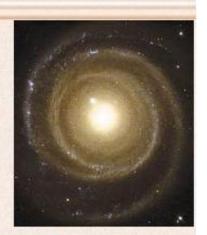
Колебательное движение. Виды колебаний. Превращение энергии при колебательном движении.

Цель урока:

познакомиться с новыми понятиями; механические колебания, положения устойчивого равновесия, колебательная система свободные колебания, рассмотреть основные величины, характеризующие колебательное движение



Виды движений

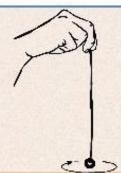


поступательное

колебательное

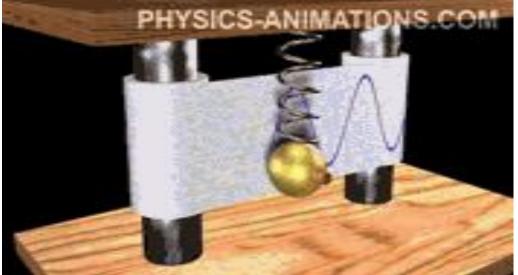
вращательное



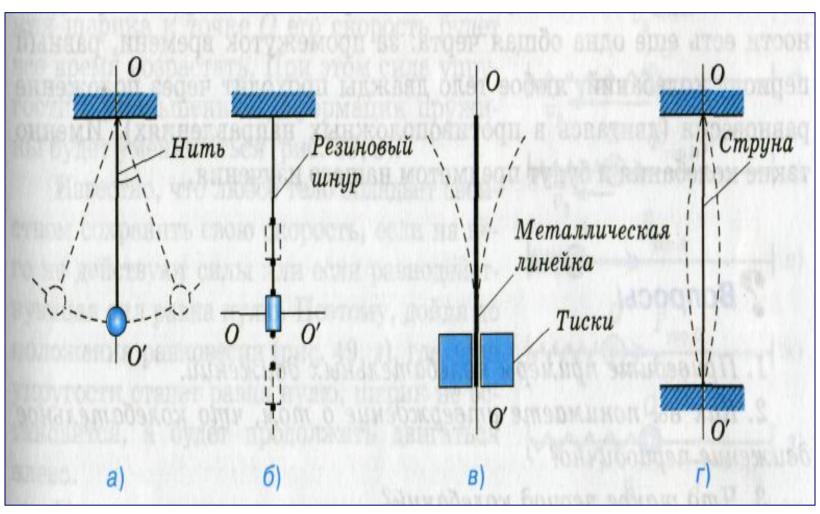


• Механические колебания – это движения, которые точно или приблизительно повторяются через определенные интервалы

вре



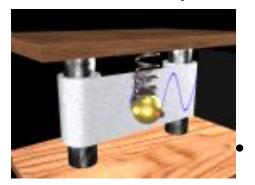
Виды колебательных движений



Виды колебаний

Свободные

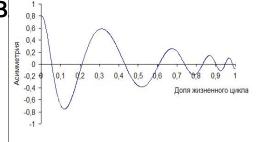
Колебания под действием внутренних сил при выведении системы из равновесия.



Затухающие

Колебания системы под действием внутренних сил и сил

сопротив

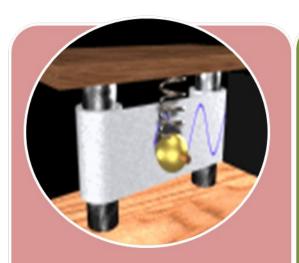


Колебания под действием внешней периодической силы.

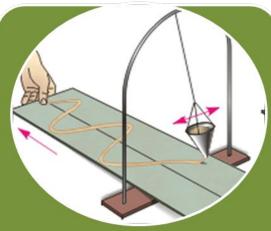
Вынужденны



Виды колебаний



Свободные (идеальные)



Затухающие (Реальные)



Вынужденные (под действием внешней силы)

Колебательные системы

• Физические системы, в которых происходят колебания - МАЯТНИКИ.



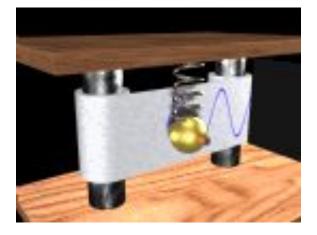
• Укажите общие признаки систем.

