

# «КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ»

# Колебания

Колебания - движения или процессы, которые характеризуются определенной повторяемостью во времени.

Механические колебания-колебания механических величин (смещения, скорости, ускорения, давления и т.п.).

## Колебания



# Гармонические колебания

Гармонические колебания - колебания, при которых колеблющаяся величина изменяется со временем по закону синуса или косинуса.

Уравнение гармонических колебаний .

$$x(t) = A \cdot \text{Cos}(\omega t + \alpha)$$

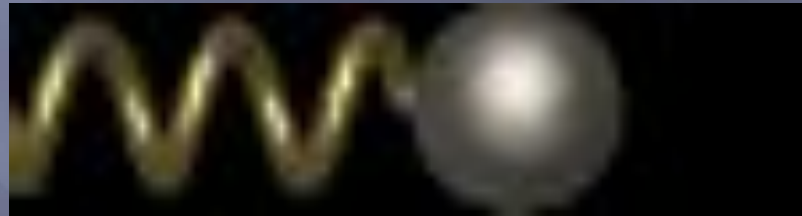
или

$$x(t) = A \cdot \text{Sin}(\omega t + \alpha),$$

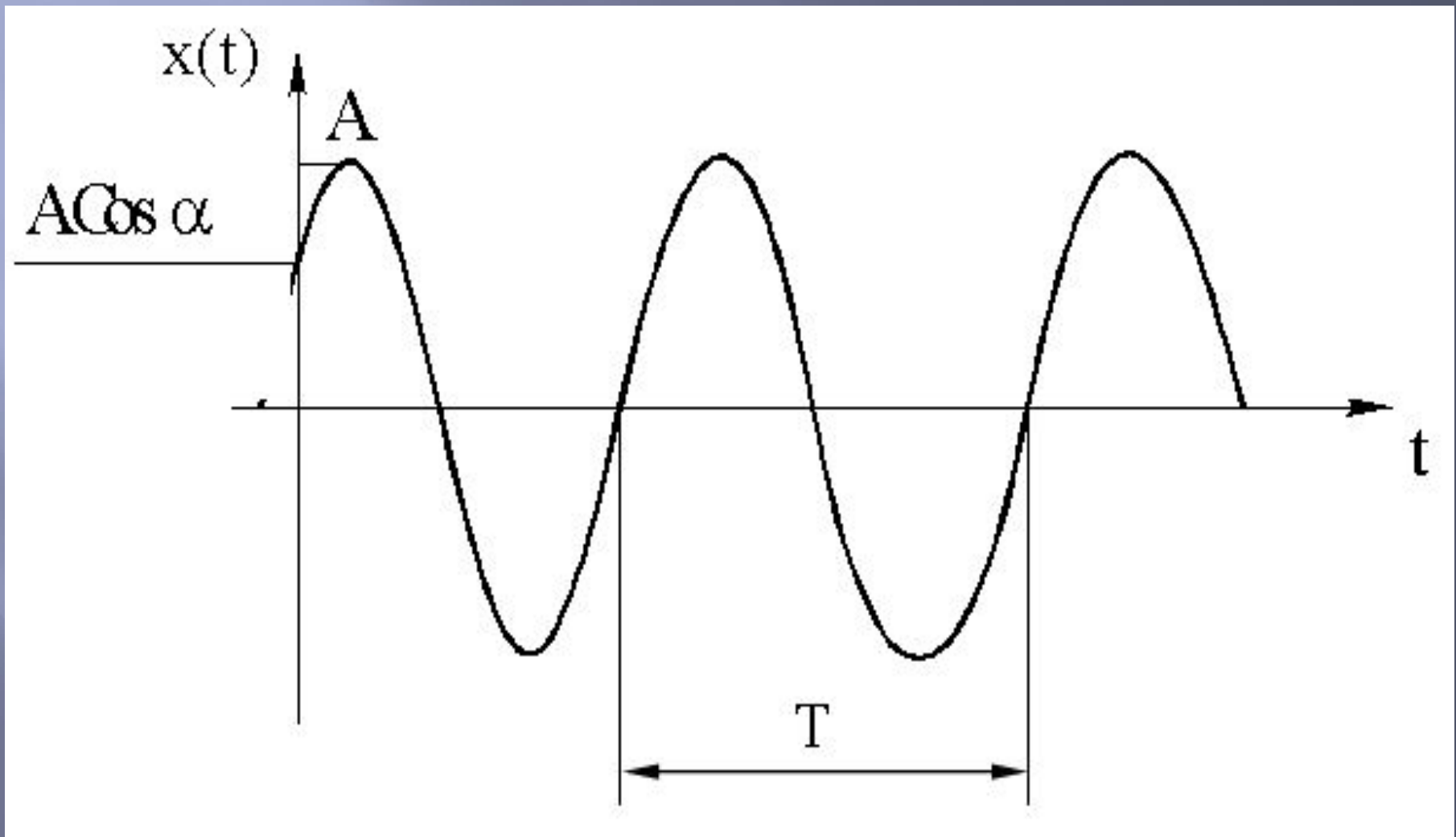
где  $A$  – амплитуда,  
 $\omega$  - круговая частота,  
 $\alpha$  - начальная фаза,  
 $(\omega t + \alpha)$  – фаза.

# МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Колебательное движение



# График гармонических колебаний



# Свободные колебания

**Свободные колебания** – колебания, совершаемые за счет первоначально сообщенной энергии при последующем отсутствии внешних воздействий на колебательную систему ( систему , совершающую колебания).

**Примеры свободных механических колебаний:**

- Пружинный маятник.

Это груз массой  $m$ , подвешенный на абсолютно упругой пружине и совершающий гармонические колебания под действием **упругой силы**  $F = -kx$ ,  $k$ - жесткость пружины.

- Математический маятник.

Это идеализированная система , состоящая из материальной точки массой  $m$ , подвешенной на нерастяжимой невесомой нити, и колеблющаяся под действием **силы тяжести**.

# График пружинного маятника

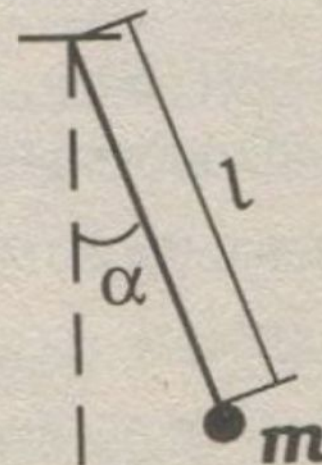
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$



# График математического маятника



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





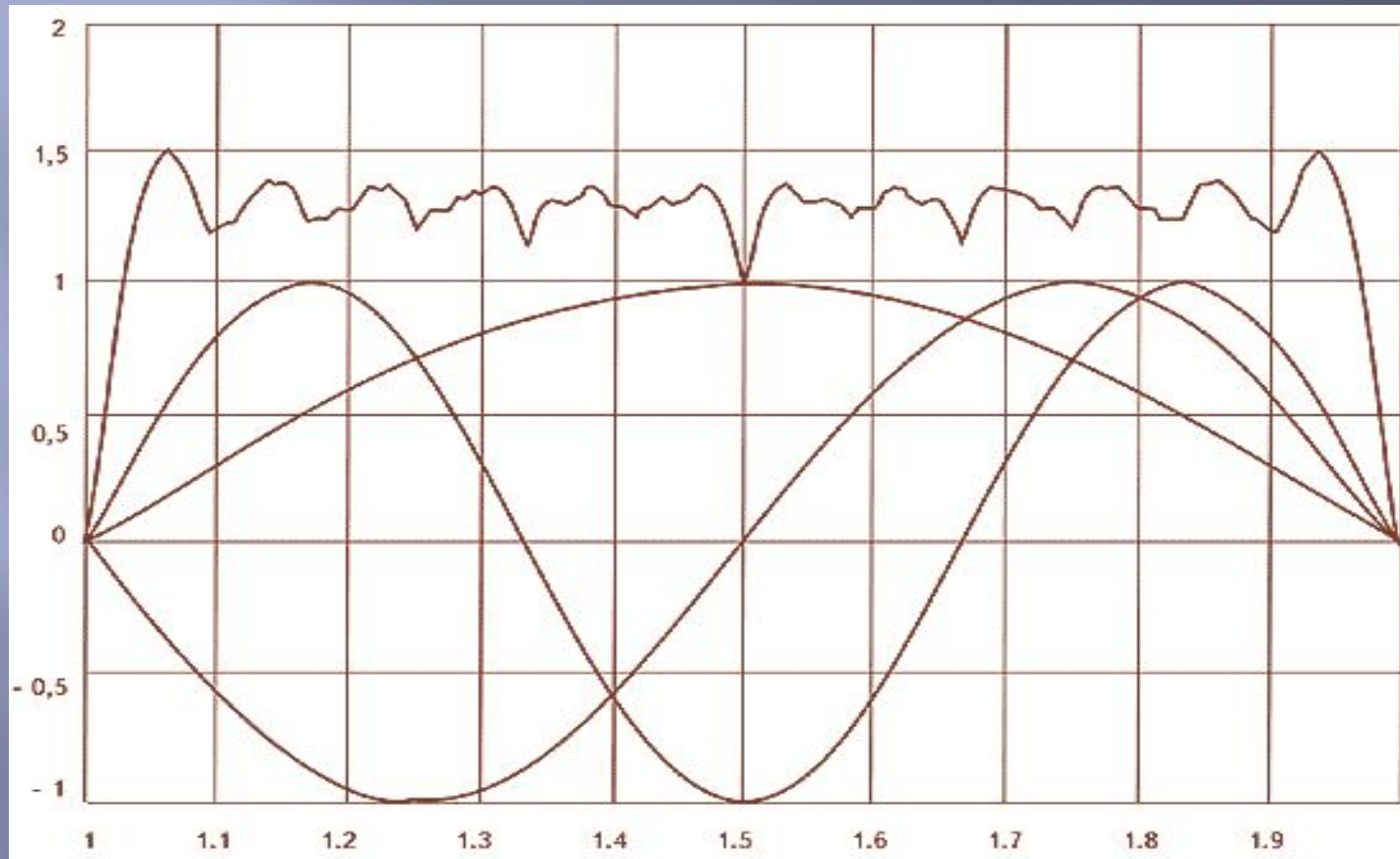
# Вынужденные колебания

Вынужденные колебания – колебания, возникающие под воздействием внешней периодически изменяющейся силы.

Если частота  $\nu$  внешней силы совпадает с частотой  $\nu$  свободных колебаний системы, амплитуда колебаний резко возрастает. Это явление называется **резонансом**.



