

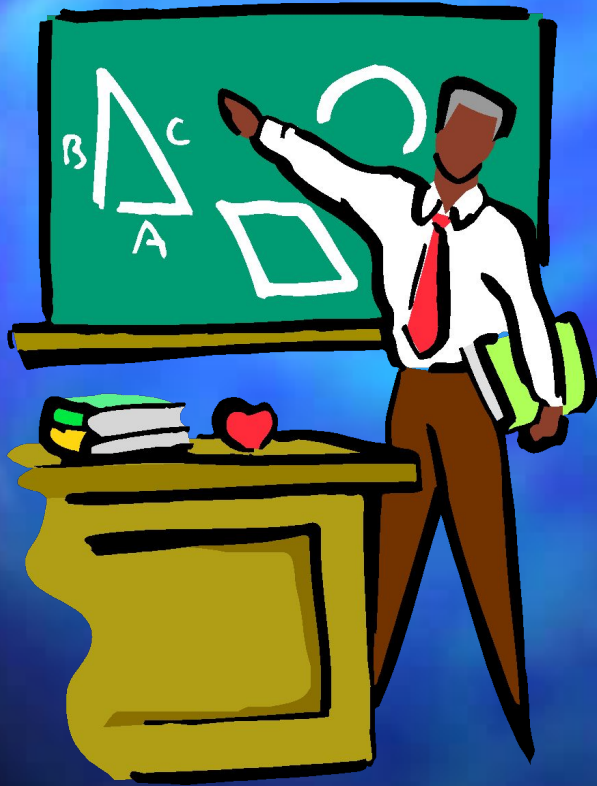
Звуковые явления

Нас окружает мир звуков:

