



**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный  
педиатрический медицинский университет»**

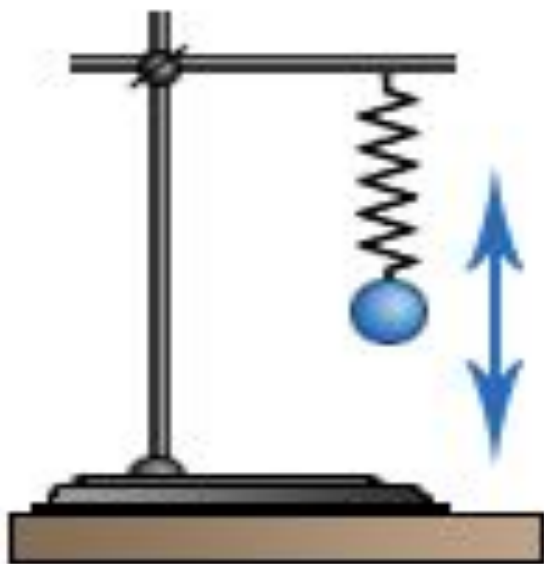


**презентация на тему:**  
**«КОЛЕБАНИЯ»**

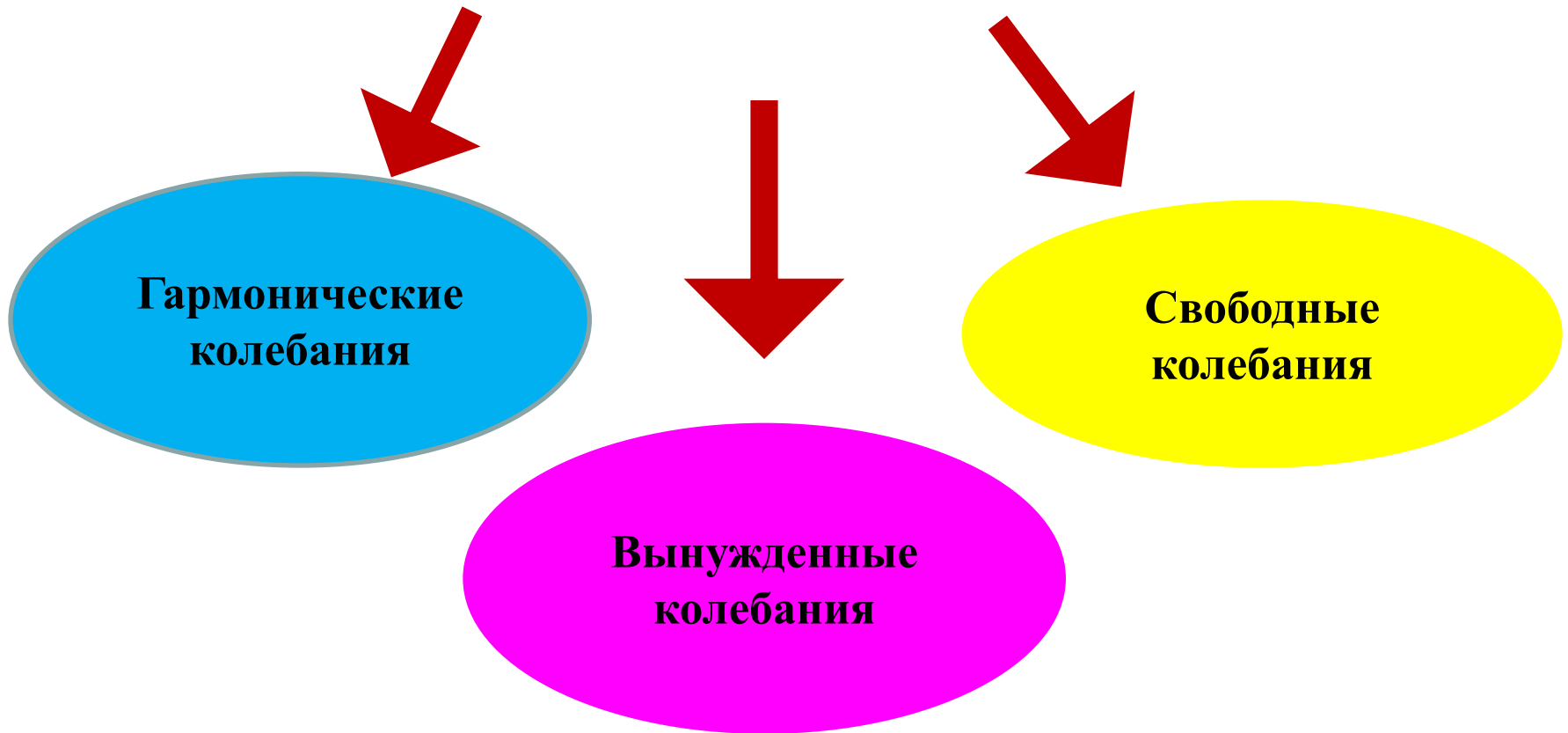
**Выполнила:  
студентка 113 группы  
Богун Ю.А.  
отделение: «Педиатрия»**

