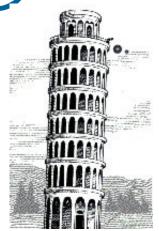
#### 16.12.16

Тема 2 «Механические колебания и волны» (11ч) 28.Колебательное движение. Свободные колебания. Колебательные системы. Маятник.

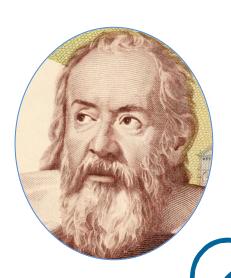
- 29.Величины, характеризующие колебательное движение.
- 30. Лабораторная работа №3 по теме «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины»
- 31. Гармонические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Вынужденные колебания. Резонанс.



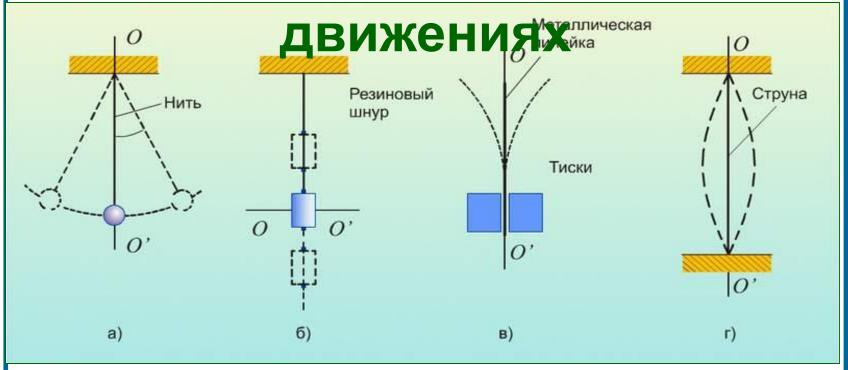


Галилей в 19 лет заметил: висящая на длинном подвесе лампада Пизанского собора колеблется периодически

Нитяной, математическ ий маятник

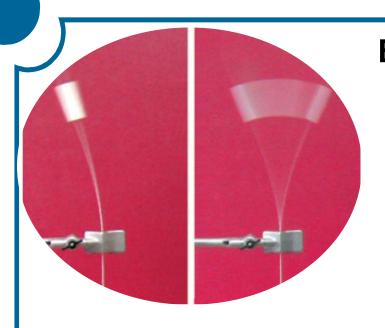


# Укажите различия и сходство в колебательных



Основной признак колебательного движения – *периодичнос* 

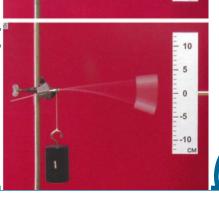


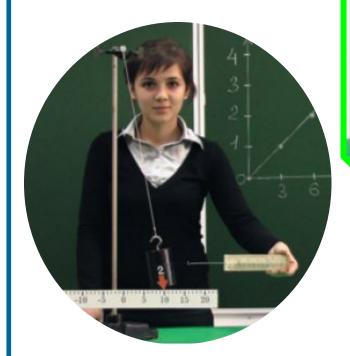


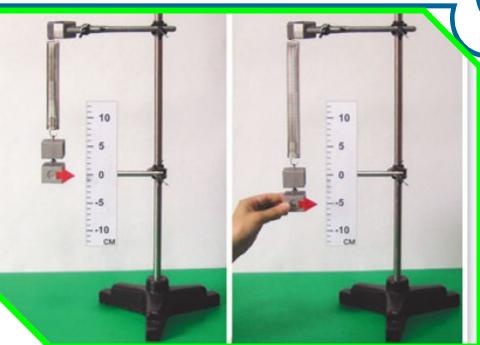
Если грузы этих маятников вывести из положений равновесия, то возникают силы упругости, направленные к положениям равновесия. Благодаря этим силам и

происходят

Сила упругости, которая обеспечивает колебания, называется возвращающей, так как она стремится вернуть груз маятника в положение равновесия.









Возвращающую силу нетрудно измерить динамометром

# Df. <u>Колебание</u> – это движение, при котором тело поочередно смещается то в одну, то в другую сторону.

#### Примеры колебаний:

- 1. Движение иглы в швейной машине
- 2. Струна музыкального инструмента
- 3. Маятник часов
- 4. Вагон на рессорах
- 5. Математический маятник
- 6. Пружинный маятник
- 7. Сердце
- 8. Ветка на ветру
- 9. Мембрана телефона
- 0. Ветка, с которой слетела птица
- 1. качели

Главная особенность колебательного **движения** - периодичность.