- музыкальные инструменты



голоса людей



шум транспорта



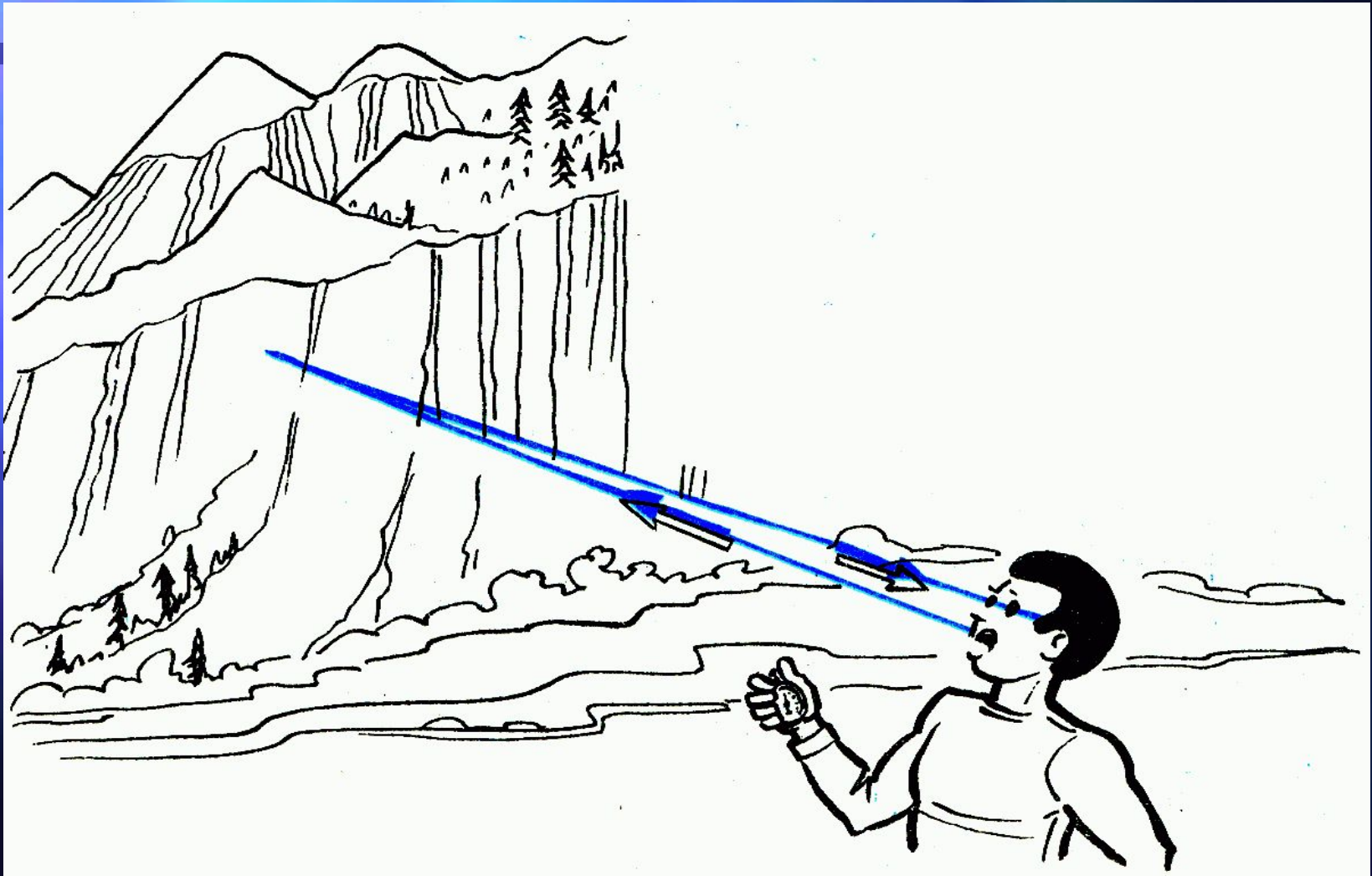
ЗВУКИ ПТИЦ



И ЖИВОТНЫХ

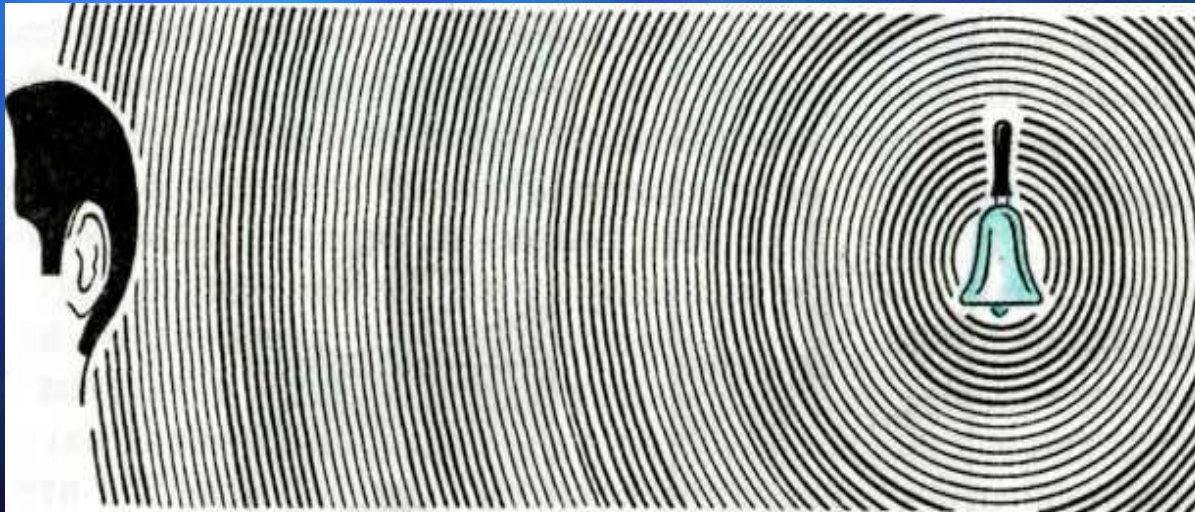


мы наблюдаем эхо.



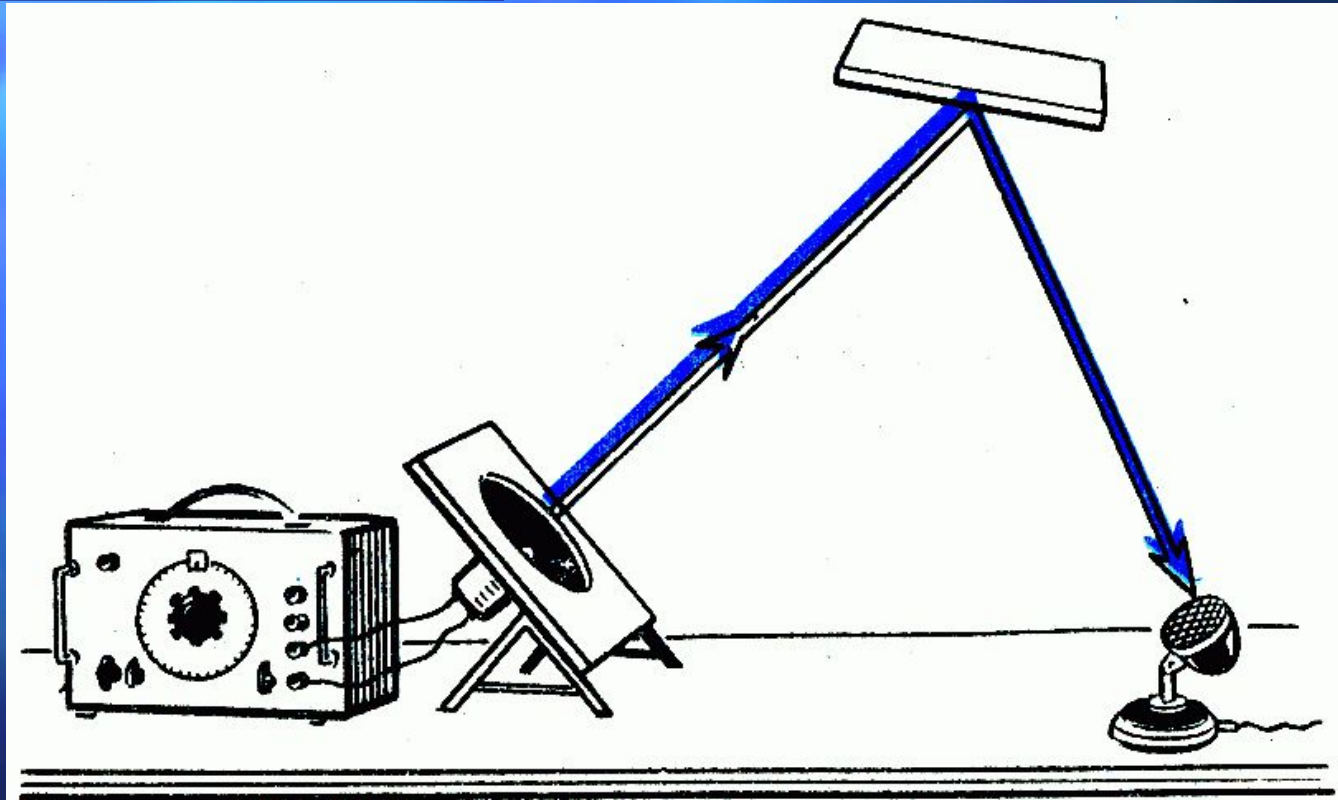
Что такое звук?

