

# Источники звука. Звуковые колебания.

Физика 9 класс

Составил :

учитель Кулешова С.Е.

# Значение звука

- Мир, окружающий нас, можно назвать миром звуков. Звучат вокруг нас голоса людей и музыка, шум ветра и щебет птиц, рокот моторов и шелест листвы.



# Значение звука

- С помощью речи люди общаются, с помощью слуха получают информацию об окружающем мире.



# Значение звука

- Не меньшее значение звук имеет для животных . Предупреждение об опасности, поиск себе подобных, отпугивание хищников и т.п.



Звук - это механические колебания,  
которые распространяются в упругой  
среде: воздухе, воде, твёрдом теле и т.  
п.

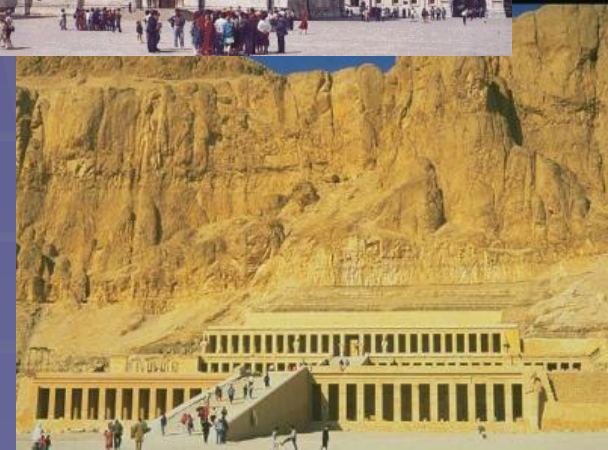


# Способность человека воспринимать упругие колебания, слушать их отразились в названии учения о звуке - акустика

- (от греческого *akustikos* - слуховой, слышимый). Вообще человеческое ухо слышит звук только тогда, когда на слуховой аппарат уха действуют механические колебания с частотой не ниже 16 Гц но не выше 20 000 Гц. Колебания же с более низкими или с более высокими частотами для человеческого уха неслышимы.



- Предметом физиологической акустики и является сам орган слуха, его устройство и действие.
- Архитектурная акустика изучает распространение звука в помещениях, влияние на звук размеров и формы помещений, свойств материалов, покрывающих стены и потолки, и т.д. При этом опять имеется в виду слуховое восприятие звука.



- Физическая акустика занимается изучением самих звуковых колебаний, а за последнее время охватила и колебания, лежащие за пределами слышимости (ультраакустика). Она широко использует разнообразные методы для превращения механических колебаний в электрические и обратно (электроакустика).
- Музыкальная акустика исследует музыкальные инструменты и условия их наилучшего звучания.





# Историческая справка

- Первые наблюдения по акустике были проведены в VI веке до нашей эры. Пифагор установил связь между высотой тона и длиной струны или трубы издающей звук.
- В IV в. до н.э. Аристотель первый правильно представил, как распространяется звук в воздухе. Он сказал, что звучащее тело вызывает сжатие и разрежение воздуха и объяснил эхо отражением звука от препятствий.

# Историческая справка

- В XV веке Леонардо да Винчи сформулировал принцип независимости звуковых волн от различных источников.  
В 1660 году в опытах Роберта Бойля было доказано, что воздух является проводником звука (в вакууме звук не распространяется).

# Историческая справка

- В 1700 - 1707 гг. вышли мемуары Жозефа Савёра по акустике, опубликованные Парижской Академией наук. В этих мемуарах Савёр рассматривает явление, хорошо известное конструкторам органов: если две трубы органа издадут одновременно два звука, лишь немного отличающиеся по высоте, то слышны периодические усиления звука, подобные барабанной дроби. Савёр объяснил это явление периодическим совпадением колебаний обоих звуков. Если, например, один из двух звуков соответствует 32 колебаниям в секунду, а другой - 40 колебаниям, то конец четвёртого колебания первого звука совпадает с концом пятого колебания второго звука и, таким образом происходит усиление звука.

# Историческая справка

- Наконец, Савёр первый попытался определить границу восприятия колебаний как звуков: для низких звуков он указал границу в 25 колебаний в секунду, а для высоких - 12 800.
- За тем, Ньютон, основываясь на этих экспериментальных работах Савёра, дал первый расчет длины волны звука и пришел к выводу, хорошо известному сейчас в физике, что для любой открытой трубы длина волны испускаемого звука равна удвоенной длине трубы. "И в этом состоят главнейшие звуковые явления".

# Историческая справка

- к математическому рассмотрению задачи о колеблющейся струне в 1715 г. приступил английский математик Брук Тейлор, положив этим начало математической физике . Ему удалось рассчитать зависимость числа колебаний струны от её длины, веса, натяжения и местного значения ускорения силы тяжести. Эта задача сразу же стала широко известна и привлекла внимание почти всех математиков XVIII века, вызвав долгую и плодотворную дискуссию. Ею занимались среди прочих Иоганн Бернулли и его сын Даниил Бернулли, Риккати и Даламбер.

