

Звук и его характеристики

Образовательный портал "Мой
университет"-

www.moi-universitet.ru

Wolfsberger S.G.K. © 2008

Цель:

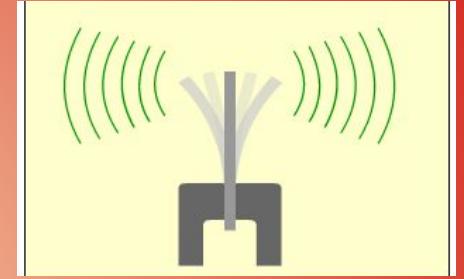
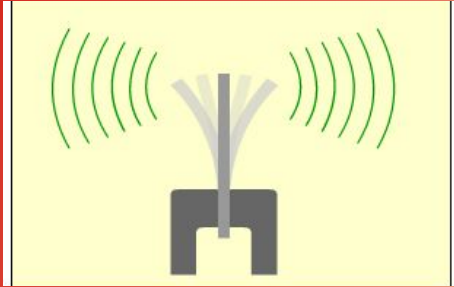
- 1) изучение происхождения, свойств и значения звука;**
- 2) особенностей его распространения в различных средах;**
- 3) восприятия звуков человеком;**

- Приведите примеры колебательных движений.
- Что является основным признаком колебательного движения?
- Что такое период колебаний? Частота колебаний? Амплитуда колебаний?
- Записать формулы физических величин и указать их единицы измерения.
- Что такое волна?
- Что является источником волны?
- Что такое упругая волна? Как распространяются волны в упругих средах?
- В каких средах распространяются упругие волны?

Почему барабан звучит?



**ВСЕ ЗВУЧАЩЕЕ —
ДРОЖИТ!!!**



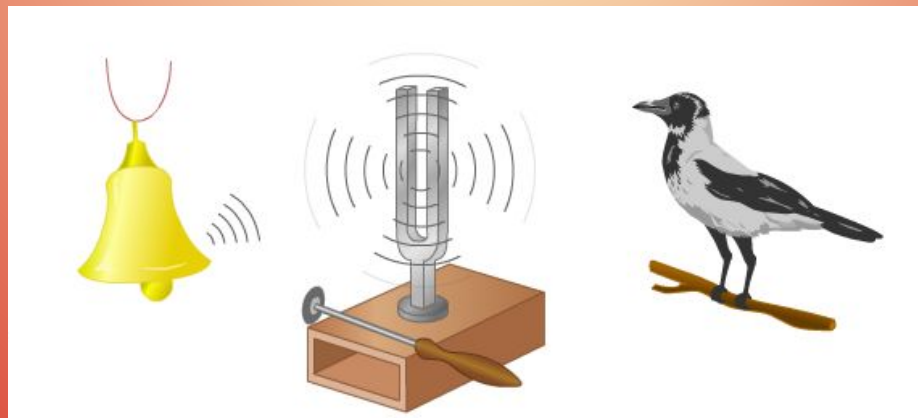
**ВСЕ ДРОЖАЩЕЕ —
ЗВУЧИТ!!!**

Какое выражение верно?

Какие условия необходимы для того, чтобы мы услышали волну?



Источники звука —
физические тела, которые
колеблются (дрожат,
вибрируют)



Вибрирующее тело может быть

- твёрдым (*струна, земная кора*)



