

Колебательное движение. Свободные колебания.



**ПРУЖИННЫ
Й И
НИТЯНОЙ
МАЯТНИКИ.**

Что такое колебания?



- **Определение:** колебаниями называют повторяющийся с течением времени, какой-либо процесс.
- У них есть особая черта – *повторяться*.
- **Колебательное движение** – это периодическое движение, которое совершается поочерёдно в двух противоположных направлениях.

Примеры в природе и жизни.



Условия, необходимые для колебаний



Рассмотрим условия, необходимые для существования колебаний:

- **Наличие колебательной системы**
- **Точка равновесия**
- **Запасы энергии**
- **Малое значение сил трения**

Колебательная система

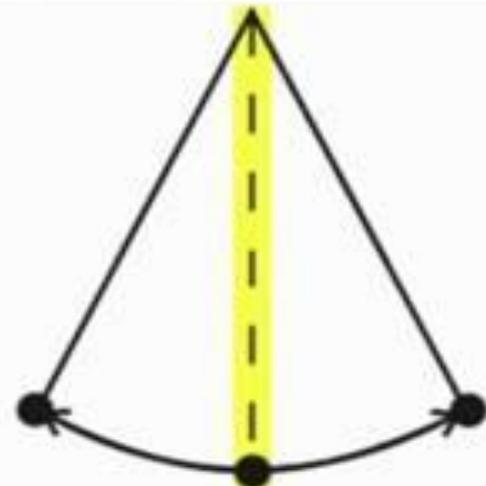


- **Колебательная система** – это система, в которой могут существовать колебания. Еще одно важное условие: у любой колебательной системы, маятника должна быть точка равновесия, устойчивого равновесия.

Колебательная система

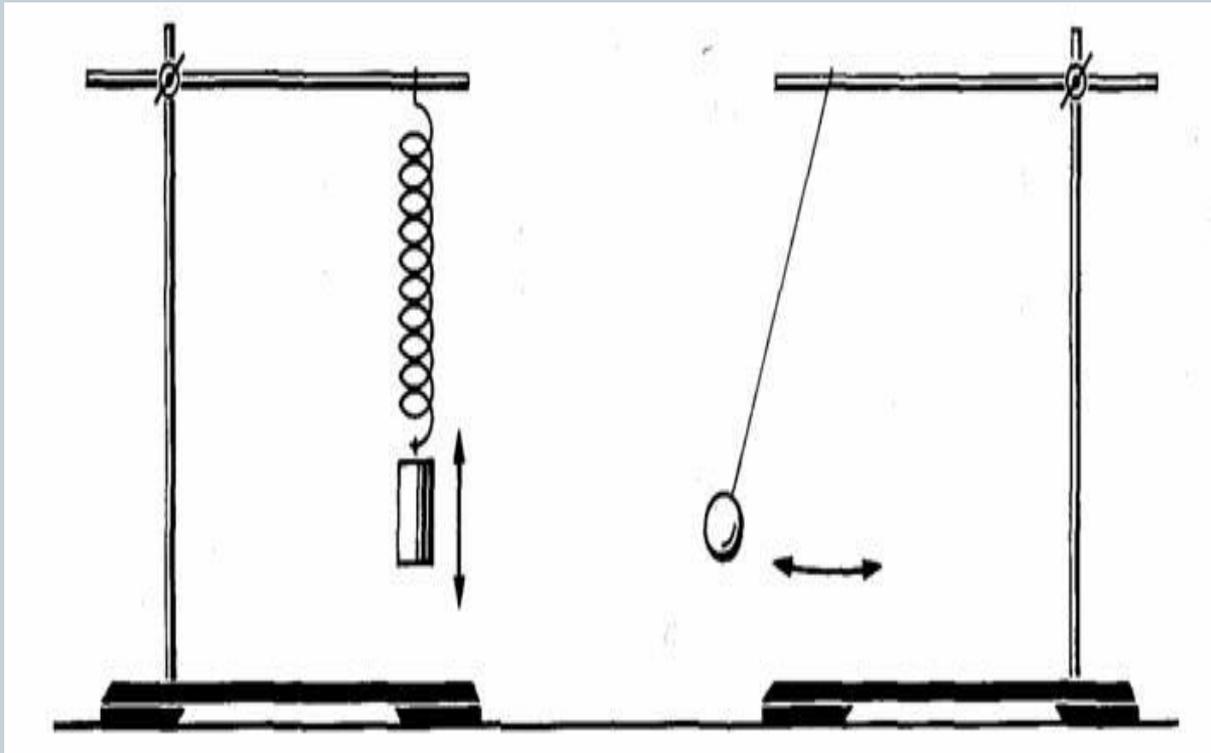


Точка равновесия



Свободные колебания.

