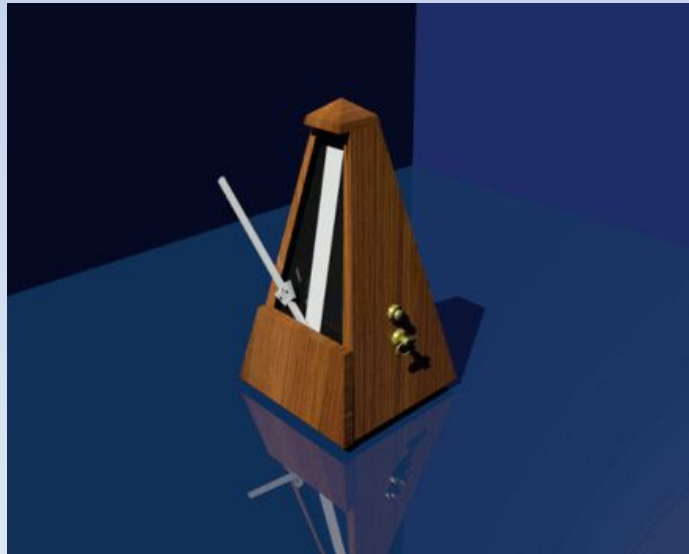
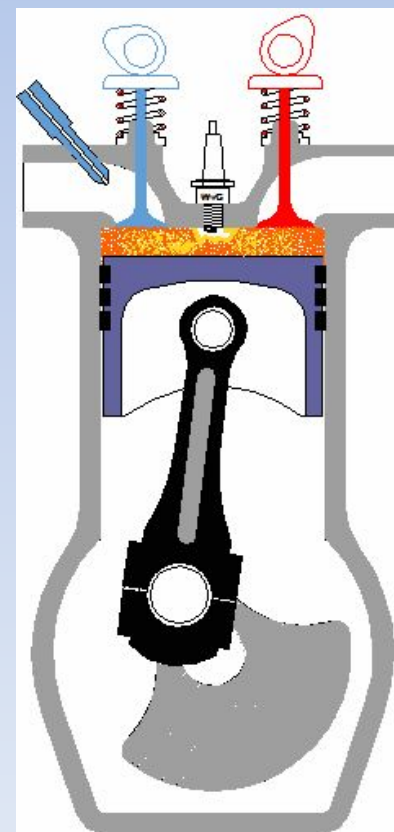
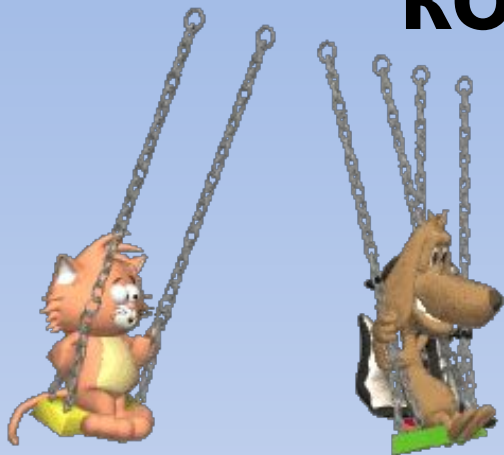


