

# ***ЗВУКОВЫЕ ВОЛНЫ***

***Урок физики в 8 классе***

Автор: Булгакова Ольга Михайловна  
учитель физики, МОУ «Лицей «Эрудит»,

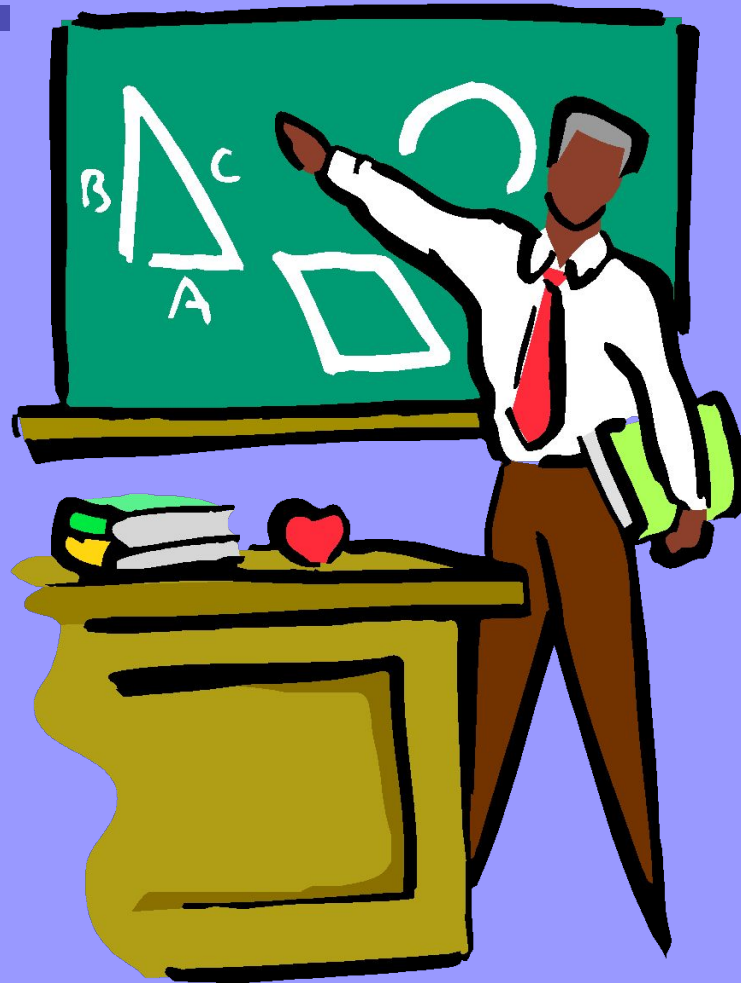
Алтайский край, г.Рубцовск

