

Закон сохранения
механической энергии.

Механические
колебания.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ

Кинетическая

Связана со
скоростью
движения тела

Потенциальная

Связана с
взаимодействием
с Землей

Закон сохранения механической энергии

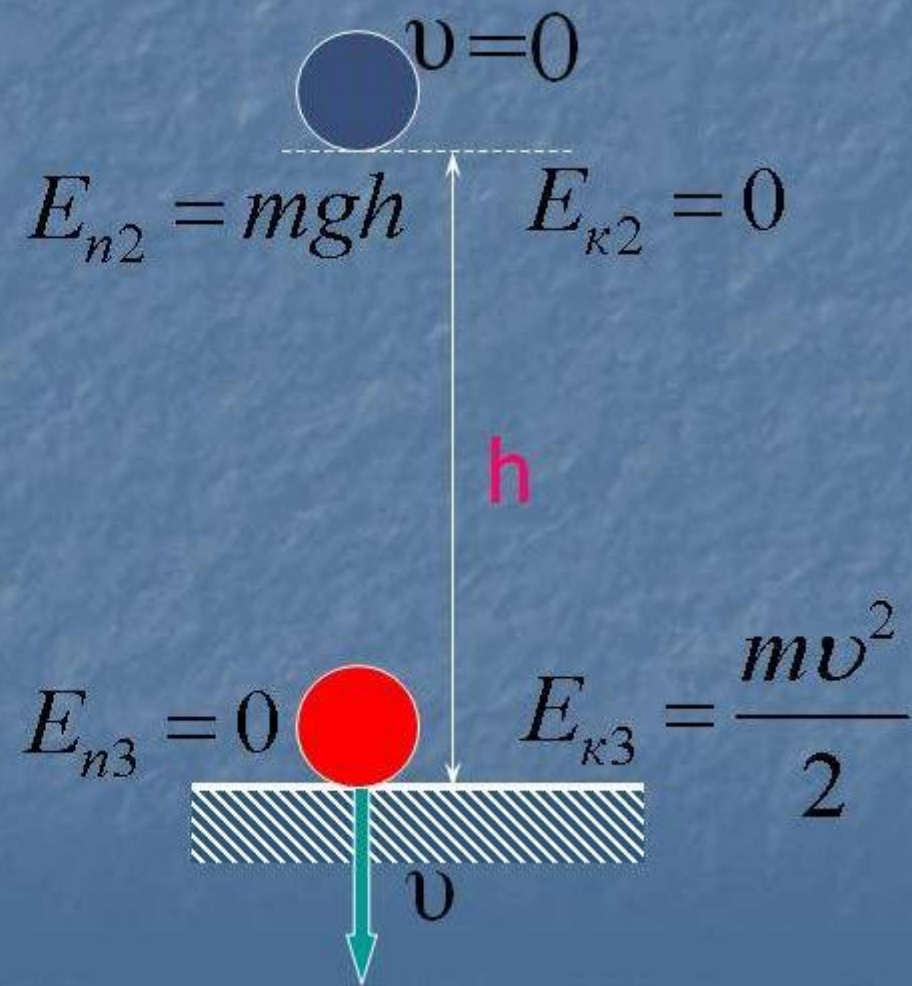
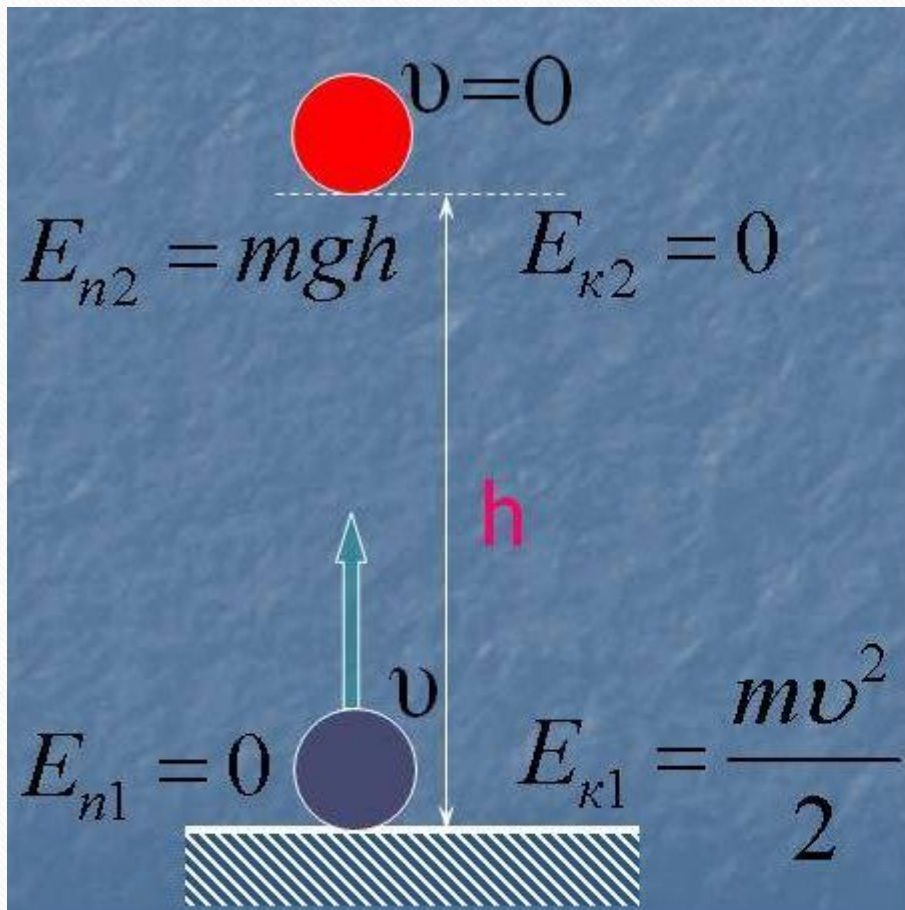
- Если в замкнутой системе не действуют силы трения и силы сопротивления, то сумма кинетической и потенциальной энергии всех тел системы остается величиной постоянной.

