

# Механические колебания

Физика 9 класс

14.12.2021 г.

**Механические колебания** - это движения, которые точно или приблизительно повторяются через определённый интервал времени.

---

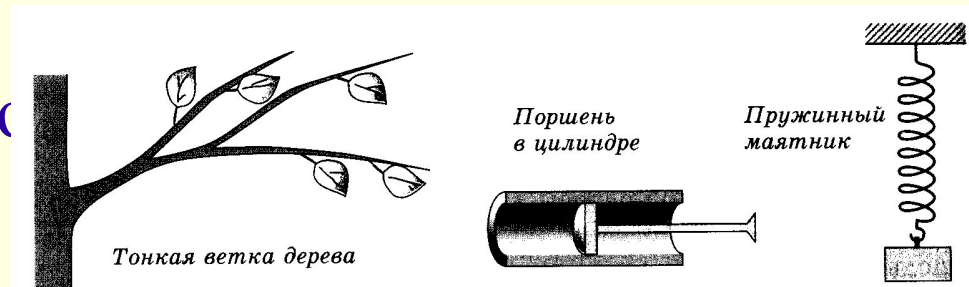
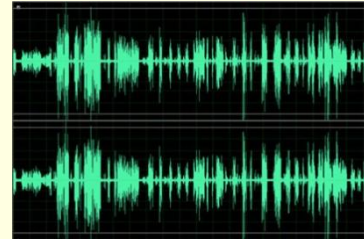


*Колебания* – один из самых распространённых процессов в природе и технике.



# Примеры механических колебаний

- распространение звука
- движение качелей
- движение маятника часов
- движение поршня ДВС
- землетрясения
- приливы и отливы
- биение пульса
- движение иглы швейной машины



# Механические колебания

---

**Свободные колебания** – происходят в системе под действием внутренних сил, после выведения её из положения равновесия, благодаря начальному запасу энергии

**Вынужденные** – это колебания, происходящие под действием внешних периодически изменяющихся сил

# Условия существования свободных колебаний

---

- а) наличие у колебательной системы положения устойчивого равновесия (ПУР);
- б) равнодействующая сил после выведения системы из положения равновесия направлена к ПУР (появление возвращающей силы);
- в) ПУР тело проходит по инерции;
- г) силы трения (сопротивления) в системе малы.

**Колебательные системы** – это системы (совокупность тел), способные совершать свободные колебания

---

**Колебательные системы**

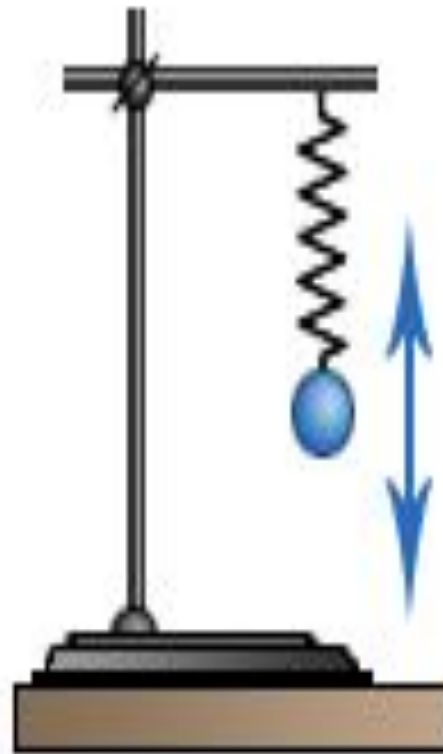
качели;  
тело на нити;  
тело на пружине;  
струна гитары