# Нас окружает мир звуков:

## музыкальные инструменты



# голоса людей



# Шум транспорта



# ЗВУКИ ПТИЦ

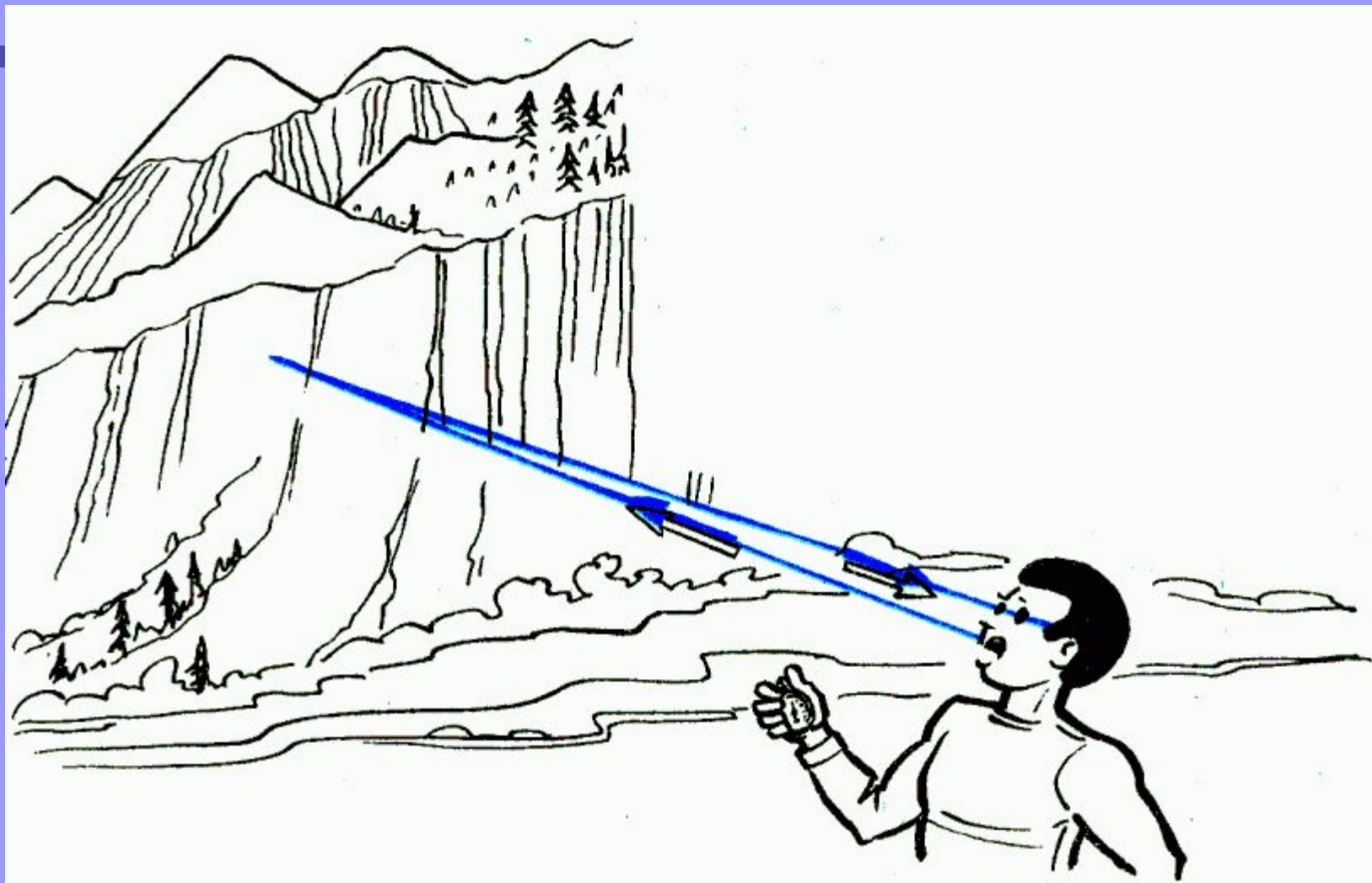


# И ЖИВОТНЫХ



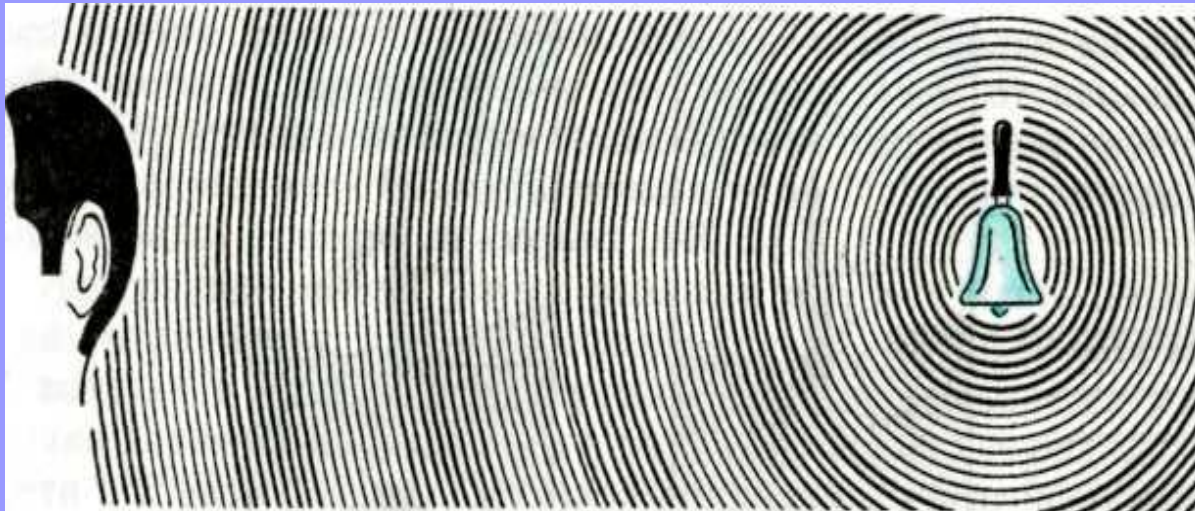


мы наблюдаем эхо.