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



Рассмотрим свойства звуковой
ВОЛНЫ.

Звуковые волны отражаются!



Явление эхо.

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



Животные в качестве звука воспринимают волны иных частот.



Ультразвук-продольные волны с частотой
превышающей 20 000Гц.

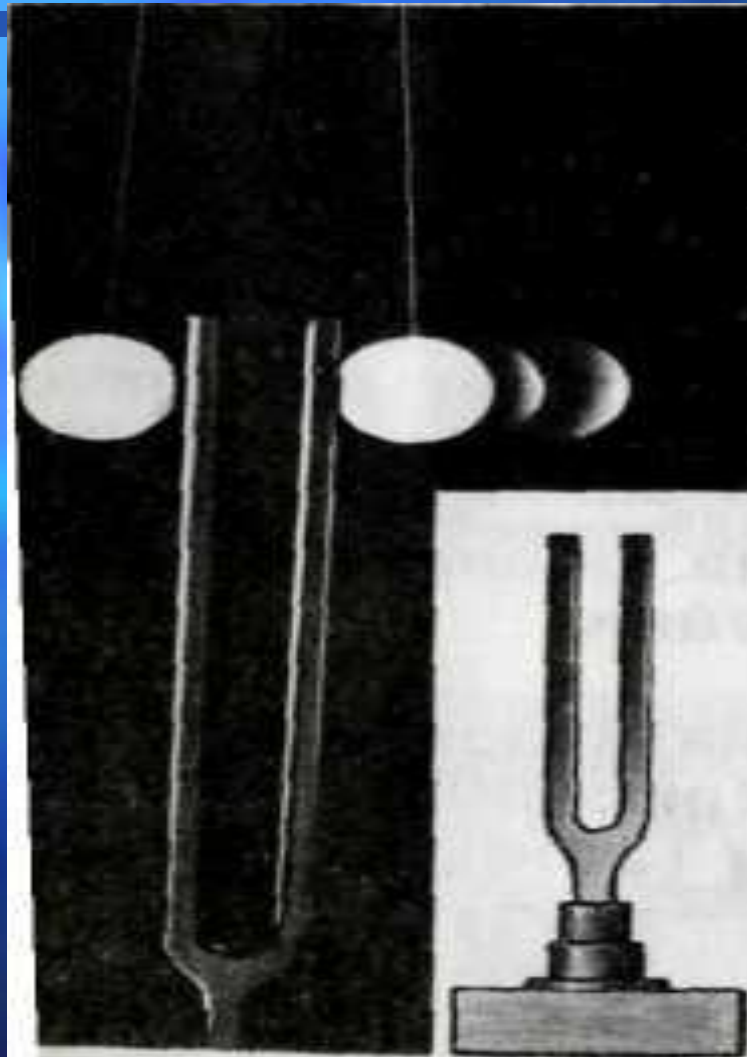


Инфразвук-продольные волны с частотой колебаний ниже 16Гц.



Что является источником звука?

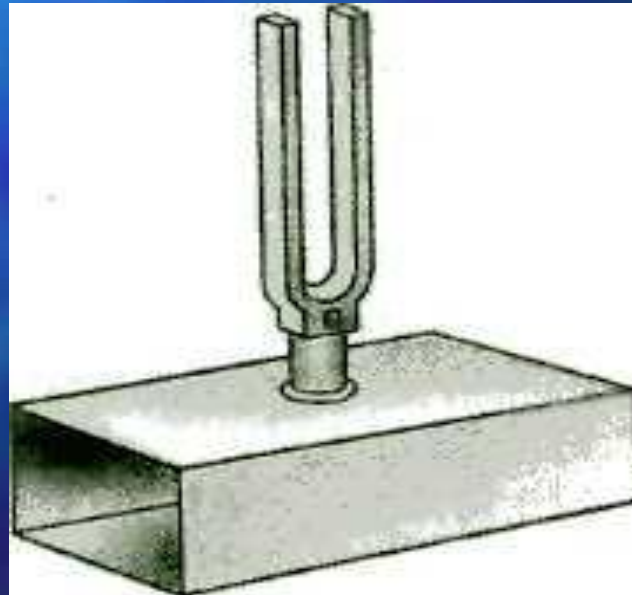
Источник звука - колеблющееся тело.



