

Автор: Александрова З.В., учитель физики и информатики
МОУ СОШ №5 п. Печенга, Мурманская область

Источники звука. Звуковые колебания.

(9 класс)



Фронтальный опрос

1. Что такое механические волны?
2. Каких двух видов бывают механические волны?
3. Чем характеризуются продольные волны?
4. Что такое:
 - *амплитуда,*
 - *период,*
 - *частота,*
 - *длина волны,*
 - *скорость волны?*
5. Какая связь существует между периодом и частотой волны?
6. Какая связь существует между длиной волны и скоростью её распространения?

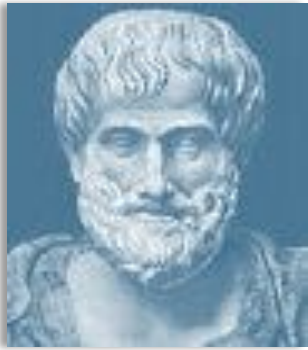


История изучения звуков



Звуки начали изучать ещё в далёкой древности. Первые наблюдения по акустике были проведены в VI веке до нашей эры.

Пифагор установил связь между высотой тона и длиной струны или трубы, издающей звук.

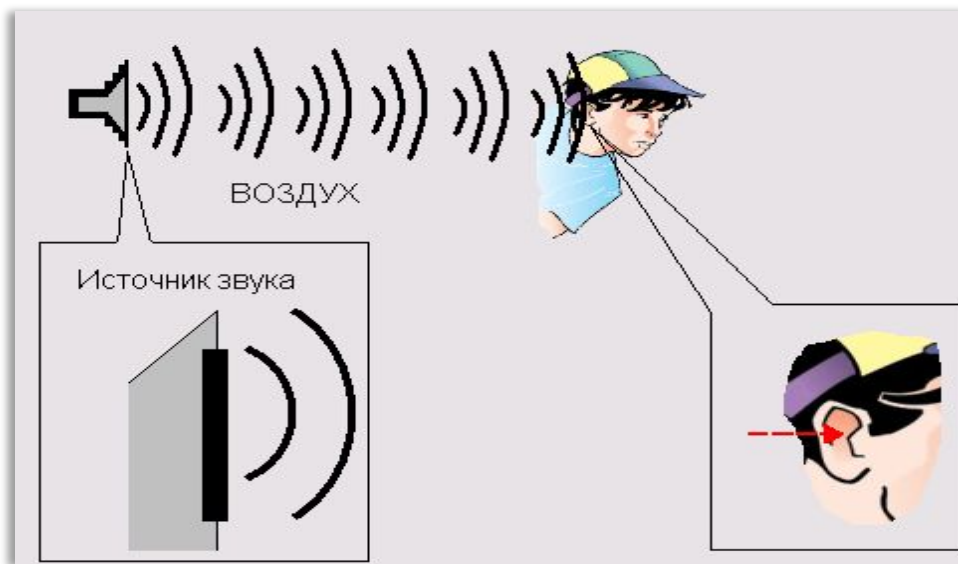


В IV в. до н.э. *Аристотель* первый правильно представил, как распространяется звук в воздухе. Он сказал, что звучащее тело вызывает сжатие и разрежение воздуха, и объяснил эхо отражением звука от препятствий.



В XV веке *Леонардо да Винчи* сформулировал принцип независимости звуковых волн от различных источников.

Мир, в котором мы живем, полон всевозможных звуков. Шелест листвы, раскаты грома, шум морского прибоя, свист ветра, звериное рычание, пение птиц... Эти звуки слышал еще древний человек.



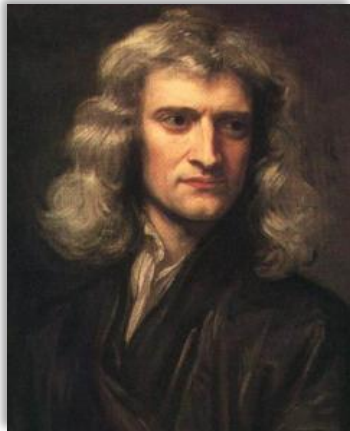
Мы живем в мире звуков, которые позволяют нам получать информацию о том, что происходит вокруг.



Камертон представляет собой металлическую «рогатку», укрепленную на ящичке, у которого нет одной стенки. Если специальным резиновым молоточком ударить по «ножкам» камертона, то он будет издавать звук, называемый музыкальным **ТОНОМ**.

Камертон был изобретен в 18 веке для настройки музыкальных инструментов.

Звук – распространяющиеся в упругих средах, газах, жидкостях и твердых телах механические колебания, воспринимаемые ухом.



Процесс распространения звука также представляет собой волну. Впервые это предположение сделал знаменитый английский физик Исаак Ньютон (1643–1727).

Звук (звуковые волны) – это упругие волны, способные вызвать у человека слуховые ощущения.

Источники звука



❖ *Естественные* (голос, шелест листьев, шум прибоя и др.)

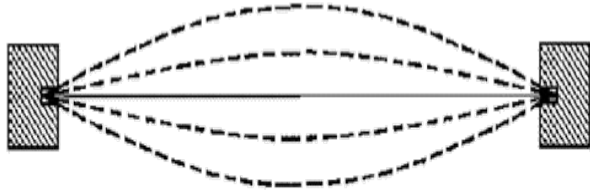
❖ *Искусственные* (камертон, струна, колокол, мембрана и др.)



Общим во всех случаях является их происхождение.

Колебания тел порождают колебания воздуха.

Источники звука



Как возникают колебательные движения?

Если оттянуть и отпустить струну музыкального инструмента или стальную пластину, зажатую одним концом в тисках, они будут издавать звук.

