

**Мир звуков так многообразен,  
Богат, красив, разнообразен,  
Но всех нас мучает вопрос  
Откуда звуки возникают,  
Что слух наш всюду  
услаждают?**

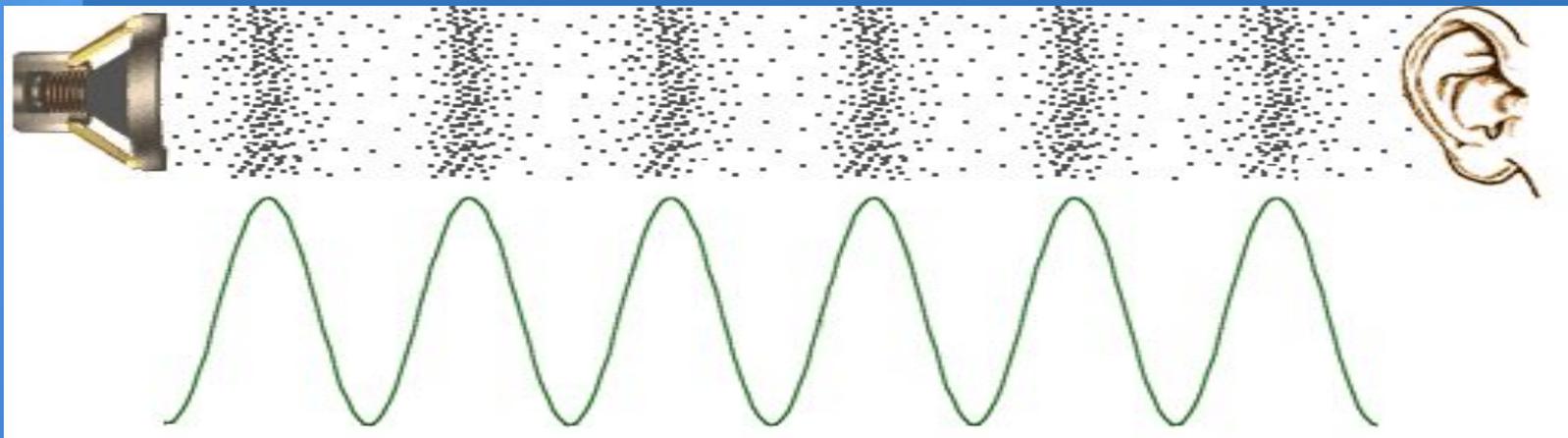
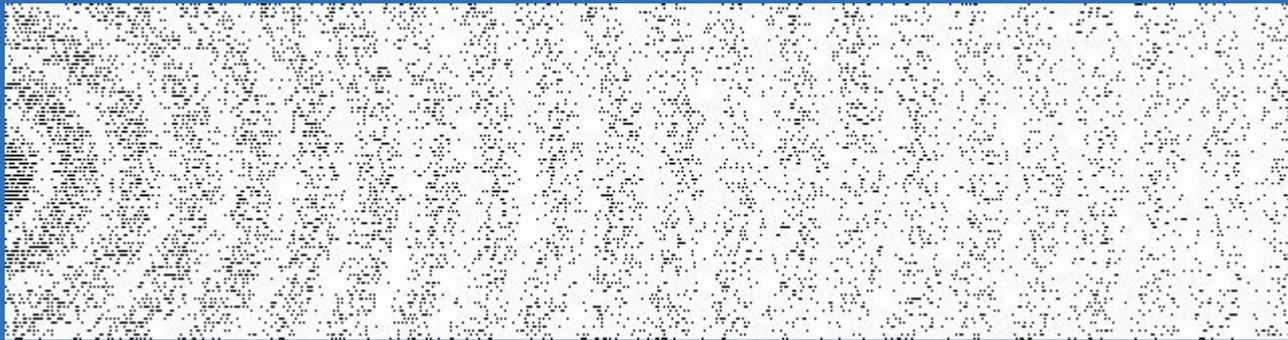
***Звуковыми волнами*** принято называть волны, воспринимаемые человеческим ухом.

Диапазон звуковых частот лежит в пределах приблизительно от 16 Гц до 20 кГц.