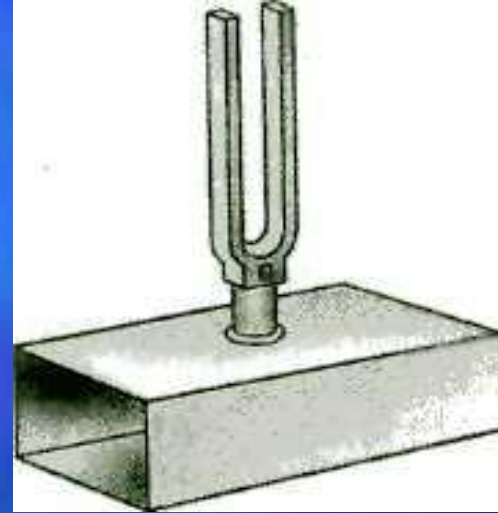
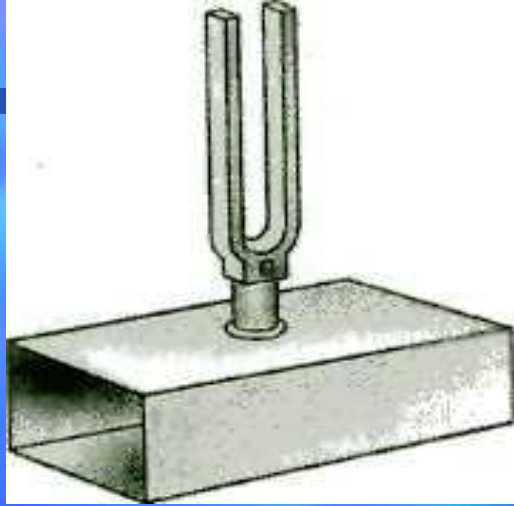
Существуют как естественные, так и искусственные источники звука.

Один из искусственных источников звука — *камертон*. Он был изобретен в 1711 г. английским музыкантом Дж. Шором для настройки музыкальных инструментов.

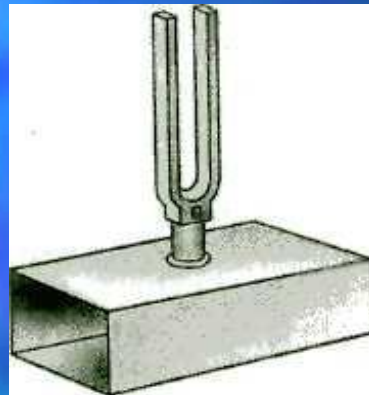
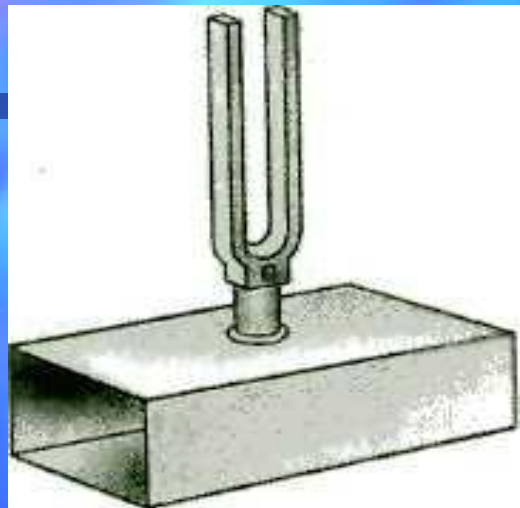
Камертон представляет собой изогнутый металлический стержень с держателем по середине. Ударив резиновым молоточком по одной из ветвей камертона, мы услышим определенный звук. Этот звук возникает после удара по камертону: его ветви начинают вибрировать, создавая вокруг себя попеременные сжатия и разрежения воздуха. Распространяясь по воздуху, эти возмущения образуют звуковую волну. Стандартная частота колебаний камертона 440 Гц.



Акустический резонанс.



Ударив молоточком по ветви одного камертона, мы обнаружим вскоре, что и второй камертон начинает звучать. Звуковая волна от первого камертона создает периодическую силу, действующую на второй камертон. Частоты колебаний камертонов одинаковы, и амплитуда колебаний второго камертона вследствие резонанса оказывается очень большой.



Если взять камертоны с различными собственными частотами, то второй камертон при возбуждении первого звучать не будет.

