

Муниципальное автономное ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ Лицей №1 г. БАЛАКОВО
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В МИРЕ ЗВУКОВ

Автор работы:
Тезиков Андрей, ученик 9Б класса
Руководитель:
Александрова Наталья Викторовна

Цель проекта: определить что представляет собой звук.

Задачи проекта:

- рассмотрение бинаурального звукового эффекта.

- определение роли среды в передаче звуков.

- экспериментальное определение диапазонов слышимости учеников 9 классов и педагогов различных возрастов.



Введение

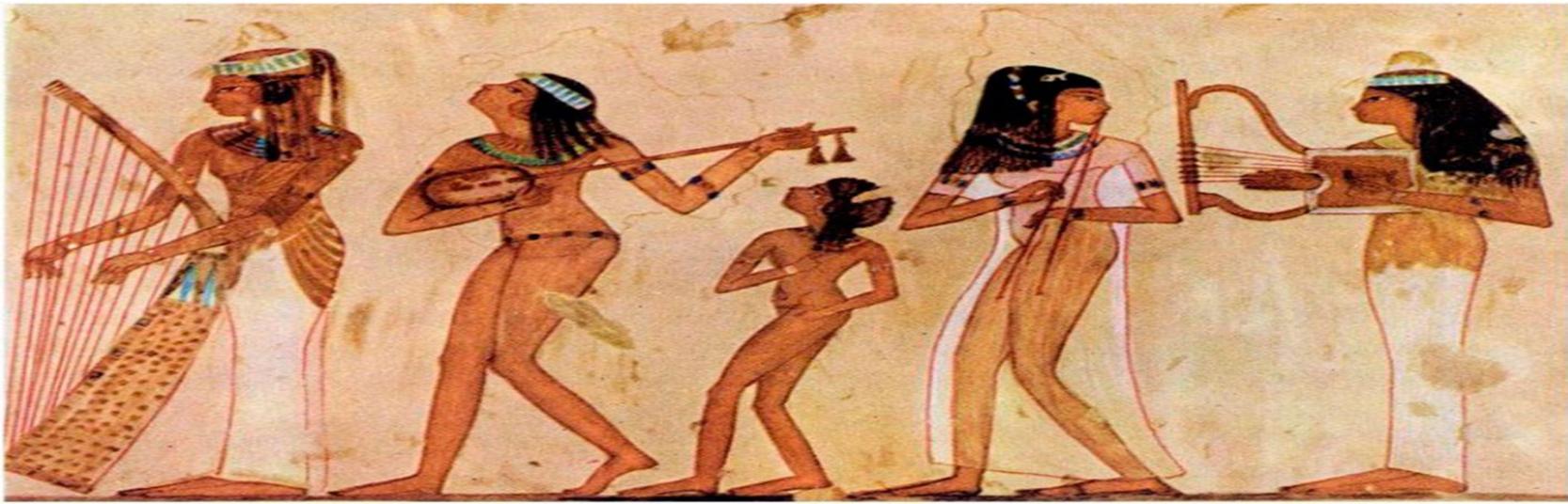
- Человек живет в мире звуков. Звук - это то, что слышит ухо. Мы слышим голоса людей, пение птиц, звуки музыкальных инструментов. Звучат работающие машины и т.д.
- Что такое звук? Как он возникает? Ответы на эти вопросы хотели узнать люди.
- Раздел физики, в котором изучаются звуковые явления, называется 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.
- Главной задачей является рассмотрение бинаурального эффекта, определение роли среды в передаче воздуха и диапазонов слышимости учеников 15 лет и педагогов различных возрастов.

Из истории звука

Звуки - наши неизменные спутники. Они по - разному воздействуют на человека: радуют и раздражают, успокаивают и пугают своей неожиданностью.

В глубокой древности звук казался людям удивительным, таинственным порождением сверхъестественных сил. Они верили, что звуки могут укрощать диких животных, сдвигать скалы и горы, преграждать путь воде, вызывать дождь, творить другие чудеса. Жрецы Древнего Египта, заметив удивительное воздействие музыки на человека, использовали ее в своих целях. Ни один праздник не обходился без ритуальных песнопений.

Древние индийцы раньше других овладели высокой музыкальной культурой. Они разработали и широко использовали нотную грамоту задолго до того, как она появилась в Европе.



Из истории звука

Понять и изучить звук люди стремились с незапамятных времен. Греческий ученый и философ Пифагор, живший две с половиной тысячи лет назад, ставил различные опыты со звуками.

Первые звуковые приборы были созданы в театрах Древней Греции и Рима: актеры вставляли в свои маски маленькие рупоры для усиления звука.

Существуют так называемые вихревые звуки: свист ветра в проводах, такелажа кораблей, ветвях деревьев, завывание в трубах, на гребнях скал, в расщелинах и узких оврагах. Люди издавна пользовались ими - на охоте, в быту.

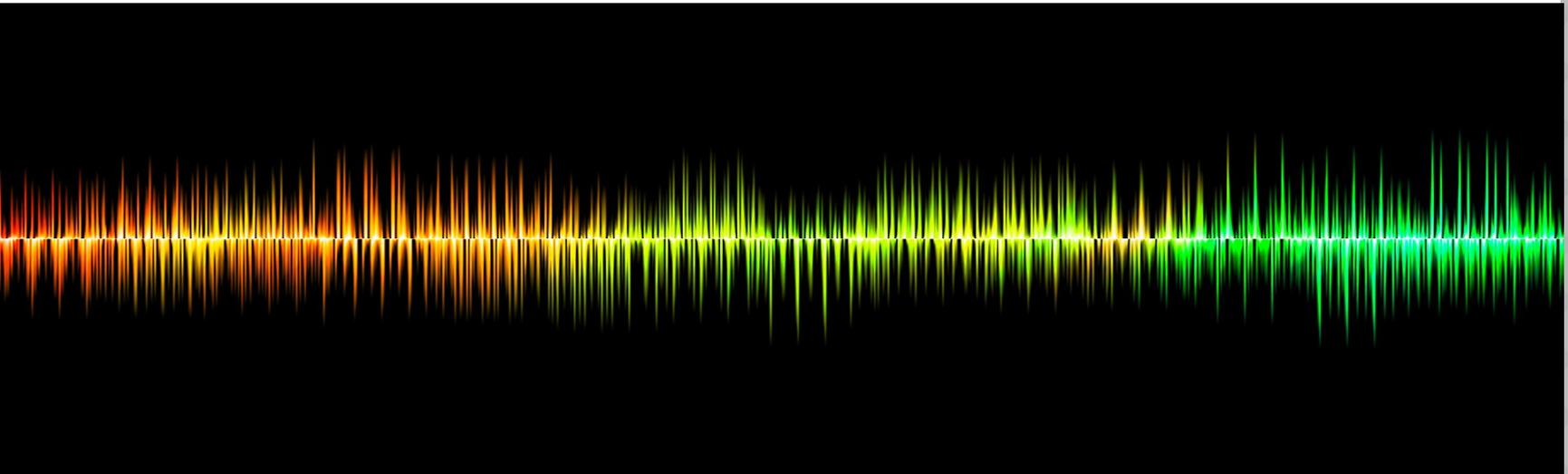


Что такое звук?

Звук - это распространяющиеся в упругих средах: газах, жидкостях и твердых телах-механические колебания, воспринимаемые органами слуха.

Рассмотрим пример, поясняющий физическую сущность звука. Струна музыкального инструмента передает свои колебания окружающим частицам воздуха. Эти колебания будут распространяться все дальше и дальше, а достигнув уха, вызовут колебания барабанной перепонки. Мы услышим звук. Таким образом, то, что мы называем звуком, представляет собой быструю смену, частицы воздуха не перемещаются, они только колеблются, попеременно смещаясь в одну и другую сторону на очень небольшие расстояния.

Человеческое ухо способно воспринимать колебания с частотой примерно от 20 до 20000 колебаний в секунду. Соответственно этому механические колебания с указанными частотами называются звуковыми, или акустическими. Вопросы, которыми занимается акустика, очень разнообразны. Некоторые из них связаны со свойствами и особенностями органов слуха.



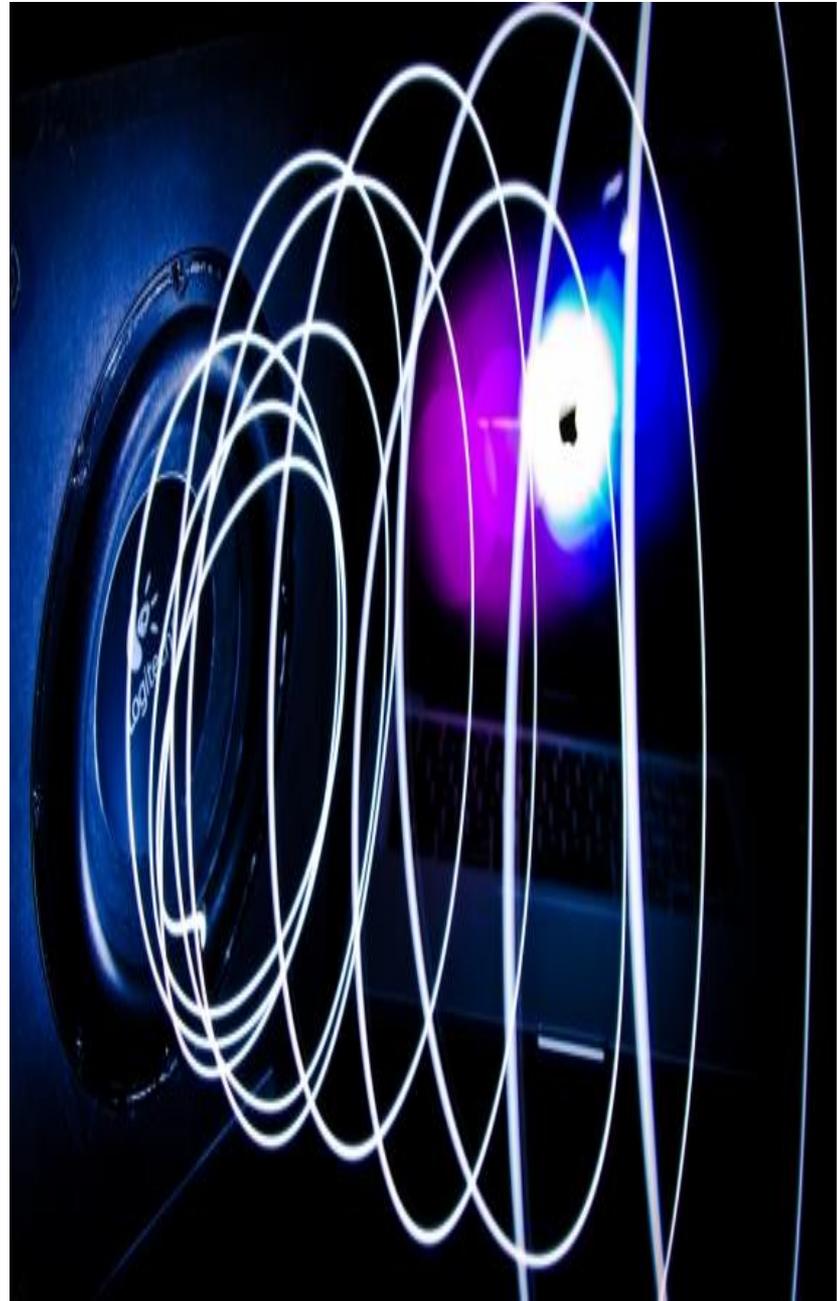
Акустика

Общая акустика изучает вопросы возникновения, распространения и поглощение звука.

Физическая акустика занимается изучением самих звуковых колебаний, а за последние десятилетия охватила и колебания, лежащие за пределами слышимости (ультраакустика).

Электроакустика, или техническая акустика, занимается получением, передачи, приемом и записью звуков при помощи электрических приборов.

Также бывают архитектурная, музыкальная, гидроакустическая, атмосферная, физиологическая и биологическая виды акустики.



Звук и слух

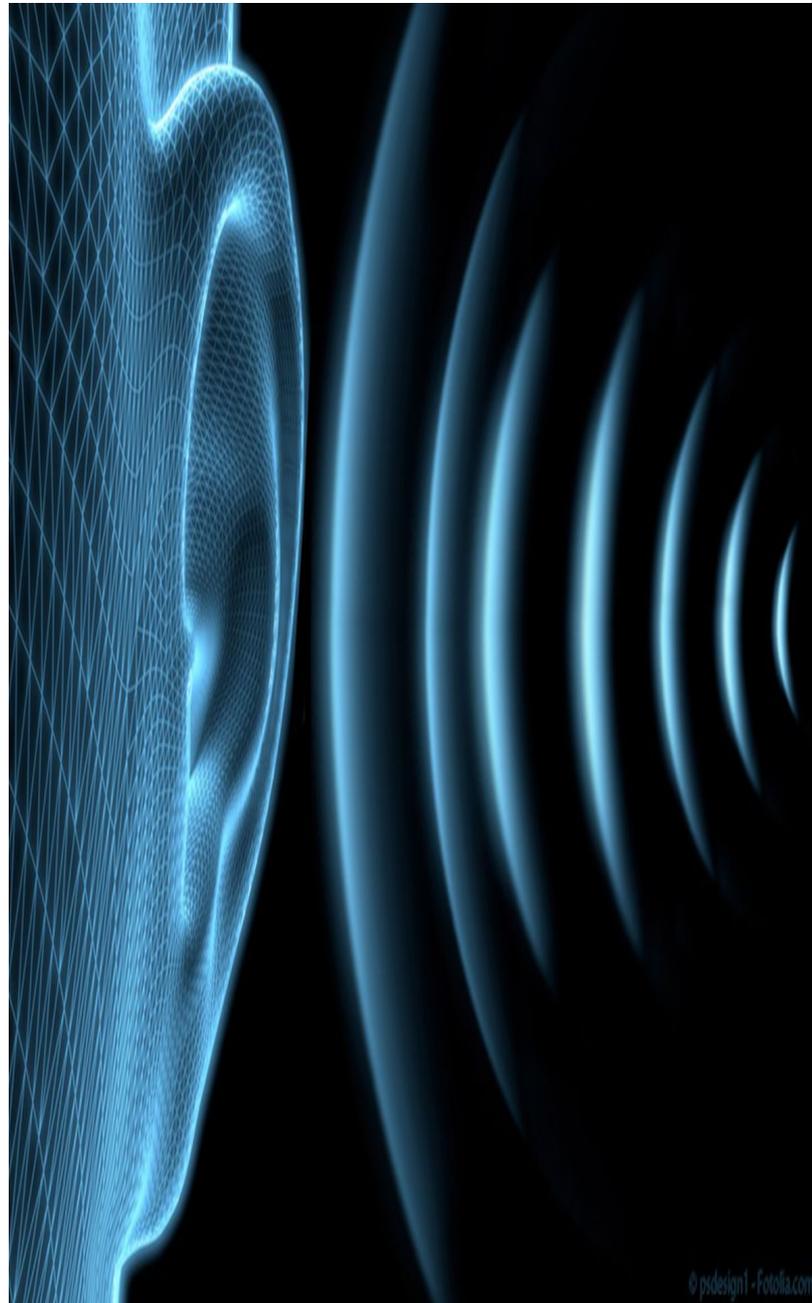
Основные физические характеристики звука - частота и интенсивность колебаний. Периодом колебания называется время, в течение которого совершается полное колебание. Частота колебаний - это число полных колебаний (периодов) за одну секунду. Такую единицу называют герц (Гц). Частота - одна из основных характеристик, по которой мы различаем звуки. Чем больше частота колебаний, тем более высокий тон.

Человеческое ухо наиболее чувствительно к звукам с частотой от 1000 до 3000 Гц. Наибольшая острота слуха наблюдается в возрасте 15-20 лет. С возрастом слух ухудшается.



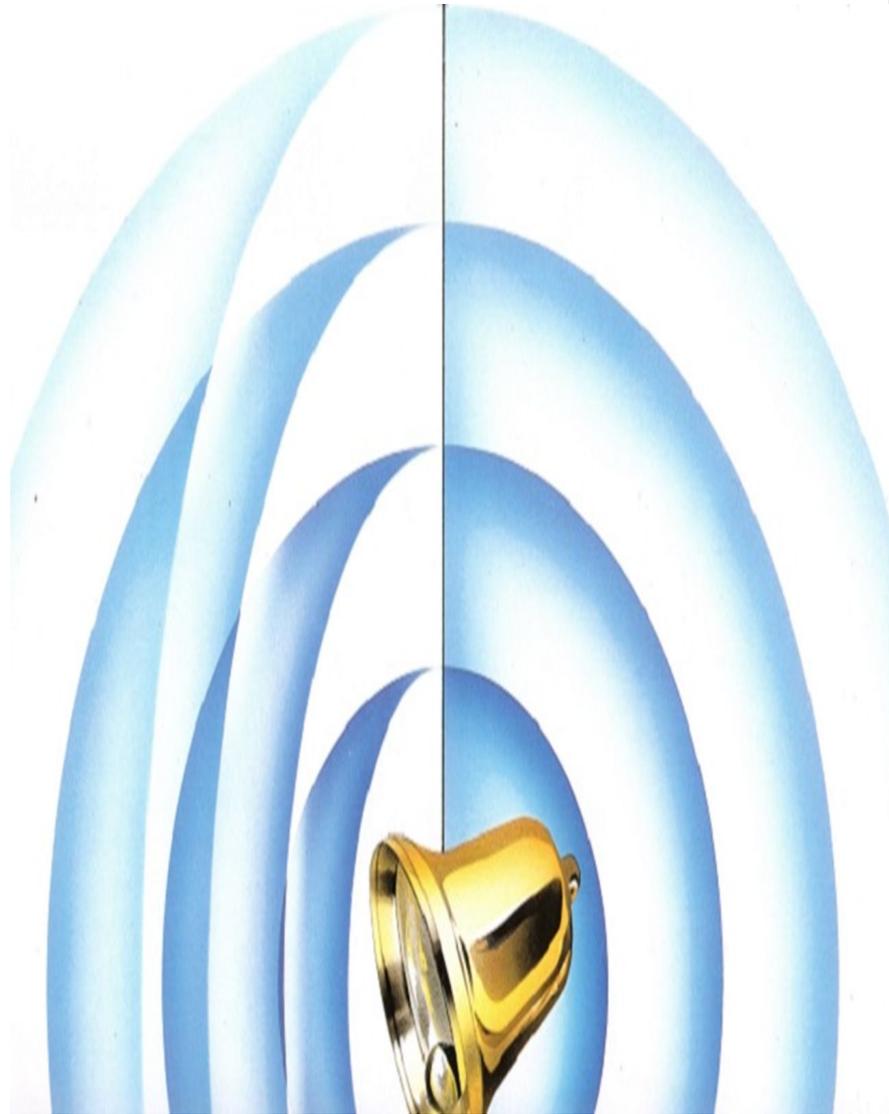
Звук и слух

Амплитудой колебания называется наибольшее отклонение от положения равновесия при гармонических колебаниях. Амплитуда колебания определяет силу звука. С интенсивностью звука связана громкость. Чем больше интенсивность звука, тем он громче. Органы слуха благодаря своему замечательному устройству легко отличают одно колебание от другого. Звук одинаковой интенсивности может создавать у различных людей неодинаковые по своей громкости слуховые восприятия. Звуки очень большой интенсивности человек перестает слышать и воспринимает их как ощущение давления или боли. Такую силу звука называют порогом болевого ощущения.



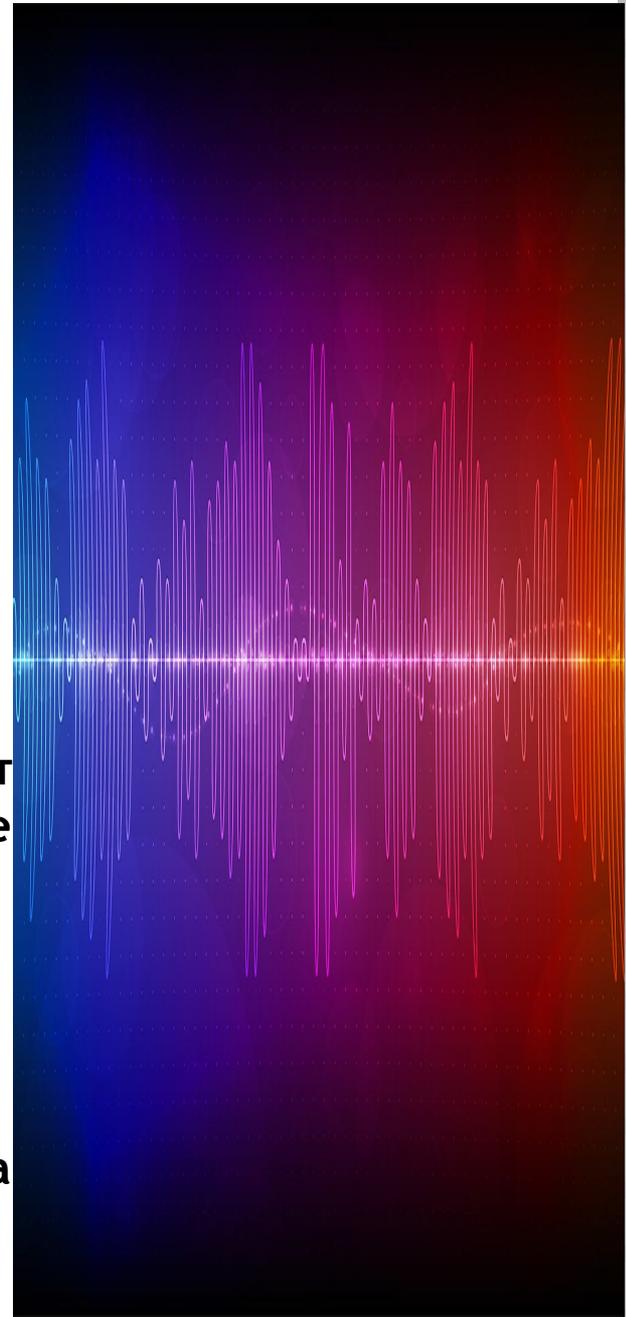
Распространение звука

Звуковые волны могут распространяться в воздухе, газах, жидкостях и твердых телах. В безвоздушном пространстве волны не возникают. Скорость распространения колебательных движений от частицы к частице зависит от среды. Скорость распространения звука в воздухе впервые была измерена в 17 веке Миланской академией наук. Она оказалась равной 330 метров в секунду. В воде скорость распространения звука впервые была измерена в 1827 году на Женевском озере. Чем выше упругость среды, тем больше скорость. На скорость распространения звука оказывает влияние состояние одной и той же среды. Встречая на своем пути препятствие, звуковые волны отражаются от него по строго определенному правилу: угол отражения равен углу падения.



Звуковая волна

Это передающиеся в пространстве механические колебания молекул вещества (например, воздуха). Давайте представим себе, каким образом происходит распространение звуковых волн в пространстве. В результате каких-то возмущений, вызывающих движение и колебания воздуха в определенной точке пространства, возникает перепад давления в этом месте, так как воздух в процессе движения сжимается, в результате чего возникает избыточное давление, толкающее окружающие слои воздуха. Эти слои сжимаются, что в свою очередь снова создает избыточное давление, влияющее на соседние слои воздуха. Так, как бы по цепочке, происходит передача первоначального возмущения в пространстве из одной точки в другую. Этот процесс описывает механизм распространения в пространстве звуковой волны. Тело, создающее возмущение воздуха называют источником звука.



Эксперимент №1

**“Звукопроводность
различных тел”**

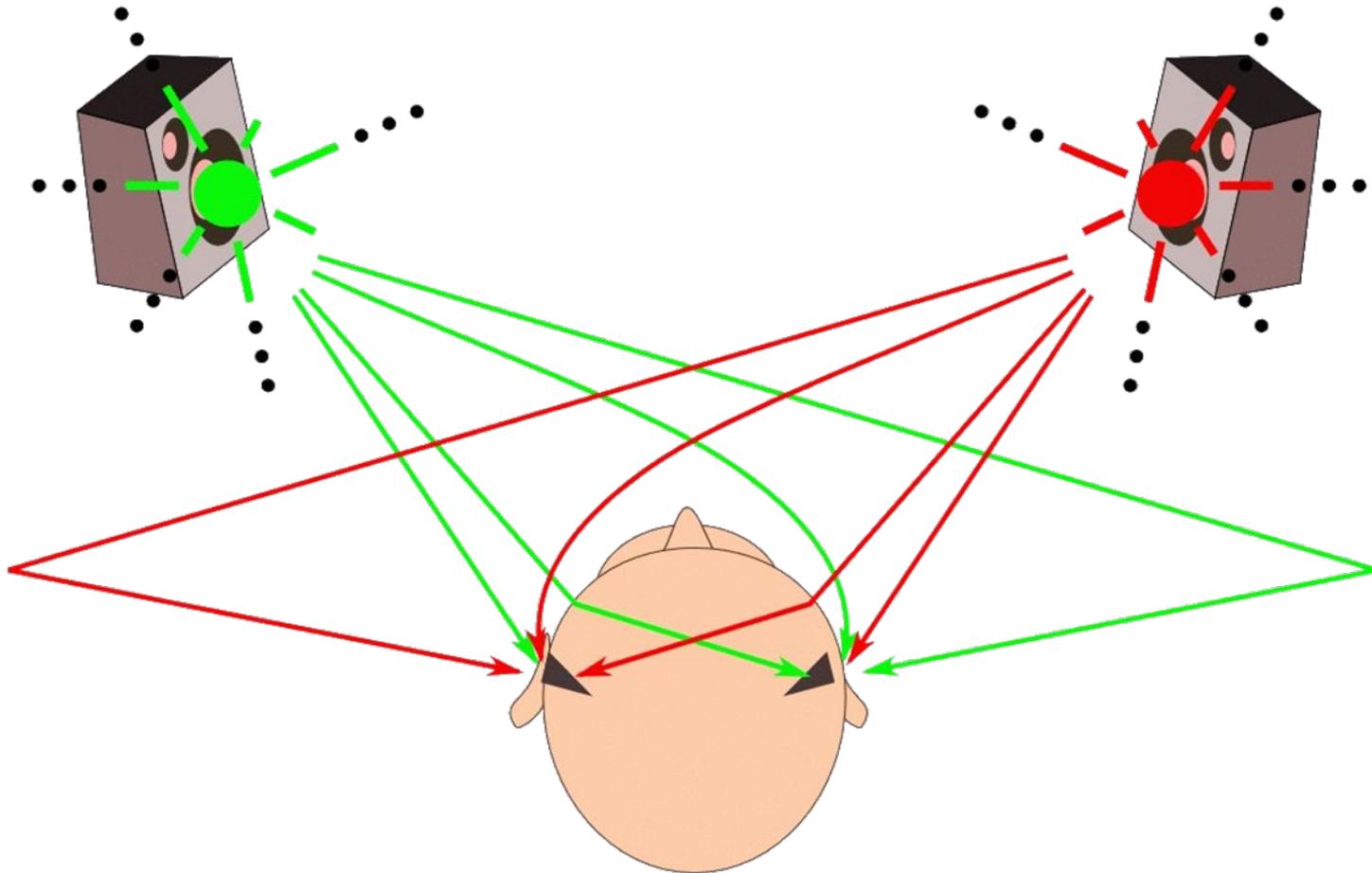
**Цель: определить роль
среды в передаче звука.**

**Оборудование: насос
Комовского с резиновым
шлангом, тарелка к
вакуум-насосу, колокол
стеклянный, звонок
электрический
демонстрационный.**



Бинауральный эффект

Это эффект, возникающий при восприятии звука двумя ушами. Он позволяет определить направление на источник звука, что делает звуковое восприятие объёмным.



Эксперимент №2

“Бинауральный эффект”

Цель: убедиться в действии этого эффекта.

Оборудование: звуковой генератор, громкоговорители - 2 шт., рубильники - 2 шт., провода соединительные.

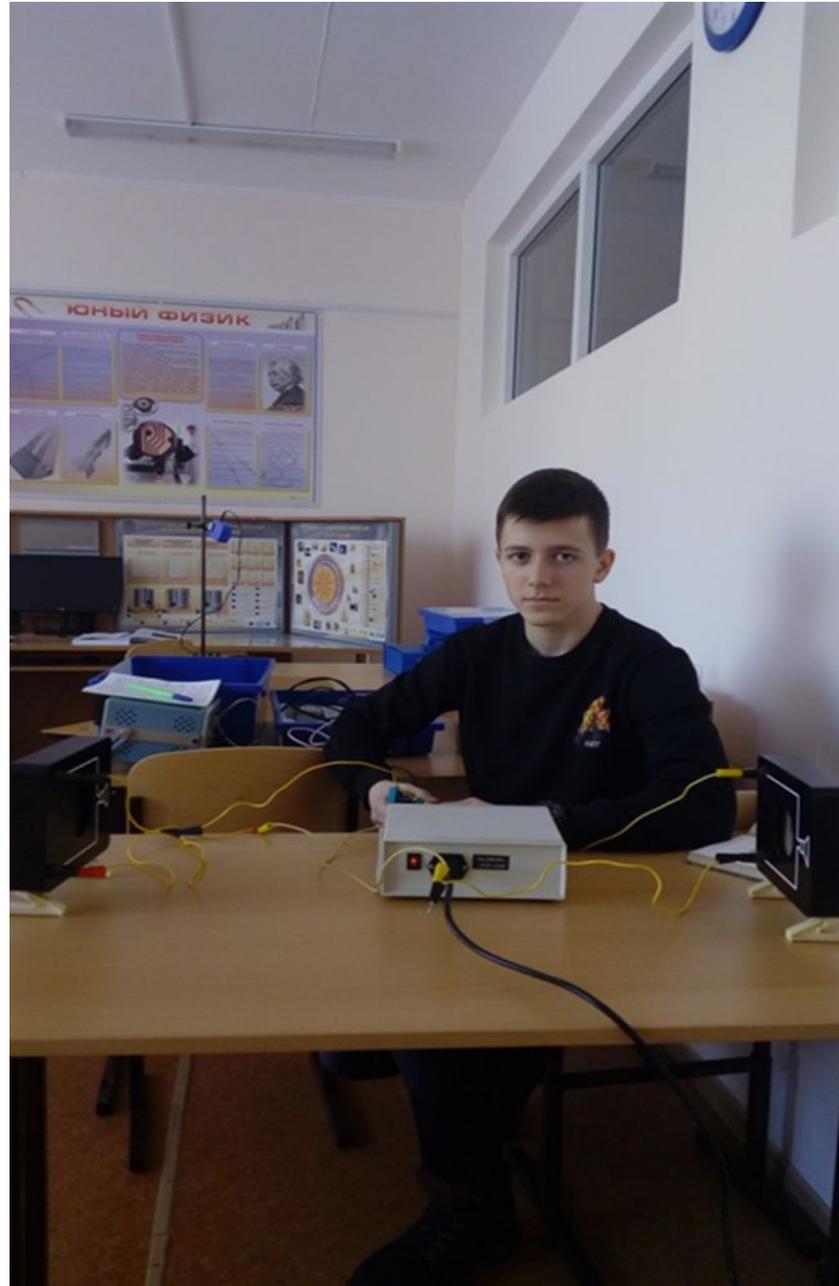


Эксперимент №3

“Выявление звукового диапазона слышимости у учащихся и педагогов”

Цель: проверить диапазон слышимости у школьников и педагогов.

Оборудование: звуковой генератор, громкоговоритель, провода соединительные.

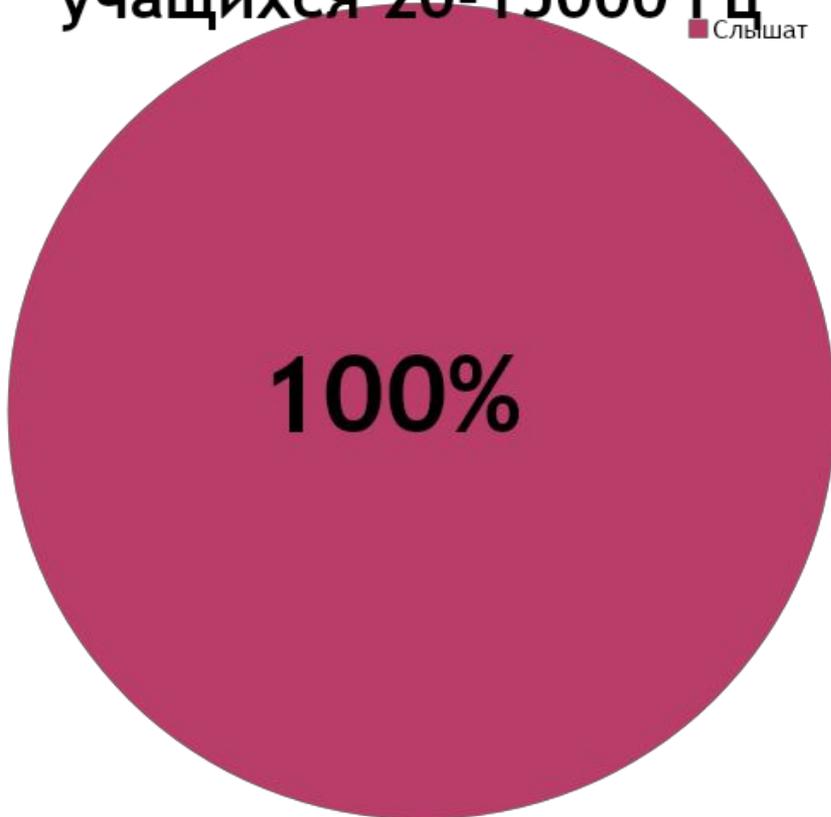


Диапазоны слышимости учеников возраста 15 лет

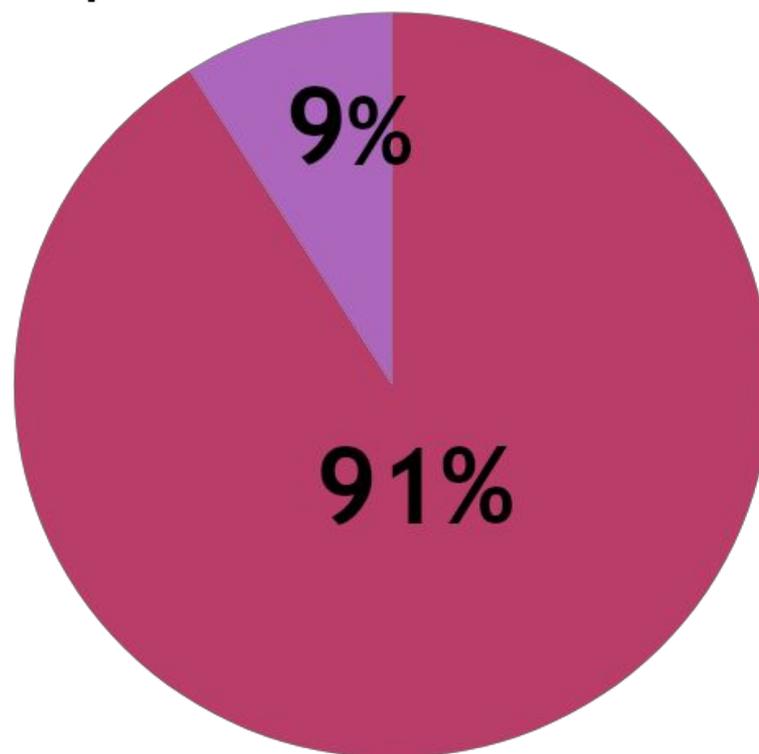
№	Фамилия, имя уч-ся	Возраст	20-50Гц	50-100Гц	100-500Гц	500-1000 Гц	1000-2000 Гц	Диапазон слышимости, Гц
1	Кондрашов Марк	14	+	+	+	+	+	20-20000
2	Ларченко Виолетта	15	+	+	+	+	+	20-20000
3	Науменко Ангелина	15	+	+	+	+	+	20-20000
4	Чугунова Елизавета	15	+	+	+	+	+	20-20000
5	Самуйлова Анна	15	+	+	+	+	+	20-20000
6	Евтехова Дарья	15	+	+	+	+	+	20-20000
7	Балдин Семён	15	+	+	+	+	+	20-20000
8	Шевинский Антон	15	+	+	+	+	+	20-20000
9	Логинов Алексей	15	+	+	+	+	+	20-20000
10	Плесовских Сергей	15	+	+	+	+	+	20-20000
11	Морозов Олег	15	+	+	+	+	+	20-20000
12	Тезиков Андрей	15	+	+	+	+	+	20-20000
13	Паршукова Александра	15	+	+	+	+	+	20-20000
14	Калашников Антон	15	+	+	+	+	+	20-20000
15	Володин Слава	15	+	+	+	+	+	20-20000
16	Решетов Даниил	15	+	+	+	+	+	20-20000
17	Кузнецова Анастасия	15	+	+	+	+	+	20-20000
18	Короленко Кирилл	15	+	+	+	+	-	20-20000
19	Романов Даниил	15	+	+	+	+	+	20-20000
20	Шмидт Дарья	15	+	+	+	+	+	20-20000
21	Пухоренко Глеб	15	+	+	+	+	+	20-20000
22	Марченко Иван	16	+	+	+	+	-	20-20000

Диаграммы диапазонов слышимости учеников возраста 15 лет

Диапазон слышимости учащихся 20-15000 Гц



Диапазон слышимости учащихся 15000-20000 Гц



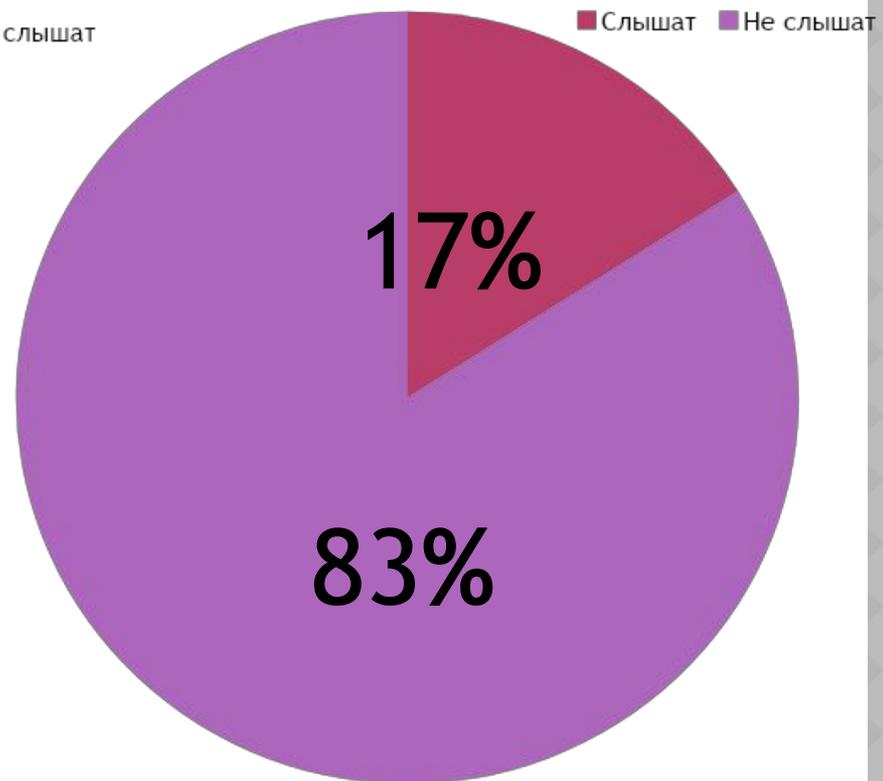
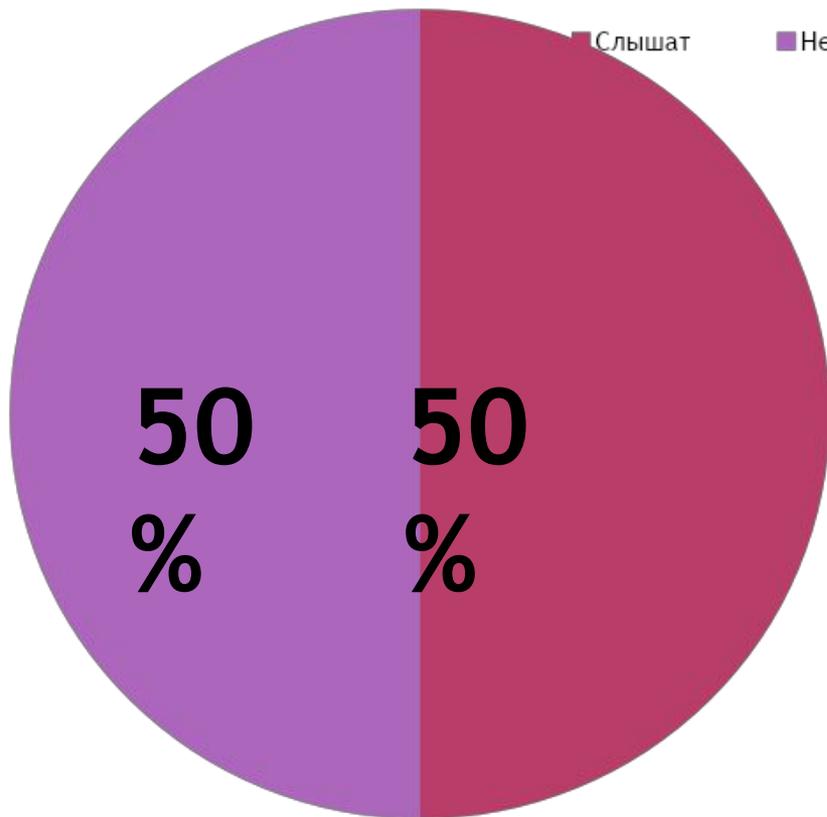
Диапазоны слышимости педагогов

№	Фамилия, имя педагога	Возраст	50-100Гц	10-500Гц	500-10000Гц	10000-15000Гц	15000-20000Гц	Диапазон слышимости, Гц
1	Махова А.Ф.	29	+	+	+	+	-	50-20000
2	Жигунова Н.В.	35	+	+	+	+	-	50-15000
3	Трубачёва Т.В.	40	+	+	+	+	+	50-20000
4	Дворникова Н.В.	45	-	+	+	+	-	60-20000
5	Кочеткова О.В.	45	-	+	+	+	-	60-20000
6	Ширяева Г.И.	46	-	+	+	+	-	60-20000
7	Александрова Н.В.	46	+	+	+	+	-	50-15000
8	Мартынова Г.И.	47	-	+	+	+	-	60-15000
9	Королёва Т.В.	47	+	+	+	+	+	50-20000
10	Хорошенькова О.Н.	50	+	+	+	+	-	50-20000
11	Бутова М.В.	50	+	+	+	+	-	50-20000
12	Терентьева О.И.	53	+	+	+	-	-	50-20000
13	Коринь С.В.	54	+	+	+	+	-	50-20000
14	Мухабетова И.Р.	56	+	+	+	+	-	50-15000
15	Ершова С.А.	59	+	+	+	+	+	50-20000
16	Кравчук Т.М.	62	-	+	+	+	-	60-15000
17	Мигунов Ф.Ю.	63	-	+	+	-	-	60-20000
18	Паршукова Л.А.	65	-	+	+	-	-	70-20000

Диаграммы диапазонов слышимости педагогов

Диапазон слышимости педагогов 50-15000 Гц

Диапазон слышимости педагогов 15000-20000 Гц



Вывод

Данные эксперимента показали, что диапазон слышимости зависит от возраста. Чем старше человек, тем диапазон меньше. Например, звук в 15000 Гц слышат 100% опрошенных учащихся, в то время как среди учителей этот процент всего лишь 83%. Звук 20000 Гц являющийся верхним порогом слышимости воспринимают 91% учащихся и 50% людей взрослого возраста. Нижний порог слышимости учащихся - 20 Гц. У старшего возраста он тоже начинается с 20 Гц, основная масса учителей нашей школы имеет нижний порог слышимости - 60 Гц.

Заключение

Я узнал какую роль играл звук в древности и в наши дни.

Понял, что такое звуковая волна, звук и как он распространяется в окружающей среде.

Были проведены три эксперимента, в ходе которых я изучил: бинауральный эффект, как звук распространяется в разных средах. И узнал какие звуковые диапазоны слышат ученики и педагоги нашей школы.



Литература

- http://mirknig.su/knigi/nauchno_popularnoe/84794-zvuk-ultrazvuk-infrazvuk.html
- <http://www.avdspb.ru/zvuk-opredelenie.html>
- <https://wav-library.net>
- <http://ru.science.wikia.com/wiki>
- <http://phscs.ru/physics8/sound>
- <https://ru.wikipedia>
- Александрова Н.В.

Спасибо за внимание