Конспект урока по физике

«Механические волны»

**Цели:**

* развитие познавательного интереса у студентов,
* расширение их кругозора,
* мировоззрения,
* знакомство с важными вехами развития физики,
* научить применять знания на практике,
* формирование навыков думать,
* анализировать,
* сравнивать,
* сопоставить

**План конференции**

**I. Организационный момент.**

**II. Изложение новой темы.**

1). Вступление: объявление темы конференции и формы работы.

2). Основная часть:

* природа звука;
* механизм восприятия звука;
* строение органа слуха человека;
* скорость распространения звуковых волн;
* для чего нужны звуковые волны;
* использование ультразвука;
* экология звука;
* решение задач, закрепление материала

3). Заключение: подведение итогов конференции.

Вступление.

Трудно было человеку
Миллионы лет назад,
Он совсем не знал природу,
Слепо верил чудеса.
Он всего, всего боялся
И не знал, как объяснить
Бурю, гром, землетрясенье!
Трудно было ему жить.
И решил он: что ж бояться?
А не лучше ль все узнать?
Самому во все вмешаться,
И до истины добраться,
И природу распознать.

**Цель урока-конференции** – распознать природу звуковых волн.

**1). Основная часть**

Если внимательно вглядеться в окружающий мир, можно заметить, что он весь пронизан волнами. Волны живут всюду, куда ни кинешь взор. Они живут своей незаметной жизнью и делают свою работу. Стоит приглядеться хотя бы к себе: все жилки в теле вибрируют, волнами перемещается кровь по артериям, электрические импульсы распространяются по нервам. Импульсы (пакеты волн) идут из глаз к мозгу; световые волны поступают в наши очи, а звуковые – в уши, гортань издает звуки, являющиеся волнами.

Волновое движение – одно из наиболее распространенных видов движения в природе. Одной из важных особенностей волн является то, что волны переносят энергию без переноса вещества. Другой важной особенностью волн является возможность передачи информации. Нас сегодня будут интересовать звуковые волны. Благодаря им мы можем разговаривать друг с другом, наслаждаться музыкой.

Человек всегда жил в мире звуков (пение птиц, звуки музыки, шум леса). Из живых существ только человек использовал свойства окружающей среды как носителя звука. Человек внес в мир звуков речь и музыку, сделал звук своим помощником.

Звук можно создать в любой среде. Мы привыкли наблюдать его в воздухе, но его можно обнаружить и в воде, и в бетоне и практически в любом твердом веществе, в любой жидкости, в любом газе; звука не может быть только в пустоте. Таким образом, прежде всего нам следует поговорить о свойствах среды, а так как большая часть звуков, которые мы слышим, приходит из воздуха, то в качестве примера нам лучше всего взять именно воздух. Если кому-либо трудно представить себе, что звук может приходить не только из воздуха, пусть он прижмет свои ручные часы ко лбу: если вокруг тихо, то при достаточно остром слухе он услышит тиканье, звуки которого, минуя воздух, прошли через металл часовой крышки и кости черепа.

Что же является источником звука?

Ответ: источником звука является колеблющиеся тела.

Покажем на опыте, что источником звука является колеблющееся тело.

**Опыт 1.** Линейка, один конец которой зажат в тисках, камертон (прибор для получения звука постоянной частоты), натянутая струна.

Поднеся маленькую бусинку к любому звучащему телу, например к камертону, мы увидим, что бусинка отскочит от него. Это доказывает, что звучащее тело колеблется.

**Опыт 2.** Линейка колеблется в воздухе, но мы не слышим звук. Следовательно, не всякое колеблющееся тело звучит.

**Вывод:** источником звуковых волн может служить тело, колеблющееся в упругой среде со звуковой частотой, т.е. с частотой от 20 до 20000 Гц.

**Определение:** среда называется упругой, если между ее частицами существуют силы взаимодействия, препятствующие какой-либо деформации этой среды.

Определение: механические волны, распространяющиеся с частотой от 20 до 20000Гц, называются звуковыми или акустическими волнами.

Рассмотрим, как устроен источник звука.

Когда мы говорим, играем на музыкальном инструменте, то создаем звуковые волны: т.е. создается область сгущения и разрежения воздуха. Под действием упругих сил молекулы из областей сгущения перемещаются в области разрежения. Направления распространения звука и движения молекул воздуха совпадают, поэтому звук – продольная волна. Звуковые волны распространяются в воздухе, достигают человеческого уха и вызывают вынужденные колебания барабанной перепонки. Эти колебания человек воспринимает как звук.

Частота < 20Гц

От 20 до 20000Гц

От 20000Гц до 1000000000Гц

От 1000000000Гц до 100000000000

Инфразвук

Звуковые волны

Ультразвук

Гиперзвук

Приемником звука является слуховой аппарат, или орган слуха.

