Тема урока:

Звуковые волны.

Цель: сформировать понятие звуковой волны, ввести основные характеристики волн.

Ход урока

I. Организационный момент

II. Повторение материала

* Какая волна называется стоячей?
* Объясните процесс образования стоячей волны?
* Сформулируйте определение кучностей и узлов стоячей волны.
* Что такое первая гармоника собственных колебаний в струне и обертоны?

III. Изучение нового материала (слайд 1).
Эксперимент № 1

Возьмите крепкую бечевку (60 см) и привяжите к ней в середине металлическую ложку. Концы бечевки привяжите к указательным пальцам. Оба конца должны иметь одинаковую длину. Заткните уши пальцами. Наклонитесь вперед, чтобы ложка свободно повисла и столкнулась с краем стола. Послышится звук, напоминающий звон. Почему?

Ответ: Ударяясь о стол, металл начинает колебаться. Эти коле­бания по бечевке передаются ушам. Мы слышим, потому что наши уши воспринимают различные колебания. Чтобы издавать звук предмет должен колебаться. Колебания от него передаются воздуху и распространяются в нем. Колеблющиеся молекулы воздуха ударя­ются о барабанную перепонку, из-за этого она тоже колеблется. Эти колебания идут дальше через костную ткань и жидкость в ухе, пока не доходят до слухового нерва, который посылает сигнал в мозг.

Эксперимент № 2

В колокол помещают электрический звонок и включают. Слышен звук. Начинают выкачивать воздух, по мере разрежения воздуха громкость становится меньше, пока звук становится совсем не слы­шен. Почему?

Ответ: Отсутствует среда, в которой распространяются колеба­ния?

Вывод: Звук может распространяться в газах, жидкостях и твер­дых телах.

Звук обусловлен механическими колебаниями в упругой среде и телах (твердых, жидких и газообразных), частоты которых лежат в диапазоне от 16 Гц до 20 Гц и которые способно воспринимать чело­веческое ухо.

Раздел физики, изучающий звук - акустика. Любое тело (твердое, жидкое или газообразное), колеблющееся со звуковой частотой, соз­дает в окружающей среде звук.

Эксперимент № 3

Перемешивание воды из одного сосуда в другой. Удар молотка по наковальне.

Чаще всего звуковые волны достигают наших ушей по воздуху. Но звук распространяется в воде и твердых телах. Нырнув с головой во время купания, можно услышать звук от удара двух камней, про­изводимого на большом расстоянии. Хорошо проводит звук земля.

Звуковая волна представляет собой последовательность сжатий и разряжений упругой среды, распространяющихся с определенной скоростью. Волна эта - продольная.

Сжатие и разряжение воздуха вызывает колебания давления от­носительно среднего атмосферного давления р0.

Громкости звука соответствует изменение давления ^ р на не­сколько десятков паскалей. Ухо человека воспринимает ^ *р* = 10-5 Па. Ухо весьма чувствительный прибор, наиболее чувствительно к коле­баниям с частотой около 3500 Гц. (слайд 2)

Физические характеристики звука. (слайды 3-5)

1. Звуковое давление, оказываемое звуковой волной на стоящее перед ней препятствие.
2. Спектр звука - разложение сложной звуковой волны на состав­ляющие ее частоты.
3. Интенсивность звуковой волны:



где S - площадь поверхности; W - энергия звуковой волны; t - время.



4. Громкость.

Как и высота, связана с ощущением, возникающим в сознании человека, а также с интенсивностью волны.

Человеческое ухо способно воспринимать звуки интенсивностью от 10-12 (порог слышимости) до 1 Вт/м2 (порог болевого ощущения).

Громкость не является прямо пропорциональной величиной ин­тенсивности.

Уровень громкости выражается в белах:

A = lg(I/I0)

I0 = 10-12 Вт/м2 - порог слышимости.

5. Высота звука зависит от частоты колебаний: чем больше частота, тем выше звук.

6. Тембр звука позволяет различать два звука одинаковой высоты и громкости, издаваемых различными инструментами. Он зависит от спектрального состава.

IV. Закрепление материала

* Что представляют собой звуковые волны?
* Что является источником звука?
* Какова частота и длина звуковой волны, воспринимаемой че­ловеком?
* Как называются такие звуковые волны?

V. Подведение итогов урока

Частотный спектр звуков музыкальных инструментов (слайд 6)

Частотный диапазон звуков, воспринимаемых животными (слайд 7)

Причина звука и ее источники (слайды 8-10)

Сделай сам (слайд 11-13)

О звуках в литературе …(слайд 14)

Попробуй! (слайды 15-17)

Вот это да-а! (слайды 18-19)

Знаешь ли ты? (слайды 20-26)

Домашнее задание

п. 73, задачи на с. 347 (№ 1-3); № 4-5 по желанию.

п. 46; п. 47.