**2017 год**

**Колебания — это повторяющиеся во времени изменения состояния системы.**



# КОЛЕБАНИЯ



**Гармонические колебания — колебания, при которых физическая величина изменяется с течением времени по гармоническому (синусоидальному, косинусоидальному) закону**

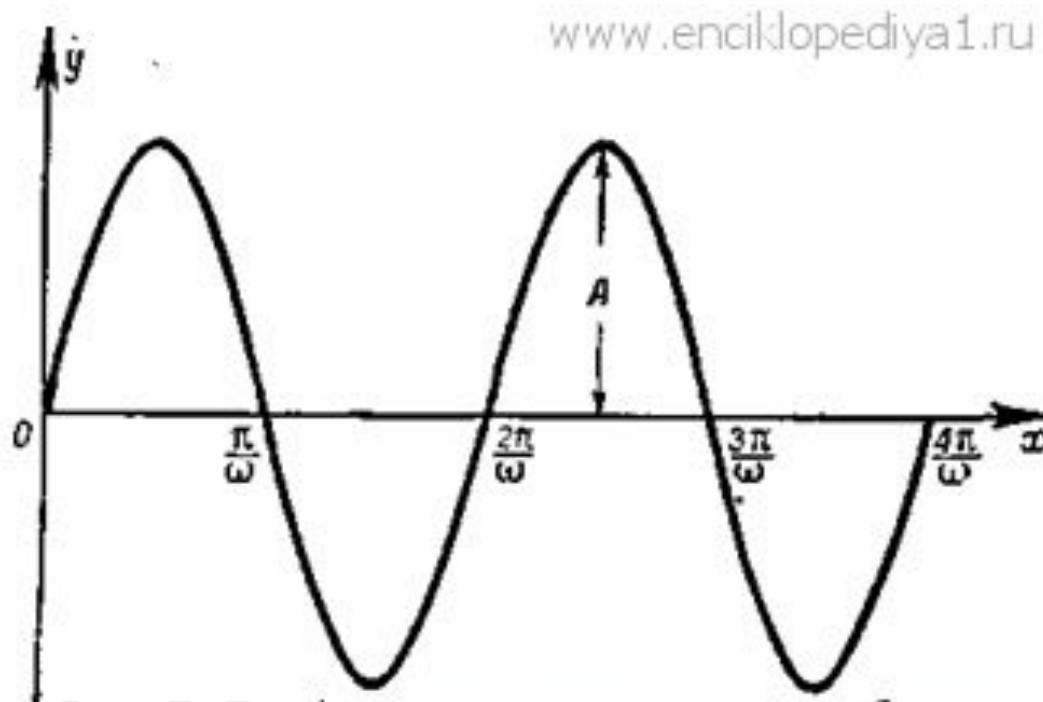


Рис. 7. График гармонического колебания.

