

***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



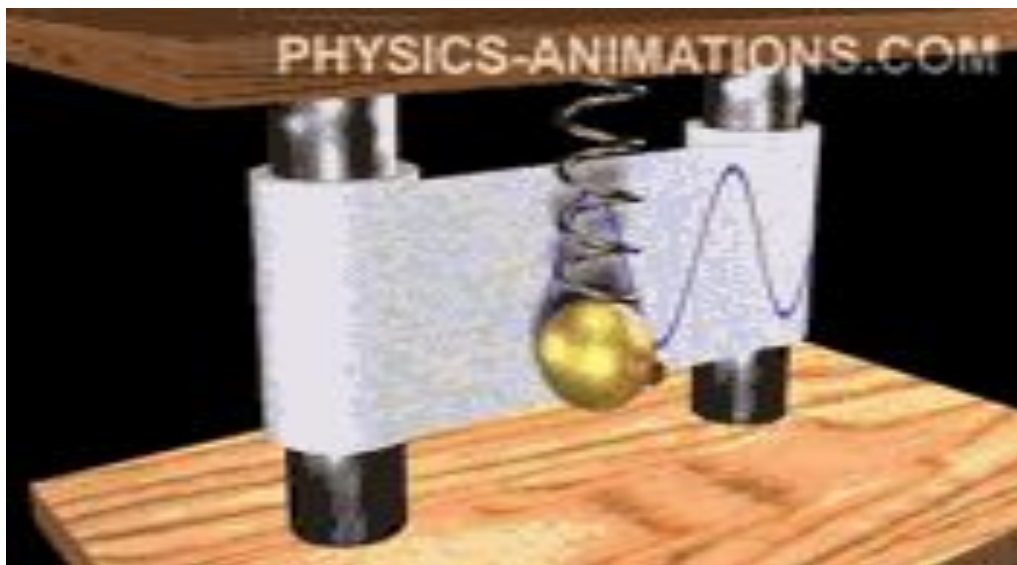
поступательное

колебательное

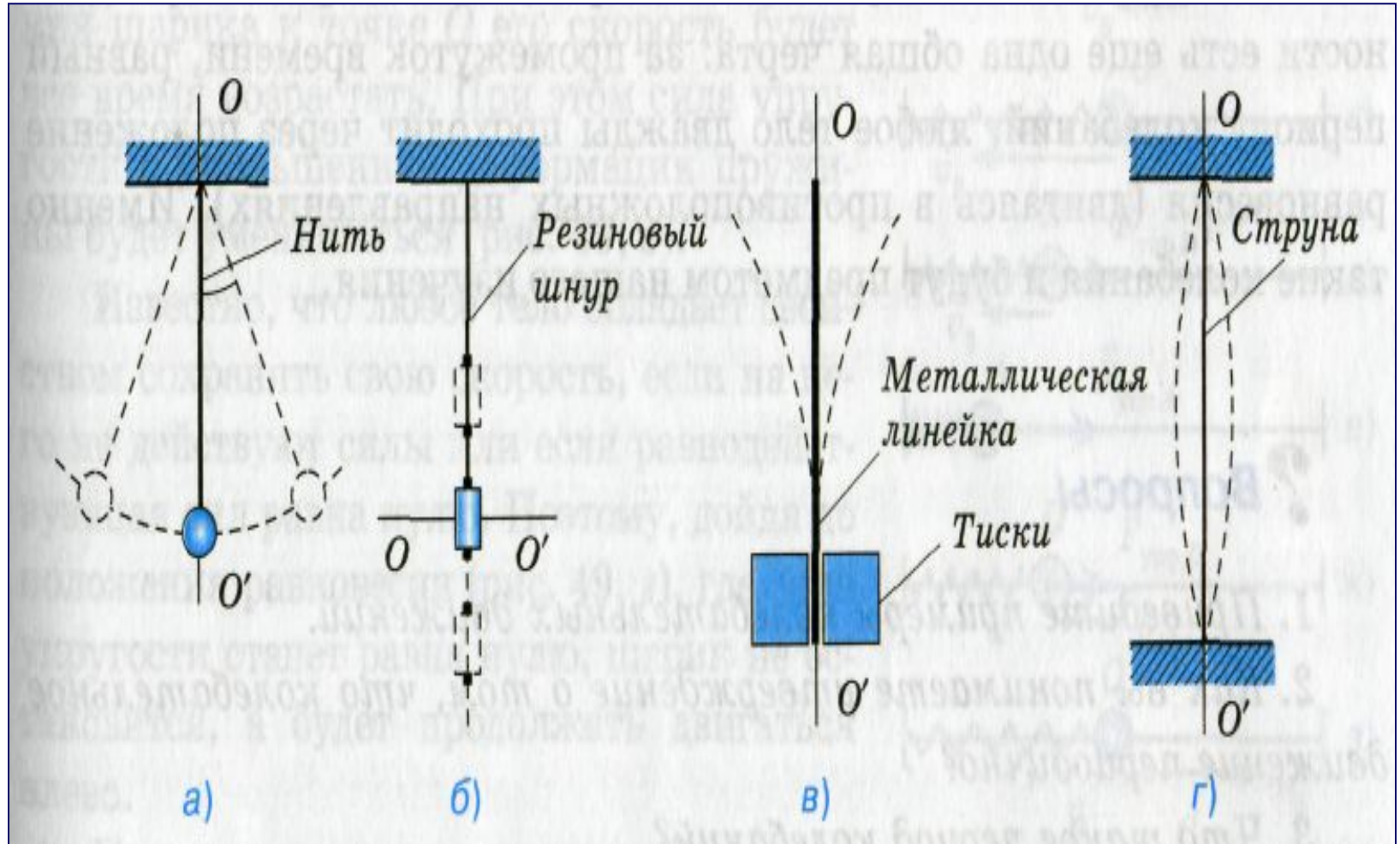
вращательное



- **Механические колебания** – это движения, которые точно или приблизительно повторяются через определенные интервалы времени



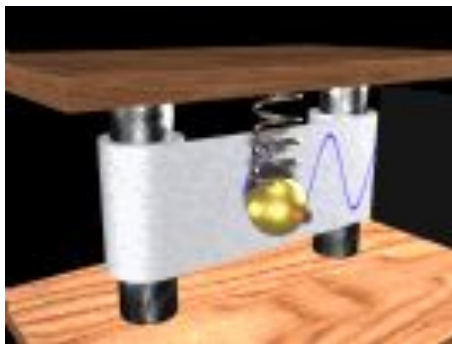
Виды колебательных движений



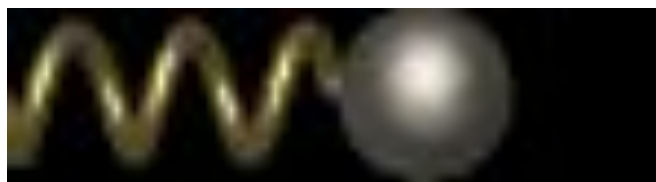
Виды колебаний

Свободные

