

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

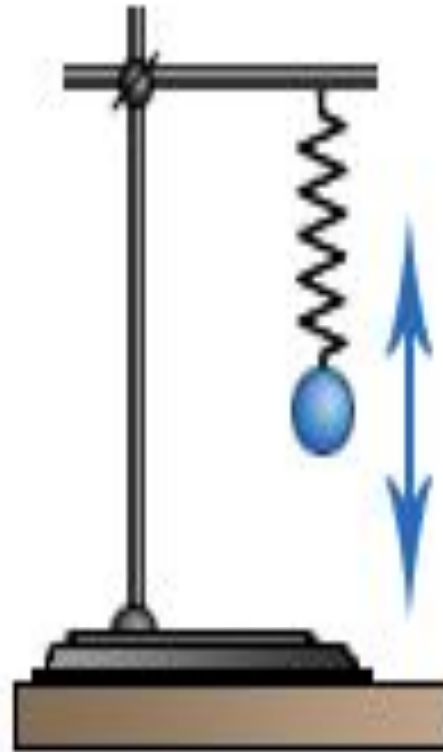
качели;
тело на нити;
тело на пружине;
струна гитары

Системы, не являющиеся колебательными

игла швейной машины;
поршень ДВС

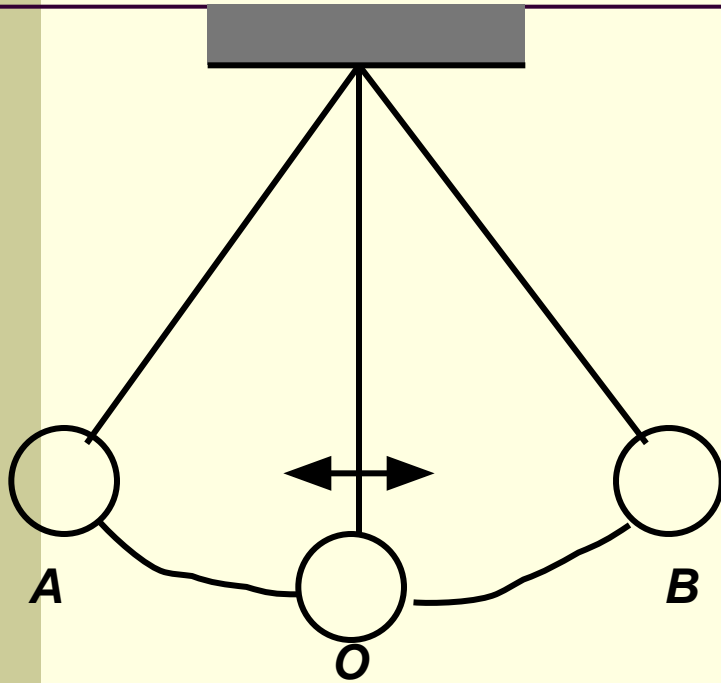
Колебательные системы

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



Математический (нитяной)