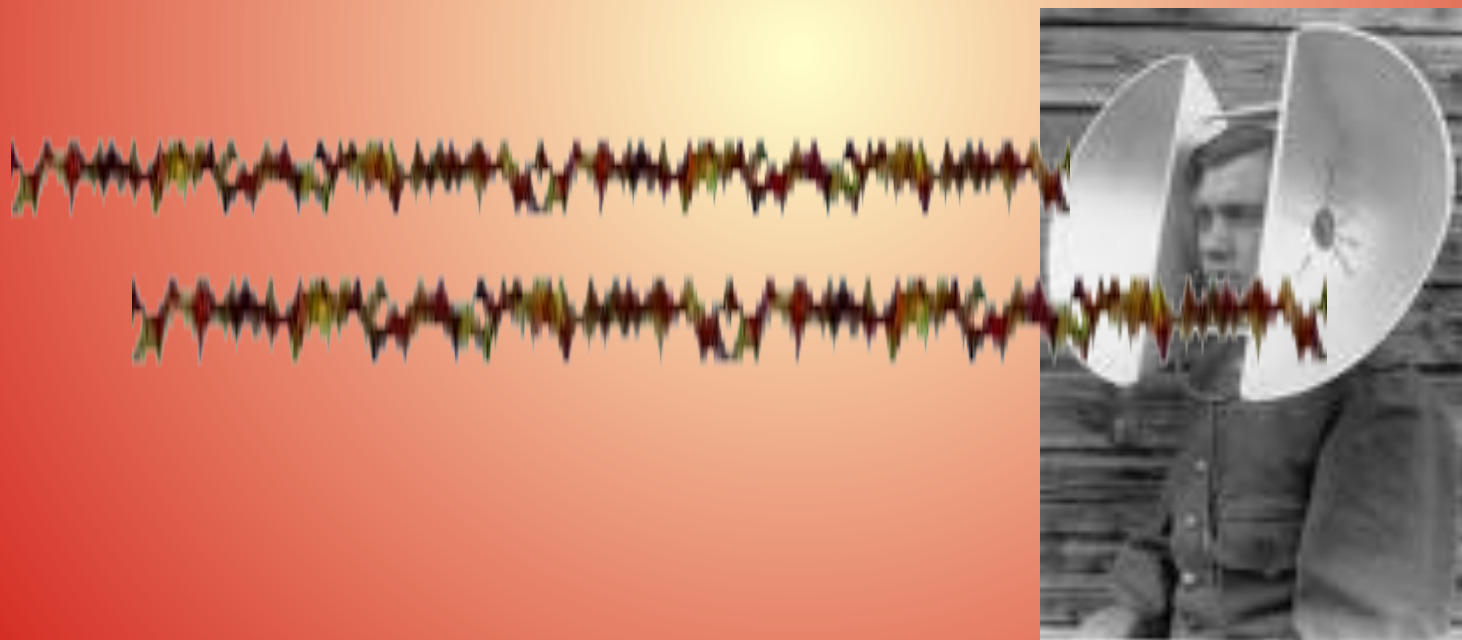
- жидким (*капля, океанская волна*)



- газообразным
(*струя воздуха в свистке, смерч*).



Звуковые волны – это
упругие волны, способные
вызывать слуховые ощущения



- Слуховые ощущения у человека вызывают волны с частотой колебаний, лежащей в пределах от 16 до 20000 Гц.
- Такие колебания называются ***акустическими***
- ***Акустика*** – это учение о звуке.
- ***Инфразвук*** – это упругая волна с частотой < 16 Гц
- ***Ультразвук*** - это упругая волна с частотой > 20 кГц

У детей в возрасте от 2 до 3 лет предел слышимости доходит до 22 000 Гц



У стариков он понижается до 10 000 Гц (барабанная перепонка теряет упругость)



Ухо – орган слуха человека

Звук улавливается ушной раковиной, вызывая колебания барабанной перепонки. Через систему звуковых косточек передаётся воспринимающим клеткам.



**Людвиг ван Бетховен
(1770-1827) - немецкий
композитор, дирижёр и
пианист, один из трёх «венских
классиков»**



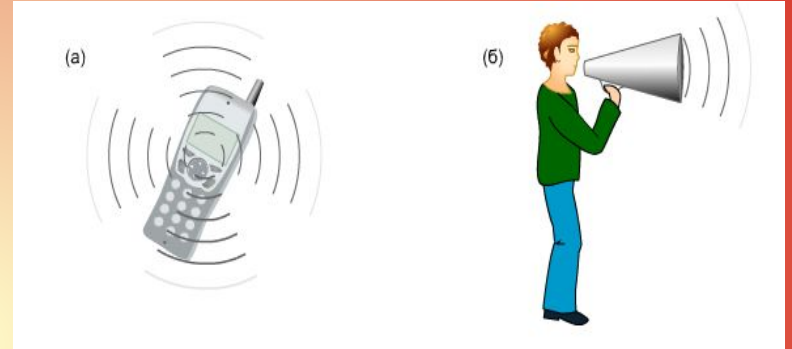
Проблема

Зачем человеку два уха?



Наличие у человека парного слухового органа даёт возможность устанавливать направление, в котором находится источник звука.

ОПЫТЫ



- Как распространяется звук?
- Необходима ли среда для передачи звука?

Роберт Бойль в 1660 г.



Проверил передается ли звук в вакууме на опыте . Он поместил будильник в стеклянный сосуд, а затем откачал воздух.

Опыт. Распространение звука в вакууме



Вывод:

**Для распространения
звука нужна среда**

Скорость звука

Скорость звука в воздухе впервые была измерена в 1636 году французом М. Мерсенном.