Колебания под действием внутренних сил при выведении системы из равновесия.

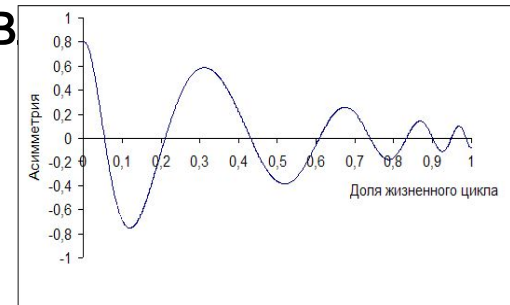


- Колебания под действием внешней периодической силы.



Затухающие

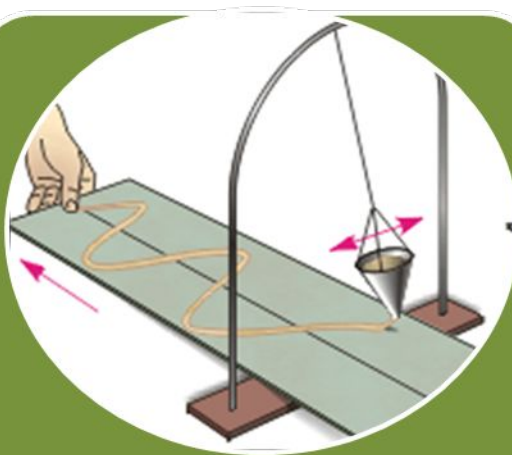
Колебания системы под действием внутренних сил и сил сопротивления.



Виды колебаний



Свободные
(идеальные)



Затухающие
(Реальные)

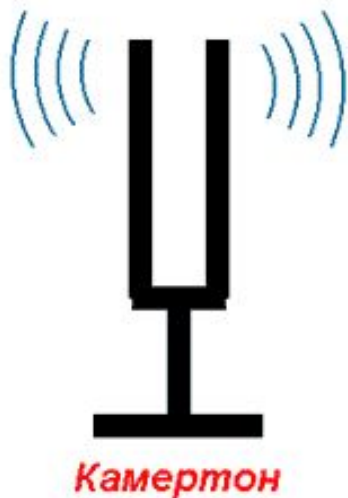


Вынужденные
(под действием
внешней силы)



