

МОУ Гильбиринская средняя общеобразовательная школа

Интегрированный урок по физике в 9 классе

ЗВУКОВЫЕ ВОЛНЫ. Свойства звука.

Урок разработала: Афанасьева Г.П., учитель физики

2012 год

Тема урока: Звуковые волны. Свойства звука.

Цели и задачи урока: Ознакомить учащихся с примером механических волн – звуковых.

Дать понятие о свойствах звука.

Рассказать о «звуковых характеристиках» человека и животных.

Опираясь на знания учащихся по анатомии человека выяснить механизм слуха.

Определить значение звука в различных видах искусства и жизни человека.

Методы обучения: Беседа. Рассказ. Демонстрация опытов. Наблюдение явлений. Обобщение наблюдений. Записи на доске и в тетрадях.

Демонстрации: 1) Источники звуковых волн; 2) Возбуждение звуковых волн голосовыми связками (по плакату); 3) Восприятие звуковых волн ухом (по плакату); 4) Демонстрация звуковых волн различных частот; 5) Использование звуковых волн в музыке.

Оборудование: *Демонстрационное:* телефон, различные музыкальные инструменты, камертон, колокол вакуум насоса, насос Комовского, генератор звуковых волн, молоточек камертона, магнитофон, соединительные провода, плакаты: «Гортань», «Ухо», модель «Ухо».

Литература: 1. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Физика: Учебник для 10 класса средней школы. – М.: Просвещение, 1992.

2. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе /Под ред. А. А. Покровского. — М.: Просвещение, 1978.

3. Методика преподавания физики в 8 – 10 классах средней школы. Ч. 2/Под ред. В.П. Орехова, А.В. Усовой и др. – М.: Просвещение 1980.

4. Енохович А.С. Справочник по физике и технике. – М.: Просвещение, 1983.

Структура урока:

1. Организационный момент.....	2 мин.
2. Повторение	10 мин.
3. Изучение нового материала.....	25 мин.
4. Закрепление.....	7 мин.
5. Задание на дом.....	2 мин.

Ход урока.

1. Организационный момент.

- 1) Приветствия учащихся.
- 2) Сообщение темы и целей урока.

2. Повторение.

Учитель физики: Человек живет в мире звуков. Звук — это то, что слышит ухо. Мы слышим голоса людей, пение птиц, звуки музыкальных инструментов, шум леса, гром во время грозы. Звучат работающие машины, движущийся транспорт и т. д.

Что такое звук? Как он возникает? Чем одни звуки отличаются от других? Сегодня мы постараемся определить, что такое звук, но сначала повторим предыдущие темы. Напишем короткий физический диктант.

Молодцы! Приступим теперь к изучению нового материала.

3. Изучение нового материала.

Учитель физики: Раздел физики, в котором изучаются звуковые явления, называется *акустикой*.

Услышав какой-то звук, мы обычно можем установить, что он дошел до нас от какого-то источника. Рассматривая этот источник, мы всегда найдем в нем что-то колеблющееся. Если, например, звук исходит от репродуктора, то в нем колеблется мембрана — легкий диск, закрепленный по его окружности. Если звук издает музыкальный инструмент, то источник звука — это колеблющаяся струна, колеблющийся столб воздуха и др. (Демонстрируются возникновение звуковых волн с помощью музыкальных инструментов)

Но как звук доходит до нас? Очевидно, через воздух, который разделяет ухо и источник звука. Но распространяющиеся колебания—это волна. Следовательно, звук распространяется в виде волн. И кое-что о звуковых волнах мы можем сразу сказать. Если звуковая волна распространяется в воздухе, значит — это волна продольная, потому что в газе только такие волны и возможны.

В продольных волнах колебания частиц приводят к тому, что в газе возникают сменяющие друг друга области сгущения и разрежения. На рисунке 69 показана такая волна сгущений и разрежения.

Звук может распространяться также и в жидкой, и в твердой среде. Тот, кто нырял в реку или море, знает, что под водой хорошо слышны звуки гребных винтов теплоходов, удары камней, плесканий и др. Звук движущегося поезда хорошо слышен, если приложить ухо к рельсу.

Если звук — это волна, распространяющаяся в воздухе, то он должен возникать всякий раз, когда частицы воздуха приходят в колебательное движение. Размахивание руками, например, тоже должно было бы вызвать звук: ведь машущие руки заставляют частицы колебаться.