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:

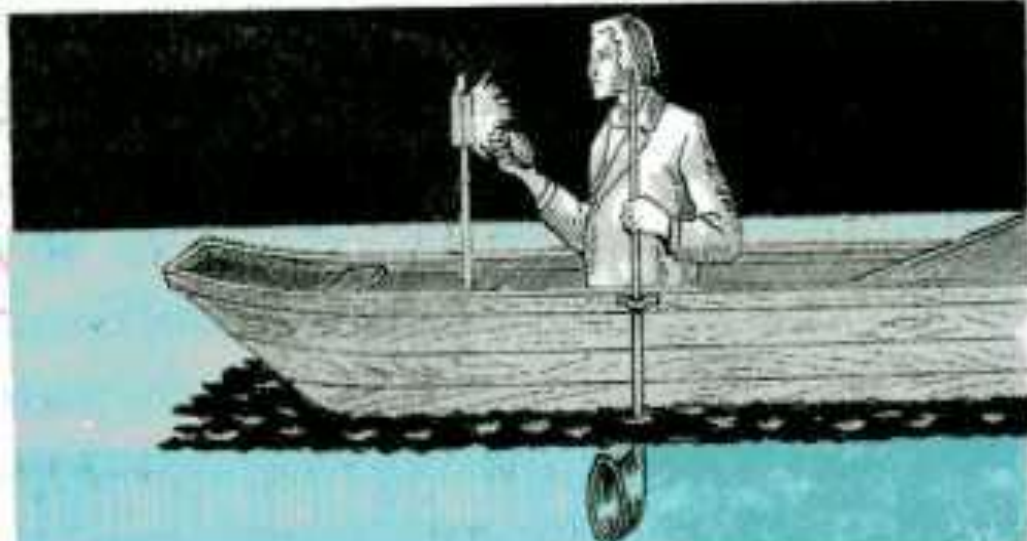
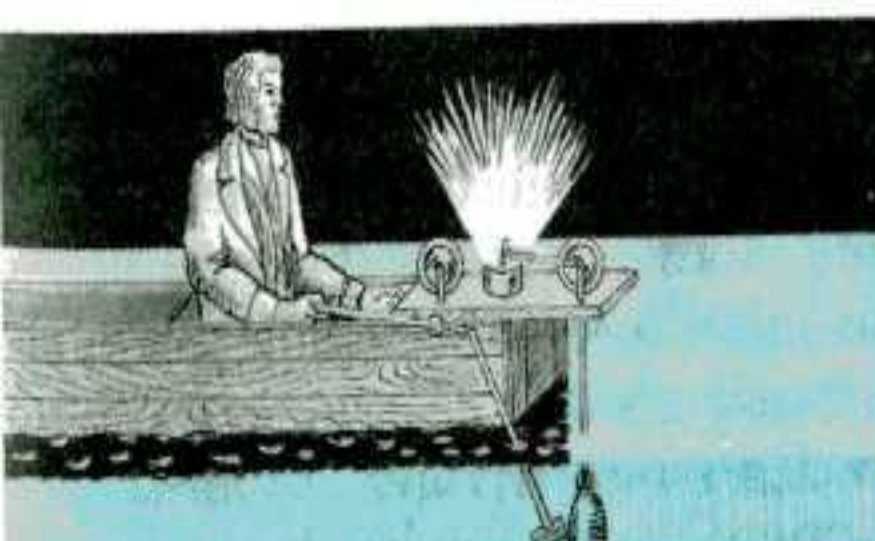
Скорость звука в воздухе впервые была измерена в 1636 г. французским ученым М. Мерсенном. При температуре 20°C она равна 343 м/с , т.е. 1235 км/ч .

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 .

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 $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ она примерно 1440 м/с .



Характеристики звука:

Физические:

V-скорость волны

$$V = \lambda * \nu$$

$$[V] = 1 \text{ м/с}$$

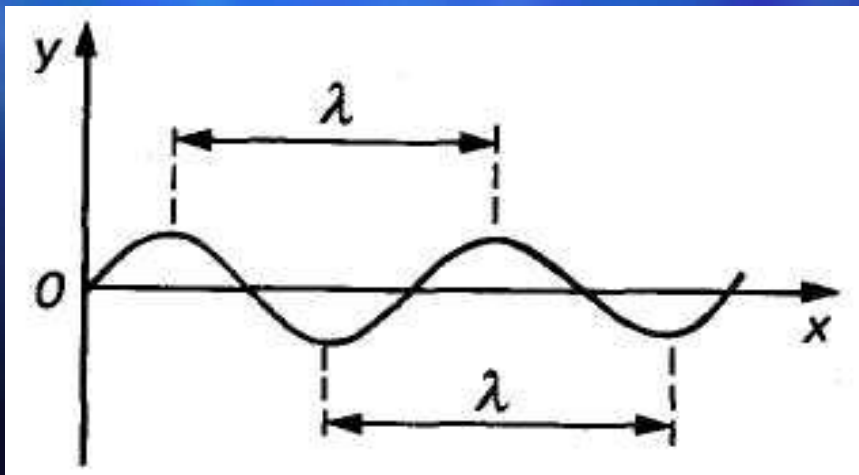
Скорость волны равна произведению длины волны на частоту колебаний в ней.

