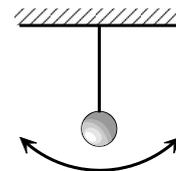
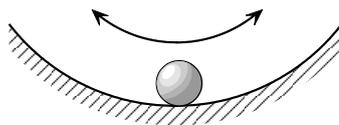
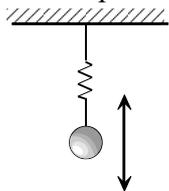


Тема 4.1.1.

Механические колебания. Параметры колебаний. Гармонические колебания.

Колебанием называется процесс точно или приблизительно повторяющийся через определенные промежутки времени.



Особенность колебаний - обязательное наличие на траектории положения устойчивого равновесия, в котором сумма всех сил, действующих на тело равна нулю называется положением равновесия.

Математическим маятником называют материальную точку, подвешенную на тонкой, невесомой и нерастяжимой нити.

Параметры колебательного движения.

1. **Смещение или координата (x)** – отклонение от положения равновесия в данный момент времени.

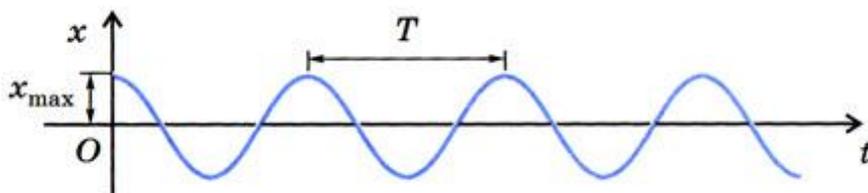
$$[x] = м$$

2. **Амплитуда (X_m)** – максимальное отклонение от положения равновесия.

$$[X_m] = м$$

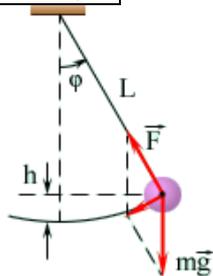
3. **Период колебаний (T)** – время, за которое совершается одно полное колебание.

$$[T] = с.$$



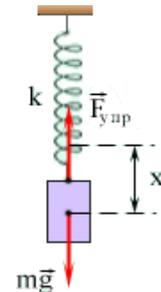
Математический маятник

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



Пружинный маятник

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



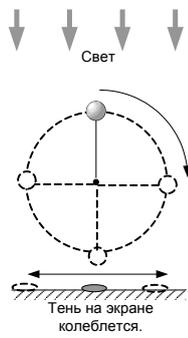
4. **Частота (линейная) (ν)** – число полных колебаний за 1 с.

$$\nu = \frac{1}{T}; [\nu] = Гц.$$

5. **Циклическая частота (ω)** – число полных колебаний за 2π секунд, т.е. приблизительно за 6,28 с.

$$\omega = 2\pi\nu; [\omega] = \frac{1}{с}.$$

6. **Фаза колебаний (ϕ)** показывает какая часть периода в угловой мере прошла от начала колебаний.



φ	T
0	0
$\pi/4$	$T/8$
$\pi/2$	$T/4$
π	$T/2$
$3\pi/2$	$3T/4$
2π	T

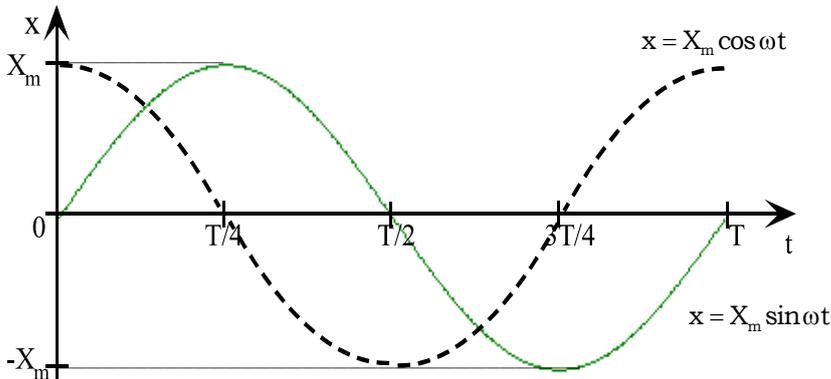
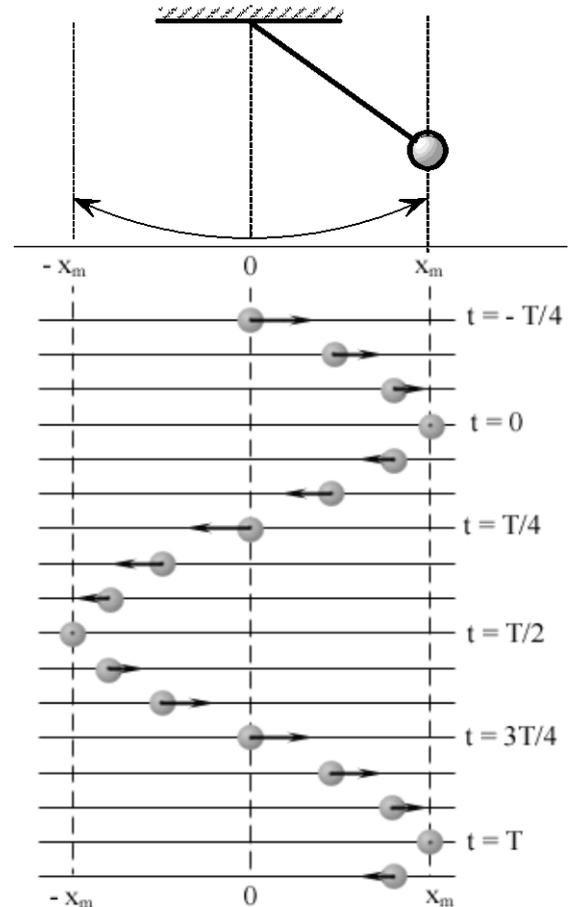
Уравнение и график гармонических колебаний.

Гармонические колебания - это колебания, при которых координата изменяется с течением времени по закону синуса или косинуса.

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

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

x – координата,
 X_m – амплитуда колебаний,
 ω – циклическая частота,
 $\omega t + \varphi_0 = \varphi$ – фаза колебаний,
 φ_0 – начальная фаза колебаний.



Графики отличаются только амплитудой

Графики отличаются только периодом (частотой)

Графики отличаются только начальной фазой