# Что такое звук?

Звук- это упругие продольные волны, вызывающие у человека слуховые ощущения.





Человеческое ухо способно воспринимать упругие волны с частотой примерно от 16 Гц до 20 кГц.



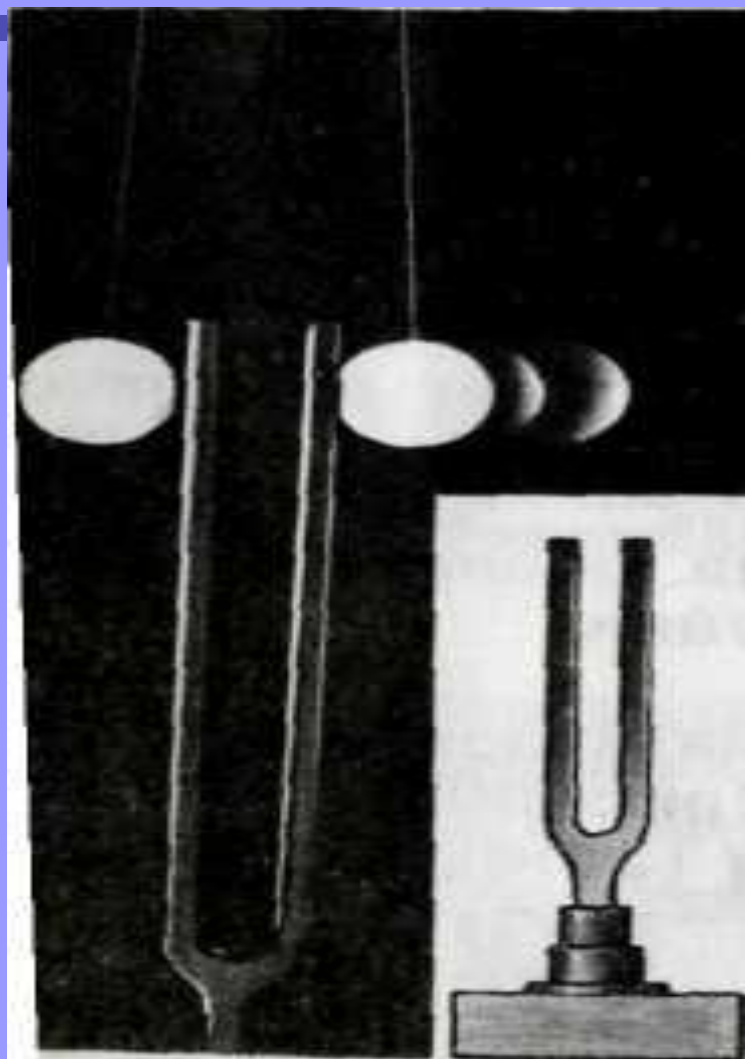
# Животные в качестве звука воспринимают волны иных частот.



