

Механика

**термодинамика
молекулярная физика**

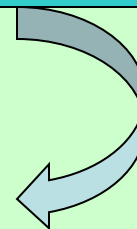
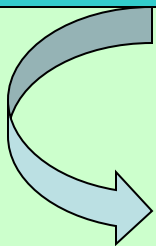
**Механические колебания.
Характеристики колебательного
движения. График зависимости
смещения от времени при
колебательном движении.**



**Оптика
электромагнетизм**

атомная физика

Любые периодически повторяющиеся движения называются колебаниями.

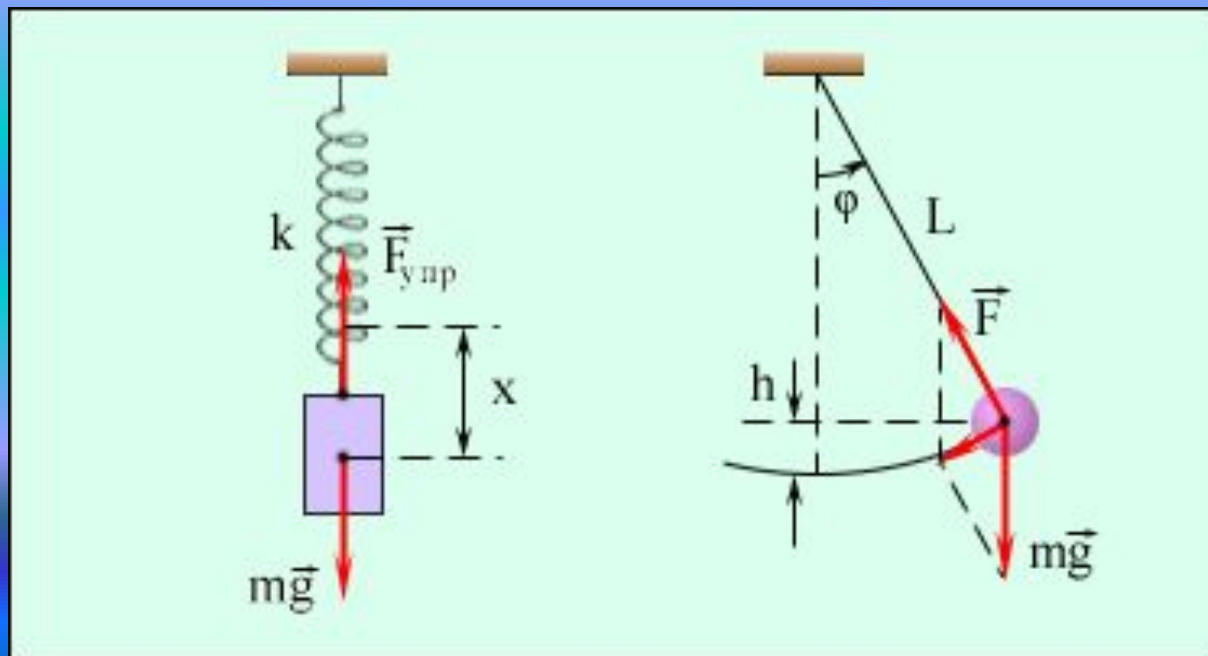


Колебания, возникающие под действием внутренних сил, называются **свободными**

Колебания, совершаемые телами под действием внешних периодически изменяющихся сил, называются **вынужденными**

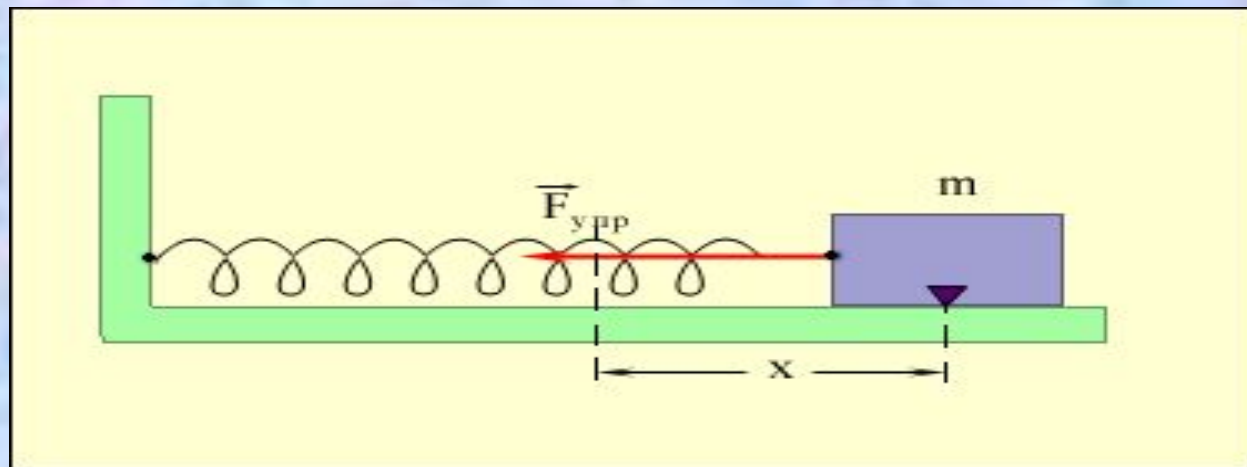
Механическими колебаниями называют движения тел, которые повторяются через равные промежутки времени