**Df. Т-период колебаний-** промежуток времени, через который движение повторяется — время, в течение которого тело совершает одно полное колебание.

$$[T] = c$$

t- время всех колебаний N- число всех колебаний

$$T = \frac{t}{N} = \frac{\text{время всех колебаний}}{\text{число колебаний}}$$

*v* – частота колебаний - число колебаний в единицу времени

$$v = \frac{N}{t} = \frac{\text{число колебаний}}{\text{время всех колебаний}}$$

$$[v] = \Gamma u = \frac{1}{c}$$

# Связь между периодом и

 $T = \frac{1}{V}$  — период — есть величина, обратная частоте

$$v = \frac{1}{T}$$
 – частота – есть величина, обратная периоду

Вынужденные колебания-колебания, которые происходят под действием внешней периодической вынуждающей силы.

Свободные колебания- колебания, происходящие только благодаря начальному запасу энергии.

<u>Колебательные</u> с<u>истемы</u>- системы тел, которые способны совершать свободные колебания.

Вынужденны е колебания

Свободные колебания

<mark>Иг</mark>ла в швейной машине

Ветка, с кверыне ветнухнула

птица Матем. маятник

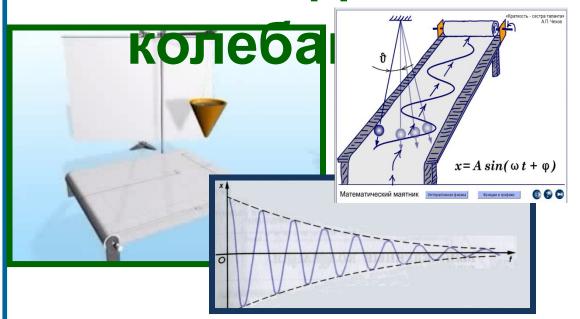
Пруж. маятник

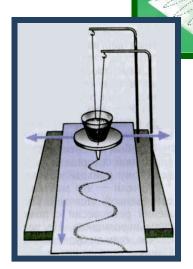
Свободный конец линейки

Вагон на рессорах

вДВС

# Свободные



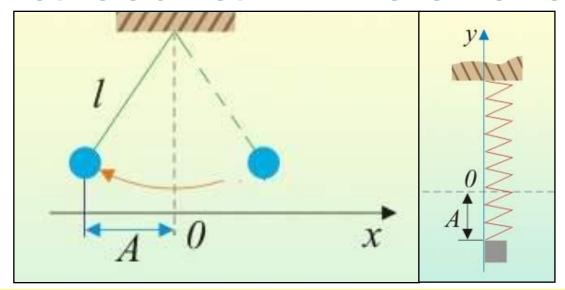


http://www.askskb.net/textbook/mechanics1-txt.html

# Какие колебания называют свободными?

СВОООДНЫМИ

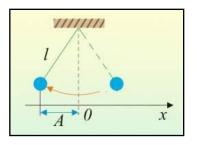
# Колебательные системы



Т – период колебания -промежуток времени, в течение которого происходит одно полное колебание

$$T = \frac{t}{N} = \frac{\text{время всех колебаний}}{\text{число колебаний}} \quad [T] = c$$

# Колебательные системы



1/2 - частота колебаний - число колебаний за 1 с

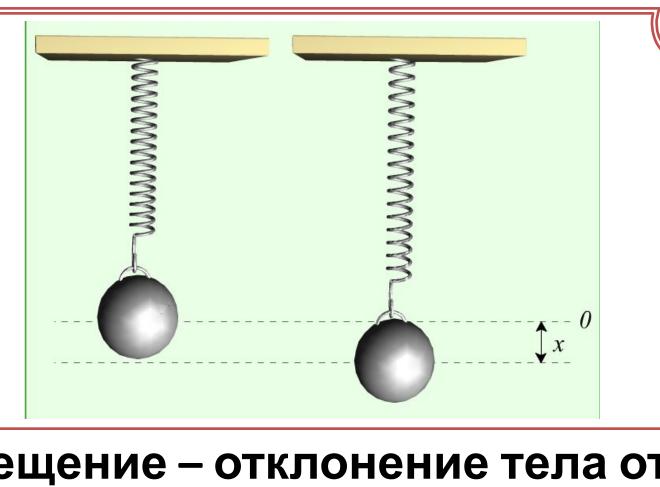
$$u = \frac{N}{t} = \frac{\text{число колебаний}}{\text{время всех колебаний}} \quad [v] = \frac{1}{c} = \Gamma_{\text{Ц}}$$

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

частота- величина, обратная периоду.

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

период- величина, обратная частоте



х- смещение – отклонение тела от положения равновесия.

A= х <sub>мах</sub> -амплитуда- наибольшее смещение.