---

**Что является источником  
звука?**

# Источник звука - колеблющееся тело.



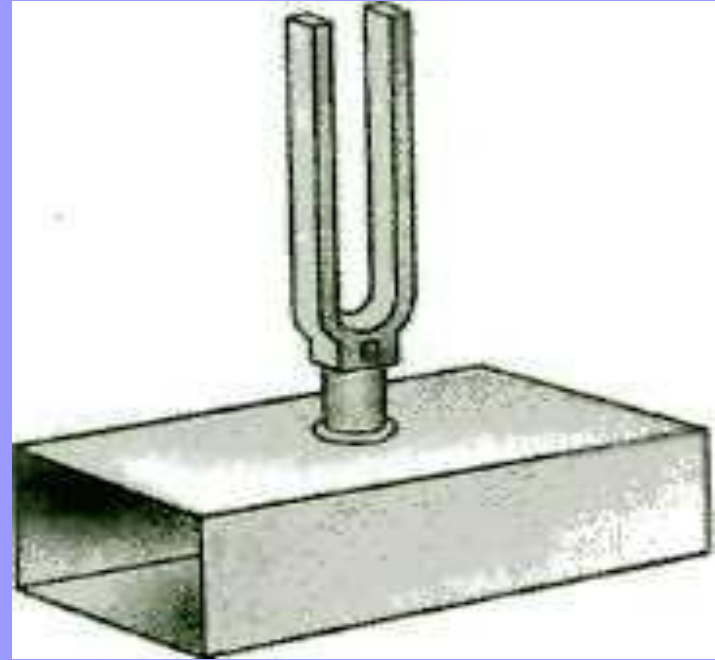
Существуют как естественные, так и искусственные источники звука.

Один из искусственных источников звука — *камертон*.

Он был изобретен в 1711 г. английским музыкантом Дж. Шором для настройки музыкальных инструментов.



- Камертон представляет собой изогнутый металлический стержень с держателем по середине.
- Ударив, резиновым молоточком по одной из ветвей камертона, мы услышим определенный звук. Этот звук возникает после удара по камертону: его ветви начинают вибрировать, создавая вокруг себя попеременные сжатия и разрежения воздуха .
- Распространяясь по воздуху , эти возмущения образуют звуковую волну.
- Стандартная частота колебаний



---

**Во всех ли средах  
распространяется звук?**

# Чему равна скорость звука?

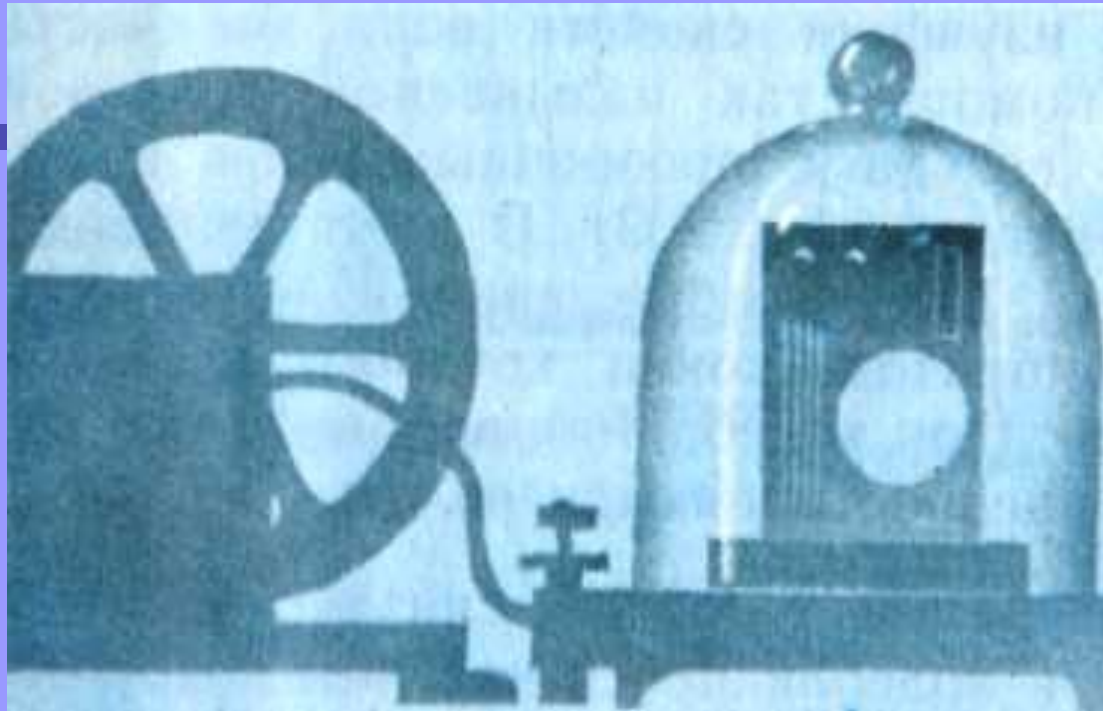
Известно, что во время грозы мы сначала видим ~~вспышку молнии~~ и лишь через некоторое время слышим раскаты грома. Это запаздывание возникает из-за того, что скорость звука в воздухе значительно меньше скорости света, идущего от молнии.