# ГАРМОНИЧЕСКИЙ ЗАКОН

$$x = A \cos(\omega t + \alpha)$$

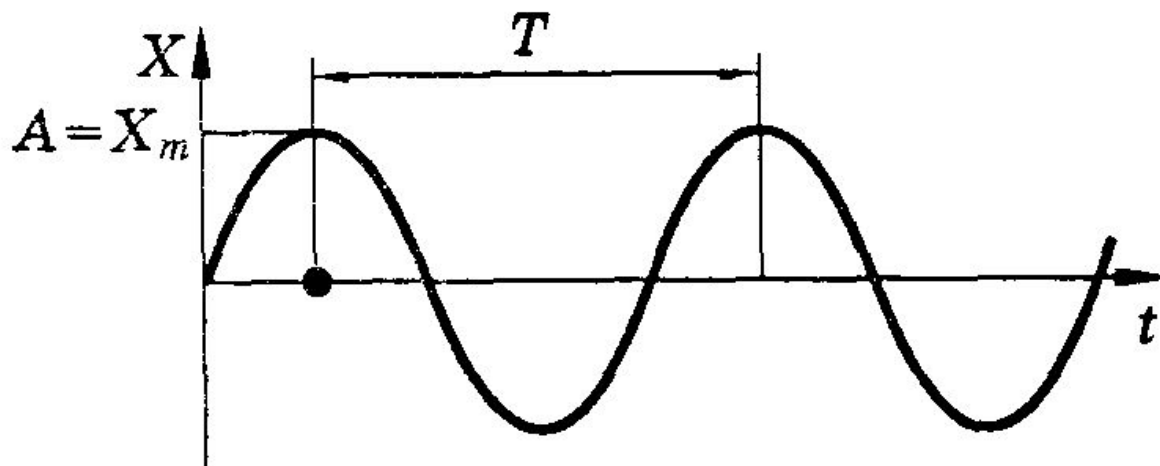


Рис. 8

$$x = A \cos(\omega t + \alpha)$$

**A — амплитуда колебаний**

**Амплитуда** — максимальное значение смещения или изменения переменной величины от среднего значения при колебательном или волновом движении.

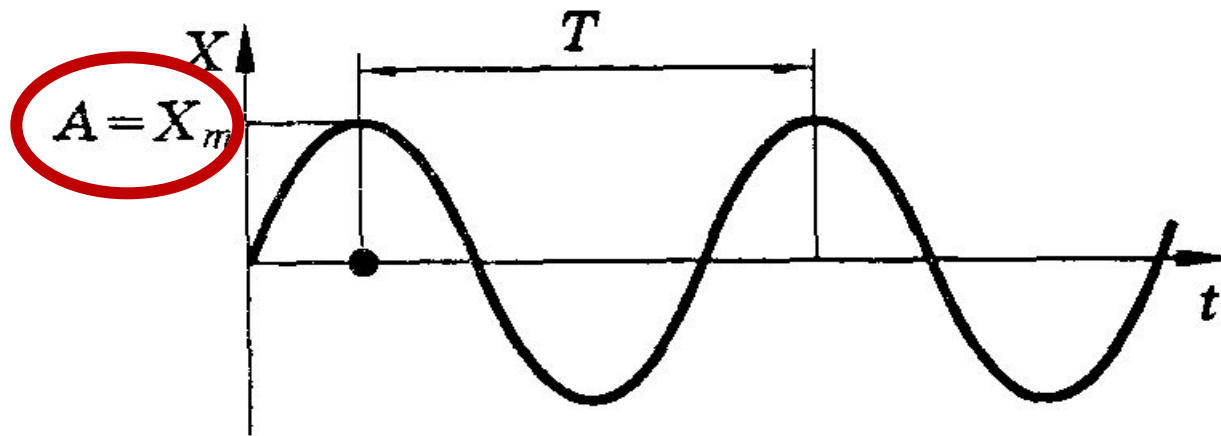


Рис. 8

$$x = A \cos (\omega t + \alpha)$$

## Фаза колебаний - $\omega t + \alpha$

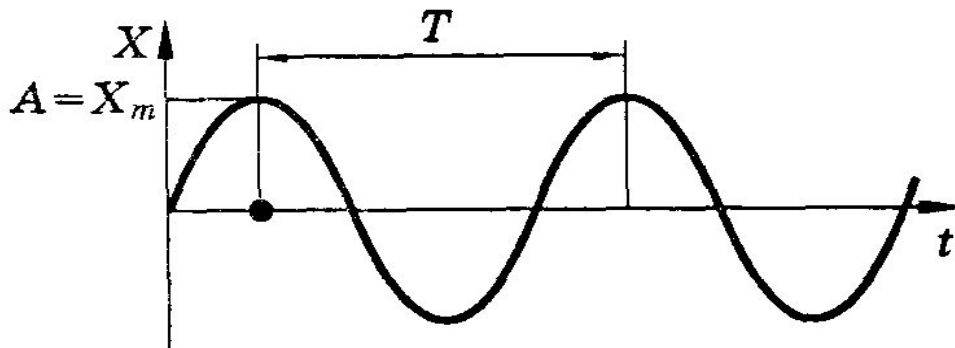


Рис. 8

. Величина  $\alpha$ , равная значению фазы при  $t = 0$ , называется начальной фазой.