Колебательные системы

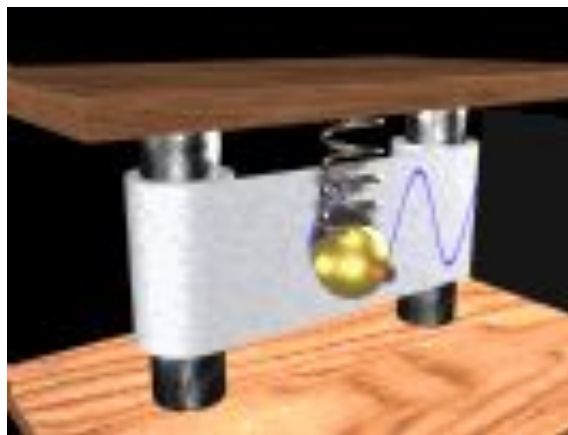
- Физические системы, в которых происходят колебания - МАЯТНИКИ.



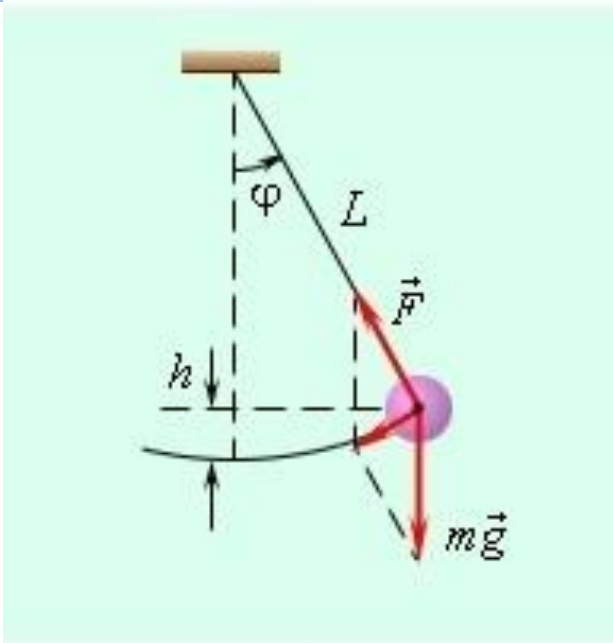
- Укажите общие признаки систем.

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).

