

Конспект занятия в рамках элективного курса

«Подготовка к ОГЭ по физике»

Автор: учитель физики Всеволодова А.В., МКОУ «Введенская СОШ №1 имени Огненного выпуска 1941 года»

ТЕМА: Механические колебания и волны. Звук.

Цели:

Повторить:

- Основной понятийный аппарат школьного курса физики по рассматриваемой теме

Понятия: маятник, типы маятников, колебательная система, волна, вынужденные и свободные колебания, гармонические колебания, резонанс, звук;

Физические величины: частота, циклическая частота, период, амплитуда колебания, длина волны, скорость распространения волны, кинетическая и потенциальная энергия, полная механическая энергия колебательной системы;

Физические законы: закон сохранения энергии;

Закрепить умения:

- *Описывать и объяснять физические явления:* колебательное движение, механические колебания и волны;

- умение формулировать (различать) цели проведения (гипотезу) и выводы описанного опыта или наблюдения;

- конструировать экспериментальную установку, выбирать порядок проведения опыта в соответствии с предложенной гипотезой;

- анализировать результаты эксперимента, в том числе выраженных в виде таблицы или графика;

- использовать физические приборы и измерительные инструменты для прямых и косвенных измерений физических величин;

- представлять экспериментальные результаты в виде таблиц и графиков;

- выражать результаты измерений и расчетов в единицах СИ

Ход занятия:

1. ПОВТОРЕНИЕ

1.1. Теория

- **Механическое колебание** – это движение, которое повторяется через определенный промежуток времени (например, *колебание ветки на дереве, маятника часов, автомобиля на рессорах и так далее*)

Колебания бывают свободными и вынужденными.

Свободные колебания – это колебания, которые совершаются после действия внешней силы. Все свободные колебания затухают. (например: *колебание струны, после удара*)

Вынужденные колебания – это колебания, которые совершаются под действием внешней периодической силы (например: *колебание металлической заготовки при работе кузнеца молотом*)

Любое колебание характеризуется **частотой** (числом колебаний в единицу времени). Такая частота является собственной частотой колеблющегося тела.

Резонанс – это явление резкого увеличения амплитуды колебания при совпадении собственной частоты колеблющегося тела и внешней периодической силы.

(Например: *можно с помощью резонанса вытащить машину из ямы. Несколько человек сначала раскачивают её, а потом в нужный момент по команде выталкивают*)

Явление резонанса учитывается в технике. При строительстве мостов и других сооружений, которые подвержены механическим колебаниям и действию внешней силы. Например: *при переходе подвесного моста солдатам дается команда –«Вольно!»*

Существует несколько **колебательных систем** – математический маятник (шарик на тонкой длинной нити) и пружинный маятник (тело на пружине).

Волна — это явление распространения в пространстве с течением времени возмущения физической величины. Перенос энергии — принципиальное отличие волн от колебаний, в которых происходят лишь «местные» преобразования энергии. Волны же, как правило, способны удаляться на значительные расстояния от места своего возникновения.

Звук — физическое явление, представляющее собой распространение в виде упругих волн механических колебаний в твердой, жидкой или газообразной среде

1.2. Формулы

1. Уравнение гармонических колебаний $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

где x — смещение колеблющейся точки от положения равновесия; t — время; A , ω , φ — соответственно амплитуда, угловая частота, начальная фаза колебаний; $(\omega t + \varphi)$ — фаза колебаний в момент t .

2. Угловая (циклическая) частота колебаний $\omega = 2\pi\nu$, или $\omega = 2\pi/T$

3. Период колебаний тела, подвешенного на пружине (пружинный маятник) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

где m — масса тела; k — жесткость пружины. Формула справедлива для упругих колебаний в пределах, в которых выполняется закон Гука (при малой массе пружины в сравнении с массой тела).

Период колебаний математического маятника $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

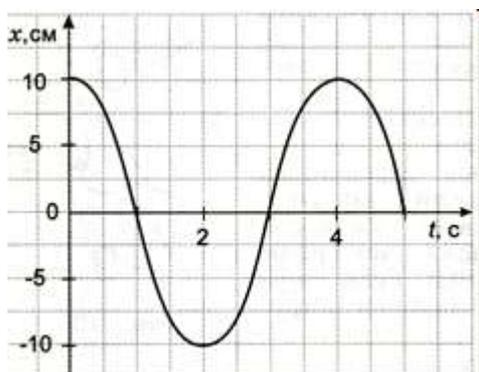
где l — длина маятника; g — ускорение свободного падения.

