

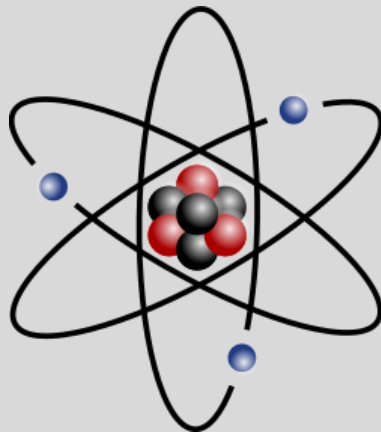


International House Tashkent

Предмет: Физика

Техническое направление, 1 курс

Урок 12. Механические колебания





TIAME

Механические колебания – это физические процессы, точно или приблизительно повторяющиеся через одинаковые интервалы времени.

Механические колебания делятся на свободные и вынужденные.

Колебания, происходящие под действием внутренних сил в колебательной системе, называют **свободными**.

Вынужденные колебания – это колебания, происходящие под действием внешней периодически меняющейся силы.

Амплитуда – это наибольшее смещение колеблющейся величины от положения равновесия.

Период – это время одного полного колебания.

Частота колебаний – это число колебаний за единицу времени.

Фаза колебаний – это физическая величина, определяющая отклонение колеблющейся величины от положения равновесия в данный момент времени.

Резонанс – это явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при совпадении частоты изменения внешней силы, действующей на систему с частотой свободных колебаний.



ТИАМЕ

$$\nu = \frac{N}{t}, \quad \nu = \frac{1}{T} \quad - \text{частота колебаний}$$

$$\omega = 2\pi\nu, \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \quad - \text{циклическая частота}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad - \text{период колебаний математического маятника}$$

$$\nu = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}} \quad - \text{частота колебаний математического маятника}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \quad - \text{циклическая частота колебаний математического маятника}$$

$$v_{\max} = A \cdot \sqrt{\frac{g}{l}} \quad - \text{максимальное значение скорости колебаний математического маятника}$$

$$a_{\max} = A \cdot \frac{g}{l} \quad - \text{максимальное значение ускорения колебаний математического маятника}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad - \text{период колебаний пружинного маятника}$$

$$\nu = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}} \quad - \text{частота колебаний пружинного маятника}$$



TIAME

Самым простым колебательным движением тела является гармоническое колебание.

Гармоническим называют колебание, в процессе которого величины, характеризующие движение (смещение, скорость, ускорение и др.), изменяются по закону синуса или косинуса (гармоническому закону).

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

Очень часто как свободные, так и вынужденные колебания в различных механических колебательных системах имеют форму гармонических колебаний. Поведение тела, совершающего колебания по гармоническому закону, описывается дифференциальным уравнением вида

$$x'' + \omega^2 x = 0$$



TIAME

Рассмотрим простой маятник — шарик, подвешенный на длинной прочной нити. Такой маятник называется **физическим**. Если размеры шарика много меньше длины нити, то этими размерами можно пренебречь и рассматривать шарик как материальную точку. Растяжением нити также можно пренебречь, так как оно очень мало. Если масса нити во много раз меньше массы шарика, то массой нити также можно пренебречь. В этом случае мы получаем модель маятника, которая называется математическим маятником.

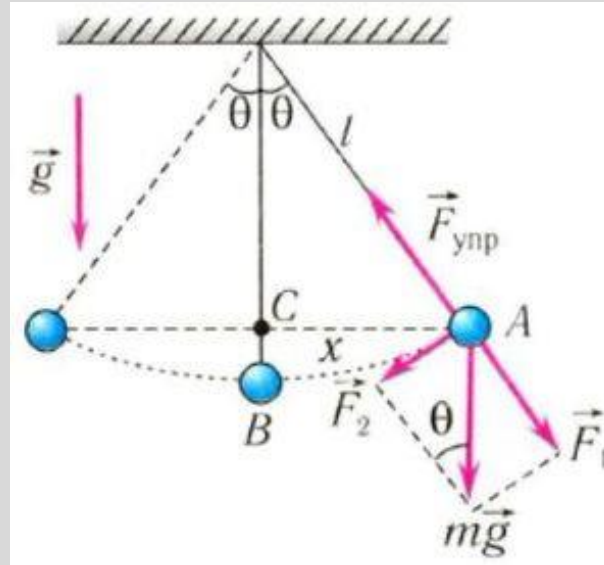
Математическим маятником называется материальная точка массой m , подвешенная на невесомой нерастяжимой нити длиной L в поле силы тяжести (или других сил).

Галилео Галилей экспериментально установил, что период колебаний математического маятника в поле силы тяжести не зависит от его массы и амплитуды колебаний (угла начального отклонения).



TIAME

Период малых колебаний математического маятника в поле силы тяжести Земли определяется по формуле Гюйгенса:



$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}.$$



Колебательная система в этом случае представляет собой тело, прикрепленное к пружине. Колебания в таком маятнике возникают под действием силы упругости пружины и силы тяжести.

Период колебаний пружинного маятника:

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

T - период колебаний пружинного маятника

m – масса подвешенного груза

k – жесткость пружины

Пружинный маятник.