Начальная фаза отвечает начальной координате тела:

$$x_0 = A \cos \alpha.$$

Фаза колебаний — аргумент периодической функции, описывающей колебательный или волновой процесс.

$$x = A \cos(\omega t + \alpha)$$

**$\omega$  - циклическая частота.**

Циклическая частота колебаний ( $\omega$ ) - число колебаний за  $2\pi$  секунд.

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

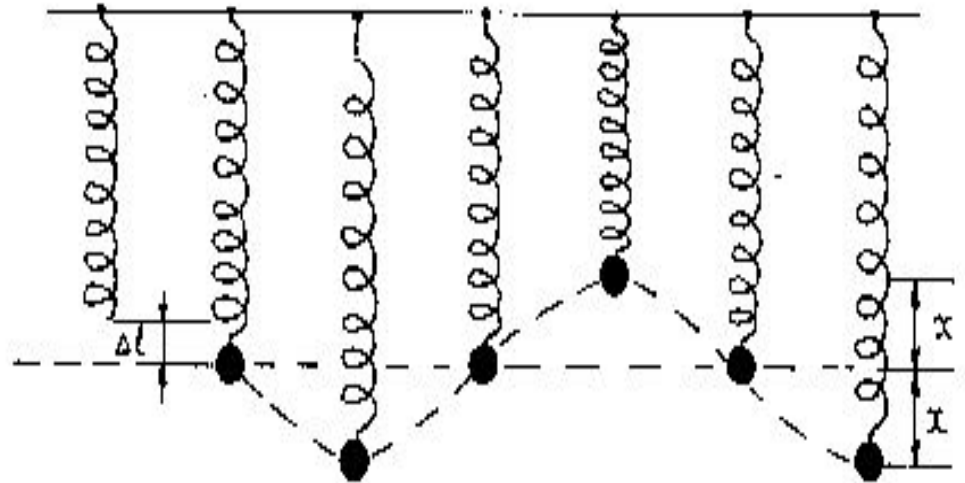
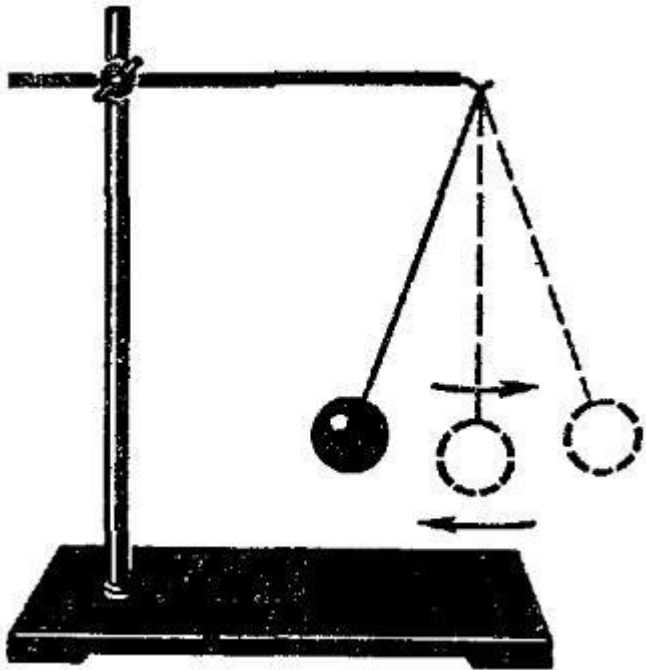
$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

- СВЯЗЬ ЦИКЛИЧЕСКОЙ  
ЧАСТОТЫ С ЧАСТОТОЙ  
КОЛЕБАНИЙ И ПЕРИОДОМ.



# Свободные колебания

**Свободными колебаниями** называются колебания тел под действием внутренних сил, после того как система была выведена из положения равновесия.



# Вынужденные колебания

**Вынужденные колебания** — это колебания, совершаемые системой под воздействием внешней силы  $F(t)$ , периодически изменяющейся во времени (так называемой вынуждающей силы).