**Системы, не являющиеся колебательными**

игла швейной машины;  
поршень ДВС

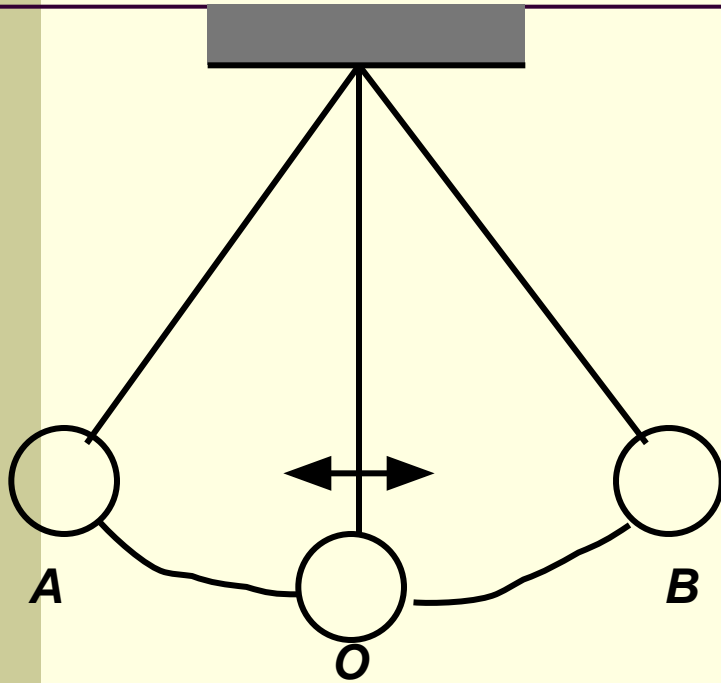
# Колебательные системы

- Идеальные объекты для изучения колебаний: пружинный и математический маятники.



# Математический (нитяной)

## маятник

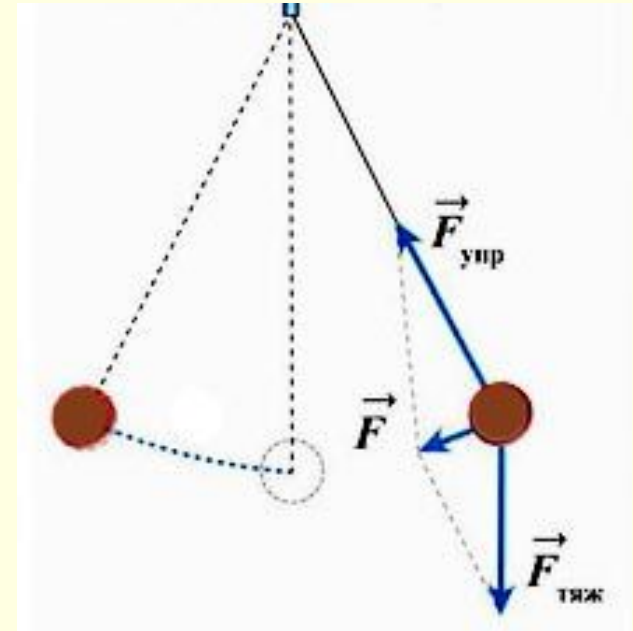
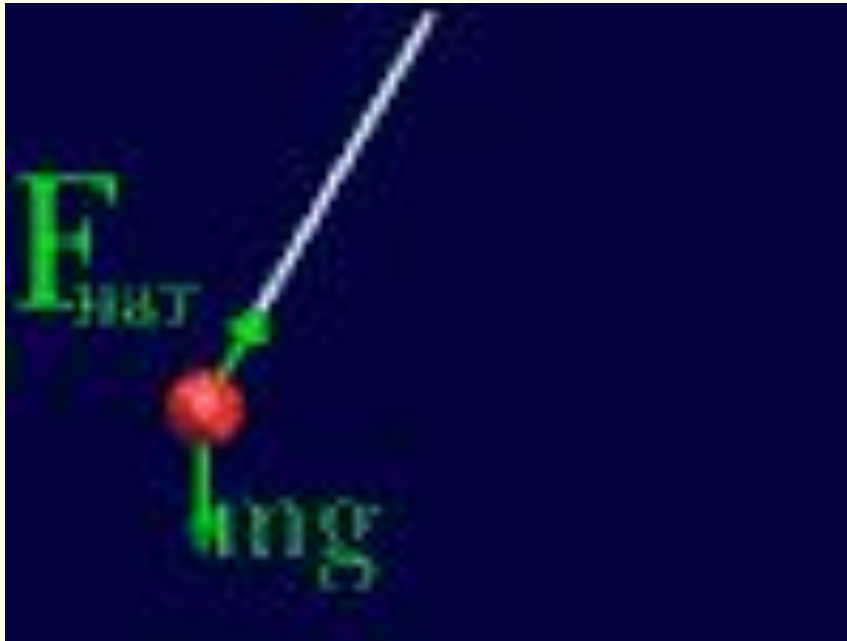