λ -длина волны

$$\lambda = V * T$$

$$[\lambda] = 1 \text{ м}$$

Длина волны – расстояние на которое распространяется волна за время, равное периоду колебаний в ней.



T-период колебаний в волне.

$$[T] = 1 \text{ с}$$

$$T = \frac{1}{\nu}$$

T-это время в течение которого совершается одно полное колебание.

$$[\nu] = 1\Gamma\text{ц}$$

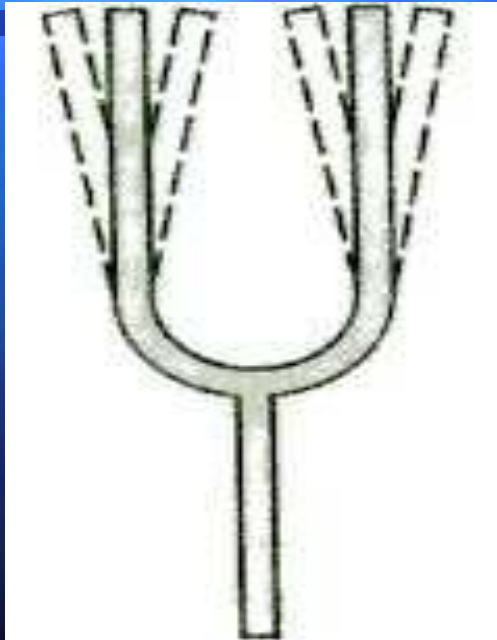
$$\nu = \frac{1}{T}$$

Частота колебаний—это число колебаний ,совершаемых за 1 секунду.

Физиологические:

Громкость

Громкость звука определяется его амплитудой :чем больше амплитуда колебаний в звуковой волне,тем громче звук.



Ударив по камертону сильнее получим более громкий звук и наоборот.

Громкость звука зависит также от чувствительности нашего уха к данному звуку.

Единица громкости –
дБ (децибел)



Диапазон воспринимаемых ухом звуковых волн соответствует громкости от 0 до 130 дБ.

Высота звука

Высота звука определяется его частотой: чем больше частота колебаний в звуковой волне, тем выше звук.

Шмель машет своими крылышками с меньшей частотой, чем комар: у шмеля она составляет 220 взмахов в секунду, а у комара — 500-600. Поэтому полет шмеля сопровождается низким звуком (жужжанием), а полет комара — высоким (писком).

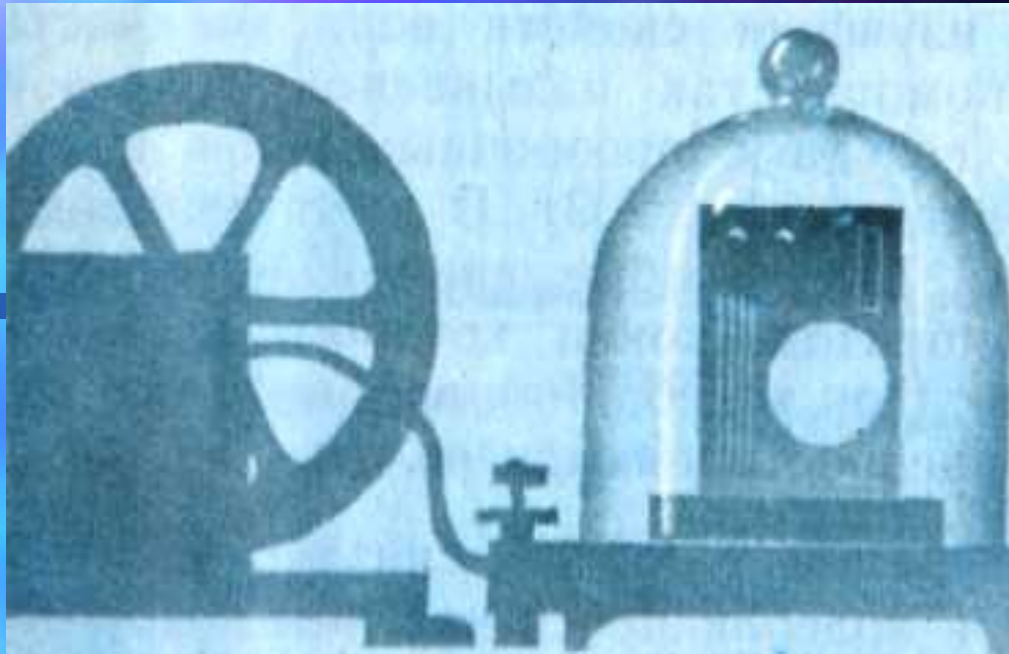


Тембр

Основной тон с "примесью" нескольких колебаний других частот образует музыкальный звук. От состава каждого сложного звука зависит его тембр.