- **Маятник** – это твердое тело, совершающее под действием приложенных сил колебания около неподвижной точки или вокруг оси.



Формулы :

Период колебаний

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

Частота колебаний

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

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

Задачи



- Шарик на нити совершил 60 колебаний за 2 мин. Определите период и частоту колебаний шарика.

Дано:

$$N = 60$$

$$t = 2 \text{ мин}$$

$$T - ?$$

$$\nu - ?$$

СИ

$$120 \text{ с}$$

Решение:

$$T = \frac{t}{N} = \frac{120}{60} = 2 \text{ (с)}$$

$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ (Гц)}$$

Ответ: 2 с; 0,5 Гц

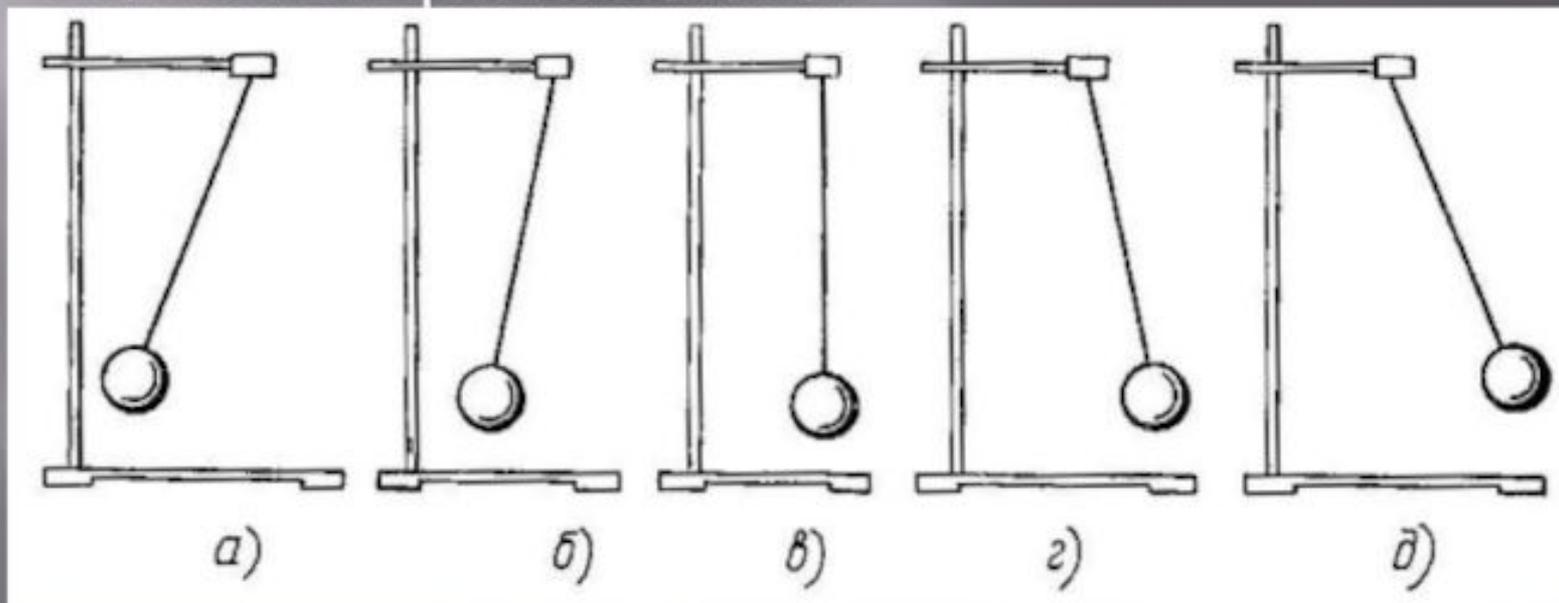
Задачи.



1. Маятник за 1 минуту совершил 150 колебаний.
Чему равен период период колебаний маятника?
Какова частота колебаний маятника?
2. Материальная точка колеблется с частотой 15 кГц. Определите период колебаний точки и число колебаний в минуту.
3. За какое время маятник совершит 20 колебаний, если период колебаний равен 0,5 с? Чему равна частота колебаний маятника?

Нитяной маятник (математический маятник).