# Скорость звука в воздухе:

- Скорость звука в воздухе впервые была измерена в 1636 г. французским ученым М. Мерсенном.
- При температуре  $20^{\circ}\text{C}$  она равна  $343\text{ м/с}$ , т.е.  $1235\text{ км/ч}$ .
- Скорость звука зависит от температуры среды: с увеличением температуры воздуха она возрастает, а с уменьшением — убывает.
- При  $0^{\circ}\text{C}$  скорость звука в воздухе составляет  $331\text{ м/с}$ .
- В разных газах звук распространяется с разной скоростью. Чем больше масса молекул газа, тем меньше скорость звука в нем.
- Так, при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  скорость звука в водороде  $1284\text{ м/с}$ , в гелии —  $965\text{ м/с}$ , а в кислороде —  $316\text{ м/с}$ .

# В вакууме звука нет!



Включив приемник, мы услышим достаточно громкий звук. Если из-под колокола выкачивать воздух, то громкость звучания постепенно убывает и звук наконец исчезает. Впустив под колокол воздух, вновь услышим громкий звук.



# Скорость звука в воде

Скорость звука в воде была измерена в 1826 г. Ж. Колладоном и Я. Штурмом. Опыт проводили на Женевском озере в Швейцарии. На одной лодке поджигали порох и одновременно ударяли в колокол, опущенный в воду. Звук этого колокола с помощью специального рупора также, опущенного в воду, улавливался на другой лодке, которая находилась на расстоянии 14 км от первой. По интервалу времени между вспышкой света и приходом звукового сигнала определили скорость звука в воде. При температуре  $8^{\circ}\text{C}$  она примерно  $1440\text{ м/с}$ .



# Различные скорости звука разных веществ:

Вещество	Скорость звука, м/с
Воздух (при $20^{\circ}C$ )	343,1
Водород	1284
Вода	1483 (при $20^{\circ}C$ )
Железо	5850
Морская вода	1530
Резина	1800

Легко найти расстояние до препятствия. За измеренное время звук прошел расстояние, равное  $2s$ , где  $s$  – расстояние до препятствия. Если скорость звука  $V$  известна, то можно написать:

$$t = \frac{2s}{V} \qquad s = \frac{Vt}{2}$$



**Можно измерять глубину моря под кораблем.**

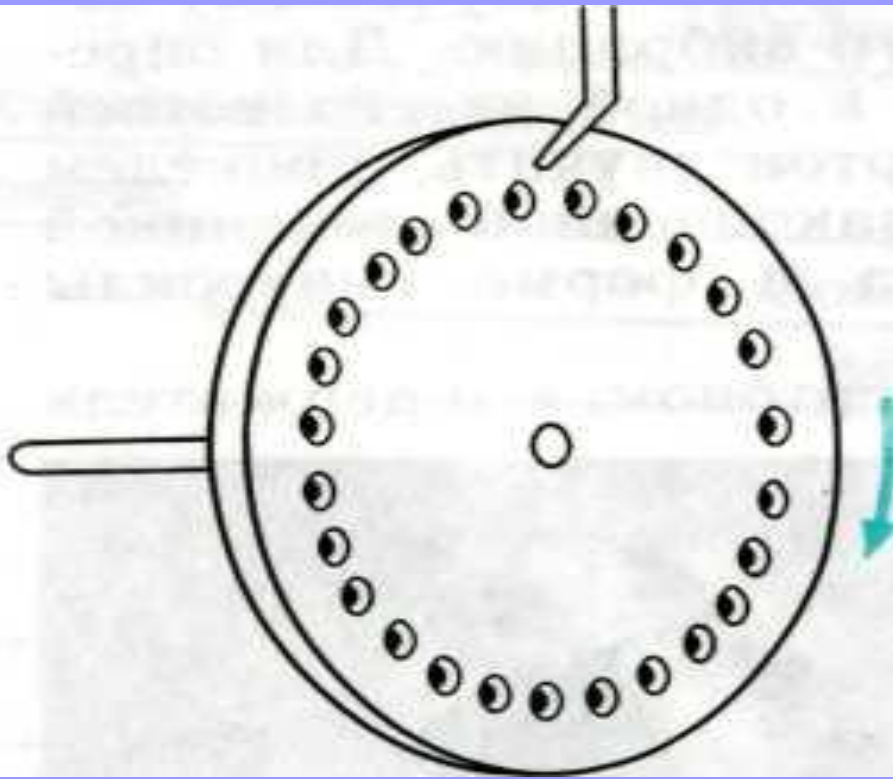
---

**Область применения.**



# Дисковая сирена.

Дисковая сирена представляет собой диск соединенный с электродвигателем



При вращении диска поток воздуха, проходящего через отверстия периодически прерывается, в результате чего возникает резкий характерный звук.

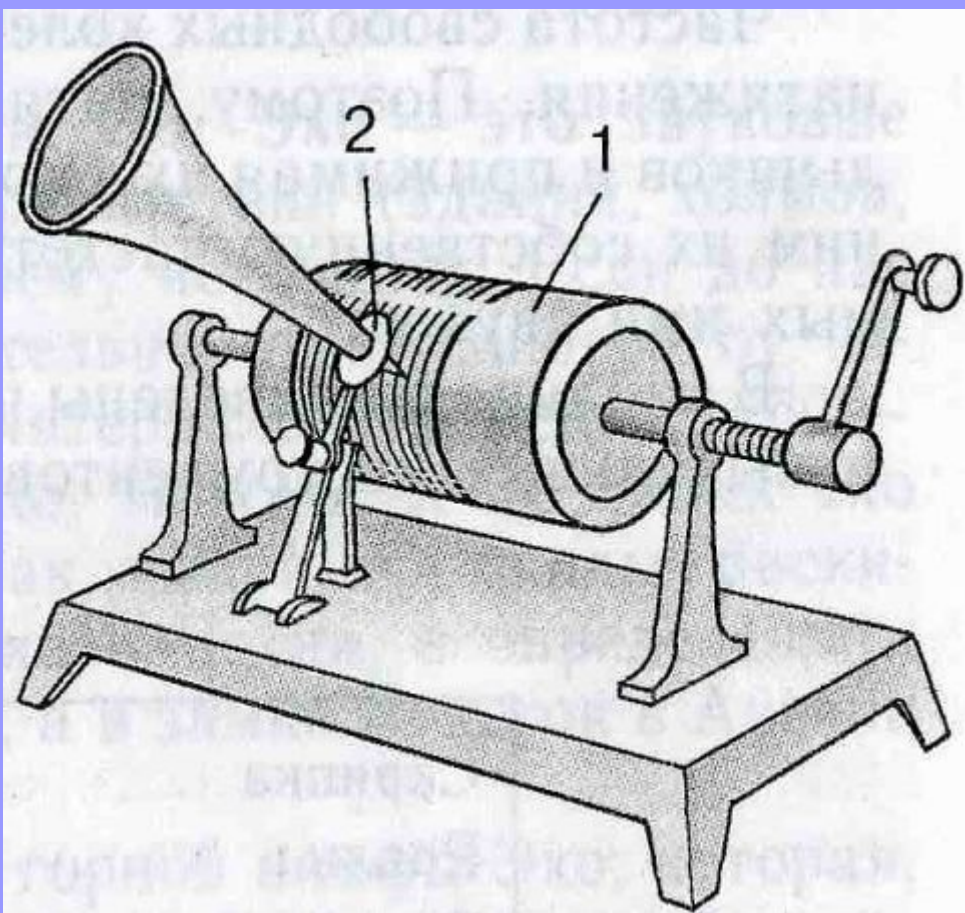
Частотный диапазон сирен применяемых на практике от 200Гц до 100кГц.

# Рупор



Громкость человеческого голоса можно увеличить с помощью рупора.

# Фонограф.



Фонограф предназначен для механической записи звука.

Изобретен в 1877г.  
Т.Эдисоном.