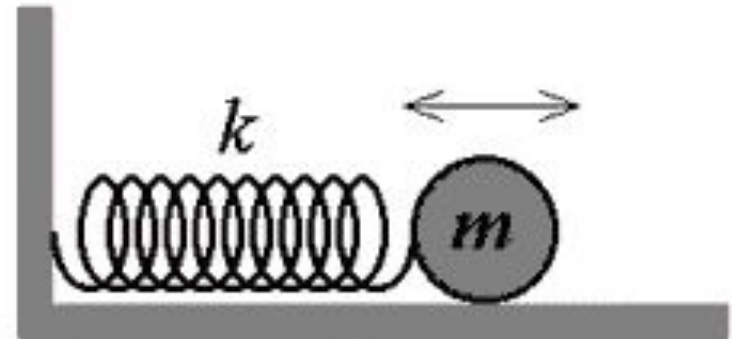


Модели колебательных систем



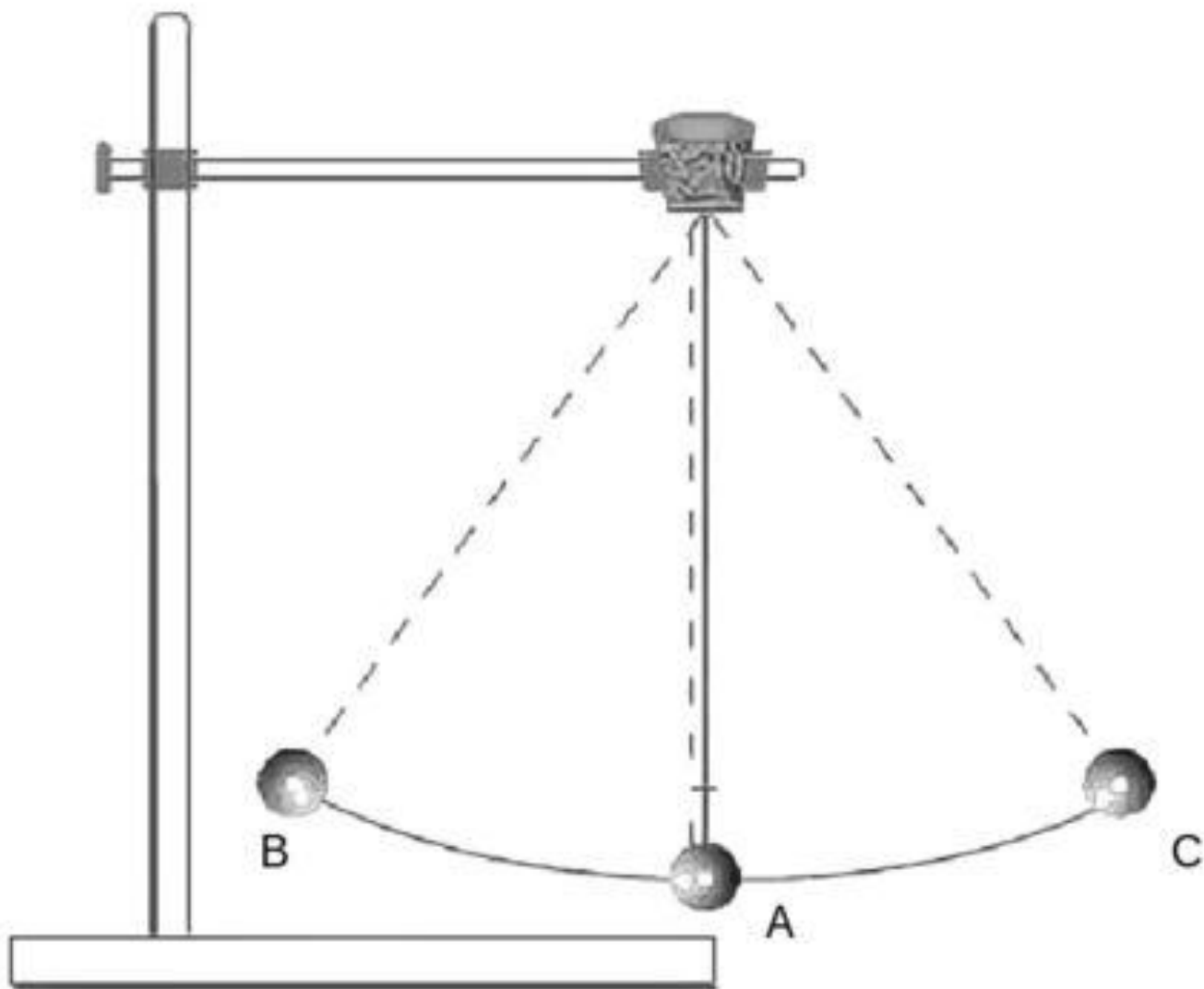
Математический маятник

Материальная точка, подвешенная на невесомой и нерастяжимой нити



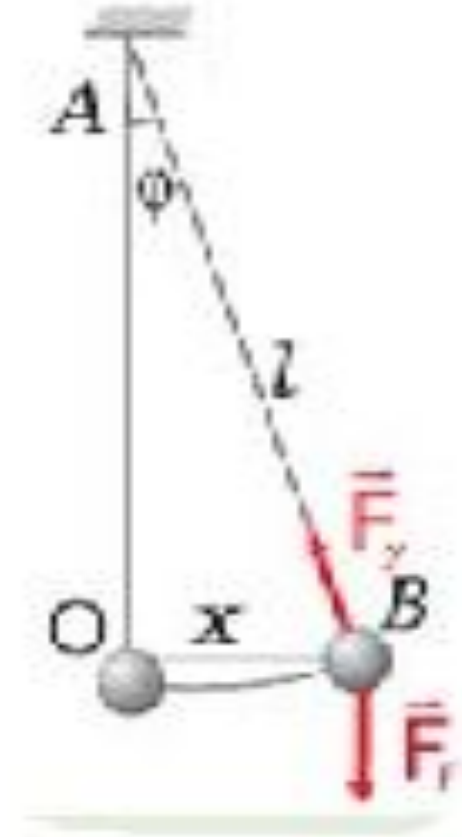
Пружинный маятник

Материальная точка, прикрепленная к невесомой упругой пружине

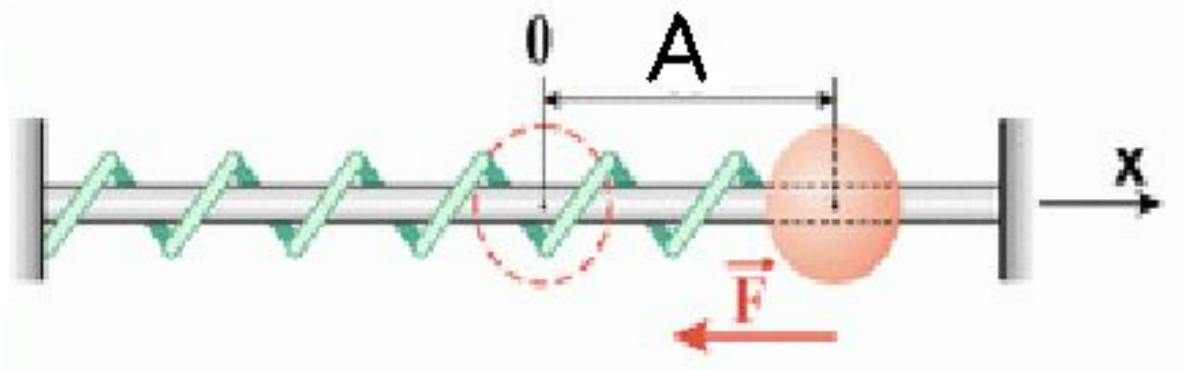


Параметры колебательного движения

- Смещение x – отклонение колеблющейся точки от положения равновесия в данный момент времени.