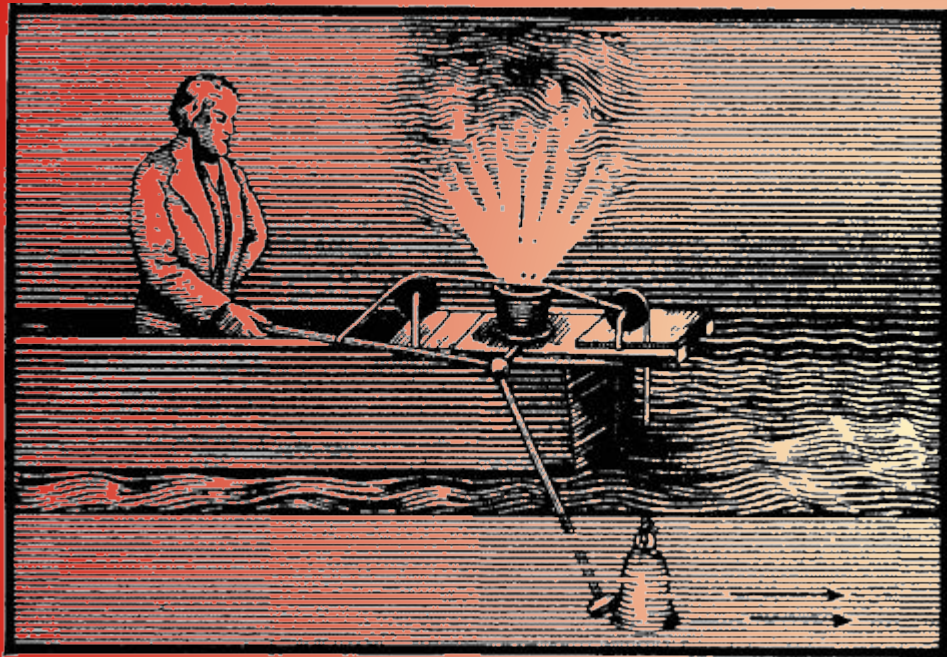
Скорость звука в различных средах

вещество	Температура, t °C	Скорость звука, м/с	вещество	Температура, t °C	Скорость звука, м/с
воздух	0	331	ртуть	20	1450
воздух	20	343	медь	0	3800
вода	0	1450	золото	20	3200
вода	20	1483	графит	20	1470
Вода морская	20	1490	сталь	15	4980
спирт	20	1180	сталь	20	5000
нефть	15	1330	алюминий	20	6260

Вывод

- **Скорость звука зависит от вещества и его температуры.**
- **С увеличением температуры она возрастает, а с уменьшением - убывает.**
- **С увеличением плотности среды, скорость звука увеличивается.**

Измерение скорости звука в воде (1827г.)



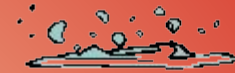
Задача

Скорость звука в воде впервые была измерена в 1826 году на Женевском озере в Швейцарии Колладоном и Штурмом. На одной лодке поджигали порох и одновременно ударяли в

Ответ: 1428 м/с

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. Чему равна скорость звука в воде, если сигнал улавливался через 9,8с после вспышки пороха?

Проблема



Существует ли физический
смысл в выражении: «Тише!
Всю рыбу распугаешь!» ?



Проблема

Как изменился бы мир, если бы скорость звука уменьшилась в 100 раз?

Задача

Вы услышали гром через 15 с после вспышки молнии. Как далеко от вас произошел разряд?



Основные свойства звука

- 1. Звук это продольная волна.*
- 2. Распространяется звук в упругих средах (воздух, вода, различные металлы)*
- 3. Звук имеет конечную скорость.*

- Традиционными физиологическими характеристиками воспринимаемого звука являются:
- Громкость
- Высота
- Тембр

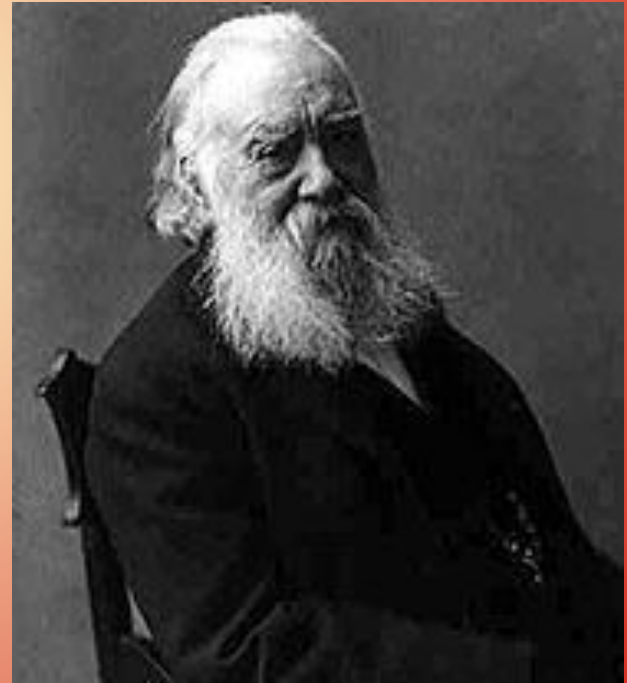
- Традиционными физиологическими характеристиками воспринимаемого звука являются:
- Громкость
- Высота
- Тембр

Громкость — это изменение давления в звуковой волне.