# Устройство фонографа:

1. Валик, покрытый оловянной фольгой.
  2. Мембрана, соединенная с иглой из сапфира.
-

# Принцип действия.

Звуковая волна, действуя на рупор через мембрану, заставляет иглу колебаться то сильнее, то слабее вдавливаясь в фольгу. При вращении ручки валик не только вращается, но и перемещается в горизонтальном направлении. На фольге при этом возникает винтовая канавка переменной глубины. Чтобы услышать записанный звук, иглу устанавливают в начало канавки и валик вращается еще раз.

**Ультразвук**-продольные волны с частотой  
превышающей 20 000Гц.





# Ультразвук используют в промышленности для обнаружения дефектов в изделиях.



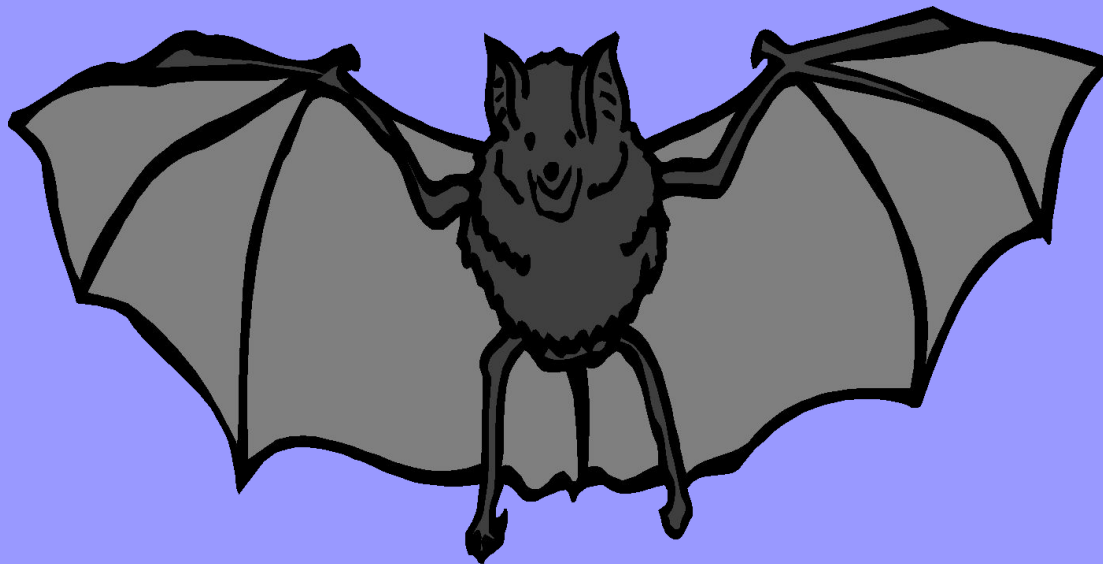
В медицине при помощи ультразвука осуществляют сварку костей, обнаруживают опухоли, осуществляют диагностику заболеваний...

Биологическое действие ультразвука позволяет использовать его для стерилизации молока, лекарственных веществ, а также медицинских инструментов.



Совершенные ультразвуковые локации  
имеют летучие мыши и дельфины.

---



**Инфразвук**-продольные волны с частотой колебаний ниже 16Гц.



# Применение инфразвука.

С помощью инфразвука определяют места сильных взрывов, осуществляют контроль за подземными ядерными взрывами.



предсказывают цунами и т.д.



# Негативная сторона изучаемого явления:

Облучение людей достаточно интенсивным инфразвуком может вызвать потерю чувства равновесия, тошноту.



При частоте 4-8Гц человек ощущает перемещение внутренних органов, на частоте 12Гц приступ морской болезни.

---

Человеческое ухо очень чувствительный прибор.  
С возрастом из-за потери эластичности барабанной перепонки слух людей ухудшается.



# Причины ухудшения слуха:

Работа вблизи мощных самолетов,  
шумных заводских цехах.





частое посещение дискотек и  
чрезмерное увлечение аудио  
плеерами.





# Самый шумный город в мире –г. Токио.



Шумовое загрязнение окружающей среды одна из актуальных проблем на сегодняшний день.

Промышленные предприятия ,аэродромы строят на окраине города,а также используют шумоподавляющие устройства.