# Историческая справка

- В XVIII веке было исследовано много других акустических явлений (скорость распространения звука в твердых телах и в газах, резонанс, комбинационные тона и др.). Все они объяснялись движением частей колеблющегося тела и частиц среды, в которой распространяется звук. Иными словами, все акустические явления объяснялись как механические процессы

# Историческая справка

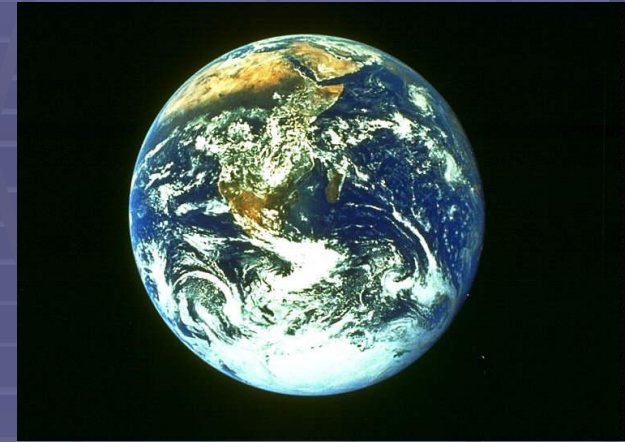
- В 1877 году американский учёный Томас Алва Эдисон изобрёл устройство для записи и воспроизведения звука, который потом сам же в 1889 году усовершенствовал. Изобретённый им способ звукозаписи получил название механического.