Громкость зависит от амплитуды колебаний, давления в звуковой волне

За единицу громкости звука принят бел (в честь Александра Грэхема Белла, изобретателя телефона).

Громкость звука равна 1 Б, если его мощность в 10 раз больше порога слышимости.

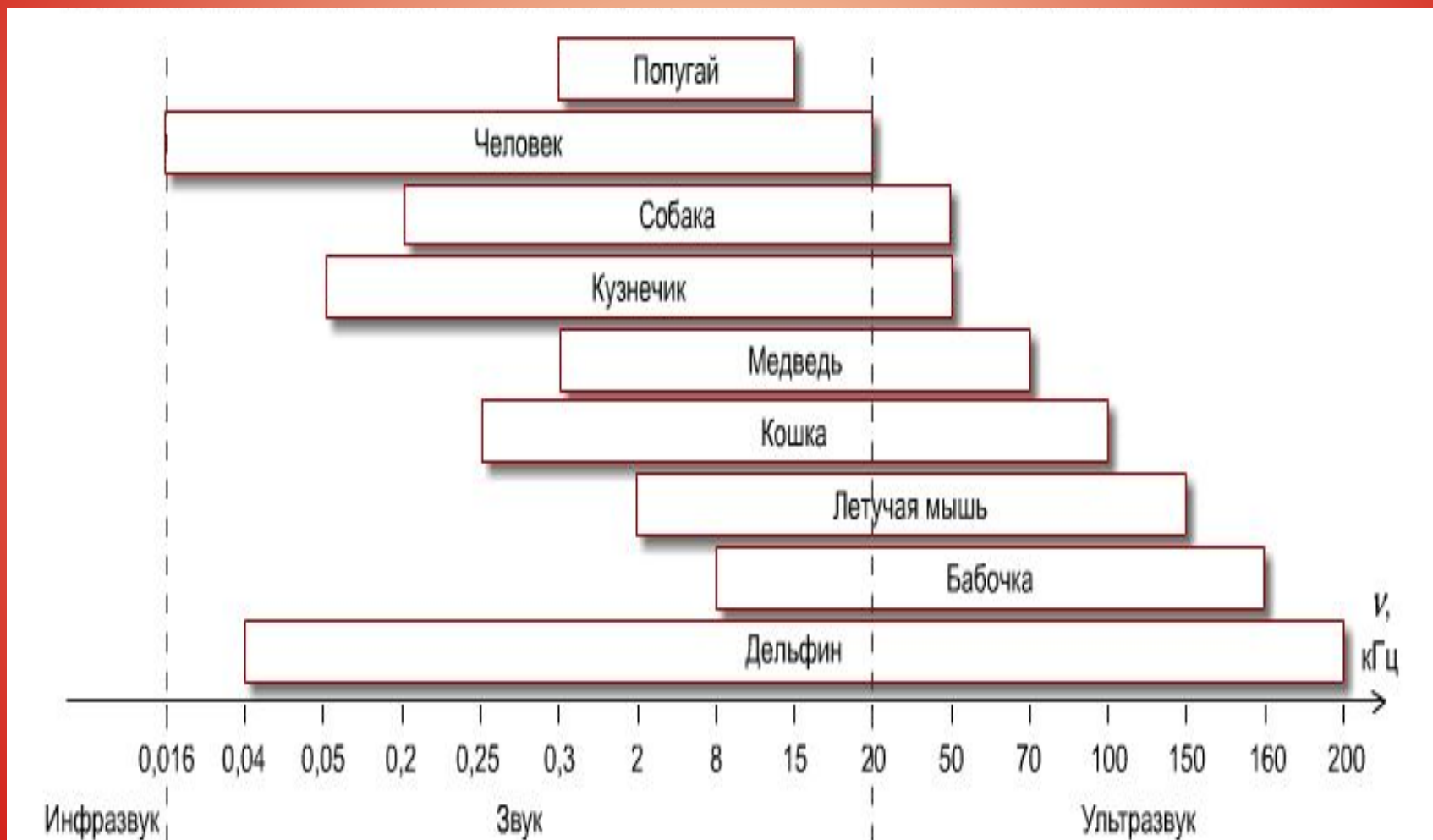


Источник акустического воздействия	Уровень звука, дБ	Реакция организма на длительное воздействие
Шум листвы, шепот	10-12	успокаивает
Средней силы звуки в квартире, классе	30-40	Гигиеническая норма
телевизор	70	Чувство раздражения, утомляемость, головная боль
поезд	80	
Реактивный самолет, летящий на высоте 300 м.	95	Ослабление слуха, агрессивность, невроз
Сила звука в плеере	114	Звуковое «Опьянение», нарушение сна, психики, длительное воздействие ведет к глухоте
Отбойный молоток, шум работающего трактора	120	
Реактивный двигатель при взлете на расстоянии 25м	150	Боль, Звуковое «Опьянение», нарушение сна, психики, длительное воздействие ведет к глухоте

Проблема

Выделите позитивные и негативные стороны музыкального произведения стиля: «транс», «металл», «техно», «панк». Гармонична ли эта музыка?

