

ЗВУКОВЫЕ ВОЛНЫ

Урок физики в 8 классе

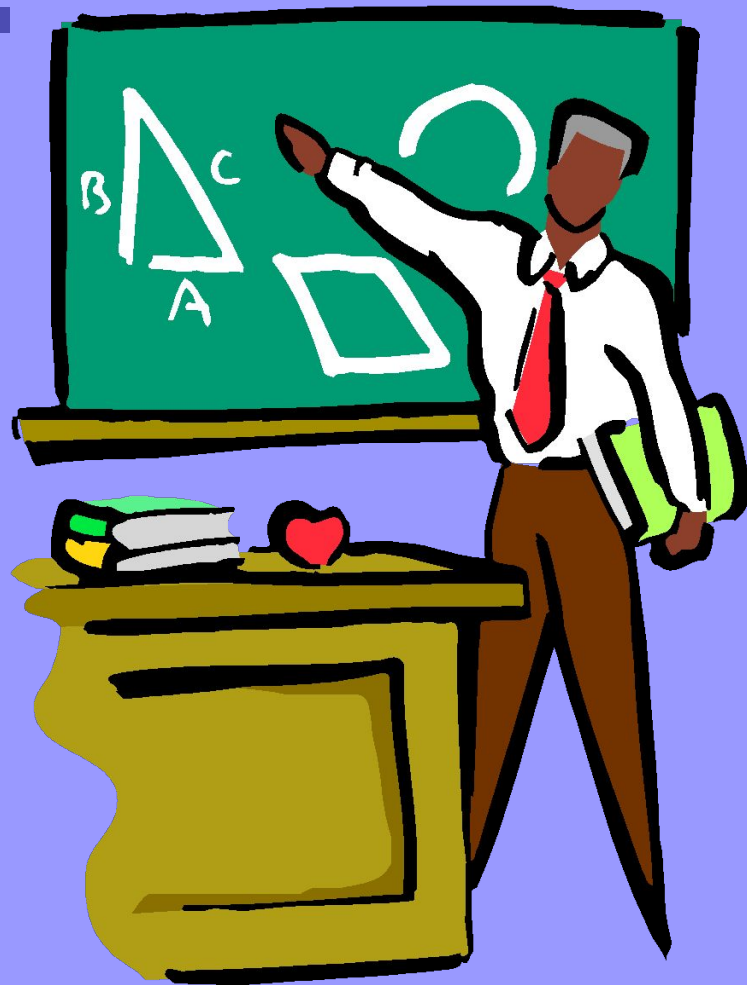
Автор: Булгакова Ольга Михайловна
учитель физики, МОУ «Лицей «Эрудит»,
Алтайский край, г.Рубцовск

Нас окружает мир звуков:

