

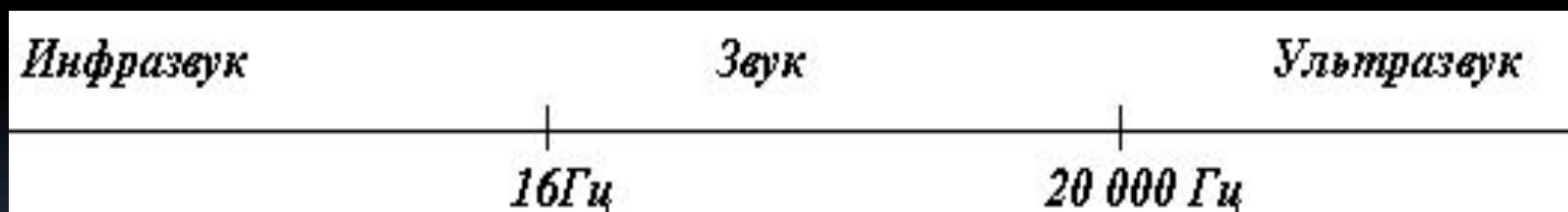


ЗВУК.

Человек живёт в мире звуков. Звук для человека является источником информации. Он предостерегает людей об опасности. Звук в виде музыки, пения птиц доставляет нам наслаждение. Мы с удовольствием слушаем человека с приятным голосом. Шум дождя, шелест листьев...- всё это дорого человеку.

Звуковыми волнами принято называть волны, воспринимаемые человеческим ухом.

Диапазон звуковых частот лежит в пределах приблизительно от 20 Гц до 20 кГц.



Волны с частотой менее 20 Гц называются **инфразвуком**, а с частотой более 20 кГц – **ультразвуком**.

20 Гц – 20000 Гц



Скорость звука – скорость
распространения звуковых волн в среде.

$$v = \lambda \nu$$

v – скорость звука

λ – длина волны

ν – частота звука

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

T – период звуковых
колебаний

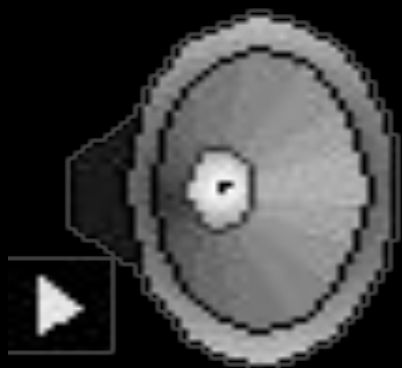
Звук — это механические упругие волны, распространяющиеся в газах, жидкостях, твердых телах.

Причина звука? - **вибрация** (колебания) тел, хотя эти колебания зачастую незаметны для нашего глаза.

Источники звука — физические тела, которые колеблются, т.е. дрожат или вибрируют с частотой от 16 до 20000 раз в секунду. Вибрирующее тело может быть **твердым**, например, струна или земная кора, **газообразным**, например, струя воздуха в духовых музыкальных инструментах или в свистке или **жидким**, например, волны на воде.



Чтобы слышать звук



необходимы:

1. источник звука;
2. упругая среда между ним и ухом;
3. определенный диапазон частот колебаний источника звука – между 16 Гц и 20 кГц, достаточная для восприятия ухом мощность звуковых волн.

Громкость.

Громкость зависит от **амплитуды** колебаний в звуковой волне.
За единицу громкости звука принят **1 Бел** (в честь Александра
Грэхема Белла, изобретателя телефона).

Громкость звука равна 1Б.
На практике громкость измеряют **в децибелах (дБ)**.

1 дБ = 0,1Б.

10 дБ – шепот;

20–30 дБ – норма шума в жилых
помещениях;

50 дБ – разговор средней громкости;

80 дБ – шум работающего двигателя
грузового автомобиля;

130 дБ – порог болевого ощущения.

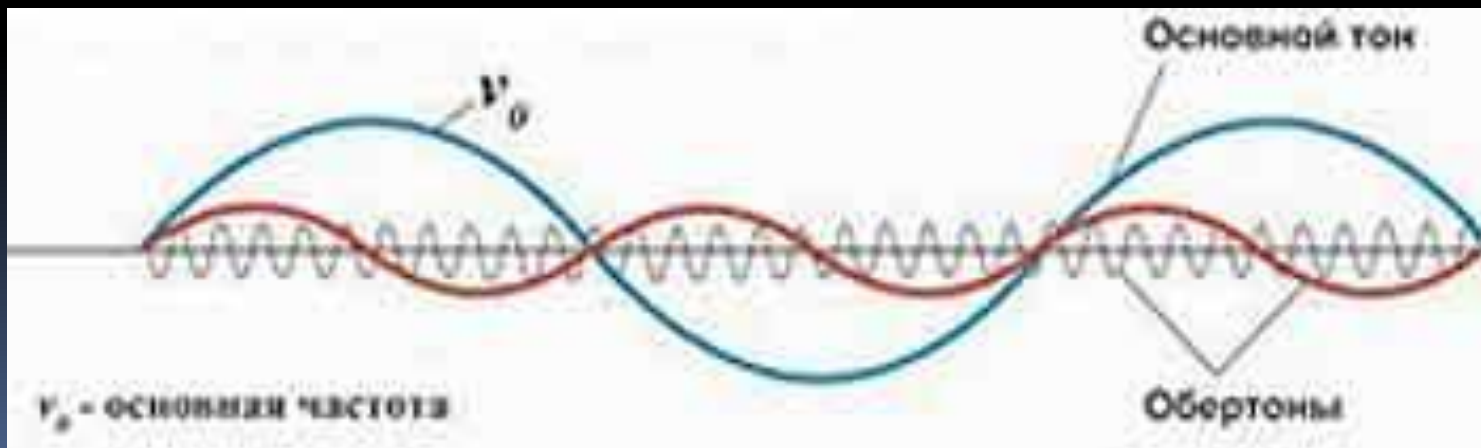
**Звук громкостью свыше 180 дБ может даже
вызвать
разрыв барабанной перепонки.**