Диапазоны частот, воспринимаемых разными животными и человеком



Задача

*Две расчески под окном жалобно
завыли...*

Одной и той же палочкой
провели по зубцам редкой и
частой расчески. Чем будут
отличаться вызванные звуки?
Проверьте.

Задача

Чем вызывается звук, который насекомые издают при полете?
Как объяснить «звуковой почерк» различных насекомых?

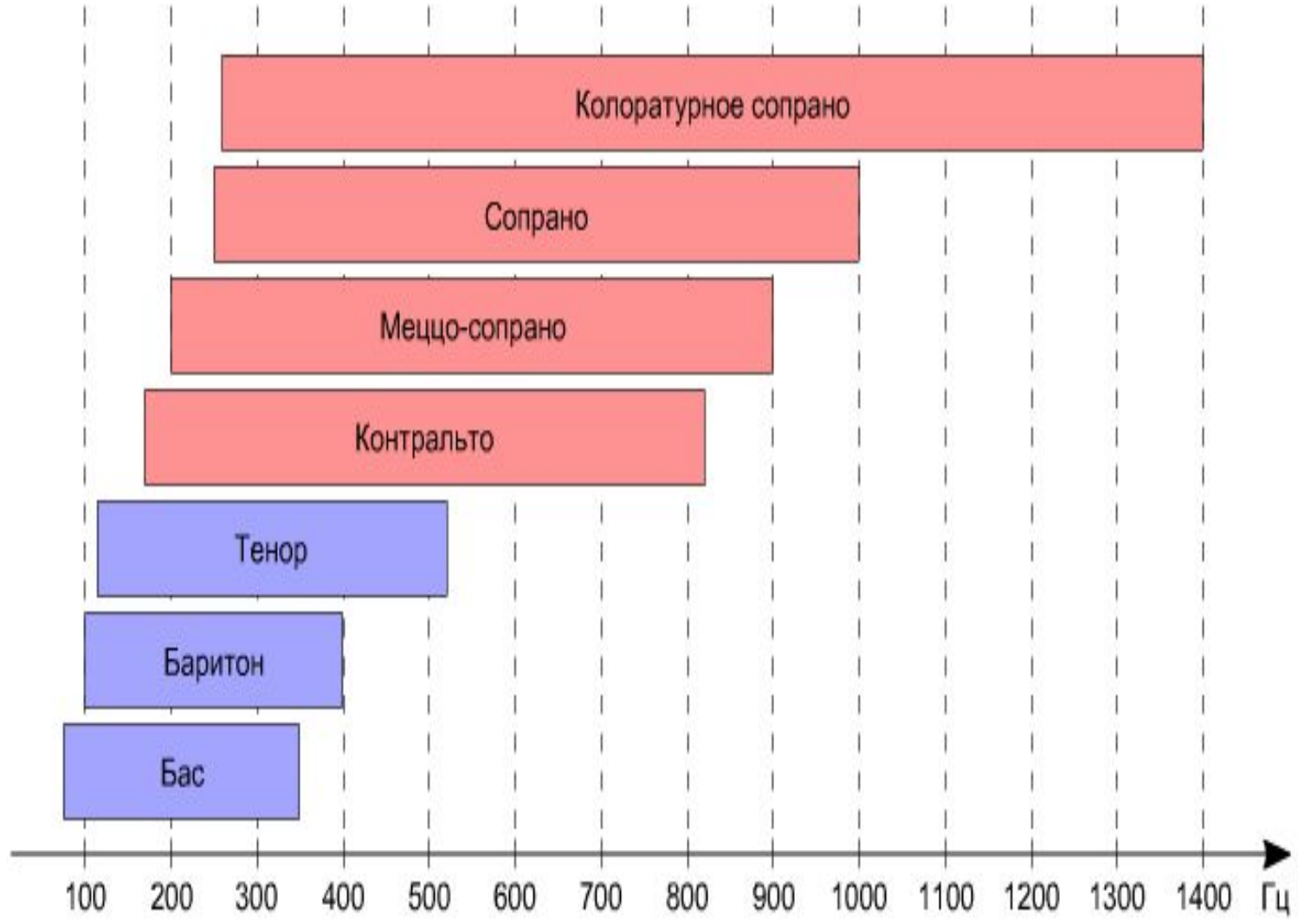
Высота звука

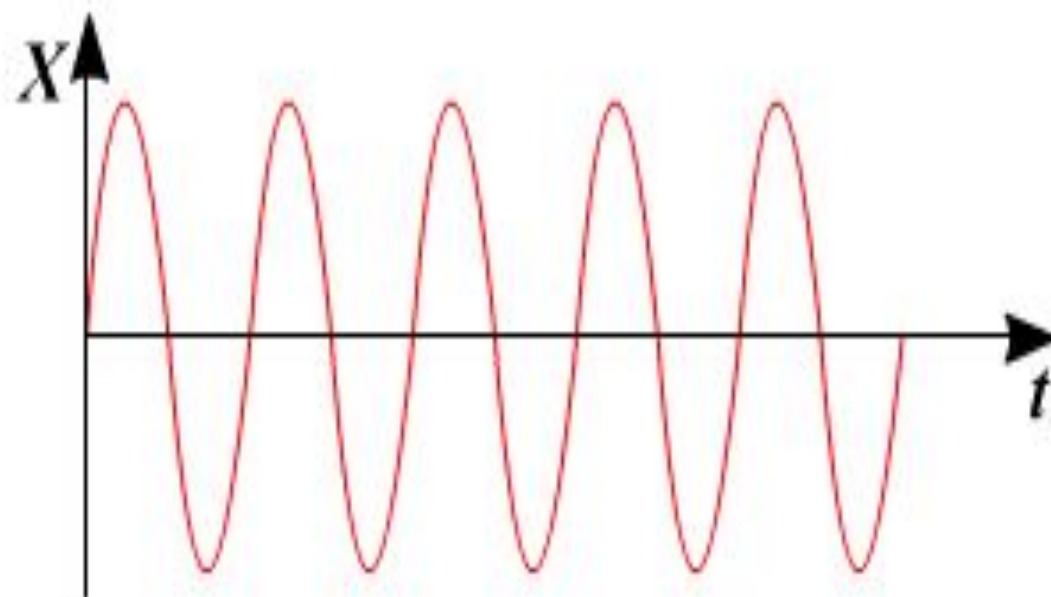