музыкальные инструменты



голоса людей



шум транспорта



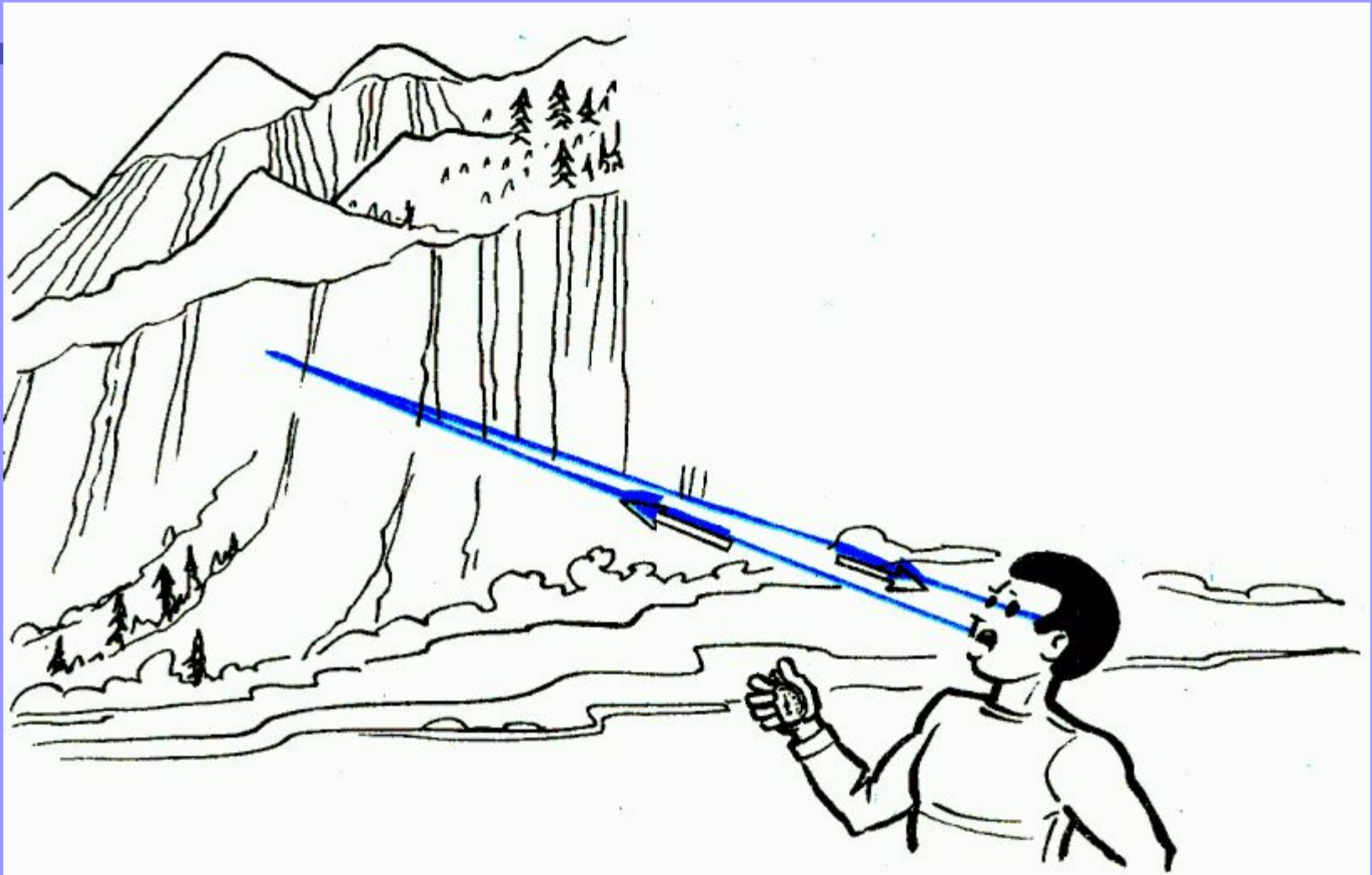
ЗВУКИ ПТИЦ



И ЖИВОТНЫХ

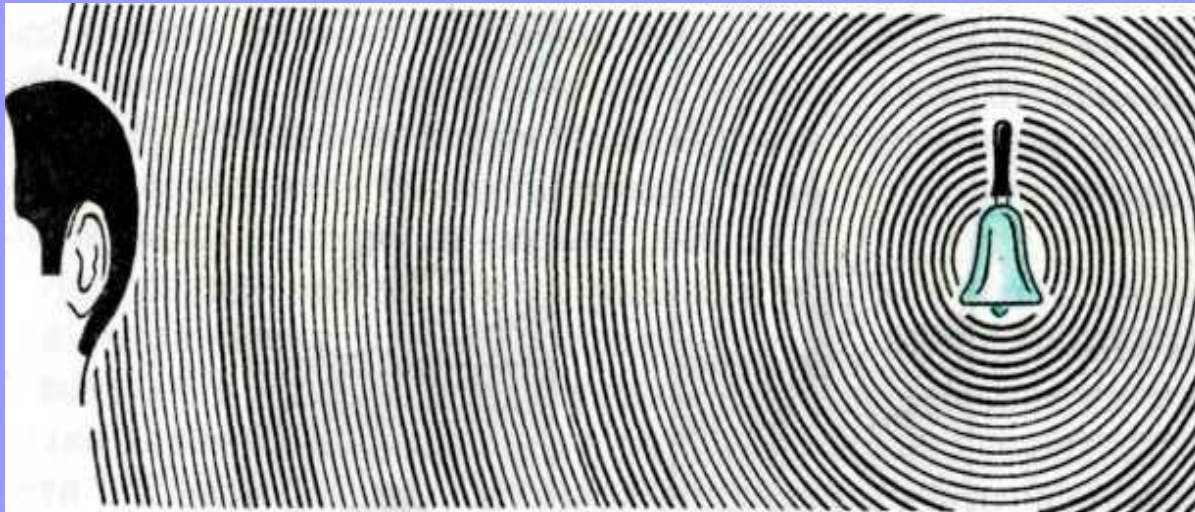


мы наблюдаем эхо.