а)

рис. 1



б)



а)

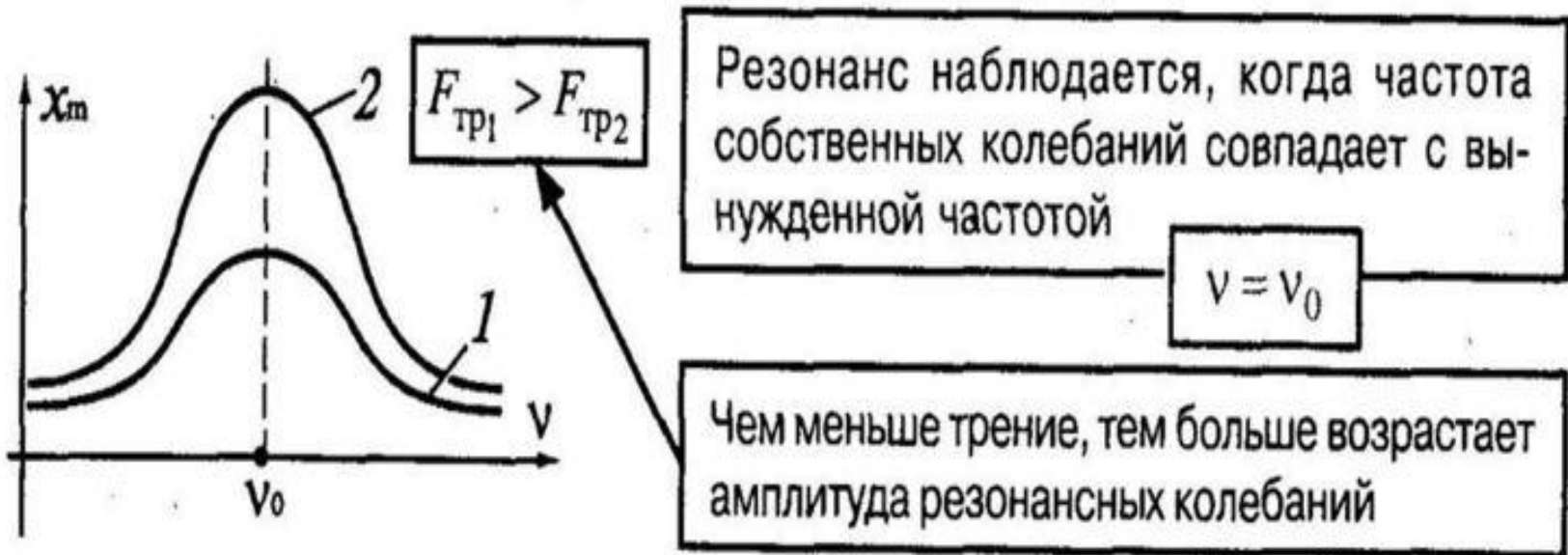
рис. 2



б)

# Резонанс

2) **Резонанс** — это явление, при котором резко возрастает амплитуда вынужденных колебаний (происходит наиболее полная передача энергии от одной колебательной системы к другой)