- Определяется частотой источника звуковых колебаний. Чем больше частота колебаний, тем выше звук. Колебаниям малых частот соответствуют низкие звуки.



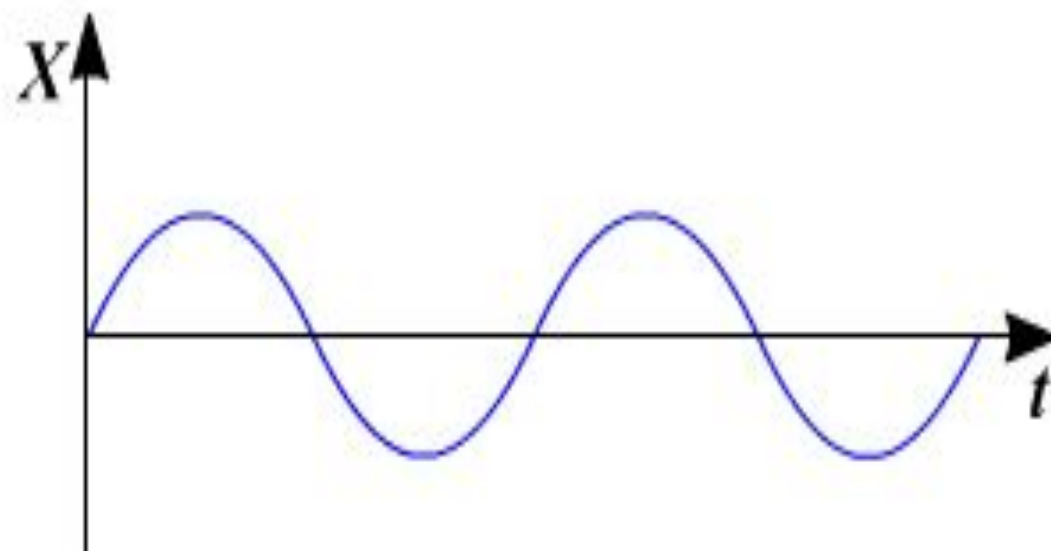
Высота голоса у человека зависит от длины и натяжения голосовых связок.

У мужчин длина голосовых связок 18 – 25 мм, у женщин – 15 – 20мм. Женский голос сопрано имеет диапазон длин волн 137 – 34 см, а мужской голос баритон – 342 – 86 см.