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.

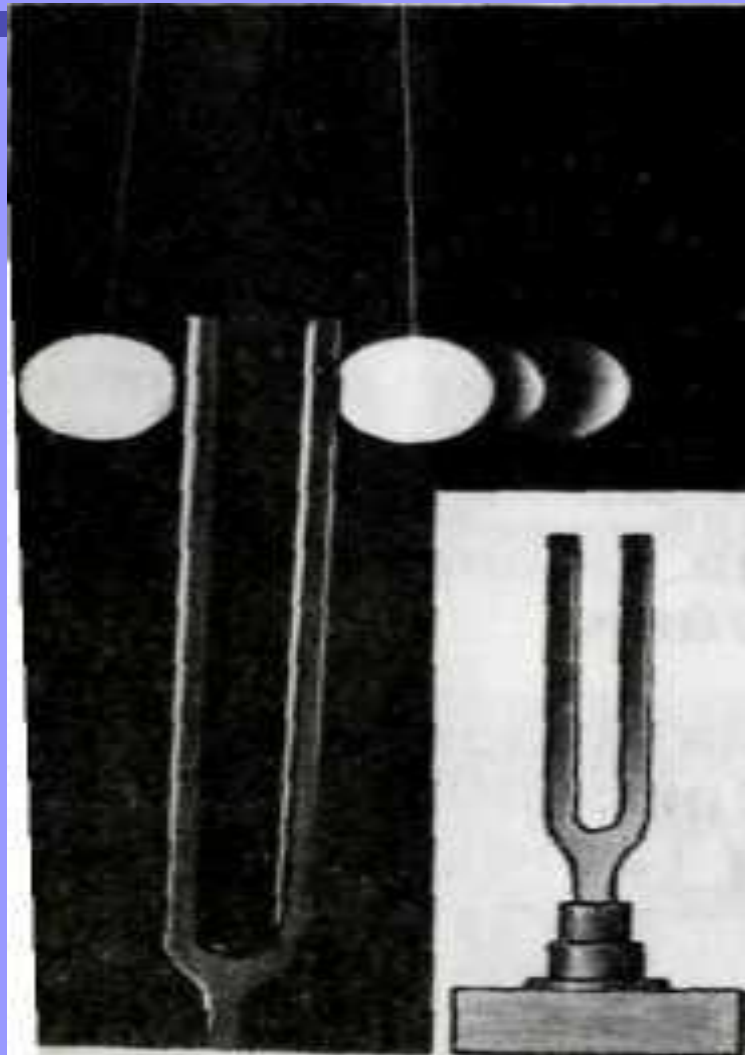


Животные в качестве звука воспринимают волны иных частот.



**Что является источником
звука?**

Источник звука - колеблющееся
тело.