- Амплитуда x_{\max} или A –
наибольшее смещение
от положения
равновесия



- Период **T** – время одного полного колебания.

Выражается в секундах.

- Частота - число полных колебаний за единицу времени.

Выражается в герцах(Гц).

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

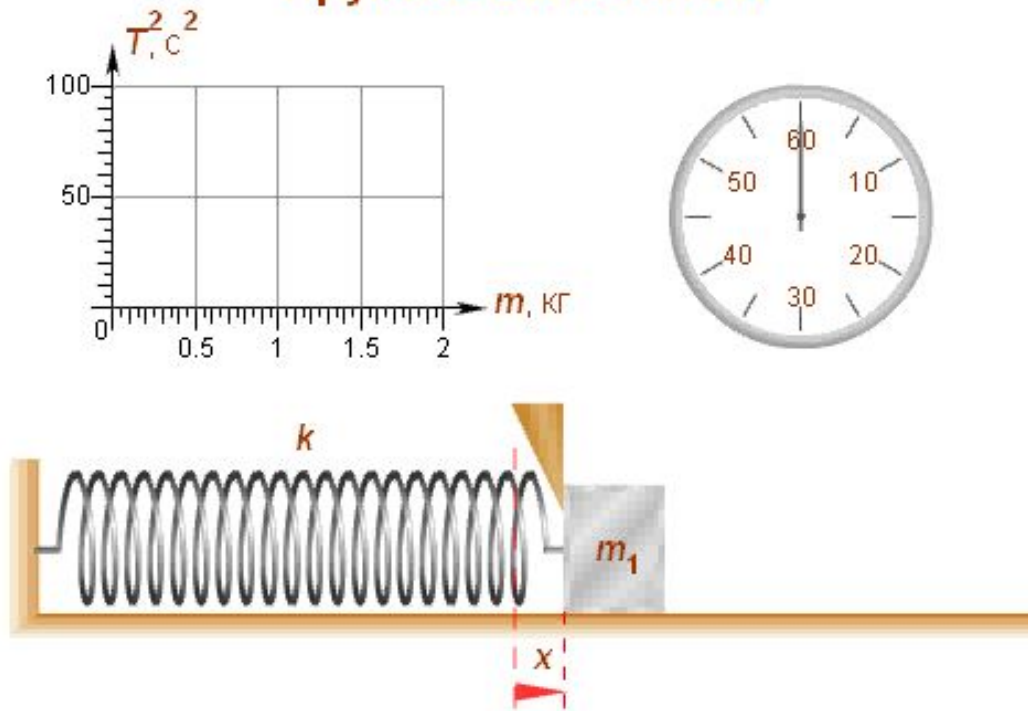
$$\nu = \frac{N}{t}$$

- Циклическая (круговая) частота колебаний – частота , равная числу колебаний , совершаемых материальной точкой за $\frac{2\pi}{c}$

