

Механические колебания

Урок физики в 11 классе
Учитель Фещук И.А.

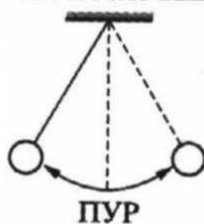
Колебания

Механические колебания

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

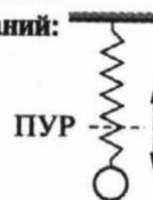
движения, которые точно или приблизительно повторяются через одинаковые промежутки времени

Свободные колебания – колебания под действием *внутренних сил* после выведения системы из положения равновесия.



Условия возникновения свободных колебаний:

- при выведении тела из ПУР возникает $F_{\text{рез.}} \rightarrow$ ПУР
- $F_{\text{тр.}} \rightarrow 0$



Характеристики механических колебаний

Амплитуда колебаний (x_m) – наибольшее отклонение тела от ПУР.

Период колебаний (T , с) – время, через которое движение тела полностью повторяется.

Частота колебаний (ν , Гц) – число колебаний за 1 с.

Циклическая (круговая) частота (ω_0 , рад/с) $\omega_0 = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu$ $\nu = \frac{1}{T}$

Математический маятник

материальная точка, колебл. на нерастяж. и невесомой нити.

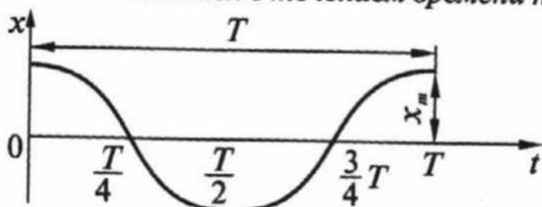
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{формула Гюйгенса}$$

Груз на пружине

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad \begin{array}{l} k - \text{ жесткость пружины} \\ m - \text{ масса груза} \end{array}$$

Гармонические колебания

физическая величина, характеризующая колебания меняется с течением времени по закону \sin или \cos .



Уравнение гармонических колебаний

$$x = x_m \cos \omega_0 t$$

СИЛЫ

- внутренние

- внешние

Колебания

- свободные

- вынужденные

Колебания

- затухающие

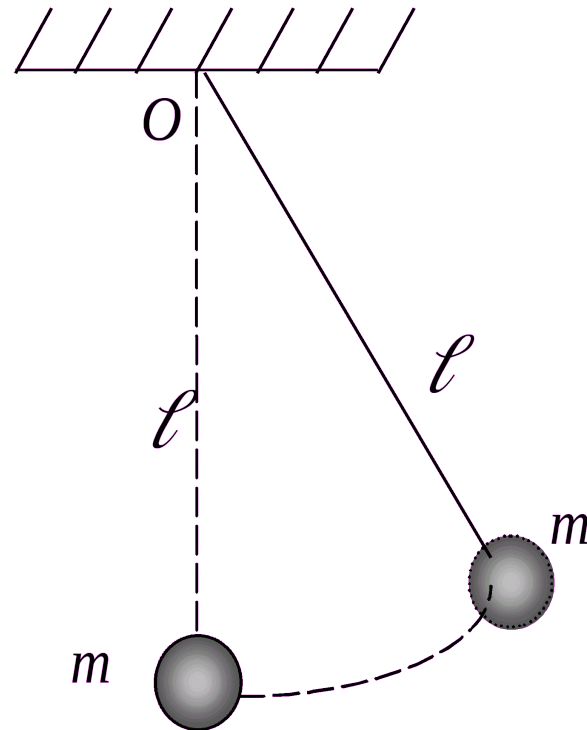
- незатухающие

Маятник

- пружинный



- математический (нитяной)



ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Уравнение гармонических колебаний