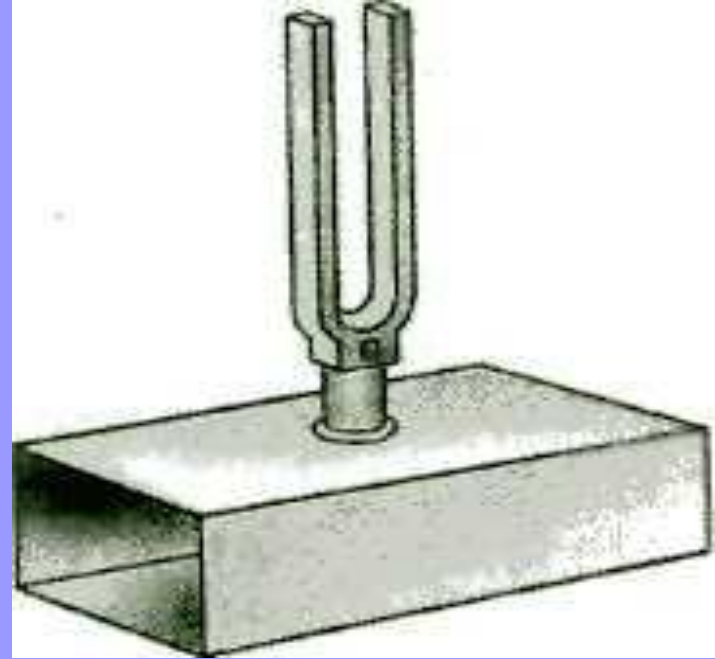


Существуют как естественные, так и искусственные источники звука.

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?

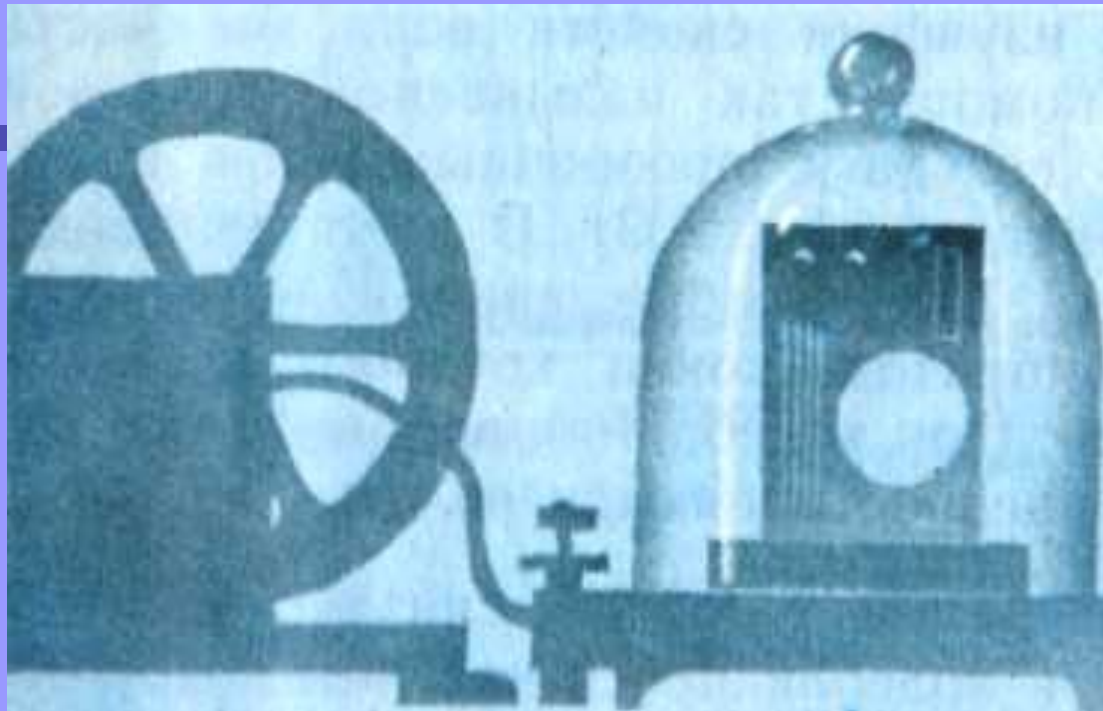
Известно, что во время грозы мы сначала видим вспышку молнии и лишь через некоторое время слышим раскаты грома. Это запаздывание возникает из-за того, что скорость звука в воздухе значительно меньше скорости света, идущего от молнии.