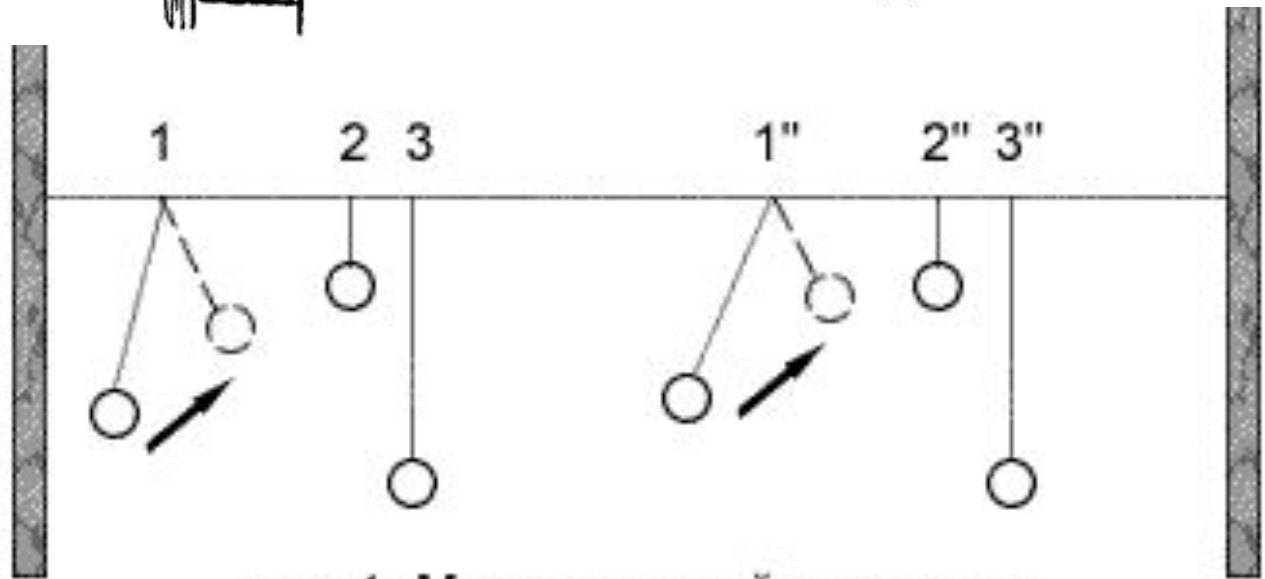
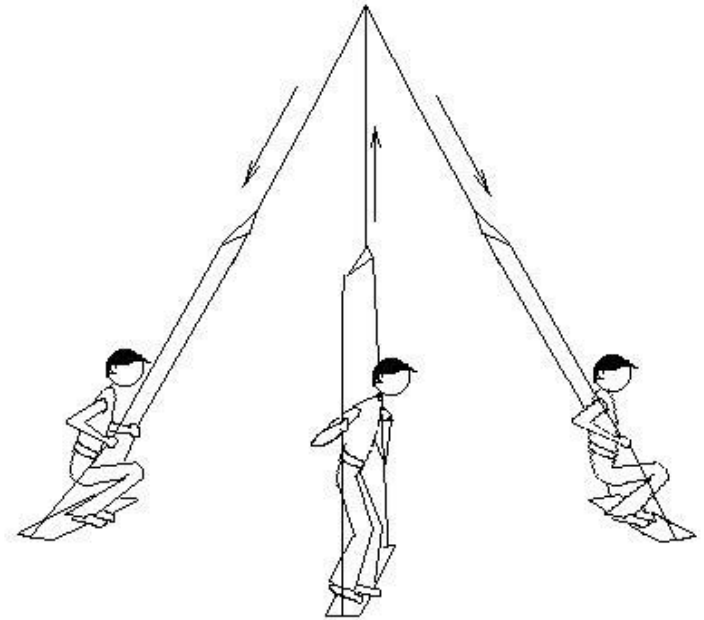
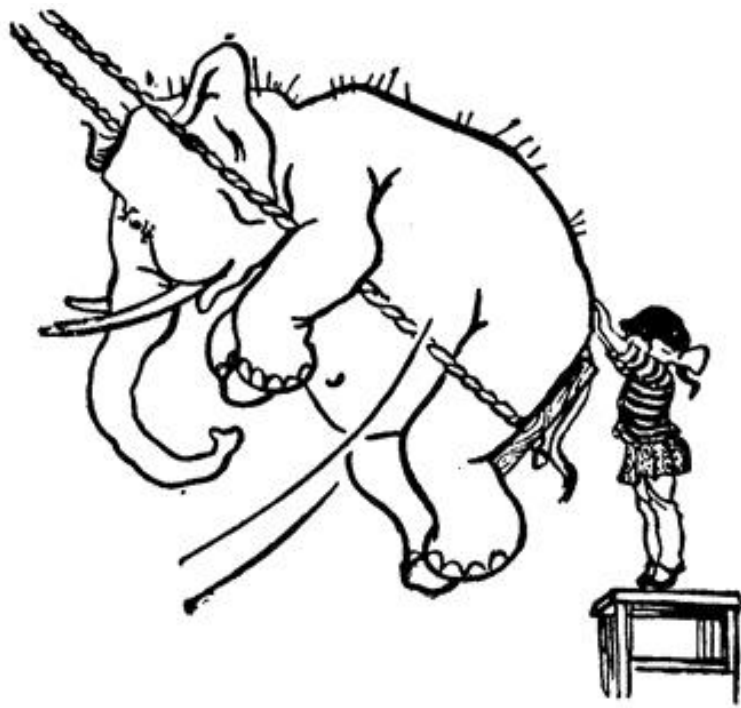
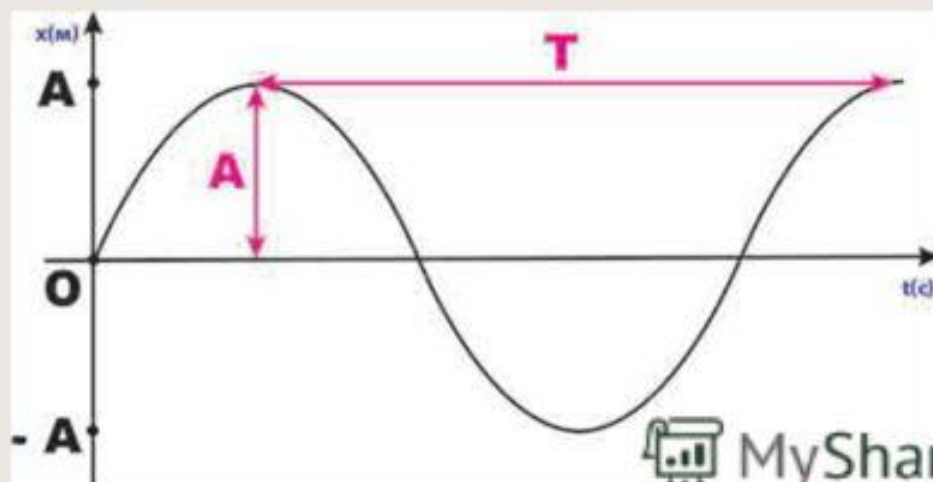