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

Зависимость периода от массы тела

Пружинный маятник



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

$$F = -kx$$

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

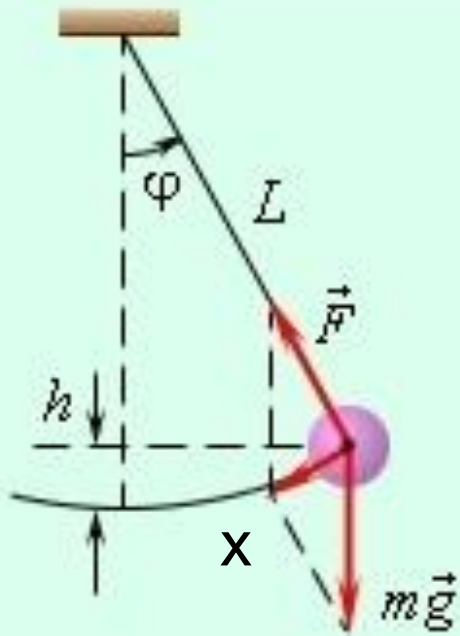
$$a = -\frac{k}{m}x$$

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

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

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

Математический маятник



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

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

$$F = -mg \sin \alpha$$

$$\frac{g}{l} = \omega_0^2$$

$$a = -\frac{mg \sin \alpha}{m}$$

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

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

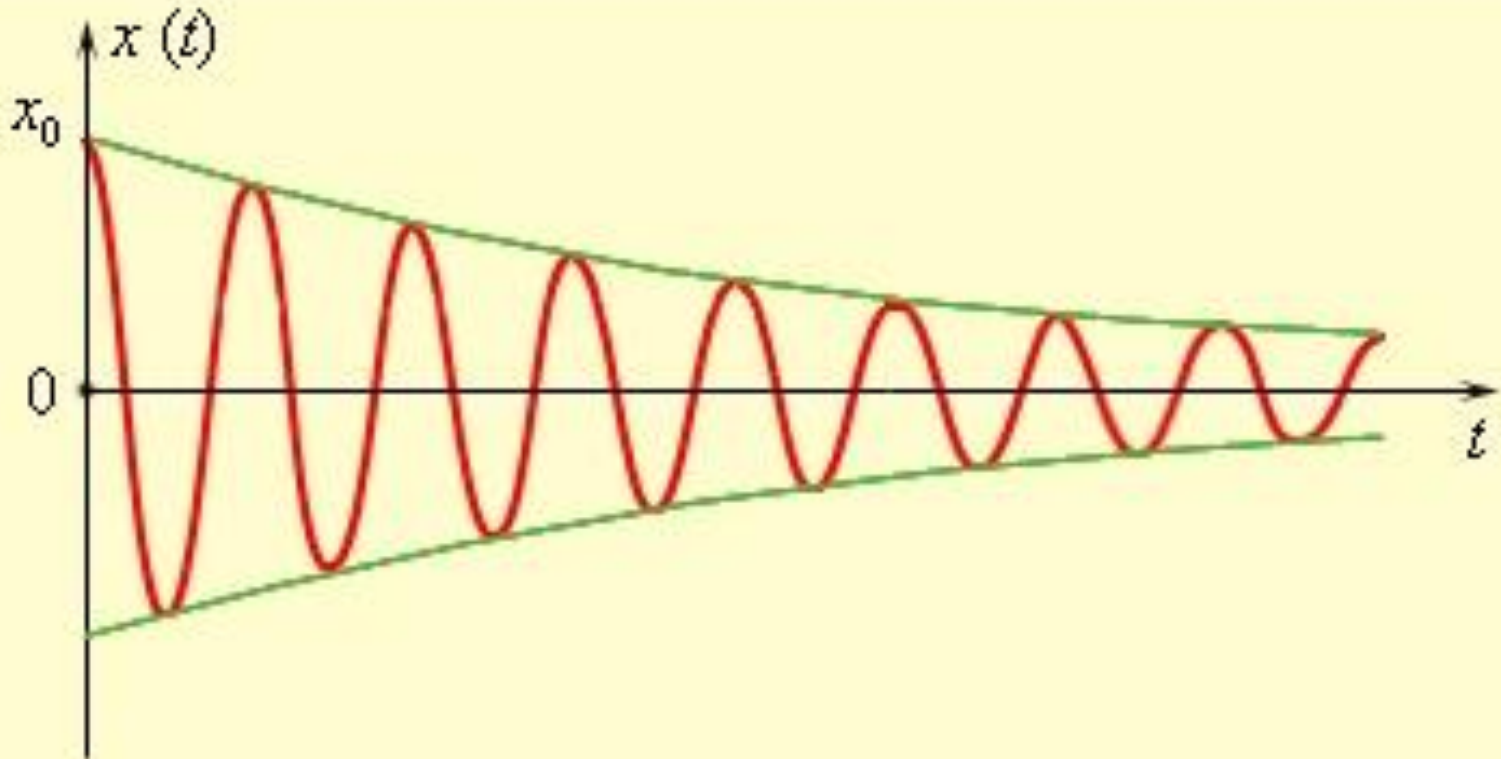
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Уравнение гармонических колебаний