Общие признаки колебательных систем

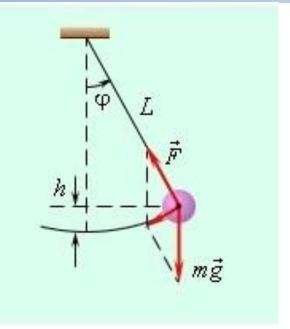
1. Наличие положения устойчивого равновесия (ПУР) – возникает возвращающая сила.

2. Отсутствие сил сопротивления движению (или ими можно пренебречь в данных

условиях).

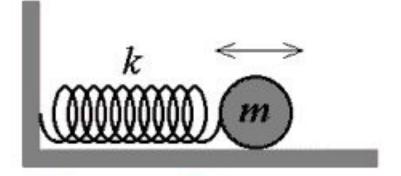


Модели колебательных систем



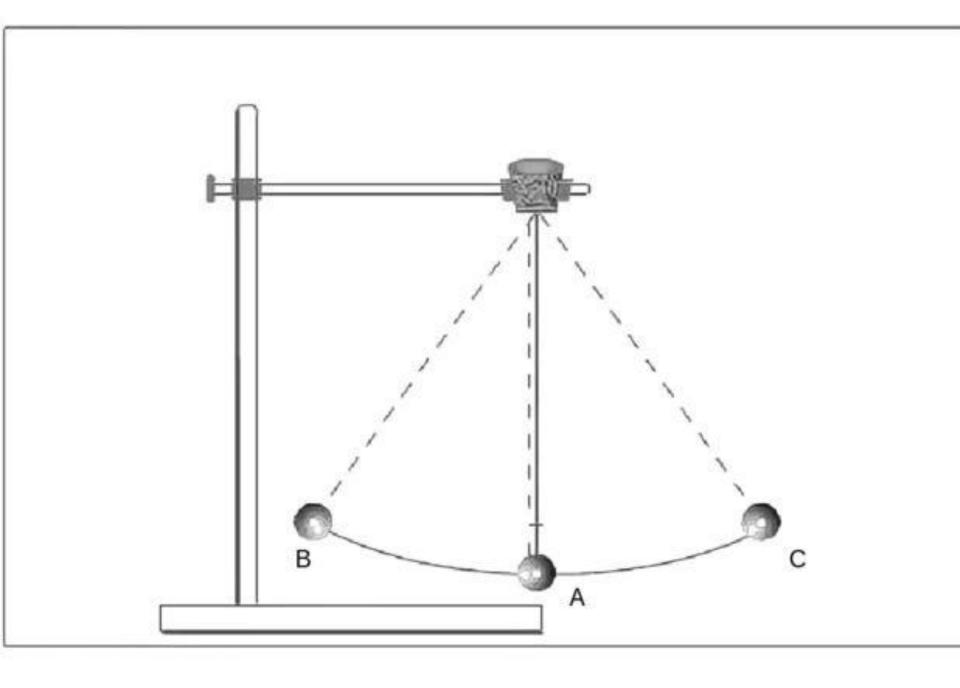
Математический маятник

Материальная точка, подвешенная на невесомой и нерастяжимой нити



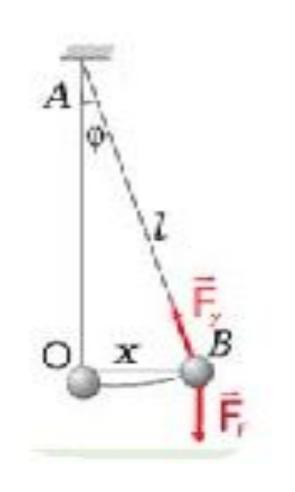
Пружинный маятник

Материальная точка, прикрепленная к невесомой упругой пружине



Параметры колебательного движения

• <u>Смещение</u> x отклонение колеблющейся точки от положения равновесия в данный момент времени.