Свободные и вынужденные механические колебания

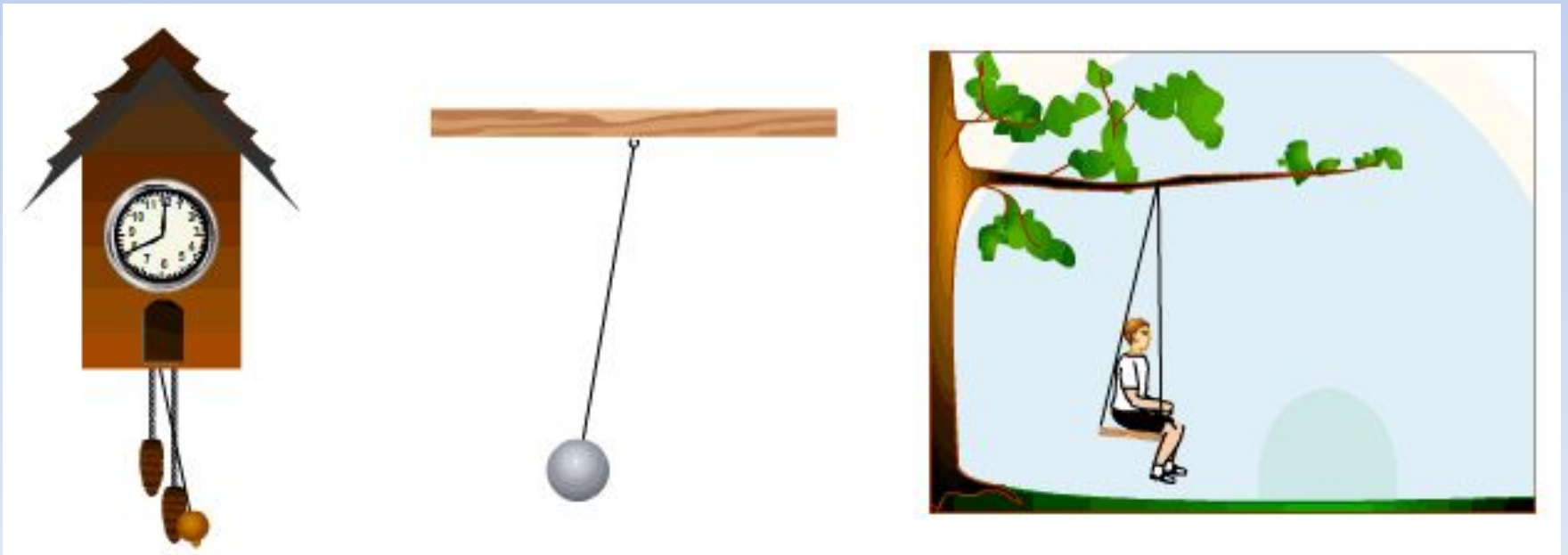
Основные характеристики



Что такое механические колебания?



Механические колебания – это движения, периодически повторяющиеся с течением



**Система тел, которые
способны совершать
колебания называется
колебательными
системами.**

Колебательные системы

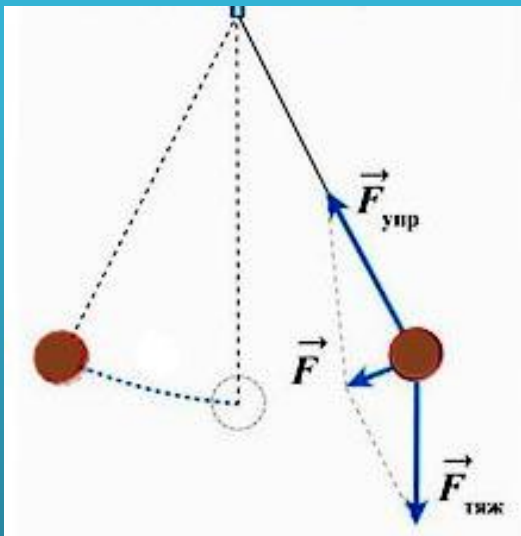
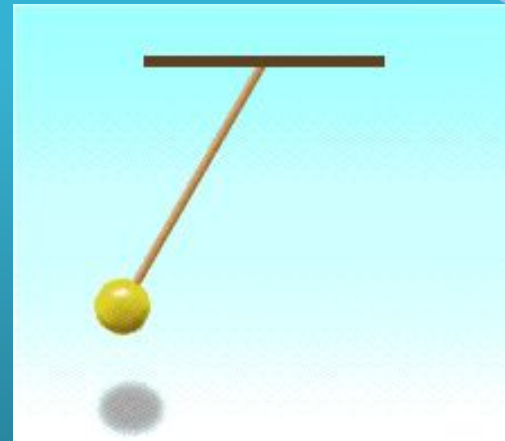
```
graph TD; A[Колебательные системы] --> B[Математический маятник]; A --> C[Пружинный маятник];
```