рис.1. Механический резонанс

# Амплитуда колебаний (A)

– это максимальное расстояние, на которое удаляется колеблющееся тело от своего положения равновесия.

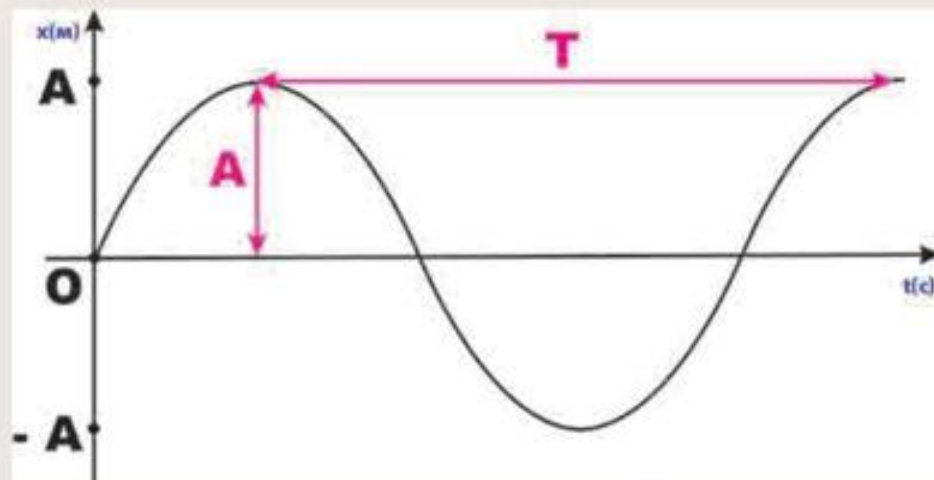
Амплитуда колебаний измеряется в единицах длины.





# Период колебаний (T)

– это время, за которое совершается одно колебание. Период колебаний измеряется в единицах времени.



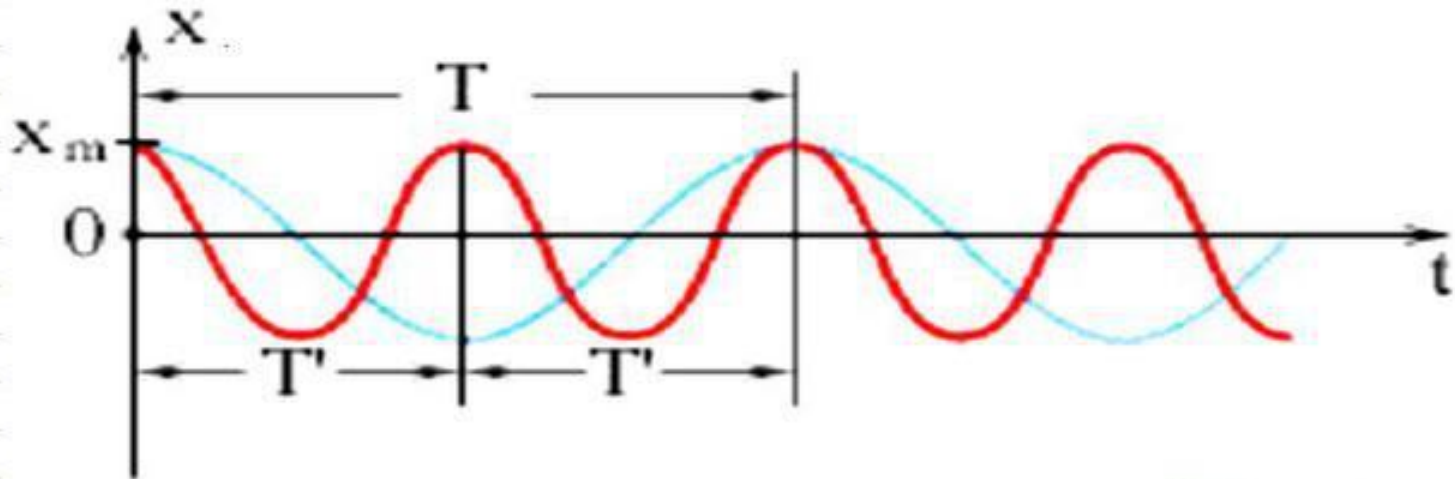
### 3. Частота колебаний

$\nu$

– это число полных колебаний, совершаемых любой частицей среды за единицу времени.