Примерами свободных колебаний являются колебания пружинного или математического маятника.



Гармонические колебания

Свободные колебания, которые происходят под действием силы, пропорциональной смещению и направленной противоположно ему, называют гармоническими колебаниями.



Амплитуда - это модуль
наибольшего смещения от
положения равновесия.

амплитуда обозначается **A**
и выражается в метрах в
системе СИ

$$[A]=[m]$$

Период [T] - это промежуток времени, за которое происходит одно полное колебание.

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

$$[T] = [c]$$

t – время наблюдения за колебаниями
N – число колебаний

Частота $[\nu]$ – это число колебаний за одну секунду.

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

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

$$[\nu] = [\Gamma\text{ц}]$$

**Циклическая частота $[\omega]$ –
количество колебаний за 6,28
секунд - 2π секунд.**

$$\omega = 2\pi\nu$$

$$[\omega] = \text{с}^{-1}$$

График гармонического колебательного движения:

$$X = A \sin (2\pi/T) t$$

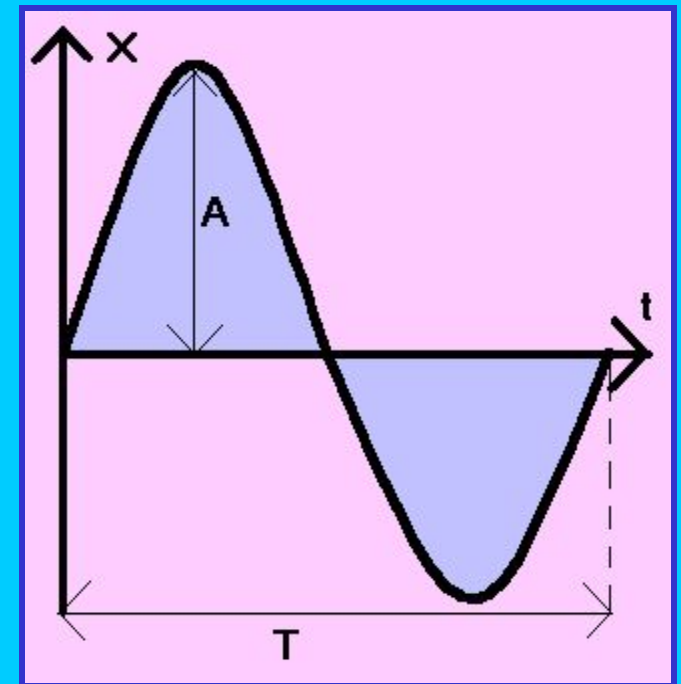
A-амплитуда колебания

(максимальное отклонение от положения равновесия)