$$E = E_{\text{к}} + E_{\text{п}} = \textit{const}$$

E – полная механическая энергия

$E_{\text{к}}$ - кинетическая энергия

$E_{\text{п}}$ - потенциальная энергия



Как можно использовать
преобразование механической
энергии?

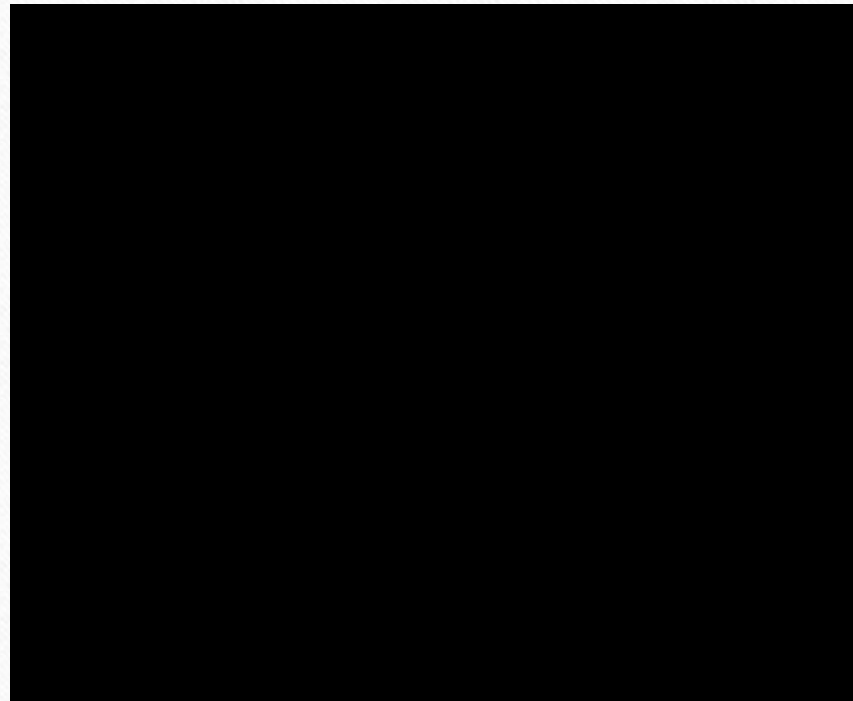
Колебательное движение

- **Механическое колебание** – движение, повторяющееся с определенной периодичностью.
- **Колебательная система** – система тел, способная совершать свободные колебания.