# Какой путь пройдет груз за время одного полного колебания, если амплитуда равна 0,2 м?

### Дано:

$$A = 0.2 M$$

#### Решение:

За период тело проходит путь, равный 4

амплитудам

$$S = 4 \cdot A = 4 \cdot 0.2 M = 0.8 M-\Pi$$

**Ответ:** 
$$S = 0.8 \text{ M}$$



### ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕСТ «КОЛЕБАНИЯ»

# 1. Маятник за 10 с совершил 5 колебаний. Найти период его

# кол**ебани**й

$$t = 10c$$

$$N = 5$$

### Решение:

$$T = \frac{t}{N} = \frac{10c}{5} = 2c$$

Ответ: T = 2c

# 2. Маятник за 20 с совершил 60 колебаний. Найти частоту его колебаний.

# Дано:

$$N = 60$$

## Решение:

$$\mathcal{V} = \frac{N}{t} = \frac{60}{20 c} = 3 \Gamma \mathbf{u}$$

$$Om eem: v = 3 \Gamma Ц$$

# 3. Маятник за 5 с совершил 20 колебаний. Найти период и частоту его колебаний.

# Дано:

$$N = 20$$

## Решение:

$$T = \frac{t}{N} = \frac{5c}{20} = 0,25c$$

$$\mathcal{V} = \frac{N}{t} = \frac{20}{5c} = 4$$
 Гц

Ответ: T = 0,25c;  $v = 4\Gamma$ ц

# І.Какое из перечисленных ниже движений является механическим колебанием?

- 1) движение качелей;
- 2) движение мяча, падающего на землю.

A) только 1Б) только 2В) 1и 2Г) ни 1, ни 2

# II.Какие из перечисленных колебаний являются свободными?

- колебания груза подвешенного к пружине, после однократного его отклонения от положения равновесия;
- 2) колебания диффузного громкоговорителя во время работы
  - LBN-ENHRK931
    - **Б)** только 2
    - В) 1и 2
    - Г) ни 1, ни 2

III. За 4 с маятник совершил 8 колебаний. Определите период колебаний.

Дано: Решение:

A) 8c

**Б)** 4с

B) 2c

Γ) 0,5c

IV. За 4 с маятник совершил 8 колебаний. Определите частоту колебаний.

Дано: Решение:

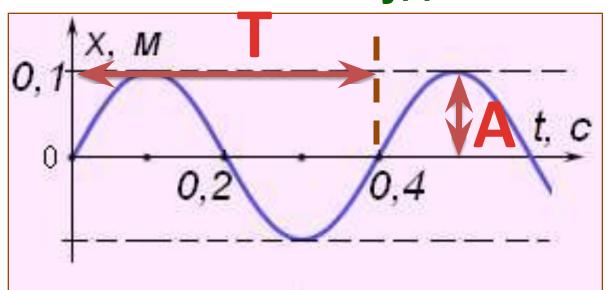
А) 8 Гц

Б) 4 Гц

В) 2 Гц

Г) 0,5Гц

V. На рисунке представлена зависимость координаты колеблющегося тела от времени. Какова амплитуда колебаний?



A) 0,1 M

**Б)** 0,2с

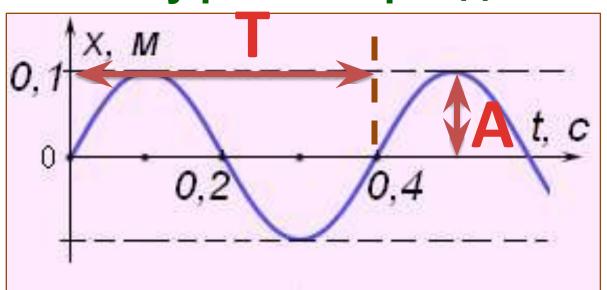
B) 0,4c

Г) 0,4Гц

А- амплитуда

колебаний

VI.На рисунке представлена зависимость координаты колеблющегося тела от времени. Чему равен период колебаний?



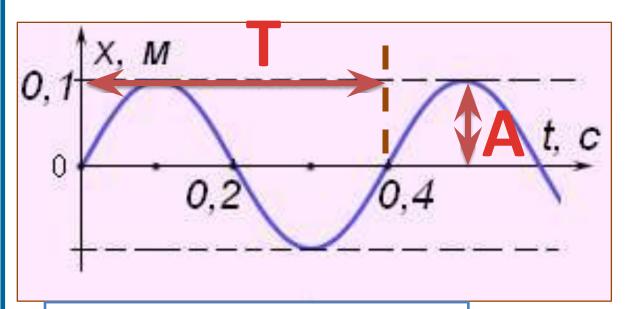
A) 0,1c

**Б) 0,2с** 

B) 0,4c

Г) 0,4Гц

VII.На рисунке представлена зависимость координаты колеблющегося тела от времени. Какова частота колебаний?



А) 0,25 Гц

Б) 2,5 Гц

B) 4 c

Г) 0,4 Гц

Дано: Решение: