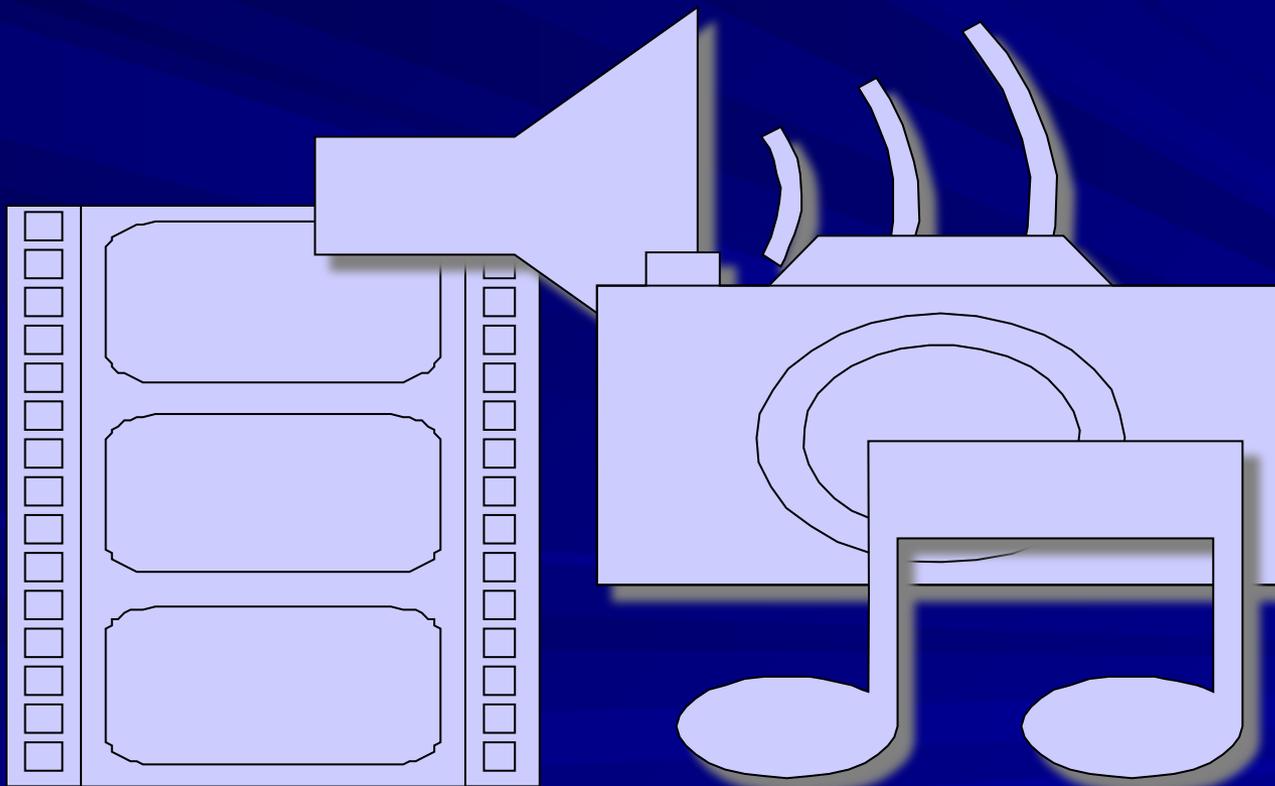


# «Мир звука»



Выполнил:  
ученик 9 класса  
МОУ СОШ №11  
Бурдин Дмитрий  
Руководитель:  
учитель физики  
Михайлова Л.В.

# Введение.

**М**ир, окружающий нас, можно назвать миром звуков. Мы слышим голоса людей, пение птиц, звуки музыкальных инструментов, шум леса, гром во время грозы. Звучат работающие машины, движущийся транспорт и т.д. С помощью речи люди общаются, с помощью слуха получают информацию об окружающем мире. Они по - разному воздействуют на человека: радуют и раздражают, успокаивают и пугают своей неожиданностью.

**Ч**то такое звук? Как он возникает? Чем одни звуки отличаются от других? Ответы на эти вопросы хотели узнать люди.

# Из истории звука.

- 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.
- В** Древнем Египте, заметив удивительное воздействие музыки на человека, 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.
- П**онять и изучить звук люди стремились с незапамятных времен. Греческий ученый и философ Пифагор, доказал, что низкие тона в музыкальных инструментах присуще длинным струнам. При укорочении струны вдвое звук ее повысится на целую октаву. Открытие Пифагора положило начало науки об акустике. Первые звуковые приборы были созданы в театрах Древней Греции и Рима: актеры вставляли в свои маски маленькие рупоры для усиления звука. Известно также применение звуковых приборов в египетских храмах, где были «шепчущие» статуи богов.

# ЧТО ТАКОЕ ЗВУК?

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

Рассмотрим примеры, поясняющие 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. В каждой среде в результате взаимодействия между частицами колебания передаются все новым и новым частицам, т.е. в среде распространяются звуковые волны.

# Акустика - наука о звуке.

Её разновидности:

- Физическая акустика занимается изучением самих звуковых колебаний.
- Электроакустика, или техническая акустика, занимается получением, передачи, приемом и записью звуков при помощи электрических приборов.
- Архитектурная акустика изучает распространение звука в помещениях.
- Музыкальная акустика исследует природу музыкальных звуков, а также музыкальные настрой и системы.
- Гидроакустика (морская акустика) занимается изучением явлений, происходящих в водной среде, связанных с излучением, приемом и распространением акустических волн.
- Атмосферная акустика изучает звуковые процессы в атмосфере, в частности распространение звуковых волн, условие сверхдальнего распространения звука.
- Физиологическая акустика исследует возможности органов слуха, их устройство и действие. Она изучает образование звуков органами речи и восприятие звуков органами слуха, а также вопросы анализа и синтеза речи..
- Биологическая акустика рассматривает вопросы звукового и ультразвукового общения животных .

# ЗВУК и СЛУХ.

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. У человека до 40 лет наибольшая чувствительность находится в области 3000 Гц, от 40 до 60 лет - 2000 Гц, старше 60 лет - 1000 Гц.

Звуки могут отличаться один от другого по тембру. Основной тон звука сопровождается, как правило, второстепенными тонами, которые всегда выше по частоте и передают основному звуку дополнительную окраску. Они называются обертонами. Чем больше обертонов налагается на основной тон, тем «богаче» звук в музыкальном отношении.

Органы слуха благодаря своему замечательному устройству легко отличают одно колебание от другого, голос близкого или знакомого человека от голосов других людей. Потому, как говорит человек, мы судим о его настроении, состоянии, переживаниях.



Природа, наделяя живые существа слухом, проявила немалую изобретательность. Органы, воспринимающие звук, расположены у них на участках весьма различных, а подчас и неожиданных:

- у кузнечика и сверчка, к примеру, на голених передних ножек,
- у саранчи - на брюшке,
- у комаров - на усиках-антеннах.

У позвоночных органы слуха в процессе эволюции заняли почетное место по бокам головы, а у млекопитающих появилась и развитая ушная раковина. Низшие животные довольствуются защитными складками кожи, прикрывающими слуховой проход:

- крокодилу такие складки помогают во время погружения под воду;
- у птиц - аиста, утки, воробья - аналогичную защитную роль выполняет тонкая пленка.

Ушная раковина - чаще ее называют попросту ухом - у многих животных весьма подвижна.

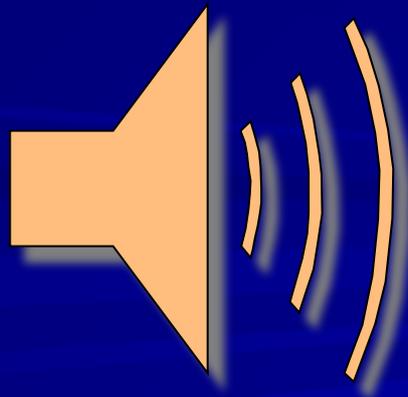
- Собака прислушивается, «играя ушами» - поднимая, опуская или отводя их в стороны.
- Лошадь и еж, олень и заяц шевелят ушами определяя направление звука.
- У африканского носорога - воронокобразные уши, они могут действовать независимо друг от друга, стараясь распознать шорохи спереди и сзади.



# РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗВУКА.

- Скорость распространения звука в воздухе равна - 330 м/с;
- В воде скорость распространения звука в 4 с лишним раза быстрее, чем в воздухе (около 1450 м/с);

Скорость звука зависит как от температуры, так и от плотности среды.



**Встречая на своем пути препятствие, звуковые волны отражаются от него.**

**Звуковые волны, проникая из одной среды в другую, отклоняются от своего первоначального положения, т.е. преломляются.**

**Ослабление звука связано и с тем, что звуковая волна постепенно теряет энергию из-за поглощения ее средой. В более вязкой среде, например в вате, каучуке, поглощение больше. Однако оно во многом зависит и от частоты звука. Чем больше частота, тем больше поглощение. Не случайно орудийный выстрел вблизи кажется нам оглушающе резким, издали - более мягким, глухим.**

**На дальность распространения звука большое влияние оказывает рефракция, то есть искривление звуковых лучей. Чем разнороднее среда, тем больше искривляется звуковой луч.**

# Шумы.

- Сложные колебания, состоящие из большого числа простых звуков различной тональности, называют шумами.

Пример: шелест листьев в лесу, грохот водопада, шум на улице города.

- Шумы могут отличаться распределением по силе звука, по частоте и продолжительности звучания во времени. Длительное время звучат шумы, создаваемые ветром, падающей воды, морским прибоем. Относительно кратковременны раскаты грома, рокот волн - это низкочастотные шумы. Механические шумы могут вызываться вибрацией твёрдых тел.
- В прикладной акустике изучение шумов проводится в связи с проблемой борьбы с их вредностью. Продолжительные сильные шумы (порядка 90 дБ и более) оказывают вредное действие на нервную систему человека, шум морского прибоя или леса успокаивающее.

## Ультразвуки и инфразвуки.

Ультразвуки и инфразвуки имеют очень важную роль и в живом мире. Так, например, рыбы и другие морские животные чутко улавливают инфразвуковые волны, создаваемые штормовыми волнениями. Инфразвук - это составляющая звуков леса, моря, атмосферы.

При движении рыб, создаются упругие инфразвуковые колебания, распространяющиеся в воде. Эти колебания хорошо чувствуют акулы за много километров и плывут на встречу добыче. Ультразвуки могут издавать и воспринимать такие животные, как собаки, кошки, дельфины, муравьи, летучие мыши и др.

# Применение звуковых волн:

- **Фонограф Эдисона**

Вряд ли сегодня можно встретить человека, который ни разу бы не слышал радио, магнитофон или проигрыватель. Эдисон в 1877 году впервые продемонстрировал изобретённый им фонограф - прибор для записи звука. В фонографе лёгкая мембрана воспринимала звук и передавала колебания на иглу, движущуюся вдоль вращающегося валика, покрытого воском. Колебания иглы оставляли на валике звуковую дорожку. Профиль дна этой дорожки в сущности есть развёртка или осциллограмма колебаний конца иглы. Когда игла вновь проходила по ней, из мембраны доносился записанный звук. Изобретённый Эдисоном способ звукозаписи получил название механического. Используют его и сейчас, но, конечно, в новом качестве.

## • Звуколокация.

На явлении «эхо» основан метод определения расстояний до различных предметов и обнаружения их месторасположений. Звуколокаторы позволяют обнаруживать и определять местоположение различных повреждений в изделиях, например пустоты, трещины, постороннего включения и др.

В медицине ультразвук используют для обнаружения различных аномалий в теле больного - опухолей, искажений формы органов или их частей и т.д. Чем короче длина ультразвуковой волны, тем меньше размеры обнаруживаемых деталей. Ультразвук используется также для лечения некоторых болезней.

# Восприятие звука младенцами

Для младенцев мир звука гораздо шире, чем для взрослых. Младенцы слышат все частоты одновременно, причем так, что они могут отвечать на неожиданные звуки, подражая им. Наверное, по этой причине, младенцы до года сначала издают звуки, похожие на писк и визг, которые исходят отовсюду, но в других диапазонах звука, не доступных для восприятия взрослому человеку. По мере взросления, грань звукового восприятия сужается и тогда ребенок начинает подражать звукам взрослых, развивая речь.

Взрослые обычно слышат в узком диапазоне звука, в то время как младенцы, используют различный подход к звуковому восприятию информации и слышат все частоты одновременно. Усовершенствования звукового восприятия продолжаются до 10 летнего возраста, когда слух ребенка в среднем сопоставим слуху взрослому.

# Заключение

**В** реальной жизни мы сопоставлены с массой разновидностей звуков. Так или иначе мозг человека собирает все звуки, которые мы слышим, и определяет, откуда они исходят, и затем сосредотачивается на тех, которые мы хотим слышать и к которым привыкли. Человек не способный слышать – лишен возможности радоваться окружающему миру в полном объеме.