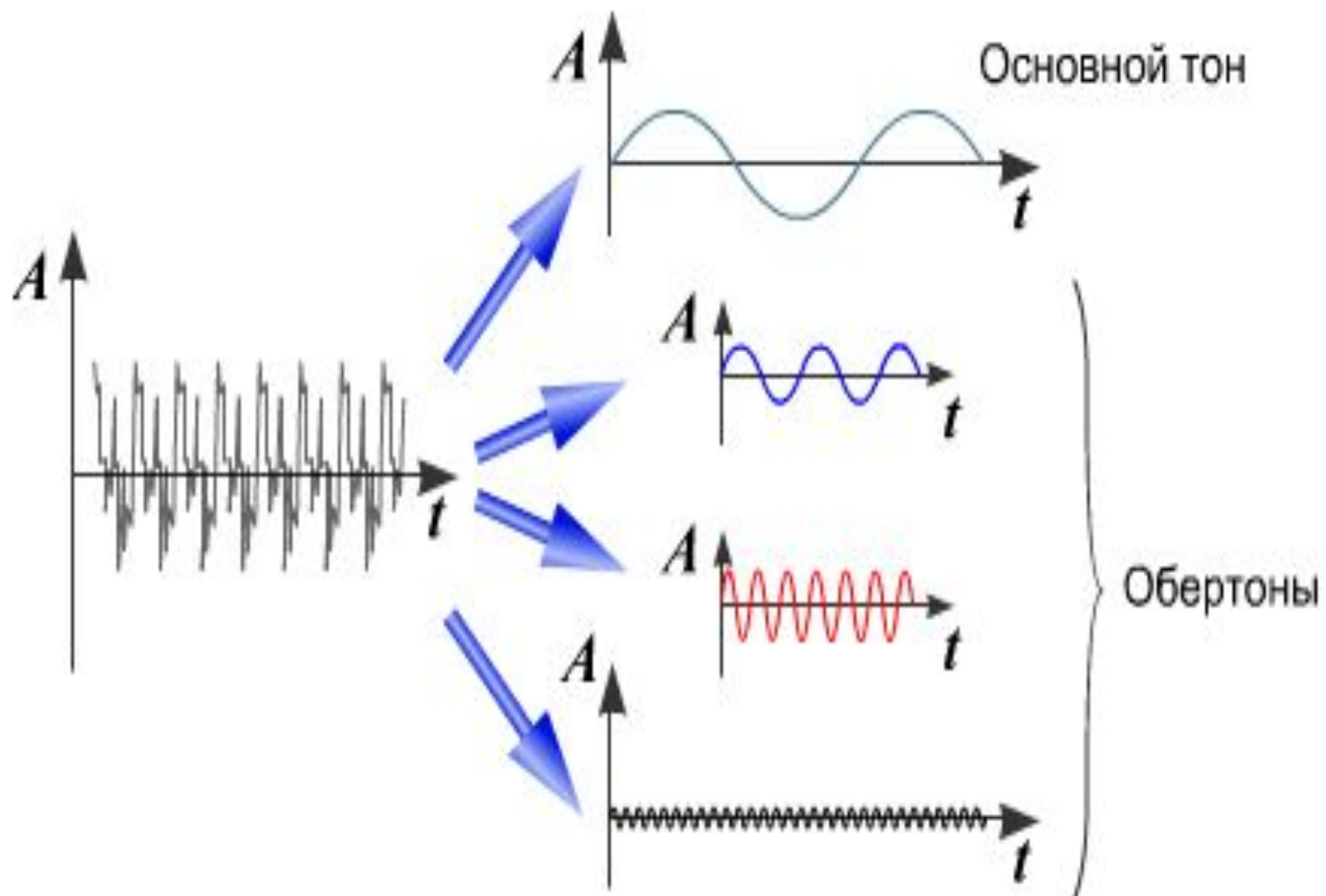
Высокий звук



Низкий звук

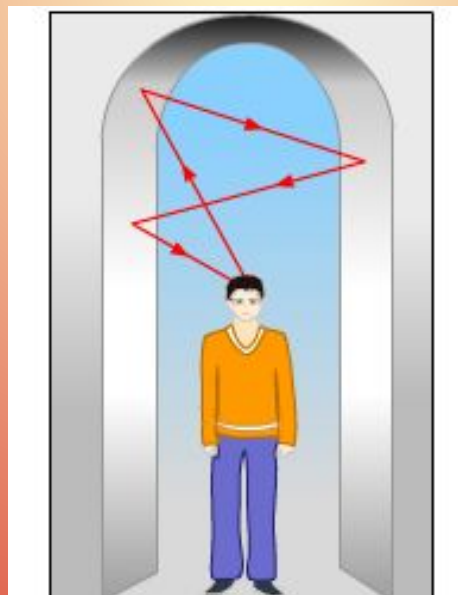
Тембр звука

- Определяется формой звуковых колебаний.
- Различие формы колебаний, имеющих одинаковый период, связано с разной относительной амплитудой основной моды и обертонов



Эхо

Звук, отражённый от препятствия и возвратившийся к своему источнику, называется ЭХО.