Высота тона.

- определяется **частотой** колебаний источника звука.
Звуки человеческого голоса по высоте делят на несколько диапазонов:

бас – 80–350 Гц,
баритон – 110–149 Гц,
тенор – 130–520 Гц,
дискант – 260–1000 Гц,
сопрано – 260–1050 Гц,
колоратурное сопрано – до 1400 Гц.

Частотный спектр звуков музыкальных инструментов.



РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗВУКА. СКОРОСТЬ ЗВУКА.

Распространение звука происходит **не мгновенно**, а с конечной скоростью.

Для распространения звука обязательно **нужна среда** — воздух, вода, металл и т.д.

Звук **в вакууме** распространяться **не может**, т.к. здесь нет упругой среды,

и поэтому не могут возникнуть упругие механические колебания.

В каждой среде звук распространяется **с разной** скоростью.

Скорость звука в воздухе - приблизительно 340 м/с.

Скорость звука в воде — 1500 м/с.

Скорость звука в металлах, в стали — 5000 м/с.

КАМЕРТОН

- это **U-образная металлическая пластина**, концы которой могут колебаться после удара по ней.

Самые сильные колебания будут наблюдаться на концах вилки. Концы вилки совершают колебания удаляясь друг от друга и сближаясь.

Одновременно колеблется и нижний конец - ножка камертона.

Издаваемый камертоном звук очень слабый и его слышно лишь на небольшом расстоянии.

Резонатор - деревянный ящик, на котором можно закрепить камертон, служит **для усиления** звука.

Излучение звука при этом происходит не только с камертона, но и с поверхности резонатора.

Однако длительность звучания камертона на резонаторе будет меньше, чем без него.



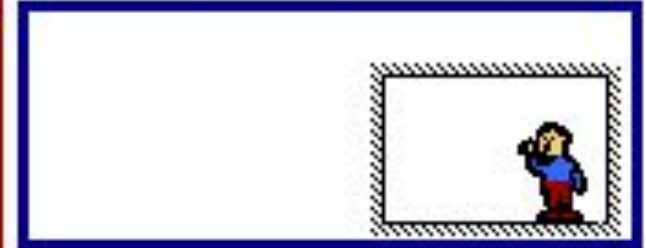
ЭХО

Громкий звук, отражаясь от преград, возвращается к источнику звука спустя несколько мгновений, и мы слышим **эхо (звуковые волны, отраженные от какого-либо препятствия и возвратившееся к источнику звука).**

Умножив скорость звука на время, прошедшее от его возникновения до возвращения, можно определить удвоенное расстояние от источника звука до преграды.

Такой способ определения расстояния до предметов используется в **Эхолокация.**

Reflection off a Nearby Wall

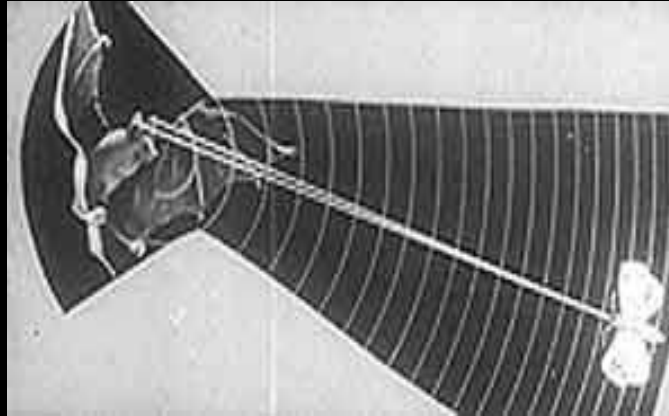


Time (s): 0.00

Reflection off a Distant Cliff



Некоторые животные, например летучие мыши, также используют явление отражения звука, применяя метод эхолокации



Звук - **бегущая механическая волна** и передает энергию. Однако мощность одновременного разговора всех людей на земном шаре едва ли больше мощности одного автомобиля





Спасибо за внимание!