$$y = A \sin (\omega_0 t + \varphi)$$

или

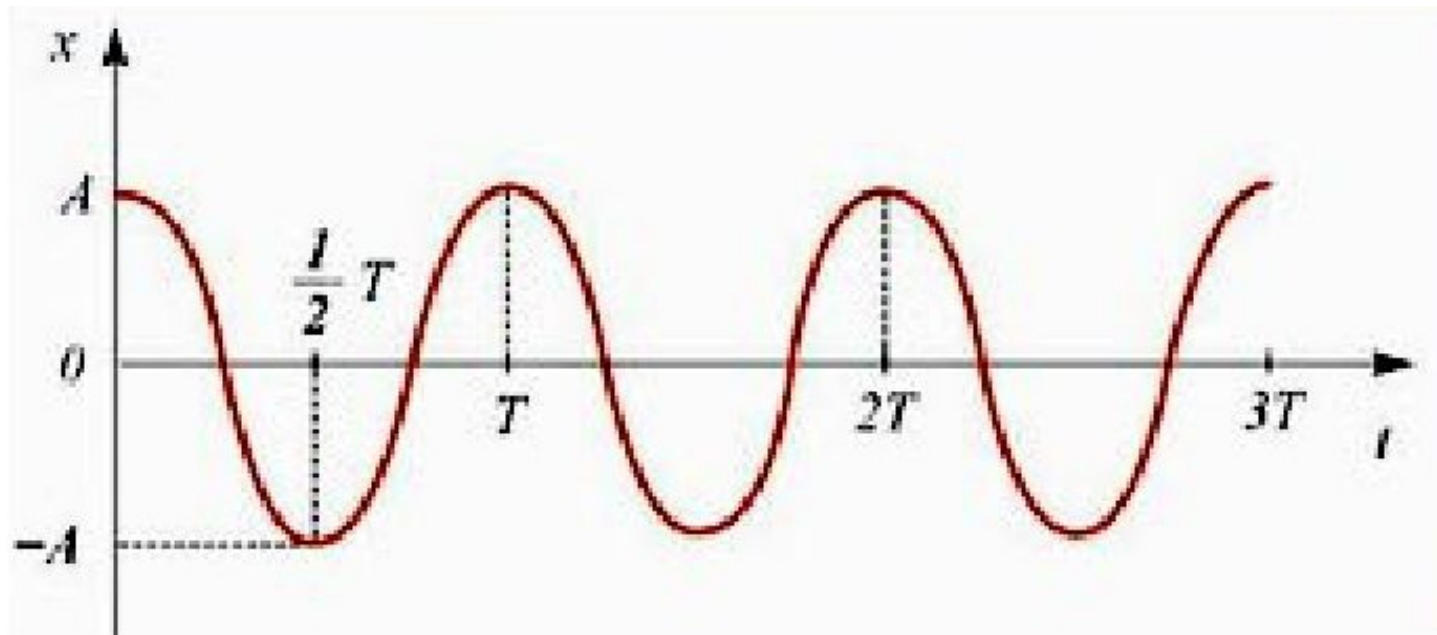
$$y = A \cos (\omega_0 t + \varphi)$$

A – амплитуда

$(\omega_0 t + \varphi)$ фаза колебаний

ω_0 циклическая (круговая частота)

φ сдвиг фаз

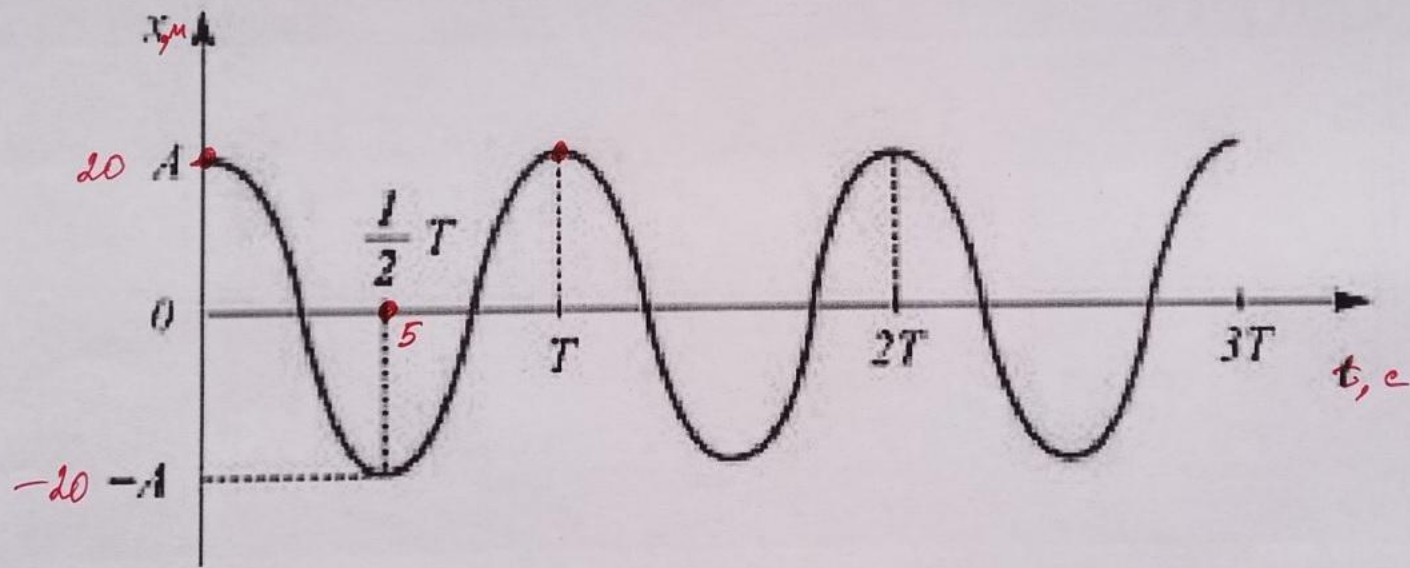


$$A = 20 \text{ cm}$$

$$T = 10 \text{ c}$$

$$\gamma = 0,1 \text{ rad}$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T}; \quad \omega_0 = \frac{2\pi}{10 \text{ c}} = \frac{\pi}{5 \text{ c}} = 0,2\pi \text{ rad/c}$$



Уваж: $\omega_0 = 2\pi \gamma$

$$\omega_0 = 2\pi \cdot 0,1 \text{ rad/c} = 0,2 \text{ rad/c}$$