• Амплитуда х или А – наибольшее смещение от положения

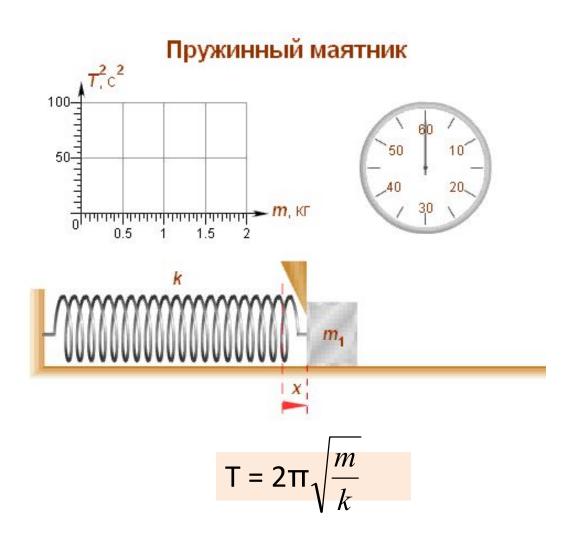
- <u>Период</u> Т время одного полного колебания. Выражается в секундах.
- Частота число полных колебаний за единицу времени. Выражается в герцах (Гц). T = - v = - V

$$T = \frac{1}{V}$$
 $v = \frac{N}{t}$

 Циклическая (круговая) частота колебаний – частота, равная числу колебаний, совершаемых материальной точкой за

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

Зависимость периода от массы тела



$$a = \frac{F}{m}$$

$$F = -kx$$

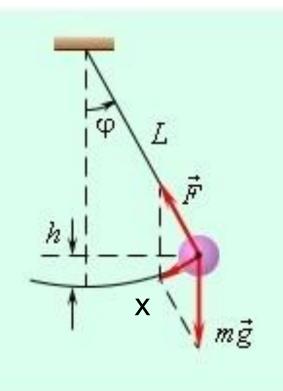
$$a = -\frac{kx}{m}$$

$$a = -\frac{k}{m}x$$

$$\frac{k}{m} = \omega_0^2$$

$$a = -\omega_0^2 x$$

Математический маятник



$$a = \frac{F}{m}$$

$$a = -g\frac{x}{l} = -\frac{g}{l}x$$

$$F = -mg\sin\alpha \quad \frac{g}{l} = \omega_0^2$$

$$a = -\frac{mg\sin\alpha}{m} \quad a = -\omega_0^2 x$$

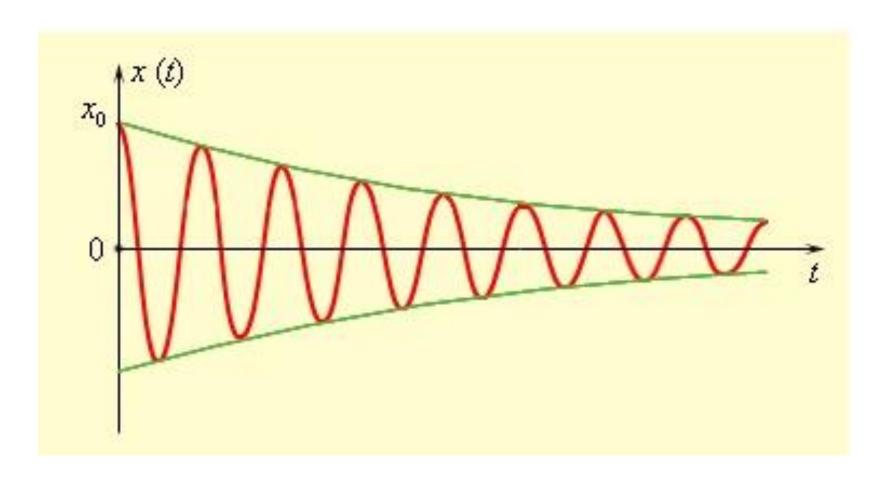
$$a = -g\sin\alpha$$

Уравнение гармонических колебаний

$$x = A\cos(\omega t + \varphi_0)$$

$$x = A\sin(\omega t + \varphi_0)$$

График реальных (затухающих) колебаний

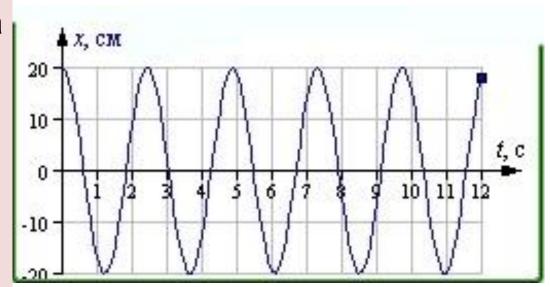


Закрепление материала. Тест

1. График смещения точки представлен на рисунке.