Скорость звука в воздухе:

- Скорость звука в воздухе впервые была измерена в 1636 г. французским ученым М. Мерсенном.
- При температуре 20°C она равна 343 м/с , т.е. 1235 км/ч .
- Скорость звука зависит от температуры среды: с увеличением температуры воздуха она возрастает, а с уменьшением — убывает.
- При 0°C скорость звука в воздухе составляет 331 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°C скорость звука в водороде 1284 м/с , в гелии — 965 м/с , а в кислороде — 316 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°C она примерно 1440 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:

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

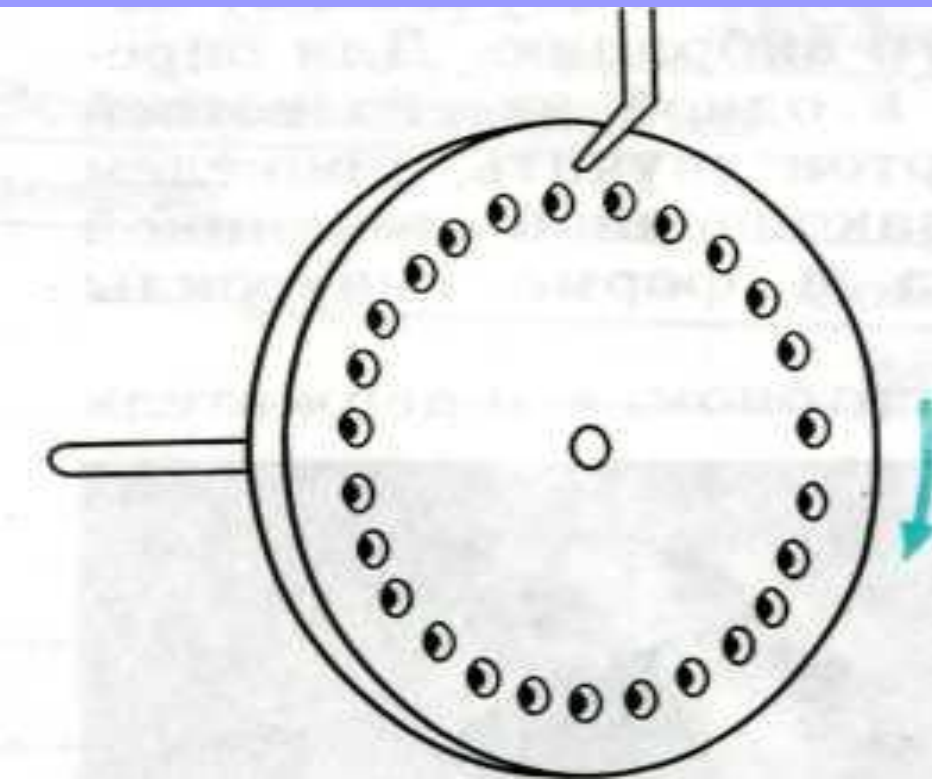


Можно измерять глубину моря под кораблем.

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.

