

Закон сохранения  
механической энергии.

Механические  
колебания.

# МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ

Кинетическая

Связана со  
скоростью  
движения тела

Потенциальная

Связана с  
взаимодействием  
с Землей

# Закон сохранения механической энергии

---

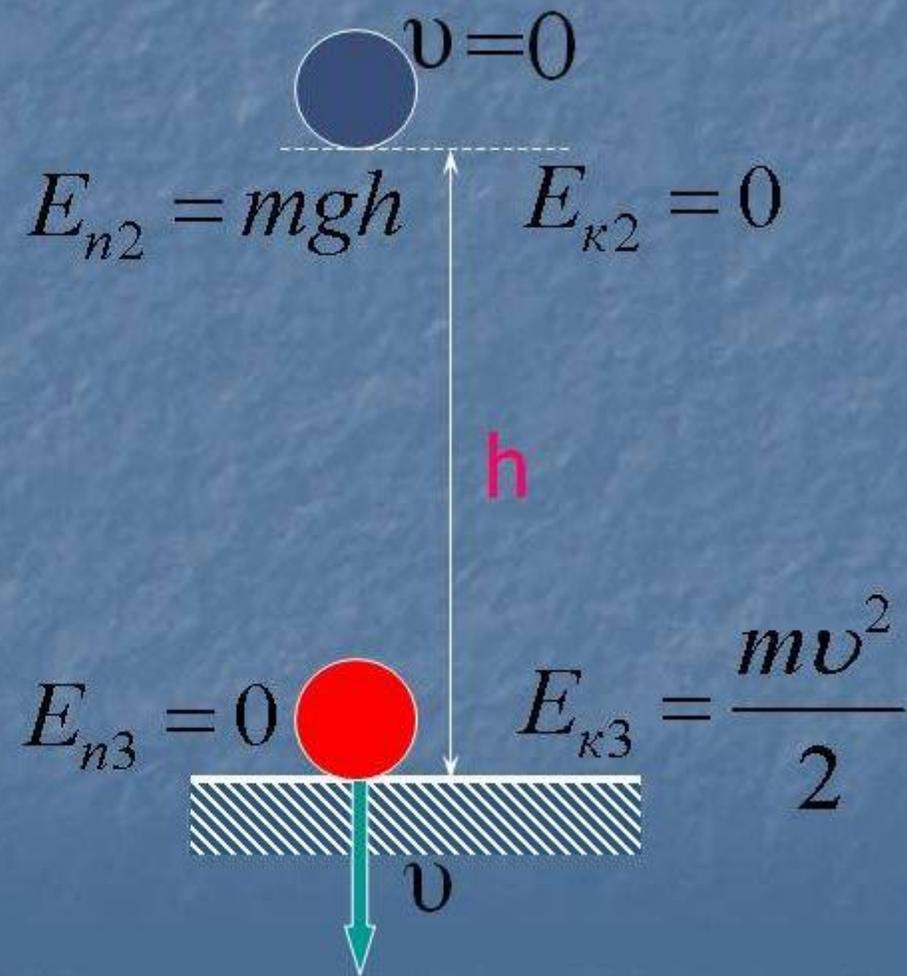
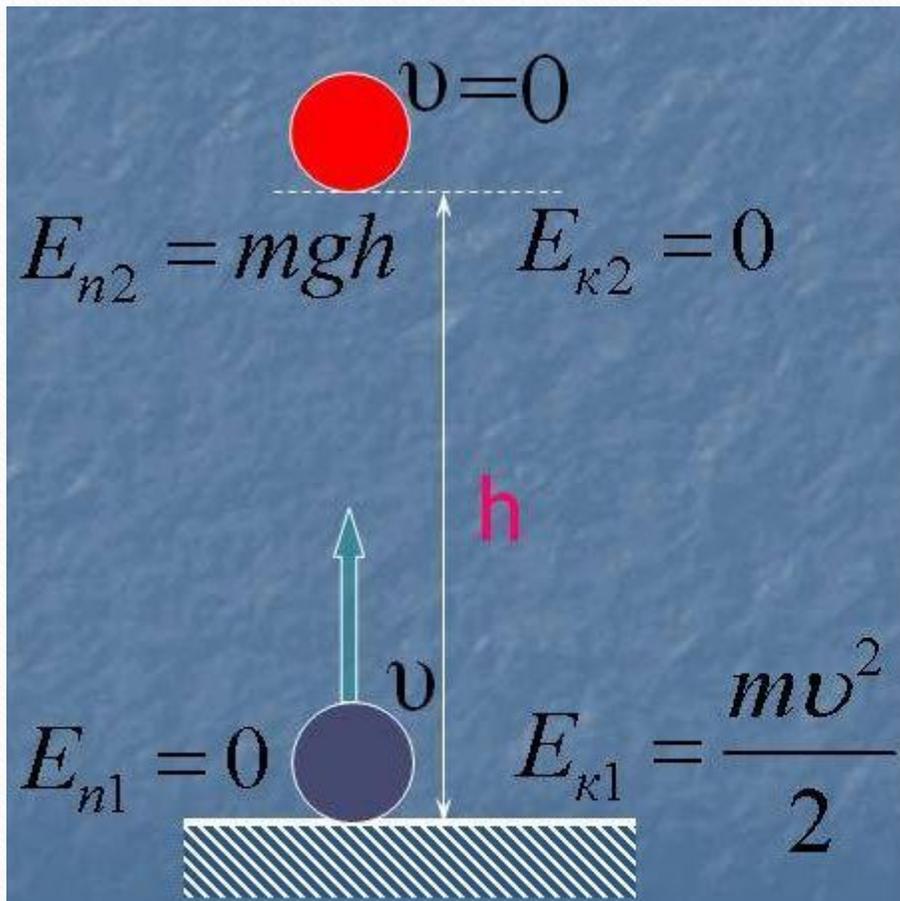
- Если в замкнутой системе не действуют силы трения и силы сопротивления, то сумма кинетической и потенциальной энергии всех тел системы остается величиной постоянной.

