

«Законы колебаний математического маятника»

Автор: учитель физики
ГБОУ СОШ № 556
Шевченко Ирина Васильевна

Санкт-Петербург
2018

Тема урока: «Законы колебания математического маятника»

$$T = t / n$$

$$v = n / t$$

$$T = 1 / v$$

$$v = 1 / T$$

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

$$v = \sqrt{g / l} / 2\pi$$



$$X = A \sin (2\pi t / T)$$

План урока:

Теоретическая часть:

Понятие математического маятника. Величины характеризующие колебательное движение.

Решение задач:

на вычисление периода, частоты и амплитуды колебания.

Практическая работа:

«Исследование зависимости периода и частоты нитяного маятника от его длины»

Компьютерное исследование:

«Изучение зависимости периода и частоты колебаний нитяного маятника от ускорения свободного падения»

Обсуждение результатов

Проверочный тест

Математический маятник

Математический маятник –

материальная точка, колеблющаяся на неменяющемся со временем расстоянии от точки подвеса.

Гармоническими колебаниями

называются периодические изменения физических величин по закону синуса или косинуса.

Условия колебательного движения:

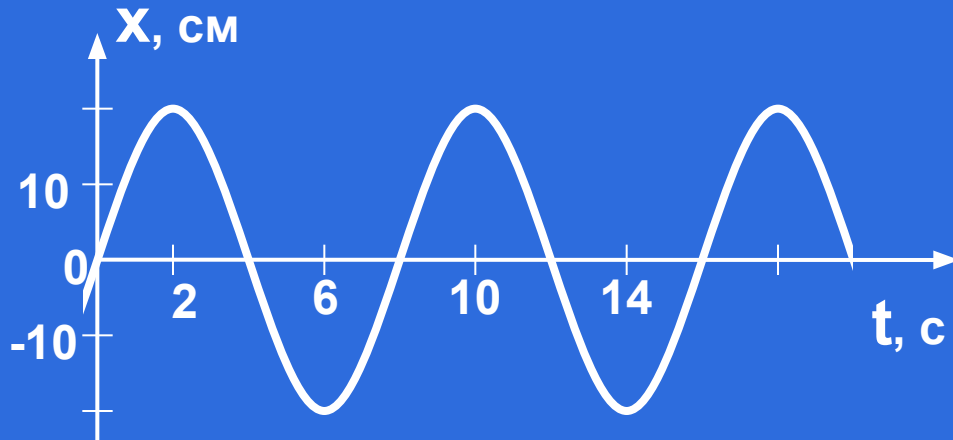
1. Сила, действующая на тело в любой точке траектории, направлена к положению равновесия, а в самой точке равновесия равна нулю.
2. Сила пропорциональна отклонению тела от положения равновесия.



Характеристики колебательного движения:

физическая величина	обозначение	определение	формула	единицы измерения
амплитуда	A	-наибольшее отклонение от положения равновесия		метр (м)
период	T	-время одного полного колебания	$T = t / n$	секунда (с)
частота	v	-количество колебаний за единицу времени	$v = n / t$	герц (Гц)
отклонение	X	-расстояние между положением равновесия и маятником	$x = A \sin(2 \pi t/T)$	метр (м)

Решение задач

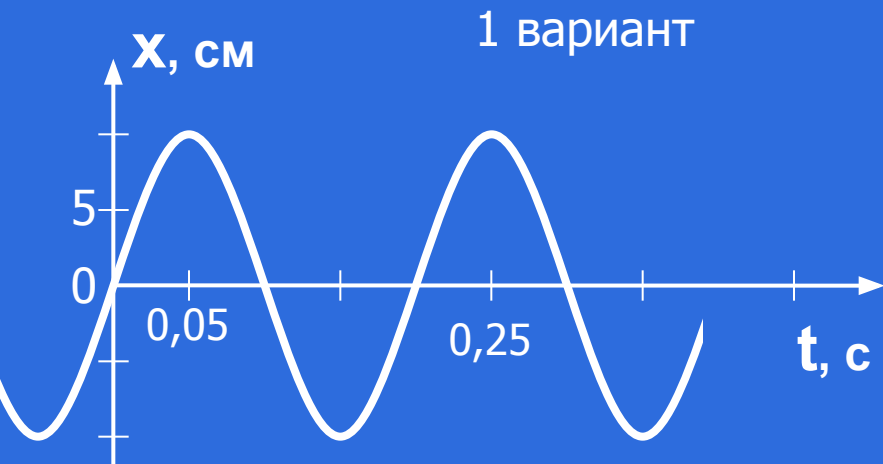


$$X = 0,2 \sin(\pi t/4)$$

$$v = 0,125 \pi$$

$$T = 8 \text{ c}$$

$$A = 0,2 \text{ м}$$



Задачи

- Маятник совершил 200 колебаний за 1 мин 40 секунд. Определить период и частоту колебаний.
- Период колебаний нитяного маятника 0,01 с. За какое время маятник совершит 500 полных колебаний?
- Определить число колебаний маятника за время равное 20 с, если частота его колебаний 4 Гц. Чему равен период колебаний?

Практическая работа

- **Тема:** «Исследование зависимости периода и частоты колебаний нитяного маятника от его длины».
- **Цель работы:** выявить как зависит период и частота свободных колебаний от его длины.
- **Оборудование:** маятники разной длины, секундомер.

План постановки эксперимента:

- Измерить промежуток времени за который маятник совершает 30 полных колебаний.
- Сдать результаты для обработки старшему группы.
- Рассчитать период и частоту колебаний.
- Заполнить таблицу.
- Обсуждение результатов.
- Записать выводы.

Разноуровневые задачи.

- Определить период и частоту колебаний нитяного маятника длиной 40 см. (3 балла)
- Маятник Фуко совершал 3 колебания за 1 минуту. Определить длину маятника. (4 балла)
- Определить ускорение свободного падения вблизи поверхности Марса при условии, что там математический маятник длиной 0,5 метра совершил бы 10 колебаний за 20 секунд.
(5 баллов)

Подведение итогов

- Познакомились с понятием математического маятника.
- Научились решать задачи на вычисление периода, частоты и амплитуды колебаний.
- Приобрели практические умения по измерению периода колебаний маятника.
- Познакомились с компьютерной программой «Живая физика».
- На опыте убедились в справедливости формулы

$$T = 2\pi \sqrt{1/g}$$

Домашнее задание:

- Параграф 27, 28
- Упражнение 25 (1)
- *Задача 777 (задачник Степановой Г. Н.)

Маятник свойством одним обладает,
Он на уроке всех усыпляет.
Мирно движенья его затухают,
Он равновесие приобретает.

Маятник может быть нитяным,
Пружинным быть может и всяким другим.
Важно, чтоб твердое тело имелось
И чтобы ему непременно хотелось
При действии сил к нему прилагаемых,
Свершать колебания затухаемые.

*Вам же спасибо за Ваше внимание,
Ждем Вас еще!
Вот и все!
До свидания!*