- Возьмем нитяной маятник – груз, подвешенный на нити. Моделью такого маятника является *математический маятник*, для которого размерами груза и массой нити можно пренебречь, а нить считать нерастяжимой.



Нитяной маятник



- Период колебаний нитяного маятника зависит:
- От ускорения свободного падения (чем больше ускорение св. падения, тем меньше период).
- От длины нити (чем больше длина нити, тем больше период).

- ▣ Период колебаний математического маятника

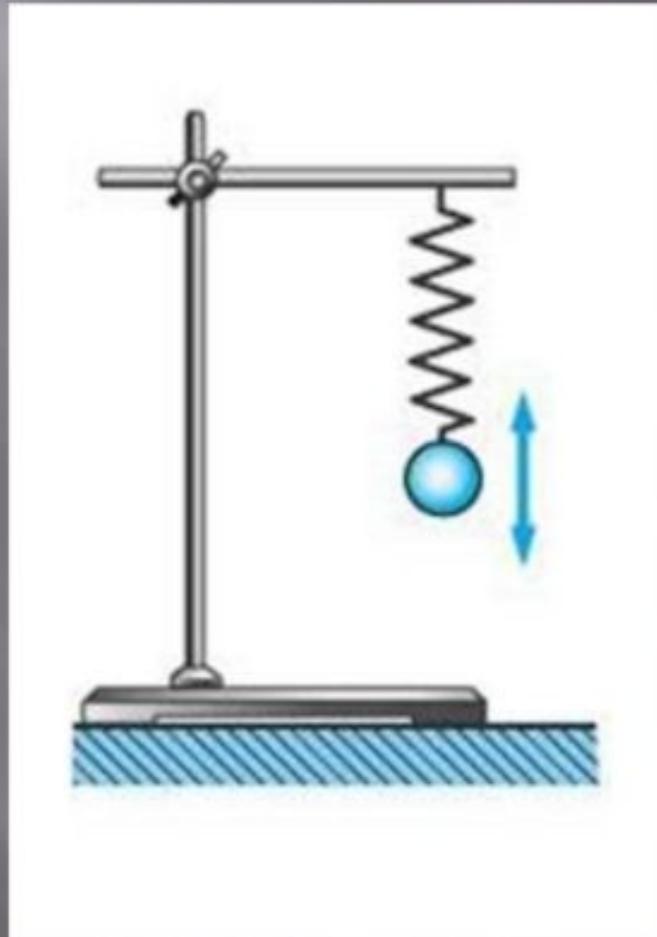
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

- ▣ где l – длина нити, g – модуль ускорения свободного падения.

l - длина нити, м g -ускорение св. падения, м/с² T -период, с

Пружинный маятник

- груз, подвешенный на

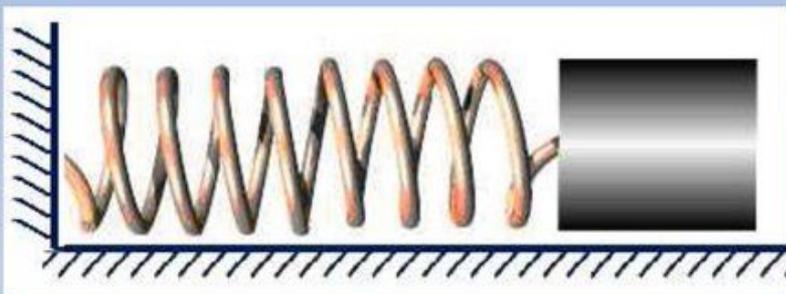


Пружинный маятник



- **Период колебаний пружинного маятника зависит:**
- От массы груза (чем больше масса, тем больше период)
- От жесткости пружины (чем больше k , тем меньше период)

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**

m-масса, кг

k- жёсткость пружины, Н/м

Основные формулы гармонического колебания

Период

Частота

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

Пружинный маятник



$$\nu = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

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

Математический маятник



$$\nu = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

Задачи



1. Чему равен период колебаний пружинного маятника, если масса груза на пружине равна 40г, а жесткость пружины 100Н/м?
2. Чему равен период колебаний нитяного маятника, если длина его нити равна 640см?
3. Чему равен период колебаний пружинного маятника, если масса груза на пружине 162г, а жесткость пружины 200Н/м?
4. Чему равен период колебаний груза на нити, если длина нити 400см?

Домашнее задание.



- ***Написать конспект***
- **Учить записи**
- **Решить задачи (на оценку)**