Рассказ 1 студента о строении человеческого уха. Ухо человека – это совершенный прибор, способный реагировать на звуки, различающиеся по интенсивности в 1000000000000 раз. Чувствительность уха пропорциональна логарифму интенсивности звука.

**Скорость распространения звука.**

Механические волны распространяются всегда с конечной скоростью из-за инертности среды. Звуковые волны – частный случай механических волн, поэтому они также распространяются с конечной скоростью.

V= I/T.

Методов измерения скорости звука много. **Простая задача** “В грозу” .1). Была гроза. Вовочка стоял у окна и наблюдал за ней, время от времени поглядывая на часы.

- Эпицентр грозы находится на расстоянии около 1500 метров от нас: там сверкает молния, – сказал Вовочка.

Как он это определил?

Ответ. Увидев вспышку молнии, Вовочка по часам засек время, а потом по часам же определил момент, когда он услышал раскаты грома. Зная, что молния и гром происходят одновременно, что свет распространяется очень быстро, скорость звука в воздухе при 20 градусов примерно 343 метров в секунду и время, за которое до него дошел звук грома, Вовочка рассчитал путь, пройденный звуком. Он равен расстоянию до эпицентра грозы.

2). Загадки. На всякий зов даю ответ, а ни души, ни тела нет. (Эхо)

Кто, не учившись, говорит на всех языках? (Эхо).

Из-за конечной скорости звука появляется эхо. Эхо – это звуковая волна, отраженная какой-либо преградой и возвратившаяся в то место, откуда она начинала распространяться. Преградами могут быть горы, опушка леса, высокая стена. Эхо мы услышим через такой промежуток времени, в течение которого звуковая волна проходит путь до преграды и обратно, т.е. проходит двойное расстояние между источником звука и преградой.

S=V\*t/2

Излучая короткие импульсы волн и улавливая их эхо, измеряют время движения волны до преграды и обратно, а потом определяют расстояние до преграды. В этом суть эхолокации.

Но звуковые волны не могут распространяться строго в одном направлении из-за их большой длины волны. Поэтому для эхолокации используют ультразвуковые волны. Но они сильно поглощаются в воздухе, а слабо в воде, поэтому эхолокацию в основном используют в воде – гидролокация. Для чего нужны нам акустические волны?

**Сообщения**

1).Про подводную акустику или про гидроакустику,

2). Звуковое управление видеозаписью транспортных происшествий,

3). Звучащая рыболовная сеть,

4). Ультразвуковой локаторный поводырь для слепых,

5). Малогабаритный акустический микроскоп,

6). Ультразвуковая технология,

7).Дефектоскопия,

8) Ультразвук в медицине.

Пассивный акустический анализ издавна применяется в медицине. Наверное, каждого из вас осматривал врач с помощью простейшего акустического прибора – фонендоскопа, позволяющего прослушивать сердцебиение, шумы в легких и т.д.

Главным функциональным назначением волн является перенос энергии и информации. Природа распорядилась так, что человек, животные, насекомые и птицы для коммуникации используют именно звуковые (акустические) волны.

Коммуникация

1) путь сообщения, связь одного места с другим,

2) общение, передача информации от человека к человеку.

**Экология звука.**

На приемник звука отрицательное влияние оказывает шум. Шум – это звук любого рода.

Разумеется, шум — это просто один из видов звука. Обычно шум называют «нежелательным звуком», что в известной мере справедливо. Но то, что для одних ушей — шум, для других — музыка. Рев самолета, проносящегося над крышей дома, невыносим для несчастного жильца. Но как он радостен для жены летчика-испытателя, возвращающегося из первого полета! Так или иначе, всякий шум — это звук, и, прежде чем пускаться в изучение сложных методов ослабления шума, необходимо как следует понять, что же такое звук вообще.

Шум – это звуковые волны, воспринимаемые людьми как неприятный, мешающий или даже вызывающий болезненные ощущения фактор. Бактериолог Роберт Кох (1843-1910) почти сто лет назад предсказал, что “когда-нибудь человеку придется ради своего существования столь же упорно бороться с шумом, как он борется сейчас с холерой и чумой”. Чаще всего шум – продукт техники, и потому стал опасен сравнительно недавно. Характерные примеры шума – свист, треск, шипение, дребезжание.

Единица уровня громкости – бел (Б) (в честь Александра Грейама Белла (1847-1922)– изобретателя телефона). Человек на слух может обнаружить разницу в уровне громкости приблизительно в1 дБ=0,1 Б, что соответствует изменению интенсивности источника звука в 1,26 раза. Что удвоение интенсивности звука ухо воспринимает как увеличение громкости на 3 дБ.

Шумы окружают человека повсюду. Рано утром звон будильника громкостью 56-80 дБ пробуждает нас ото сна. Кофейная мельница, которую мы включаем утром, дает шум громкостью около 70 дБ. За завтраком мы слушаем музыку, передаваемую по радио, – это 50-70 дБ. По пути на работу или в школу нас окружает транспортный шум на уровне 70-80 дБ.