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

$E$  – 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.

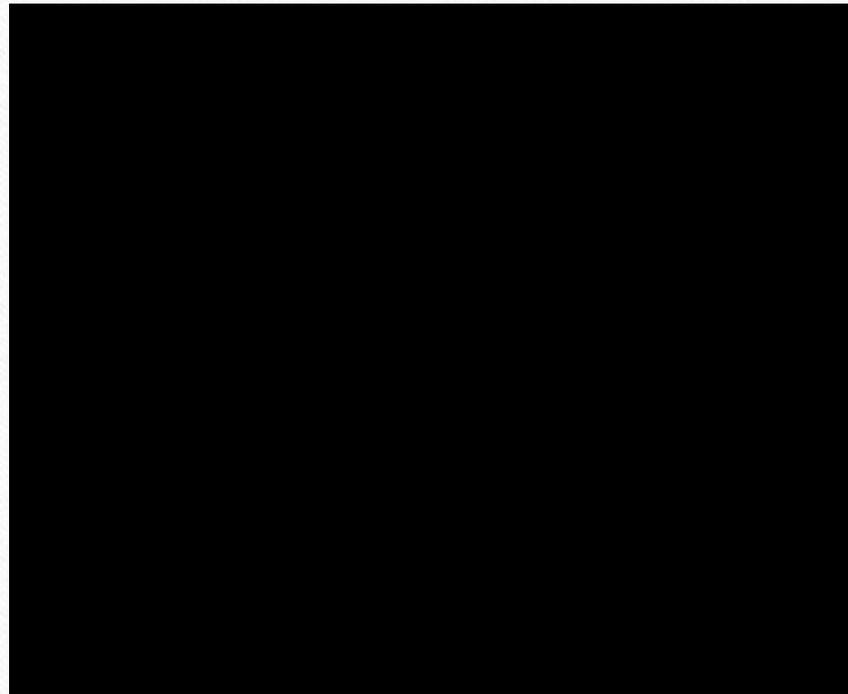
# Примеры колебательного движение

---

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

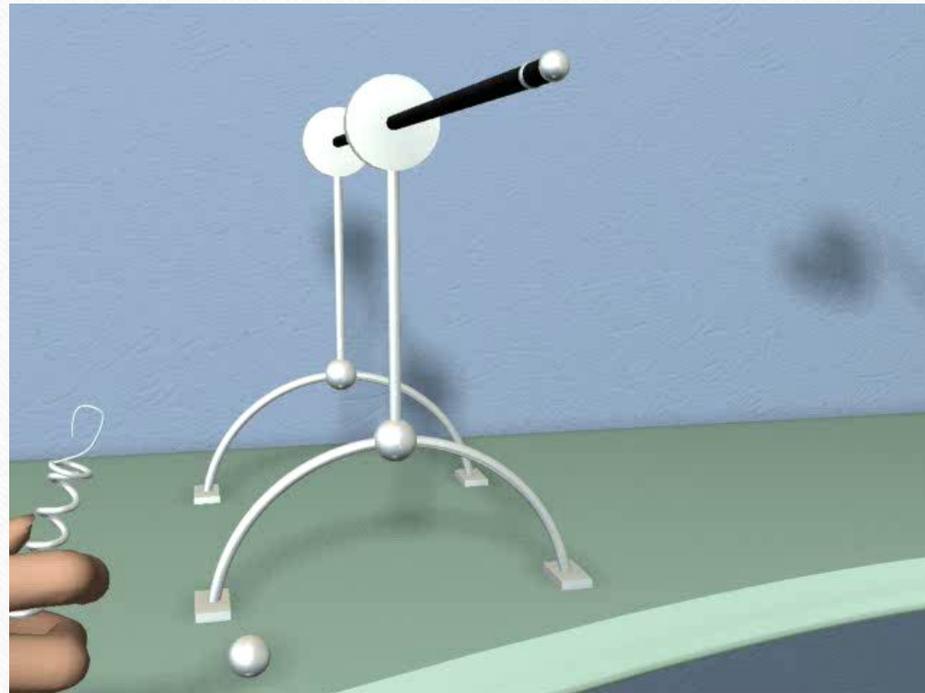
# Математический маятник

---



# 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

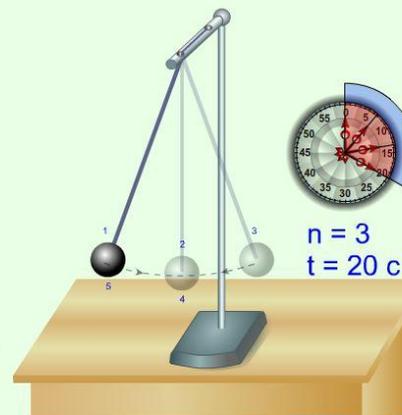
$$T = \frac{t}{n}$$



$T$  – период колебаний [ с ]

$t$  – время, за которое  
совершаются колебания [ с ]

$n$  – количество полных колебаний,  
совершаемых за время  $t$



# Период колебаний

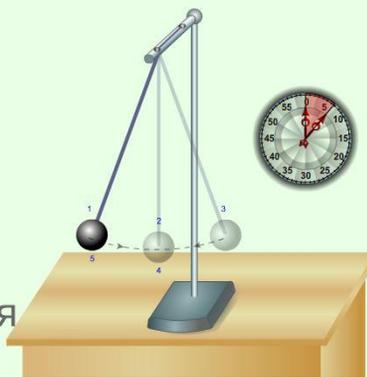
## Период колебаний математического маятника

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

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

$l$  – длина маятника [ м ]

$g$  – ускорение свободного падения  
[ м/с<sup>2</sup> ]