- Математический маятник – это материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити

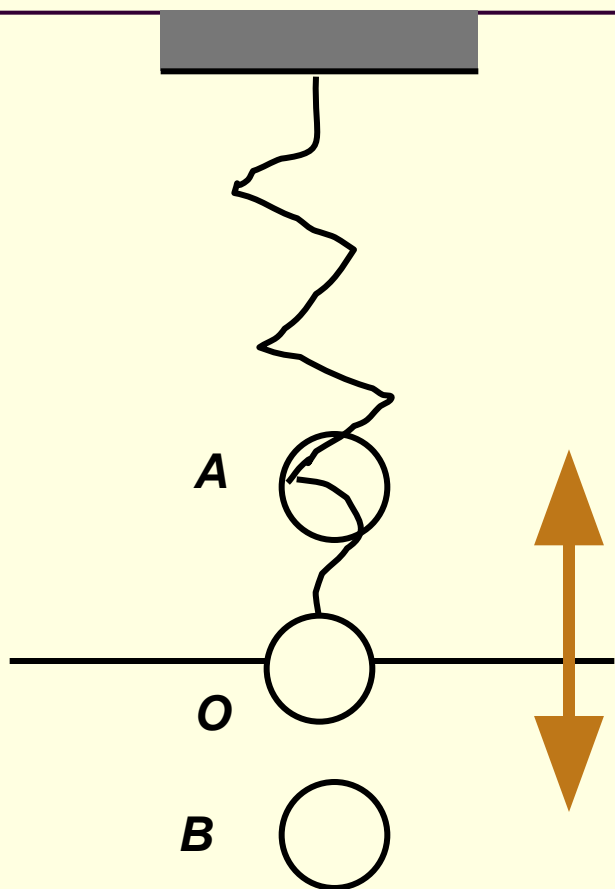




# КОЛЕБАНИЯ НИТЯНОГО МАЯТНИКА



# Груз на пружине



- Пружинным маятником называется колебательная система, представляющая собой совокупность пружины с прикреплённым к ней грузом



---

**Величины,  
характеризующие  
колебательное движение:**

**x – смещение (отклонение) от положения  
равновесия**

---

$$[x]=1\text{м}$$

**A или  $x_{\text{max}}$  – амплитуда колебаний:  
максимальное смещение от положения равновесия**

$$[A]=[x_{\text{max}}]=1\text{м}$$

**$\omega$  («омега») - циклическая частота  
колебаний.**

$$\omega = 2\pi\nu = 2\pi/T$$

$$[\omega]=1\text{рад/с}=1\text{с}^{-1}$$

**T – период колебаний:** промежуток времени, в течение которого совершается одно полное колебание.

---

**$\nu$  («ню»)** - частота колебаний: число колебаний в единицу времени.

$$T = t/N \quad \nu = N/t$$

**N** – количество колебаний

**t** – общее время для N колебаний

$$T = 1/\nu \quad \nu = 1/T$$

$$[T] = 1\text{с} \quad [\nu] = 1/\text{с} = 1\text{с}^{-1} = 1\text{Гц}$$

**1 Гц** – это одно колебание в секунду.

Примерно с такой частотой бьётся человеческое сердце.

# Формулы периодов колебаний

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

**Период колебаний  
математического  
маятника**

*Зависит от:*

1. Длины нити маятника ( $l$ )
2. Ускорения свободного падения в данном месте ( $g$ )

**НЕ ЗАВИСИТ ОТ  
МАССЫ**

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

**Период колебаний  
пружинного  
маятника**

*Зависит от:*

1. Массы груза ( $m$ )
2. Жёсткости пружины ( $k$ )

# Домашнее задание

---

- §§23, 24
- Решить упр.24 (2,3,4)