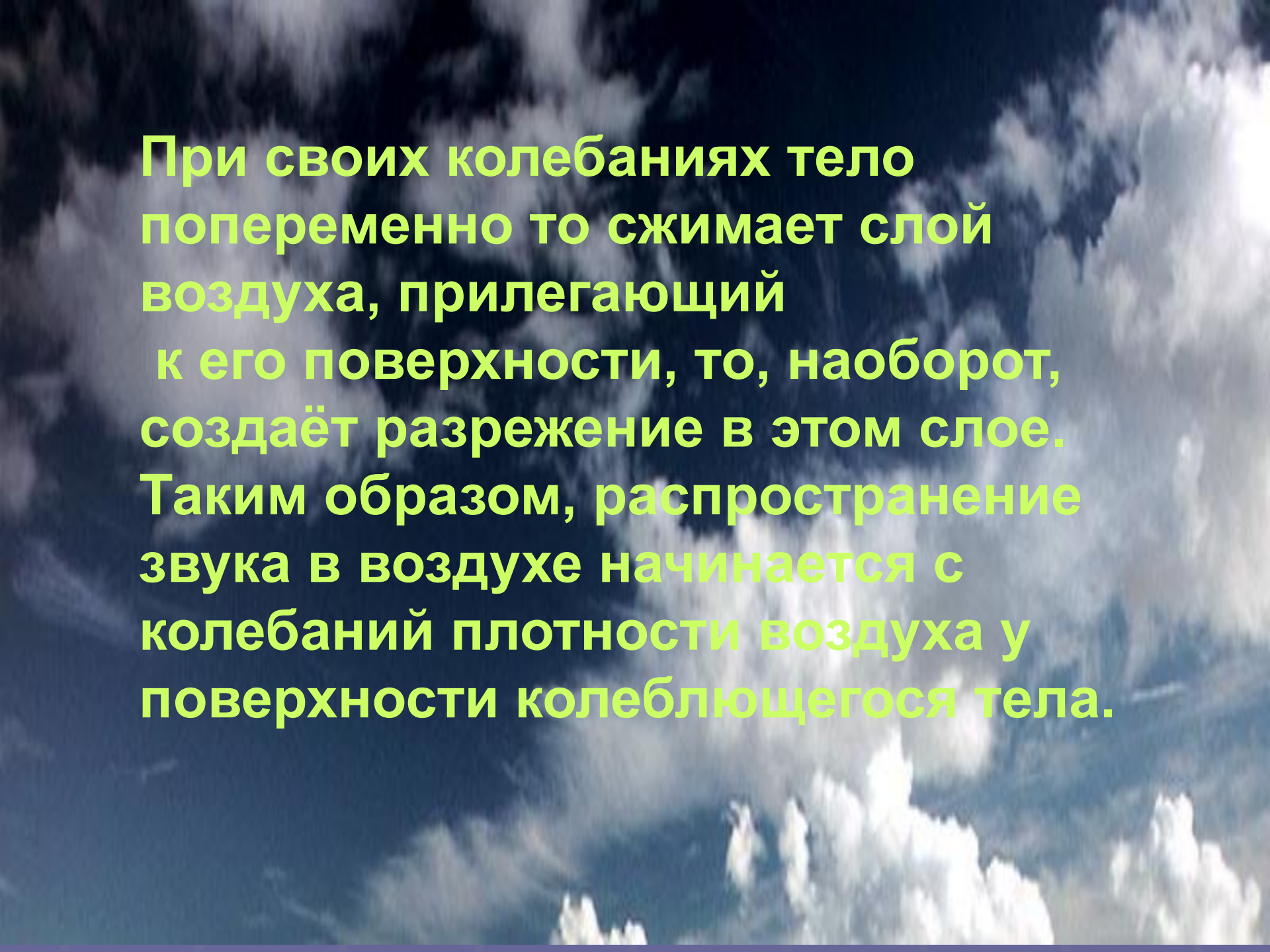
# Звуковые частоты

- Колебания упругой пластинки, зажатой в тисках, имеют тем более высокую частоту, чем короче свободный колеблющийся конец пластинки. Когда частота колебаний делается выше чем 16 Гц, мы начинаем слышать колебания этой пластинки.  
Таким образом, звук обуславливается механическими колебаниями в упругих средах и телах (твёрдых, жидких и газообразных), но не в вакууме.



- То, что воздух - проводник звука, было доказано поставленным опытом Роберта Бойля в 1660 году. Если звучащее тело, например электрический звонок, поставить под колокол воздушного насоса, то по мере откачивания из под него воздуха - звук будет делаться слабее, и наконец, когда под колоколом весь воздух кончится, то звук прекратится.





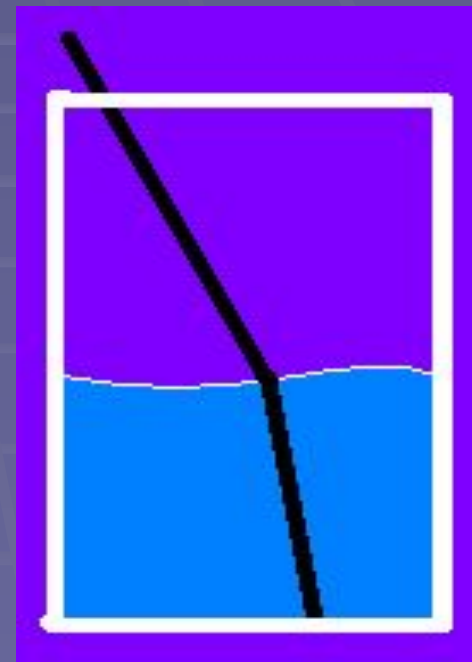
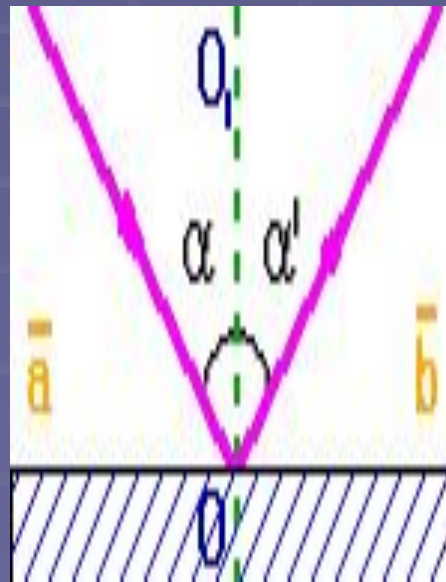
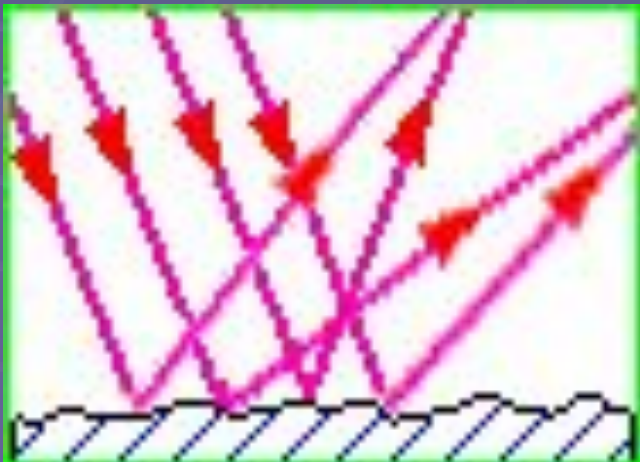
**При своих колебаниях тело попеременно то сжимает слой воздуха, прилегающий к его поверхности, то, наоборот, создаёт разрежение в этом слое. Таким образом, распространение звука в воздухе начинается с колебаний плотности воздуха у поверхности колеблющегося тела.**

# Звуковые явления.

- При распространении звуковой волны происходит затухание звука, связанное с различными необратимыми процессами. Часть энергии, которая переносится звуковыми волнами, поглощается средой

# Звуковые явления.

- Для звуковых волн выполняются законы отражения и преломления, аналогичные законам отражения и преломления света



# Свойства звука.

- Ощущение звука вызывается звуковыми волнами, достигающими органа слуха - уха.