Как правило, шум нас раздражает, мешает работать, отдыхать, думать. Но шум может действовать и успокаивающе. Такое влияние на человека оказывает, например, шелест листьев, рокот морского прибоя.

Вот примеры интенсивности распространенных звуков

дБ

Шелест листвы

10-40

Шепот

Около 30

Тиканье будильника в 1м от уха

25-35

Дыхание спящего человека

Около 25

Обычный разговор

50-60

**Санитарная норма для жилой зоны**

**45-60**

Громкий разговор

Около 75

Пылесосы

75

Детский плач

80

Автомобильный гудок

Около 105

Железная дорога

85-100

Реактивный самолет на расстоянии 50-100м

120-130

Нередко шум несет важную информацию. Авто- или мотогонщик внимательно прислушивается к звукам, которые издают мотор, шасси и другие части движущегося аппарата, ведь любой посторонний шум может быть предвестником аварии.

Шумовое загрязнение атмосферы постоянно растет. Шум вредно влияет на здоровье человека, повышает кровяное давление, вызывает нарушение ритма сердца, а продолжительное воздействие интенсивного шума ведет к глухоте. Очень сильный звук в состоянии даже вызвать разрыв барабанной перепонки. С шумом необходимо бороться. Умение соблюдать тишину – показатель культуры человека и его доброго отношения к окружающим. Тишина нужна землянам так же, как солнце и свежий воздух.

**Закрепление материала** **1. Тестовые занимательные задачи “Загадки нашего слуха”**

Вопросы:

1. Почему человек слышит?
2. Как устроено наше ухо?
3. Насколько чувствительно наше ухо?
4. Какие звуки слышит наше ухо?
5. Чем шум отличается от музыкального звука?
6. Что такое тембр?
7. Что такое громкость?
8. Каков диапазон слышимых нами частот?
9. Существуют ли неслышимые звуки?
10. Не опасно ли слушать громкую музыку?

**2. Кроссворд “Поднимитесь по ступенькам”**



**Вопросы:**

1. Звук, при котором изменения акустического давления, воспринимаемого нашим ухом, происходят регулярно, называется …(Музыкальный)
2. Колебания, частоты которых больше 20кГц. (Ультразвук)
3. Модуль наибольшего смещения тела от положения равновесия. (Амплитуда)
4. Явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при совпадении частоты свободных колебаний с частотой вынуждающей силы. (Резонанс)
5. Характеристика звука, измеряемая в герцах. (Частота)
6. Время, за которое совершается одно полное колебание. (Период)
7. Характерная окраска звука, сообщаемая ему обертонами. (Тембр)
8. Прибор для измерения времени. (Часы)
9. Приемник звука у человека и животных. (Ухо)

Подводя итог нашей конференции, мне бы хотелось несколько слов сказать о том, что у многих выдающихся людей, таких как композитор Бетховен, ученый Циолковский восприятие звука было затруднено – они попросту были глухими. Но тем не менее они продолжали творить, создавая гениальные произведения. Оказывается, при некоторых формах глухоты, когда слуховой нерв не поврежден, звук проходит через кости. Иногда глухие могут танцевать, воспринимая ритм музыки благодаря колебаниям пола. Известно, что великий композитор Бетховен, будучи глухим, слушал музыку с помощью трости, одним концом которой он опирался на рояль, держа другой в зубах.

Возможности человека беспредельны, даже тяжелый недуг не помеха, человек постоянно, изо дня в день должен стремиться к вершинам мастерства, к поиску нового, к совершенству.

**3. Вывод, заключение**.

Люди живут в мире звуков. Звук – это механическая волна. Человеческим приемником звука – ухом – как звук воспринимаются только волны с частотой от 20 до 20000Гц.

Шум – фактически постоянно действующий негативный фактор окружающей среды, он преследует людей на работе, в транспорте, дома, на отдыхе, так ,что проблема эффективной шумоизоляции – весьма актуальна.

В завершение – маленькие советы, что нужно сделать, чтобы в доме, где вы живете, было тише:

* внешние стены должны иметь звукоизоляцию;
* двойные стекла существенно снижают шум;
* высадите деревья между домом и дорогой;
* замените тонкие двери более основательными;
* настелите толстые ковровые покрытия с хорошей прокладкой;
* выберите самую тихую модель бытовой техники, в том числе акустической;
* если бытовые приборы сильно шумят, вызывайте специалиста;
* пользуйтесь дома мягкой обувью.

Ставится оценки за выступление.

**Домашнее задание**

Задача. При определении скорости звука в чугуне у одного конца чугунной трубы ударяли в колокол, у другого конца наблюдатель слышал два звука: сначала один – пришедший по чугуну, а спустя 2,5с. – другой, пришедший по воздуху. Длина трубы равна 930м. Определите по этим данным скорость звука в чугуне. Скорость звука в воздухе примите равной 340м/c.