Математический
маятник

Пружинный
маятник

Математический маятник

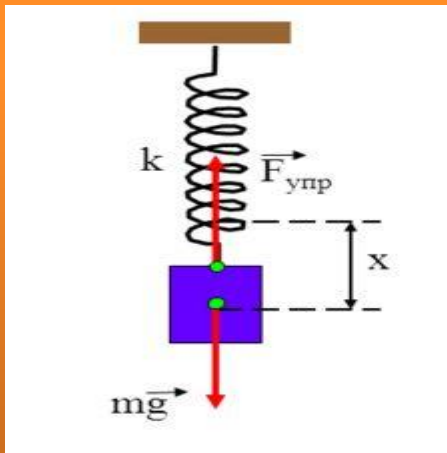
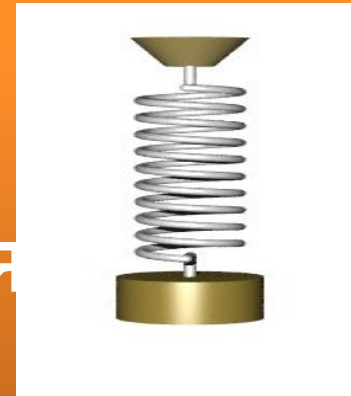
Система:
нить-груз-земля



Колебания совершаются
а счёт равнодействующей
силы тяжести и
силы упругости
(силы натяжения нити)

Пружинный маятник

Система:
пружина-груз-земля



Колебания совершаются
под действием
силы упругости, возникающей
в деформированной пружине

Виды колебаний

свободные

вынужденные

**автоколебан
ия**

Свободные колебания – это колебания, которые возникли в системе под действием внутренних сил, после того, как система была выведена из положения устойчивого равновесия



Условия для существования свободных колебаний:

- В колебательной системе должна действовать внутренняя сила, возвращающая тело в положение равновесия
- Отсутствие силы трения

Амплитуда свободных колебаний со временем уменьшается под влиянием силы трения воздуха.

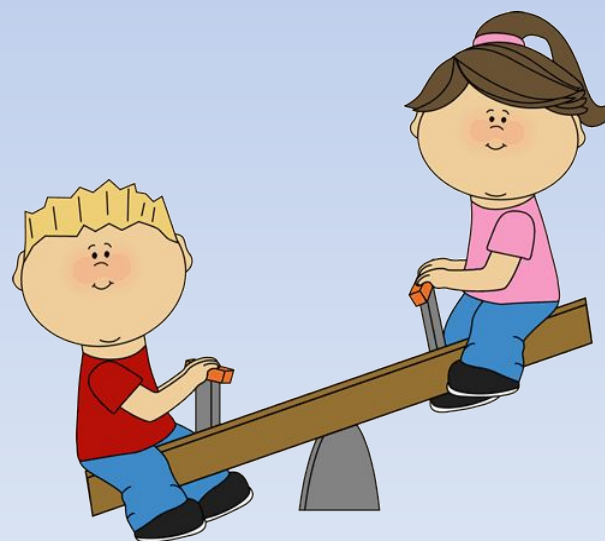
Такие колебания будут **затухающими.**

Все свободные колебания – затухающие.

Чем больше силы сопротивления, тем быстрее колебания прекращаются.

Вынужденные колебания

– это колебания, которые происходят под действием внешней, периодически изменяющейся силы.



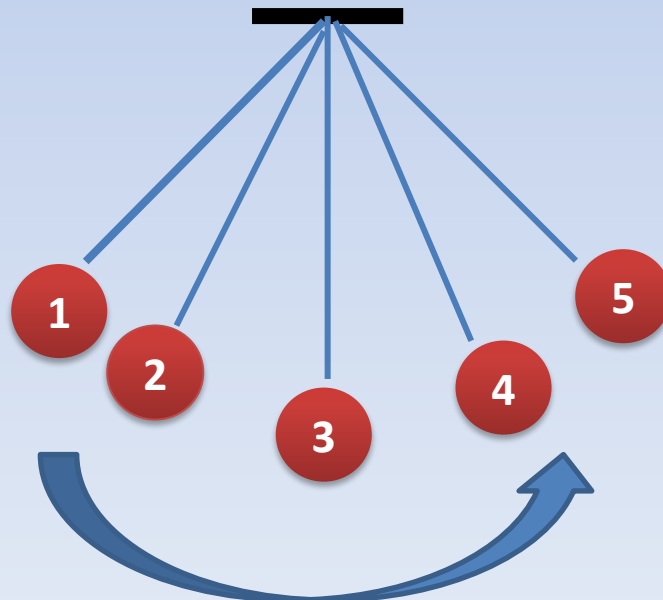
Автоколебаниям
и называются
незатухающие
колебания,
которые могут
существовать в
системе без
воздействия на
неё внешних
периодических
сил