Женские голоса		Мужские голоса	
Контральто	170—780 Гц	Бас	80—350 Гц
Меццо-сопрано	200—900 Гц	Баритон	100—400 Гц
Сопрано	250—1000 Гц	Тенор	130—500 Гц
Колоратурное сопрано	260—1400 Гц		

Во всех ли средах
распространяется звук?



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.

В вакууме звука нет!

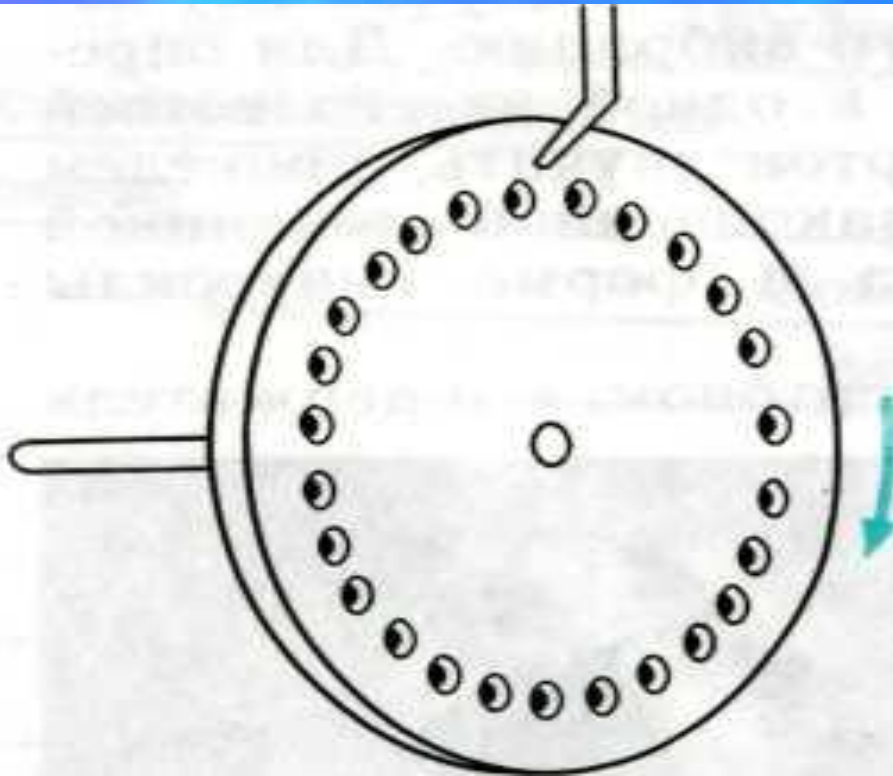
Условия образования звуковой ВОЛНЫ:

Наличие упругой среды.

Наличие источника звука.

Область применения изученного
явления.

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.

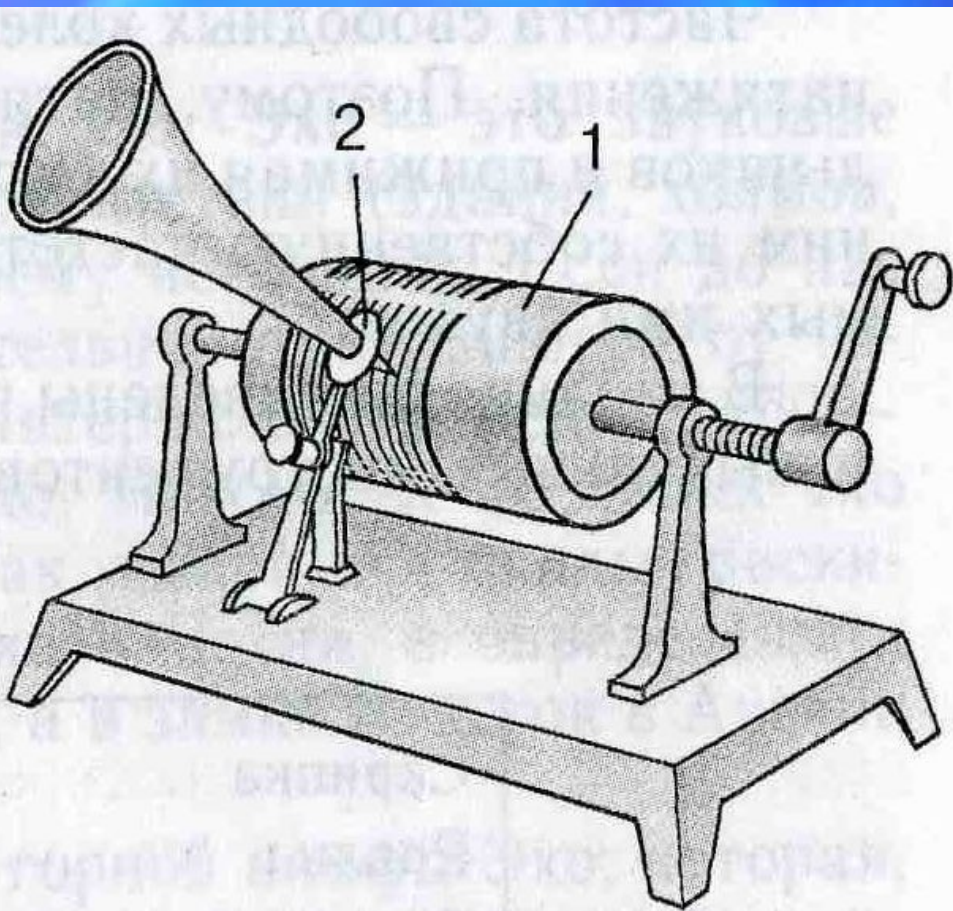
Частотный диапазон сирен применяемых на практике от 200Гц до 100кГц.