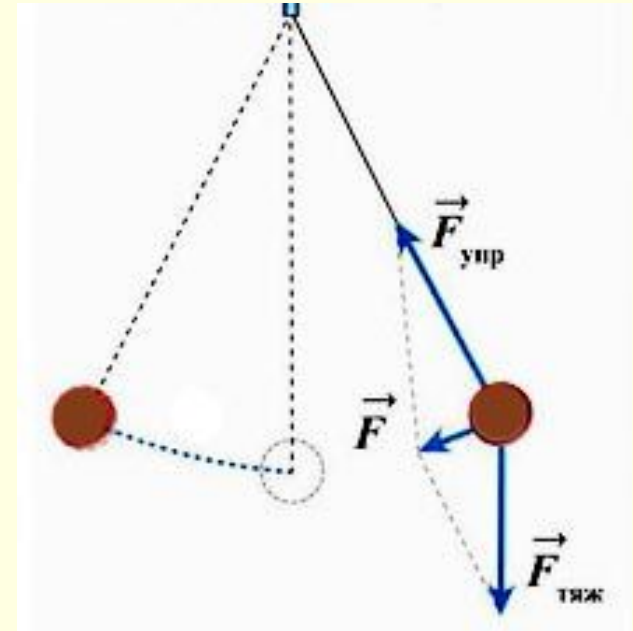
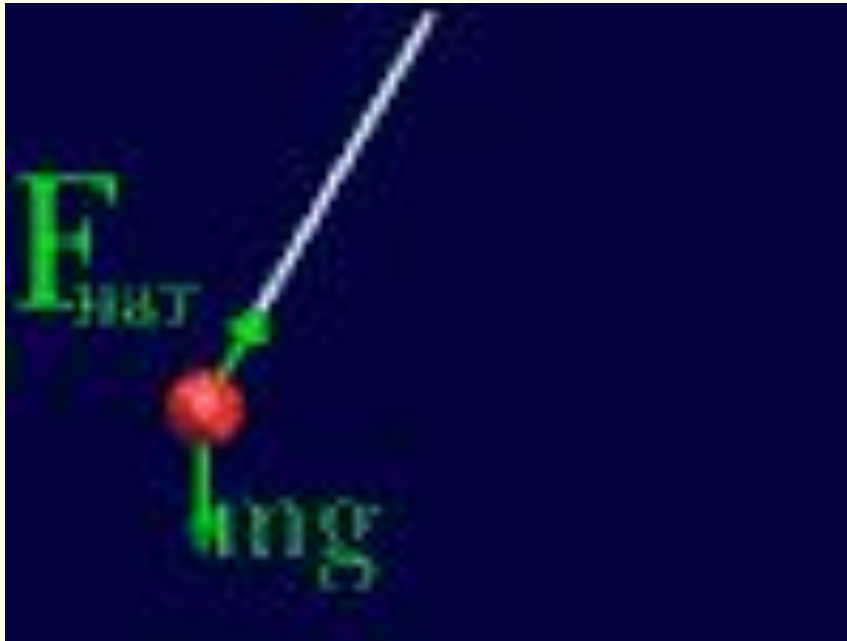
маятник



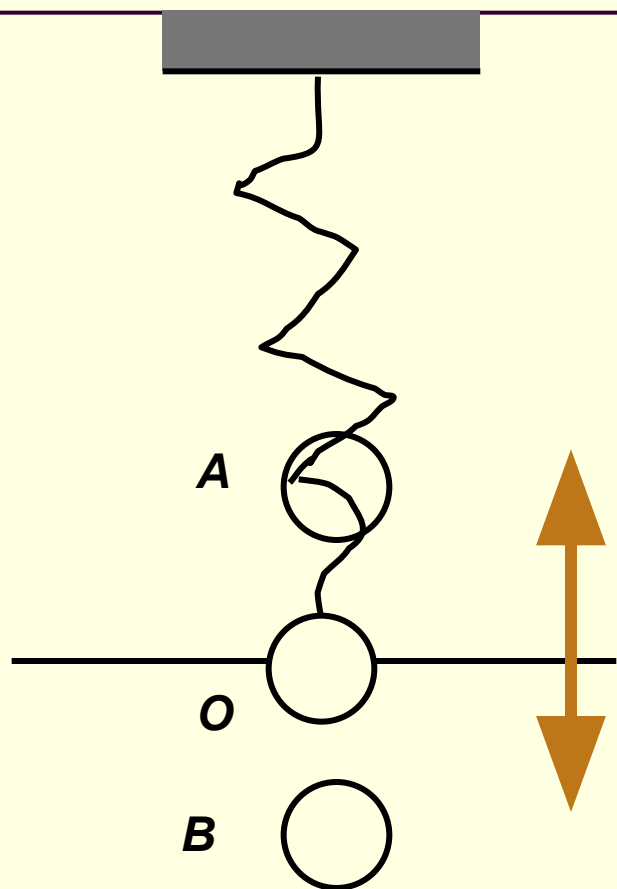
- Математический маятник – это материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити



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_{max} – амплитуда колебаний:
максимальное смещение от положения равновесия**

$$[A]=[x_{\text{max}}]=1\text{м}$$

**ω («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.

ν («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)