Характеристики колебаний:

1. Амплитуда колебаний

A или x_{\max} (м) – максимальное смещение от положения равновесия



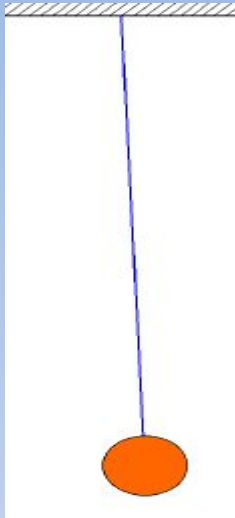
- **2. Период T (с) – время одного полного колебания**

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

t – время колебаний (с)

N – число колебаний

Математический маятник



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

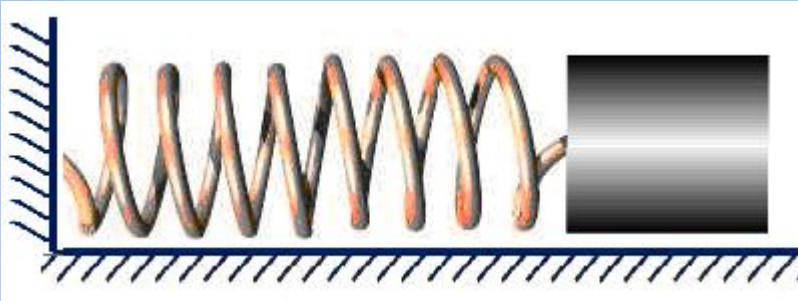
L- длина нити,

g- ускорение свободного падения

Период колебаний математического маятника зависит от длины нити.

Не зависит от амплитуды колебаний и массы груза.

Пружинный маятник



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

m-масса груза,

k-жёсткость пружины (Н/м)