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 .

Применение ультразвука.

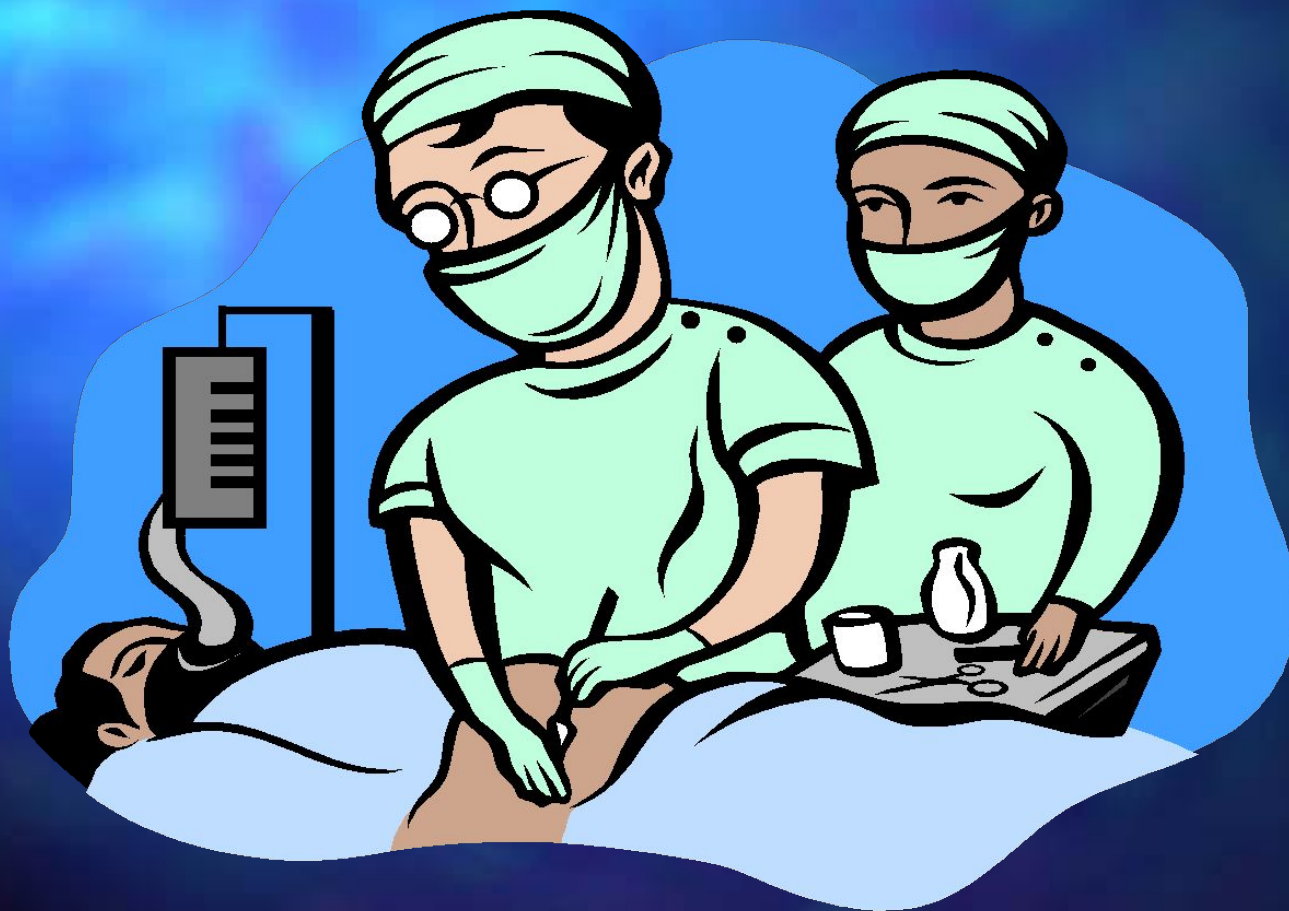


С помощью гидролокаторов установленных на кораблях измеряют глубину моря, обнаруживают косяки рыб, встречный айсберг или подводную лодку.

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 локаторы
имеют летучие мыши и дельфины.



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 4-8 Гц человек ощущает перемещение внутренних органов, на частоте 12 Гц 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.