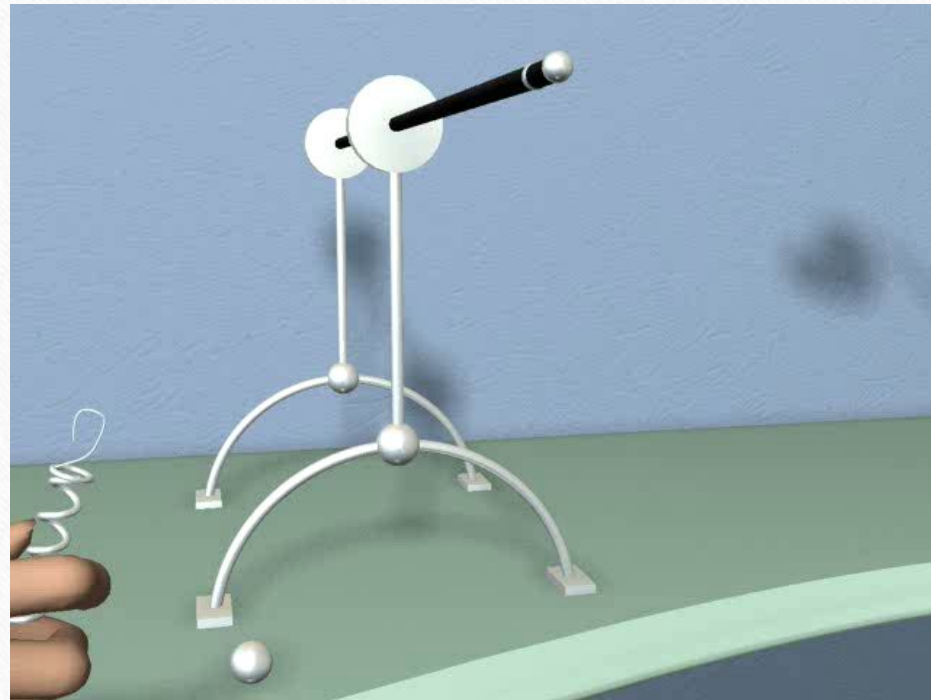
Примеры колебательного движение

- Колебания струны гитары
- Метроном
- Математический маятник
- Пружинный маятник

Математический маятник



Пружинный маятник



Величины, характеризующие колебательное ДВИЖЕНИЕ:

- **Период** – время одного полного колебания
- **Частота** – количество колебаний в единицу времени
- **Амплитуда** – наибольшее отклонение от положения равновесия
- **Фаза колебаний** – начальное положение

Период колебаний

Понятие периода колебаний

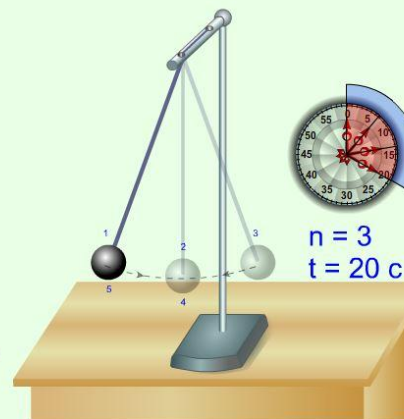
$$T = \frac{t}{n}$$



T – период колебаний [с]

t – время, за которое
совершаются колебания [с]

n – количество полных колебаний,
совершаемых за время t



Период колебаний

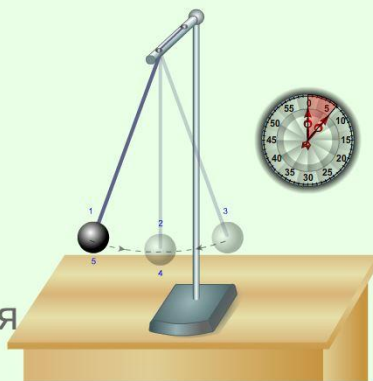
Период колебаний математического маятника

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

T – период колебаний
математического (нитяного)
маятника [с]

l – длина маятника [м]

g – ускорение свободного падения
[м/с²]