# Волны



**Волны** - распространение колебаний в пространстве с течением времени.

Упругие волны – механические возмущения, распространяющиеся в упругой среде.

## Волны

```
graph TD; A[Волны] --> B[продольные]; A --> C[поперечные];
```

### продольные

Волны, в которых колебания происходят вдоль направления их распространения

### поперечные

Волны, в которых колебания происходят перпендикулярно направлению их распространения.

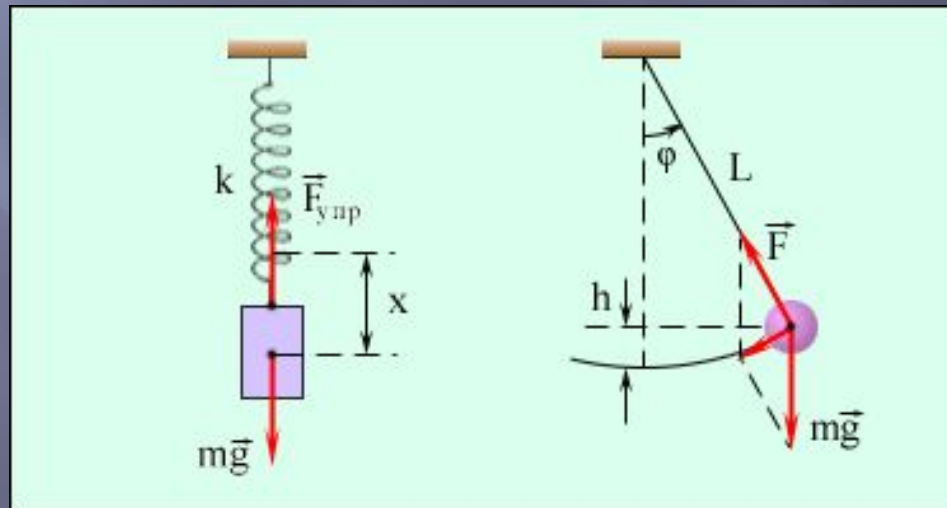
# Основные понятия по теме «Колебания»

Амплитуда колебаний- модуль максимального отклонения физической величины от ее равновесного значения.

Частота колебаний- число полных колебаний, совершаемых в единицу времени.

Период колебаний- время одного полного колебания, т.е. минимальный промежуток времени, через который происходит повторение процесса.

Автоколебания- незатухающие свободные колебания, поддерживаемые за счет периодической ( в каждом цикле) подкачки энергии от какого-либо источника.



# Основные понятия по теме «Волны».

Длина волны ( $\lambda$ ) – расстояние между ближайшими частицами, колеблющимися в одинаковой фазе.

Скорость волны ( $v$ ) – скорость перемещения точки, в которой колебание имеет определенную фазу.

Волновой фронт- геометрическое место точек, до которых доходят колебания к моменту  $t$ .

Волновая поверхность- геометрическое место точек, колеблющихся в одинаковой фазе.

Луч- линия, перпендикулярная волновой поверхности, показывающая направление распространение волны.

