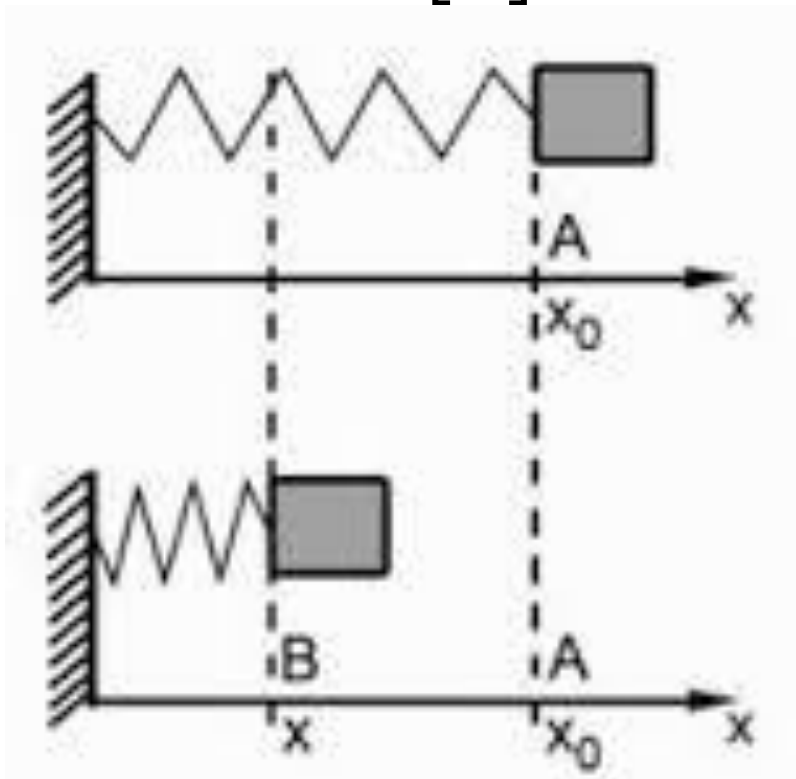
- § 24, 25. Упр.23

# Величины, характеризующие колебательные движения

- Амплитуда
- Период колебаний
- Частота колебаний
- Циклическая частота
- Фаза колебаний

# Амплитуда колебаний-

- наибольшее смещение от положения равновесия [м].



## Период колебаний- время одного полного колебания.

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

Где  $t$  — все время движения,  $N$ — количество колебаний.

В СИ период колебаний выражается в секундах:  $[T] = \text{с}$

**Частота колебаний-число полных колебаний за единицу времени:**

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

где  $N$ - количество колебаний,  $t$  - время движения.

В СИ частота выражается в герцах:

$$[\nu] = \text{с}^{-1} = \text{Гц.}$$

**Циклическая частота- это количество колебаний за  $2\pi$  [с] (6,28 с)**

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

**Фаза колебаний** –показывает состояние колебательной системы в какой-либо момент времени

## МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МАЯТНИК

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

$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$l$  - длина нити [м]  
 $g$  - ускорение свободного падения  
[м/с<sup>2</sup>]

## ПРУЖИННЫЙ МАЯТНИК

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

$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$m$  - масса груза [кг]  
 $k$  - жесткость пружины [Н/кг]

# Решение задач

- Маятник совершил 20 колебаний за 1 мин. 20 с. Найти период и частоту колебаний
- Амплитуда незатухающих колебаний точки струны 2 мм, частота колебаний 1 кГц. Какой путь пройдет точка струны за 0,4 с? Какое перемещение совершит эта точка за один период колебаний?
- Математический маятник длиной 2,45 м совершил 100 колебаний за 314 с. Определите ускорение свободного падения для данной местности.

# Парграф 26 Упр. 24 (4,5,6)

---