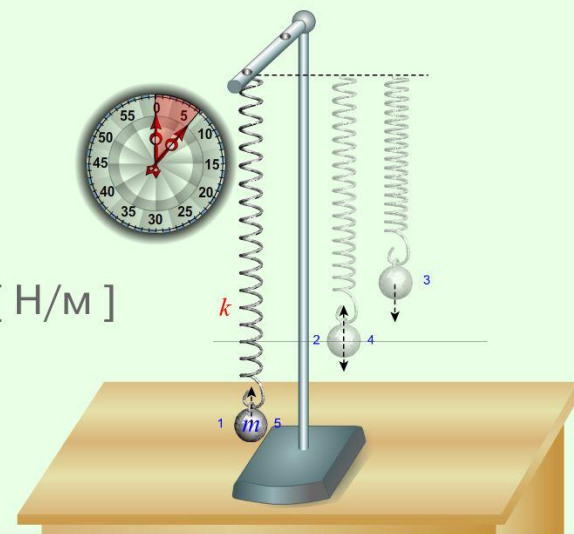
Период колебаний пружинного маятника

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

T – период колебаний
тела на пружине [с]

m - масса тела [кг]

k - жесткость пружины [Н/м]



Частота колебаний

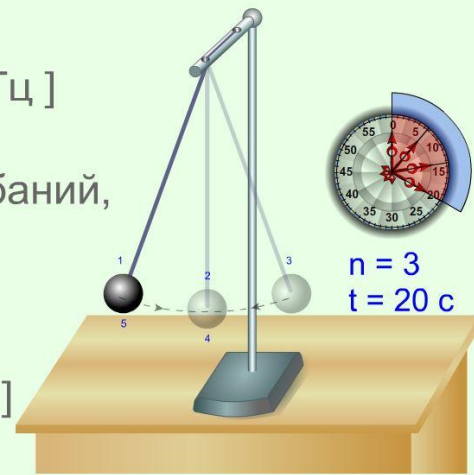
Понятие частоты колебаний

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

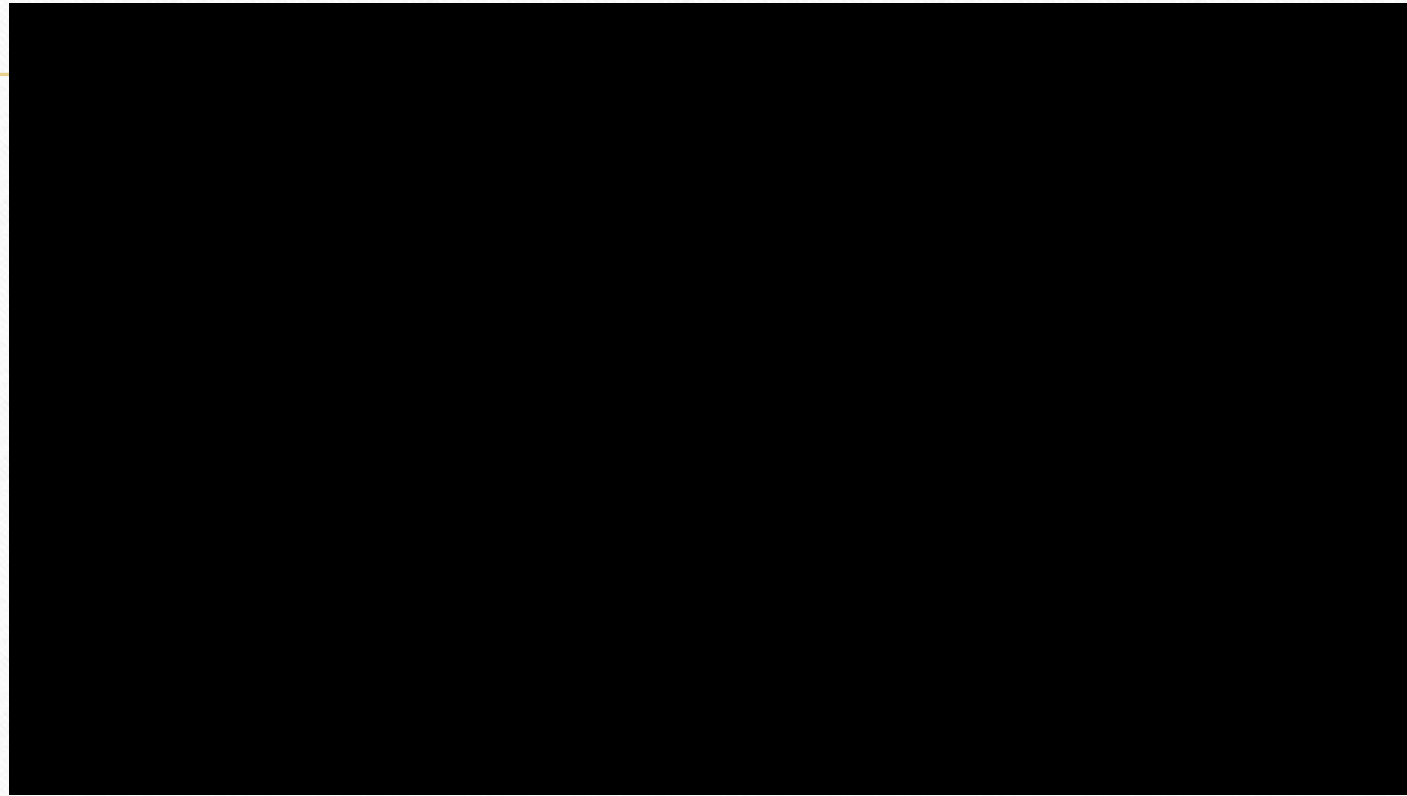
ν - частота колебаний [$\text{с}^{-1} = \text{Гц}$]