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

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

График реальных (затухающих) колебаний

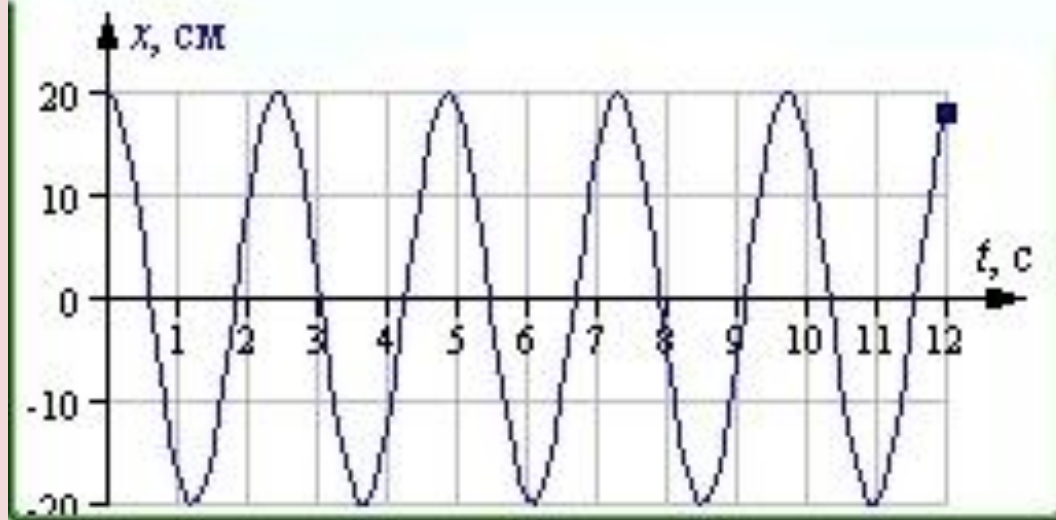


Закрепление материала. Тест

1. График смещения точки представлен на рисунке.

Закон движения тела имеет вид:

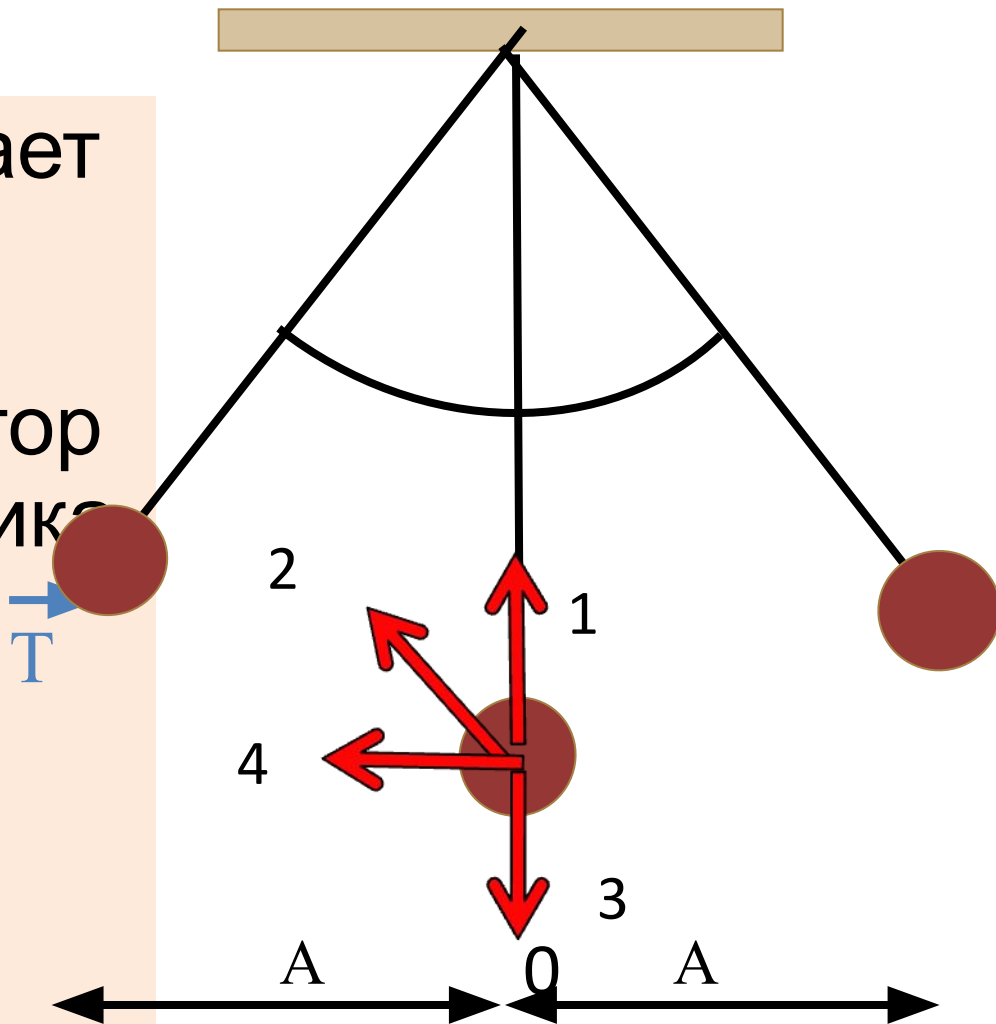
1. $x=0.2\sin \omega t$
2. $x=20\sin \omega t$
3. $x=0.2\cos \omega t$
4. $x=20\cos \omega t$



2. Закрепление материала

- Грузик совершает колебания на нити. Как направлен вектор ускорения грузика в точке O ?