Задача

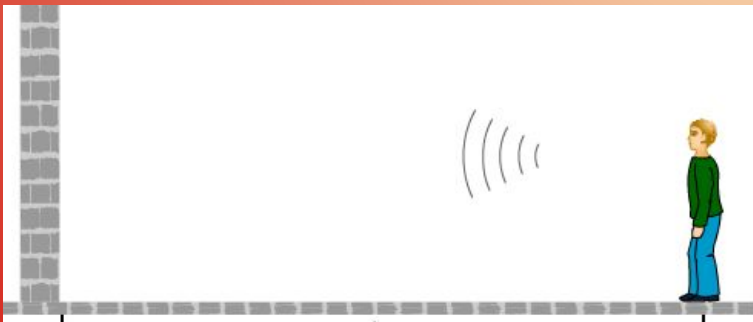
Эхо в районе горного озера Лох-Лайн (Ирландия) откликается на один звук до ста раз. Как бы вы это объяснили?

Задача

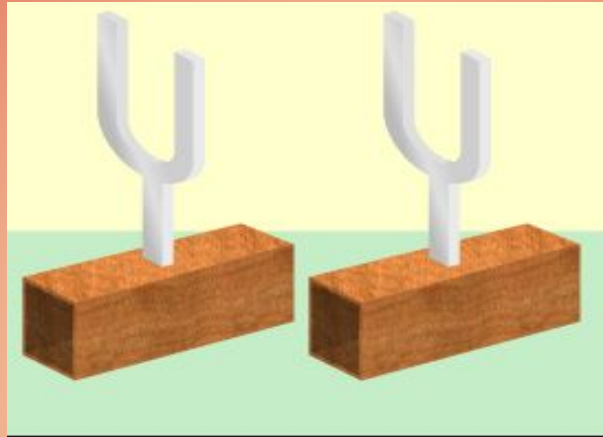
Чтобы различать посланный и отражённый сигнал, необходим промежуток времени $0,05\text{с}$.

Ответ: 8,5 м

Рассчитайте на каком наименьшем расстоянии может быть воспринято эхо.



Опыт . Дуэт камертонов



Что происходит? Как бы вы это объяснили?

Что будет, если изменить расстояние между камертонами?

Работа в группах

1. Часы установлены по звуку сигнала от удаленного радиоприемника. В каком случае часы будут установлены более точно: летом или зимой?
2. Могут ли космонавты при выходе в открытый космос общаться между собой при помощи звуковой речи?
3. Почему столбы линий электропередач гудят при ветре?
4. Чем музыкальные звуки отличаются от шума?

- **Что заинтересовало вас сегодня на уроке более всего?**
- **Пригодятся ли вам знания, полученные сегодня на уроке?**
- **Где пригодятся знания, полученные сегодня на уроке?**

Домашняя работа

А. §37-39, (упр.31).

Б. Как бы вы измерили скорость звука в воде? В железе? В стекле? В земной коре?

В. Лабораторная работа «Спичечный телефон»

1. Изготовьте спичечный телефон из двух спичечных коробок и ниток.

2. Испытайте, на каких расстояниях возможна связь.

3. Что может помешать разговору? Найдите причины и постарайтесь их устранить.

4. Где может пригодиться спичечный телефон?

Литература

- А. В. Перышкин, Е. М. Гутник Физика 9 класс Дрофа 2003г.
- С. В. Громов, Н. А. Родина Физика 8 класс М. Просвещение 2001г.
- Н.К. Мартынова, Физика,7-9, Книга для учителя, 2003г.
- А. В. Аганов, Р.К. Сафиуллин, А. И. Скворцов, Д.А. Таюрский Физика вокруг нас. Качественные задачи по физике. М. Дом педагогики 1998 г.
- С. А. Чандаева Физика и человек.М. АО Аспект Пресс 1994 г.
- А.Л Камин Физика 7 класс –развивающее обучение, «Феникс», 2003.
- Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе: Пособие для учителей / В.А.Буров, Б.С.Зворыкин, А.П.Кузьмин и др.; Под ред. А.А.Покровского. – 3-е изд., перераб. Ч. 2. Колебания и волны. Оптика. Физика атома. – М.: Просвещение, 1979.
- Енохович А.С. Справочник по физике и технике: Учеб. пособие для учащихся. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Просвещение, 1989.
- <http://school-collection.edu.ru/>
- http://school149.avers-telecom.ru/dlrstore/669bc7a3-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/2_10.swf
- Я.И.Перельман, Занимательная физика, Москва, 1994.
- Эликтив 9, Физика. Химия. Биология. Для организации предпрофилоной подготовки учащихся в 9 классе. Кн.1\Дендебер С.В., Зуева Л.В., Внанникова Т.В и др., 5 за знания, Москва, 2006.