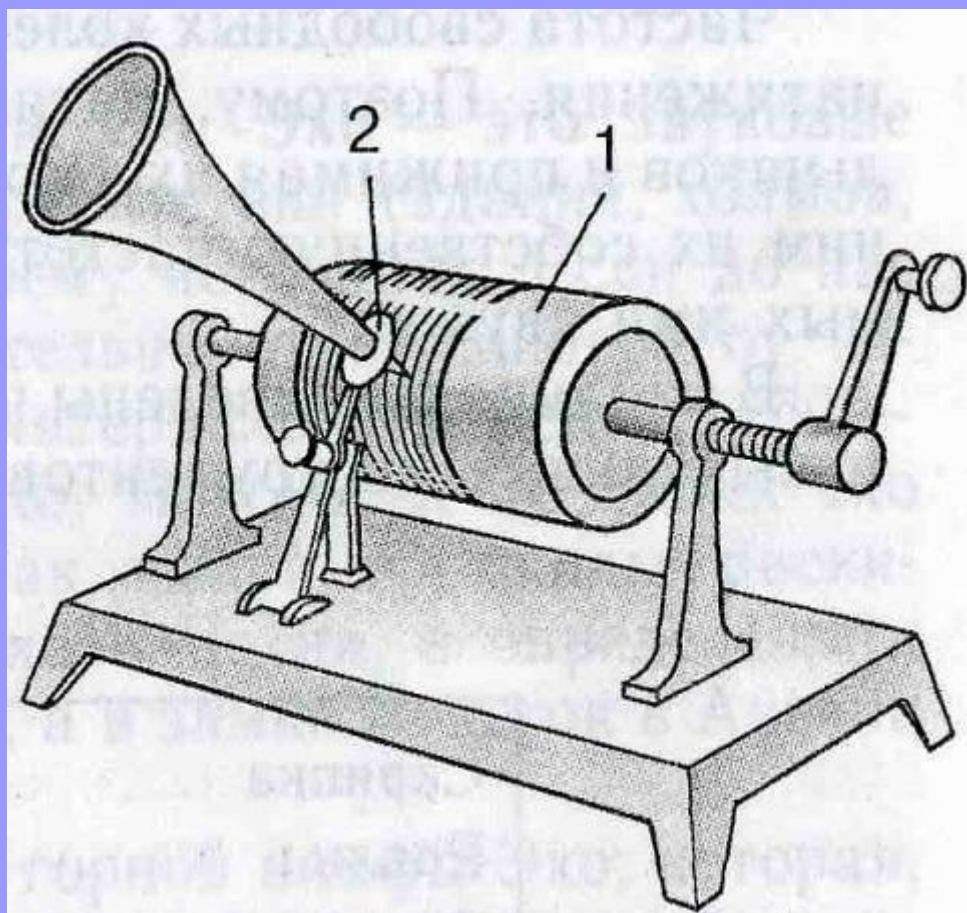
Частотный диапазон сирен применяемых на практике от 200Гц до 100кГц.

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.



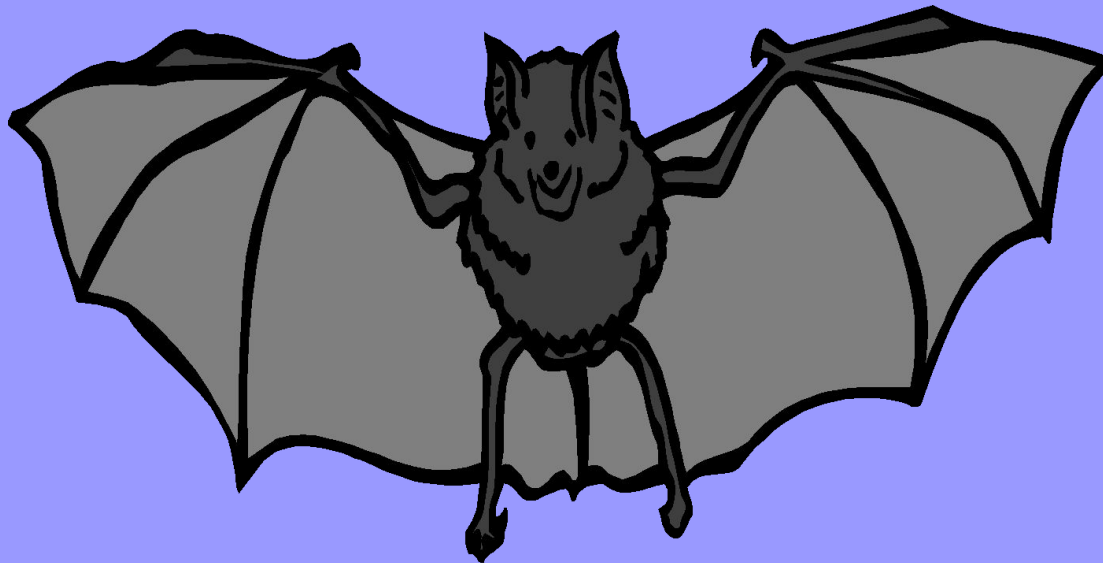
Ультразвук используют в промышленности для обнаружения дефектов в изделиях.



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 детекторы
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.