- 1. 1
- 2. 2
- 3. 3
- 4. 4



Закрепление материала

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

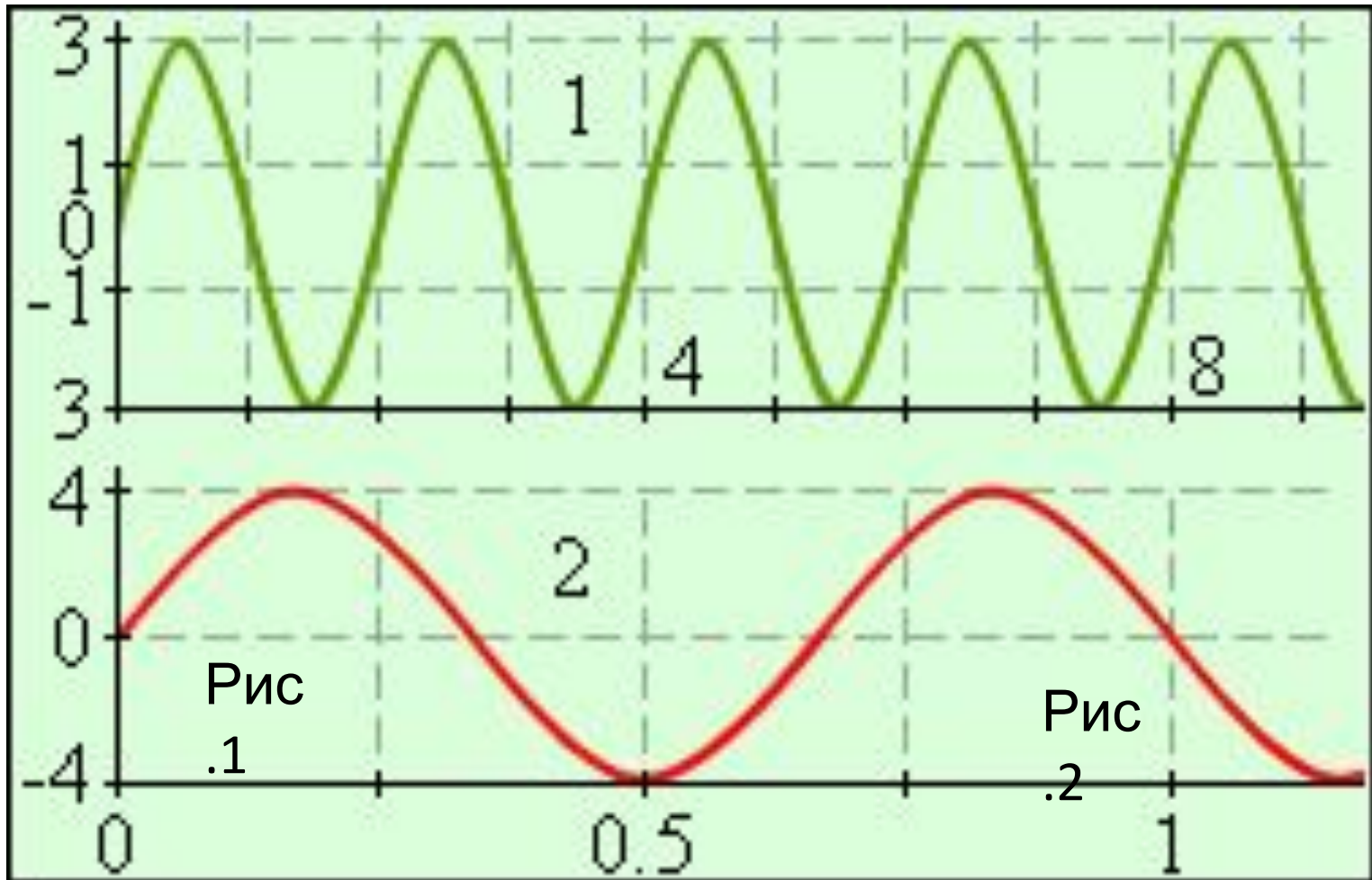
1. T
2. $T/2$
3. $T/4$
4. $T/8$

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, с	Период T, с	Частота Y, 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