Закон движения тела имеет вид:

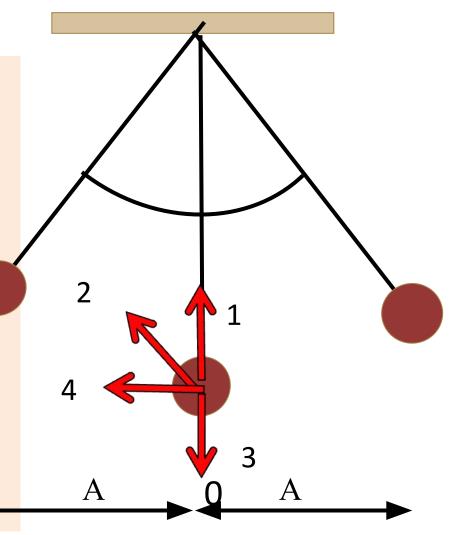
- 1.x=0.2sin ωt
- 2.x=20sin ωt
- 3.x=0.2cos ωt
- 4.X=20cos ωt



2. Закрепление материала

• Грузик совершает колебания на нити. Как направлен вектор ускорения грузик в точке O?

- 1.1
- 2.2
- 3.3
- 4.4



Закрепление материала

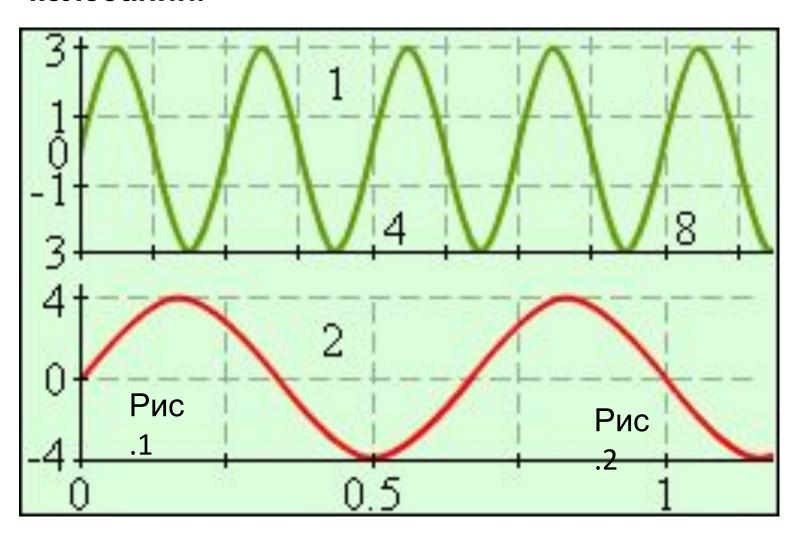
3. За какую часть периода Т шарик математического маятника проходит путь от левого крайнего положения до правого крайнего положения.

- 1.T
- 2.T/2
- 3.T/4
- 4.T/8

- 4. Если массу груза математического маятника увеличить в 4 раза, то период его малых колебаний:
- 1. Увеличится в 4 раза
- 2. Увеличится в 2 раза
- 3. Уменьшится в 4 раза
- 4. Не изменится

Закрепление материала

5. Найдите период, частоту и амплитуду колебаний.



Экспериментальное задание: Выяснить зависит ли от амплитуды период колебаний • 1.Запустить маятник

- 2.Измерить амплитуду, время в двух положениях
- 3.Вычислить период и частоту
- 4.Заполнить таблицу

Амплитуд а А, м	Число колебаний	Время t, c	Период Т, с	Частота Ү, Гц

Домашнее задание

- 1. Шарик на нити совершил 60 колебаний за 2 мин. Определите период и частоту колебаний шарика.
- 2. Частота колебаний крыльев вороны в полете равна в среднем 3 Гц. Сколько взмахов крыльями сделает ворона, пролетев путь 650 м со скоростью 13 м/с?
- 3. Пользуясь графиком изменения координаты колеблющегося тела от времени, определить амплитуду, период и частоту колебаний. Записать уравнение зависимости x(t) и найти координату тела через 0,1 и 0,2 с после начала отсчета времени.

Домашнее задание. График к задаче №3