Колебания струны или металлической пластины передаются окружающему воздуху. При отклонении пластины в левую сторону, она сжимает слои воздуха слева и разрежает слои воздуха, прилегающие к ней с правой стороны и т.д.

Сжатие и разрежение прилегающих к пластине слоев воздуха будет передаваться соседним слоям.

Определите источники звука в загадках

1. На треугольник деревянный
Натянули три струны,
В руки взяли, заиграли –
Ноги сами в пляс пошли.

(Балалайка.)



2. Пастись корову на лужок
Отправила хозяйка,
Повесив маленький звонок.
Что это? Отгадай-ка!

(Колокольчик.)



3. Аппарат небольшой,
Но удивительный такой.
Если друг мой далеко,
Говорить мне с ним легко.

(Телефон.)



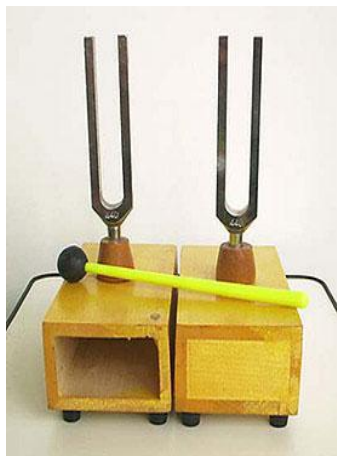
4. Два братца
В одно донце стучатся.
Но не просто бьют –
Вместе песню поют.

(Барабан.)



Источники звука

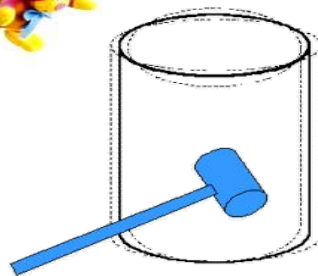
Источник звука – это любое тело, совершающее колебания с частотой от 16 до 20000 Гц.



Камертоны



Погремушки



Колебания стенок стакана
после удара молоточком



Колокол



Поговорка «нем как рыба» оказалась опровергнутой. Рыбы очень общительны. Звуки одних рыб напоминают свистки футбольных судей, других – стрельбу из винтовки или пистолета, а кое-кто шумит, словно мотоцикл, или издает хлопки. Одна лишь акула всегда молчит.



Звук – это продольная волна.

Почему ?



Поперечными волнами называются волны, в которых колебания происходят перпендикулярно направлению распространения волны.

Продольными называются волны, в которых колебания происходят вдоль направления распространения волны.

Поперечная волна



Продольная волна



Улыбнись! Это тоже источники звука.

◆ Почему нельзя услышать звон колокола, находящегося внутри сосуда, из которого откачан воздух?



Звук распространяется в любой упругой среде – твердой, жидкой и газообразной, но не может распространяться в пространстве, где нет вещества.

Таблица 1. *Скорость звука в различных веществах*



| Вещество | Скорость звука, м/с |
|-------------------------------|---------------------|
| Воздух (при 0 ⁰ С) | 331 |
| Гелий | 1005 |
| Водород | 1300 |
| Вода | 1440 |
| Морская вода | 1560 |
| Железо и сталь | 5000 |
| Стекло | 4500 |
| Алюминий | 5100 |
| Тяжелая древесина | 4000 |

Скорость звука зависит от свойств среды, в которой распространяется звук. В воздухе при повышении температуры на 1⁰С скорость звука возрастает приблизительно на 0,60 м/с.

Если **звук** – это волна, то для определения скорости звука, помимо формулы

$$V = \frac{S}{t},$$

МОЖНО ВОСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ИЗВЕСТНЫМИ формулами:

$$V = \frac{\lambda}{t} \quad V = v \cdot \lambda$$

Таблица 2.

Частота колебаний крыльев насекомых и птиц в полете, Гц

| | | | |
|----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Аисты | 2 | Мухи | 190 – 330 |
| Бабочки | до 9 | Пчелы | 200 – 250 |
| Воробьи | до 13 | Саранча | 20 |
| Вороны | 3 – 4 | Слепни | 100 |
| Колибри | 50 | Стрекозы | 38 – 100 |
| Комары | 300 – 600 | Шмели | 180 – 240 |



Закрепление

1. Какой прибор был изобретён для настройки музыкальных инструментов?

(Для настройки музыкальных инструментов был изобретён камертон. Он способен издавать звук одной частоты.)

2. Доставляет ли комфорт человеку абсолютная тишина?

(Абсолютная тишина нам не подходит, поскольку держит нервную систему в постоянном напряжении. Начинают беспокоить удары сердца, пульс, дыхание и даже шорох ресниц.)

3. В каких средах звук распространяется быстрее всего. А в каких медленнее?

(В газах звук распространяется медленнее, чем в других средах. В жидкостях звук распространяется быстрее. В твёрдых телах звук распространяется быстрее всего.)

Мини-тест

1. При полёте большинство насекомых издают звук. Чем это вызывается?

- а) голосовыми связками;*
- б) ветром;*
- в) взмахами крыльев;*
- г) строением тела*



2. Какое насекомое – бабочка или муха – делает большее количество взмахов крыльями?

- а) бабочка;*
- б) муха и бабочка делают одинаковое количество взмахов;*
- в) муха;*
- г) они не взмахивают крыльями*



Домашнее задание: § 34, 37, 38, упр. 32 (1,2)

(Пёрышкин А.В., Гутник Е.М. Физика. 9 класс. – М.: Дрофа, 2007).

**Спасибо за внимание.
Спасибо за урок!**



**Что такое высота, тембр, громкость звука,
мы узнаем на следующем уроке.**