n – количество полных колебаний, совершаемых за время t

t – время, за которое совершаются колебания [с]



Запись гармонических колебаний



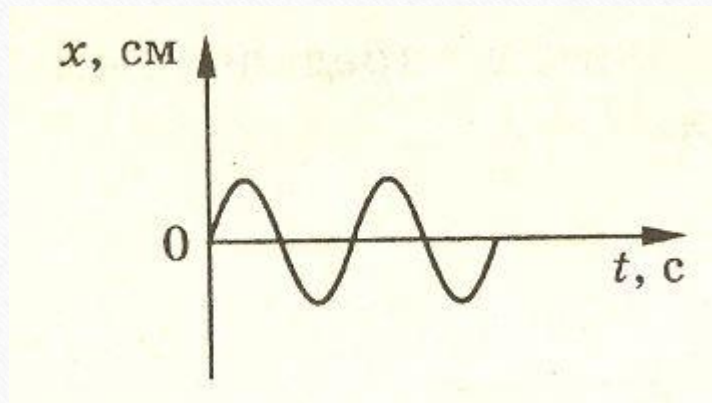
КОЛЕБАНИЯ

Незатухающие

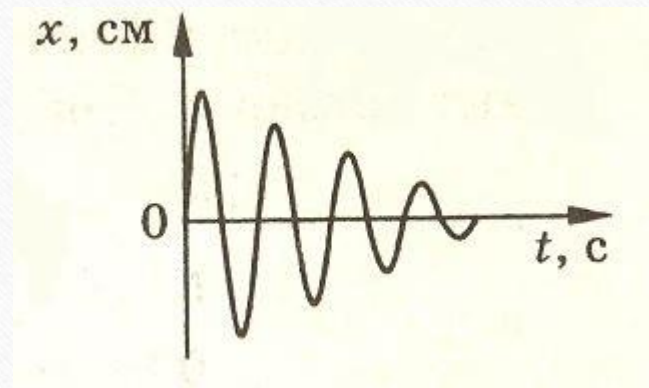
Амплитуда
постоянна

Затухающие

Амплитуда
уменьшается



Незатухающие колебания



Затухающие колебания

КОЛЕБАНИЯ

Свободные

Происходят благодаря
начальному запасу
энергии

Математический маятник

Вынужденные

Происходят под
воздействием внешних
периодических сил

Марш «в ногу» на мосту

Резонанс

- **Резонанс** - явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний, которое наступает при совпадении частоты внешнего воздействия с некоторыми значениями (**резонансными частотами**), определяемым свойствами системы.