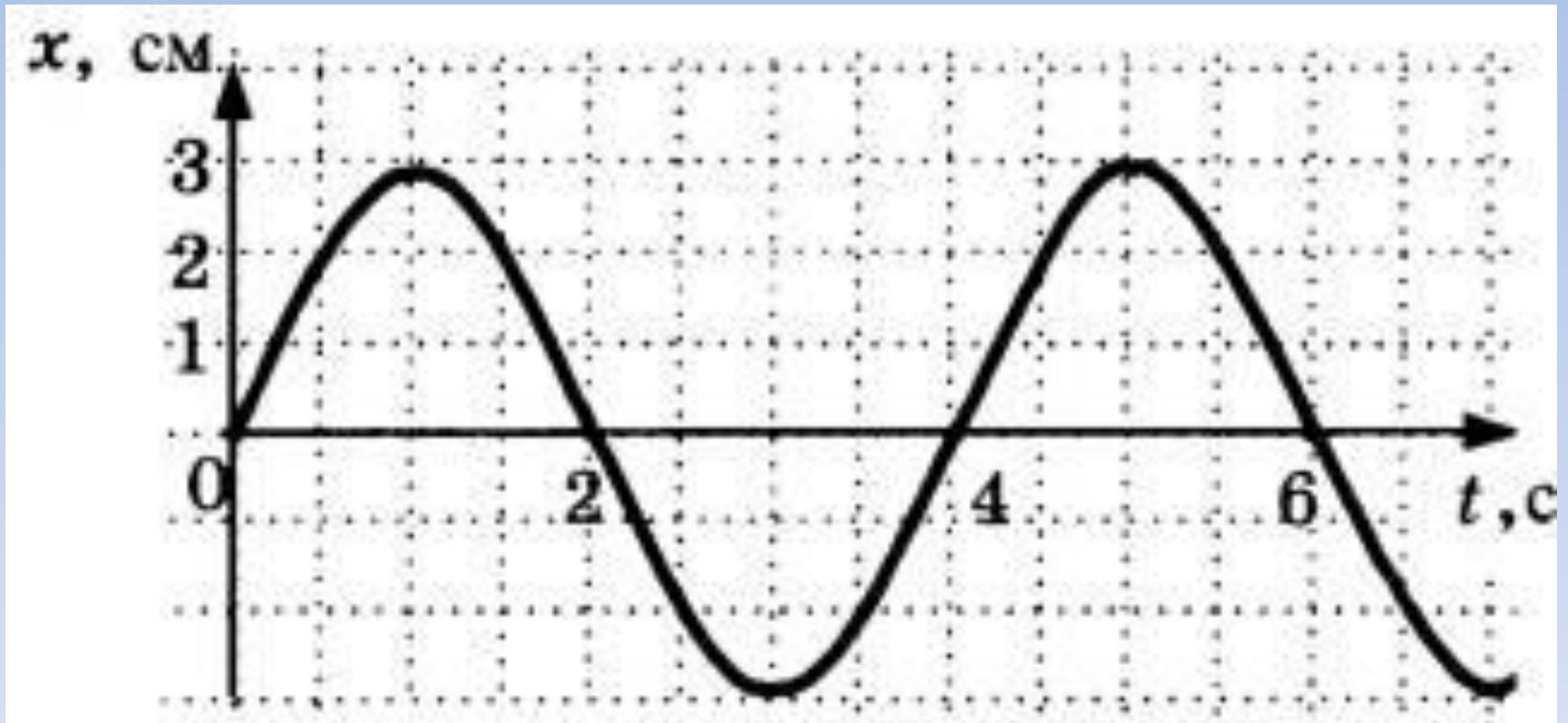
**Период колебаний пружинного маятника
зависит от массы груза и от жёсткости
пружины**

3. Частота колебаний ν (Гц) - число колебаний за одну секунду.