Единица измерений частоты – герц (Гц).

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



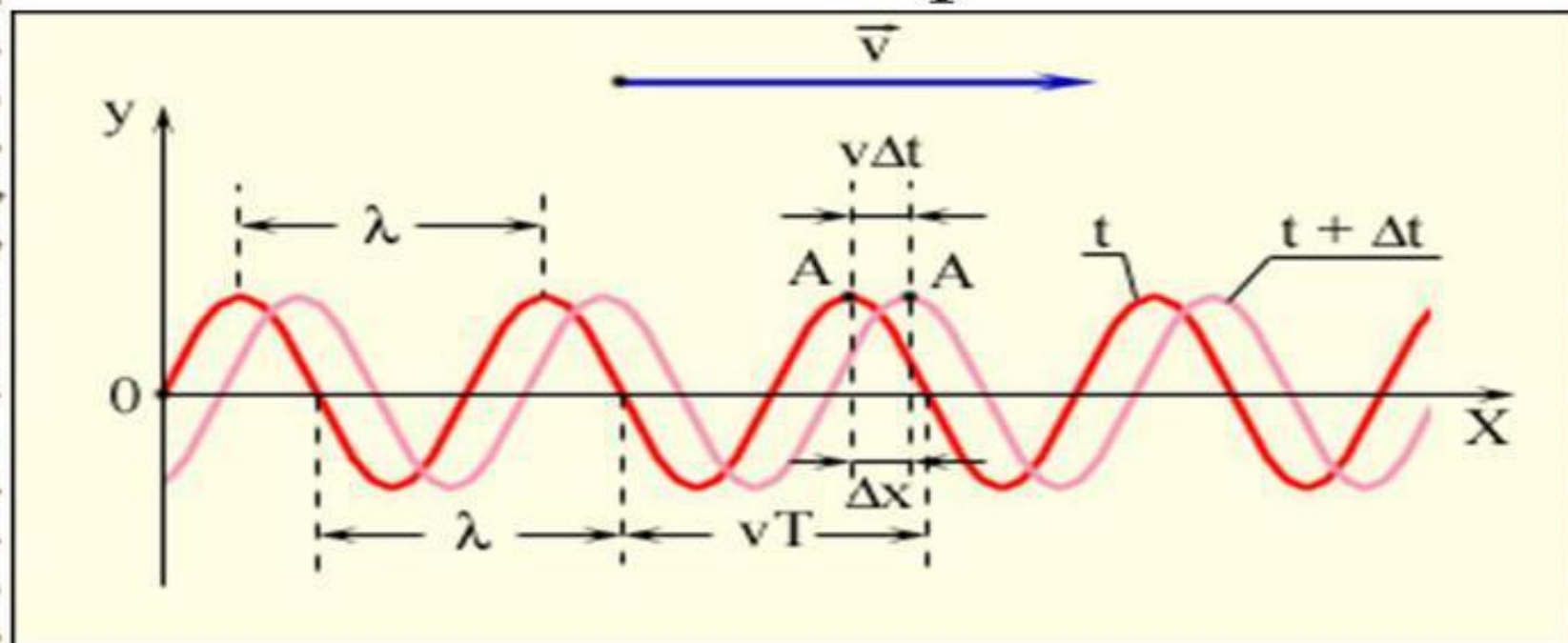
Для синих кривых  $\varphi_0 = 0$ , красная кривая отличается от синей только значением периода

## 4. Циклическая частота

$\omega$

– это число полных колебаний за  $2\pi$  секунд.

$$\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{T}$$



«Моментальные фотографии» бегущей синусоидальной волны в моменты времени  $t$  и  $t + \Delta t$ .





## Фаза колебаний:

$$\varphi = \omega_0 t \quad [\text{радианы}]$$

**Т.к.**  $\omega_0 = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \varphi = \omega_0 t = 2\pi \frac{t}{T}$



**Спасибо за внимание!**