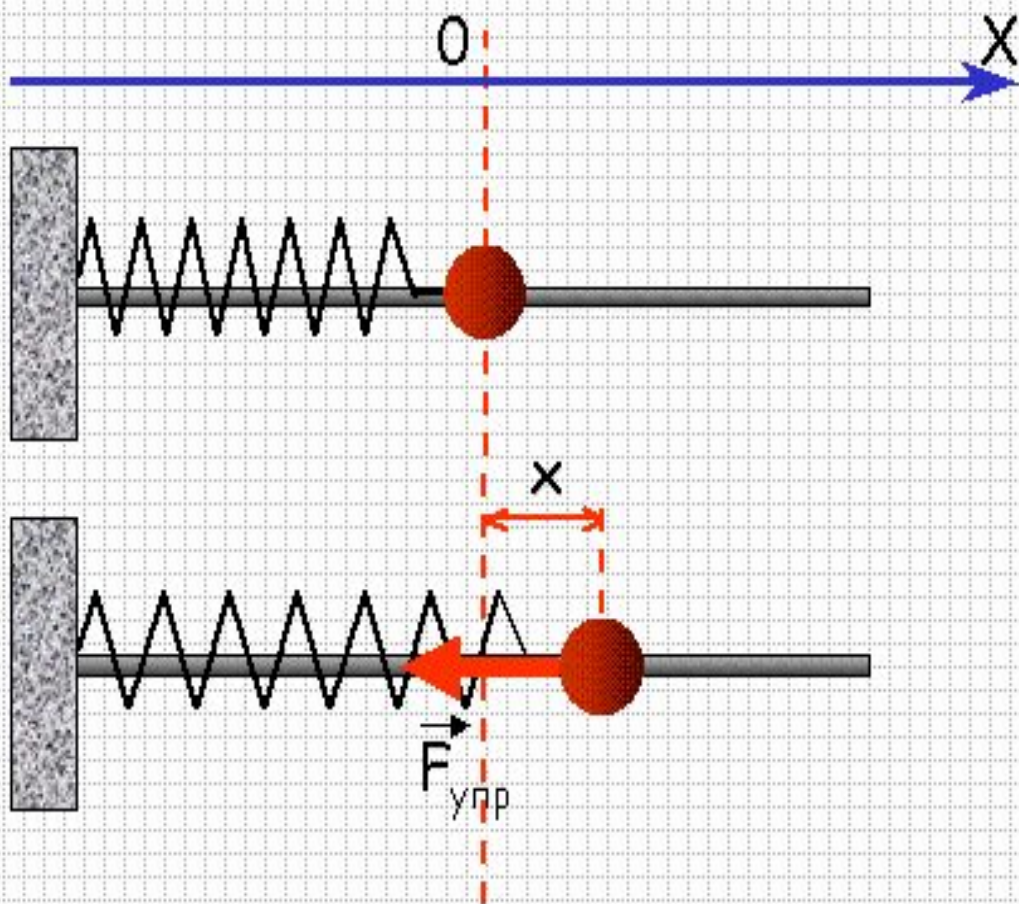
T-период колебания

(время одного полного колебания)

t- текущее время



Период и частота колебания пружинного маятника:



$$\left. \begin{aligned} F_x &= ma_x \\ F_x &= -kx \end{aligned} \right\}$$

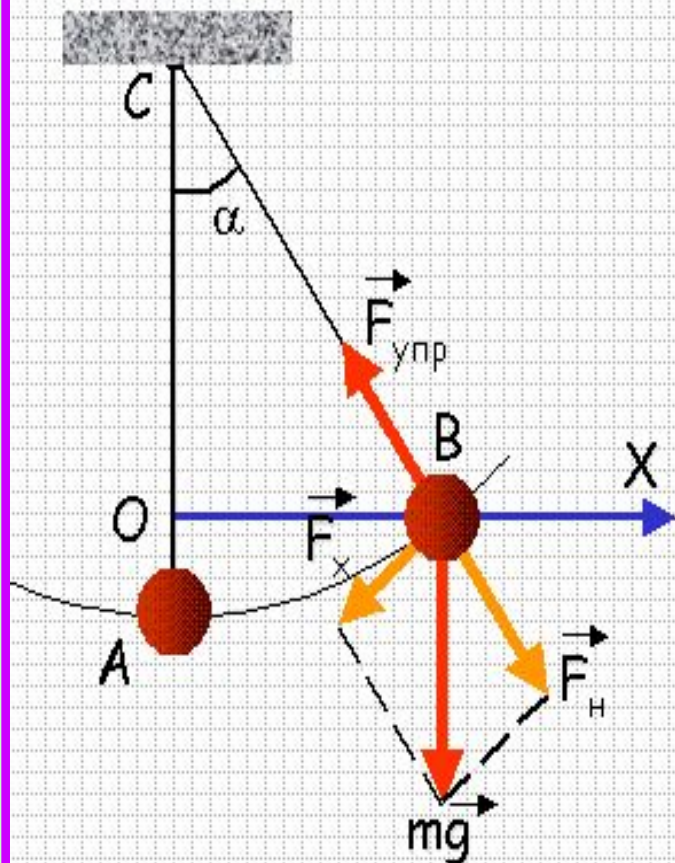
$$ma_x = -kx$$

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

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

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

Период и частота колебаний математического маятника



$$F_x = mgs \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{x}{l}$$

$$F_x = - \frac{mg}{l} x$$

$$ma_x = - \frac{mg}{l} x$$

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

$$\sqrt{\frac{g}{l}} = \omega$$

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

Резонанс

(резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний при равенстве частот вынужденных и собственных колебаний)