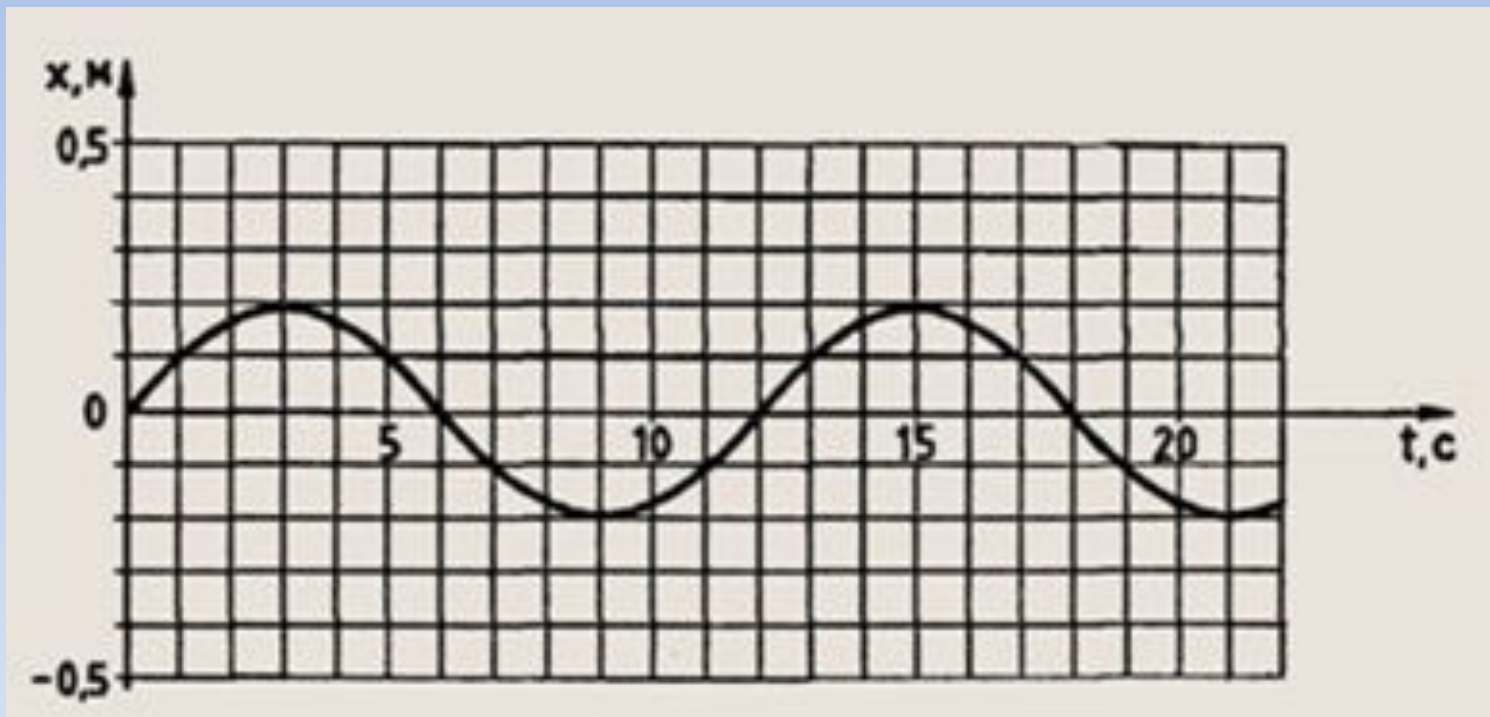
$$\nu = \frac{1}{T}$$

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

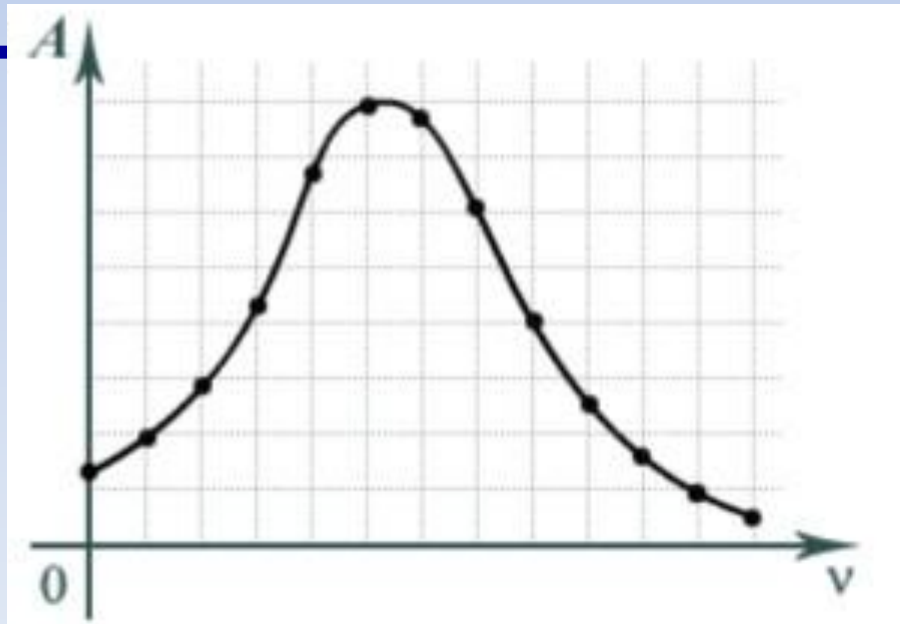
№1. Найти амплитуду, период и частоту колебаний



№2 Найти амплитуду, период и частоту колебаний



Резонанс – резкое
возрастание амплитуды
вынужденных колебаний
при совпадении частоты
собственных колебаний с
частотой вынуждающей
силы.



Закрепление:

- **Что такое механические колебания?**
- **Виды колебательных систем.**
- **Виды колебаний**
- **Что такое свободные колебания?**
- **Что такое вынужденные колебания?**
- **Автоколебания**
- **Характеристики колебаний**