Известно, однако, что размахивание руками не воспринимается ухом как звук, хотя волна при этом возникает. Объясняется это тем, что ощущение звука создается

только при определенных частотах колебаний в волне. Опыт показывает, что для органа слуха человека звуковыми являются только такие волны, в которых колебания происходят с частотами от 20 до 20 000 Гц. Размахивать руками 20 и более раз в секунду никто не может!

Учитель биологии: Человек – существо разумное, оно наделено средствами общения: голосовыми связками для возбуждения звуковых волн и ушами для их приема. Ощущение звука вызывается звуковыми волнами, достигающими органа слуха—уха. (*Демонстрация модели уха*) Важнейшая часть этого органа — барабанная перепонка. Пришедшая звуковая волна вызывает вынужденные колебания перепонки с частотой колебаний в волне. Они и воспринимаются мозгом как звук. (*Демонстрируются (по плакату) возникновение звуковых волн с помощью гортани и преобразование звука в нервные импульсы при помощи барабанных перепонки.*)

Звуки бывают разные. Мы легко различаем свист и дробь барабана, мужской голос (бас) от женского (сопрано).

Чем же отличаются звуки друг от друга? Следовательно, звук имеет свои характеристики.

1. Музыкальный тон – звуковая волна определенной частоты.

Об одних звуках говорят, что они *низкого* тона, другие мы называем звуками *высокого тона*. Ухо их легко различает. Звук, создаваемый большим барабаном, это звук низкого тона, свист — звук высокого тона. Простые измерения (развертка колебаний) показывают, что звуки низких тонов — это колебания малой частоты в звуковой волне. Звуку высокого тона соответствует большая частота колебаний. Частота колебаний в звуковой волне определяет тон звука.

Таб. 1. Частота колебаний крыльев насекомых и птиц в полете.

Частота колебаний	крыльев	насекомых и птиц в полете, Гц	
Аисты	2	Мухи комнатные	190—330
Бабочки капустницы	до 9	Пчелы	200—250
Воробьи	до 13	Пчелы со взятком	до 440
Вороны	3—4	Саранча	20
Жуки майские	45	Слепни	100
Колибри	50	Стрекозы	38—100
Комары	300—600	Шмели	180—240

2. Громкость звука – физиологическая характеристика, зависит от мощности издаваемых звуков, измеряется в Белах или дециБелах.

Самый слабый еще слышимый звук, дошедший до барабанной перепонки, приносит в 1 с энергию, равную примерно 10^{-16} Дж, а самый громкий звук (реактивного ракетного двигателя в нескольких метрах от него) — около 10^4 Дж. Следовательно, по мощности самый громкий звук примерно в тысячу миллиардов раз превосходит самый слабый. Но этого нельзя сказать о громкости звука. О звуках вообще нельзя сказать, что один из них в два, в три, а тем более в миллионы или в миллиарды раз громче другого. О звуках различной громкости говорят, что один громче другого не во столько-то раз, а *на* столько-то единиц. Единица громкости называется децибелом (дБ). Например, громкость звука шороха листьев

оценивается 10 дБ, шепота — 20 дБ, уличного шума — 70 дБ. Шум громкостью 130 дБ ощущается кожей и вызывает ощущение боли. О громкости уличного шума, например, можно сказать, что она на 60 дБ больше громкости шороха листьев.

3. Скорость звука. Как и всякая волна, звуковая волна характеризуется скоростью распространения колебаний в ней. С длиной волны λ и частотой колебаний ν , скорость V связана уже известной нам формулой: $V = \lambda \nu$.

Скорость звука различна в различных средах (веществах). Так, в воздухе при температуре 20 °С скорость звуковых волн (любых длин волн) равна 340 м/с. В других средах она может быть иной.

Скорость звука в различных средах.

Вещество	Скорость звука, м/с
Воздух (при 20 °С)	343,1
Водород	1284
Вода	1483 (при 20 °С)
Железо	5850
Резина	1800
Морская вода	1530

4. Реверберация – увеличение длительности звука за счет отражения от препятствий.

5. Эхо – звуковые волны, отраженные от препятствий и возвратившиеся к источнику.

4. Закрепление.

Учитель: Подведем итог. Что нового мы узнали на сегодняшнем уроке?

Учитель: Для лучшего усвоения изученного материала ответьте на такие вопросы:

1. Что же такое звук?
2. Назовите диапазон частот, воспринимаемый ухом человека.
3. Что является переносчиком звука?
4. Где и как используется звук?

Учитель: Хорошо. (Отмечаю некоторых учеников хорошо поработавших на уроке.)

5. Задание на дом.

Откройте дневники и запишите задание на дом: § 35, 36,37 задачи из упр. 31№1,2