4. $T = \frac{1}{\nu}$; $T = \frac{t}{N}$, где t — время колебаний, N — число полных колебаний

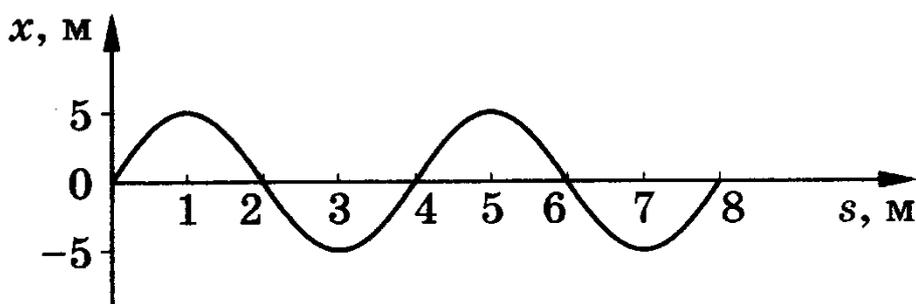
2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

1. Маятник совершает 40 полных колебаний за 10 с. Вычислить частоту и период колебаний маятника.

2. Какой путь пройдет груз математического маятника за 100 полных колебаний, если амплитуда колебаний равна 20 см?
3. Во сколько раз нужно изменить массу груза пружинного маятника, чтобы период колебаний увеличился в 100 раз?
4. По графику колебаний математического маятника определить период, частоту, амплитуду колебаний.



5. На рисунке представлен график волны, бегущей вдоль упругого шнура, в некоторый момент времени. Определить длину волны.



6. Волна длиной 1 см распространяется в среде со скоростью 60 м/с. Вычислить частоту волны.
7. Среди приведенных положений укажите ДВА правильных:
 1. Звук может распространяться только в воздухе;
 2. Если частота колебаний больше 20 000 Гц, то такие колебания называются ультразвуком;
 3. Колебания частотой больше 16 Гц называются инфразвуком;
 4. Эхо – это явление многократного отражения звуковых волн от преград;
 5. Звук – поперечная волна.
8. Сидя на берегу, наблюдатель заметил, что мимо него прошло 10 гребней волны за 10 с. Каков период и частота колебаний кувшинки, растущей у берега?

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

Комплект лабораторного оборудования №3

Наборы лабораторные	Комплект «ГИА - лаборатория»
- штатив лабораторный с муфтой и лапкой	- штатив лабораторный с муфтой и лапкой
- пружина жесткостью (40 ± 1) Н/м	- пружина жесткостью (50 ± 2) Н/м

- 3 груза массой по (100 ± 2) г	- 3 груза массой по (100 ± 2) г
- динамометр школьный с пределом измерения 4 Н ($C = 0,1$ Н)	- динамометр школьный с пределом измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
- линейка длиной 200–300 мм с миллиметровыми делениями	- линейка длиной 300 мм с миллиметровыми делениями

1. Используя Комплект №3 соберите установку для **определения жёсткости пружины**. Подвесьте пружину за один из концов к штативу. Прикрепив к свободному концу пружины груз, измерьте удлинение пружины

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
 - 2) запишите формулу для определения силы упругости;
 - 3) запишите условие равновесия груза на пружине;
 - 4) измерьте удлинение пружины после прикрепления к ней груза и запишите измеренную величину;
 - 5) определите жёсткость пружины и оцените погрешность её измерения.
2. Используя Комплект №3 исследуйте **зависимость силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины**. Определите жесткость пружины, подвесив к ней один, два, три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

- 1) опишите порядок выполнения эксперимента, сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты прямых измерений силы упругости и смещения в виде таблицы;
- 3) постройте график зависимости силы упругости от деформации пружины;
- 4) сформулируйте качественный вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины.

4. ЗАДАНИЕ НА ДОМ:

Выполнить задания на сайте «Решу ОГЭ»

<https://phys-oge.sdamgia.ru/test?theme=4>