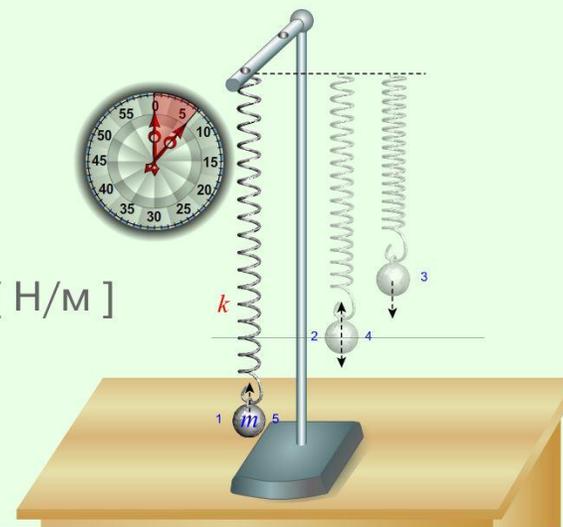
## Период колебаний пружинного маятника

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

$T$  – период колебаний  
тела на пружине [ с ]

$m$  - масса тела [ кг ]

$k$  - жесткость пружины [ Н/м ]



# Частота колебаний

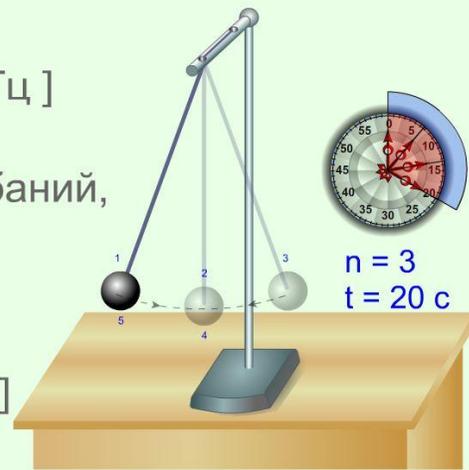
## Понятие частоты колебаний

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

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

$n$  – количество полных колебаний, совершаемых за время  $t$

$t$  – время, за которое совершаются колебания [  $\text{с}$  ]



# Запись гармонических колебаний



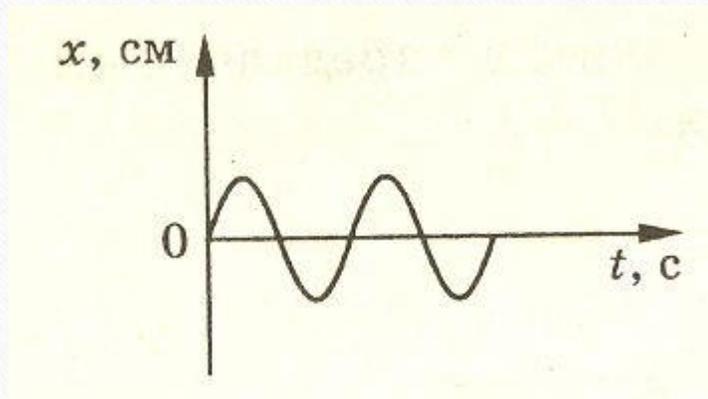
# КОЛЕБАНИЯ

Незатухающие

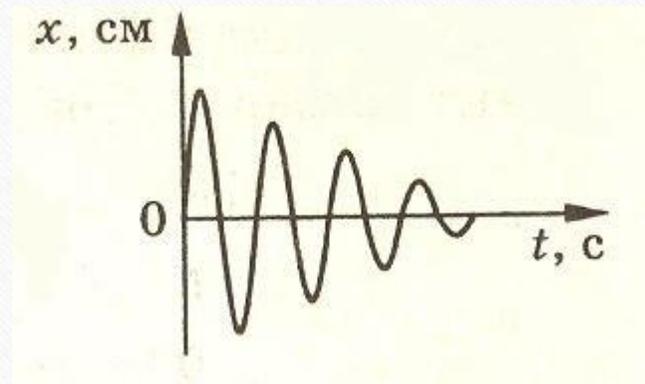
Амплитуда  
постоянна

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.