# Свойства звука

- Звук это продольная волна



Проверь себя

# 1. Что называется звуком?



- А) колебания возникающие в упругой среде с частотой от 20Гц до 20кГц
- Б) колебания возникающие в упругой среде с частотой меньше 20Гц
- В) колебания возникающие в упругой среде с частотой больше 20кГц
- Г) любые колебания возникающие в упругой среде



## 2. Что называется ультразвуком?



- А) колебания возникающие в упругой среде с частотой от 20Гц до 20кГц
- Б) колебания возникающие в упругой среде с частотой меньше 20Гц
- В) колебания возникающие в упругой среде с частотой больше 20кГц
- Г) любые колебания возникающие в упругой среде

### 3. Что называется инфразвуком?



- А) колебания возникающие в упругой среде с частотой от 20Гц до 20кГц
- Б) колебания возникающие в упругой среде с частотой меньше 20Гц
- В) колебания возникающие в упругой среде с частотой больше 20кГц
- Г) любые колебания возникающие в упругой среде

# 4. Каким физическим явлением объясняется восприятие звука человеком?

А) диффузия

Б) изменение давления

В) изменение плотности воздуха

Г) резонанс





5. Как человек определяет направление звука?

- А) по длине волны                      Б) по разности фаз  
В) по скорости                              Г) по частоте

6. В каких средах распространяется звук?

- А) в газах                                      Б) в жидкостях  
В) в твёрдых телах                          Г) во всех

перечисленных



7. В каких средах могут распространяться продольные звуковые волны?

А) в газах

Б) в жидкостях

В) в твёрдых телах

Г) во всех

перечисленных

8. В каких средах могут распространяться поперечные звуковые волны?

А) в газах

Б) в жидкостях

В) в твёрдых телах

Г) во всех

перечисленных



9. Происходит ли перенос вещества и энергии при распространении звуковой волны в упругой среде?

- А) энергии – нет, вещества – да
- Б) энергии и вещества – да
- В) энергии – да, вещества – нет.

10. Могут ли звуковые волны распространяться в безвоздушном пространстве?

- А) могут
- Б) не могут, они распространяются только в веществе
- В) могут, если звуковые волны поперечные.



## Проверь себя

1.А

2. В

3.Б

4.Г

5.Б

6. Г

7. Г

8.В

9. В

10.Б

Звуковые волны.  
Распространение звука.  
Скорость звука.



# 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.

Будет ли звучать будильник, если откачать воздух из под колокола?



## Н. Носов «Незнайка на Луне».

Космонавты, оставшиеся в пещере, решили не терять времени зря и принялись за добычу лунита и антилунита. Ледорубы и геологические молотки дружно застучали о скалы. Впрочем, никакого стука не было слышно, потому что звук, как это теперь уже всем известно, не распространяется в безвоздушной среде...

*Почему звук не распространяется на Луне?*

# Звук в газах

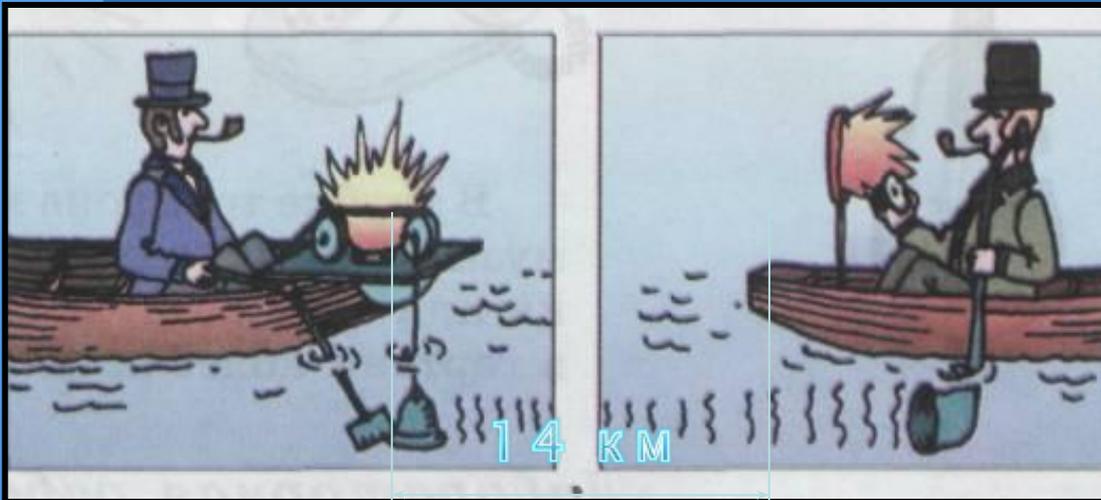
**Скорость звука зависит от температуры:**

Воздух при 0°C	Воздух при 20°C
331 м/с	343 м/с

**В разных газах звук распространяется с разной скоростью:**

Водород при 0°C	1284 м/с
Гелий при 0°C	965 м/с
Кислород при 0°C	316 м/с

# Звук в жидкостях



$$t = 8^{\circ}\text{C}$$
$$V = 1440 \text{ м/с}$$

Скорость звука в первые измерена в 1826 г. Ж. Колладоном и Я. Штурмом.

# Звук в твердых телах



# Выводы

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.

# Подумать только!

Комар машет крыльями с частотой 10 000 раз в секунду!

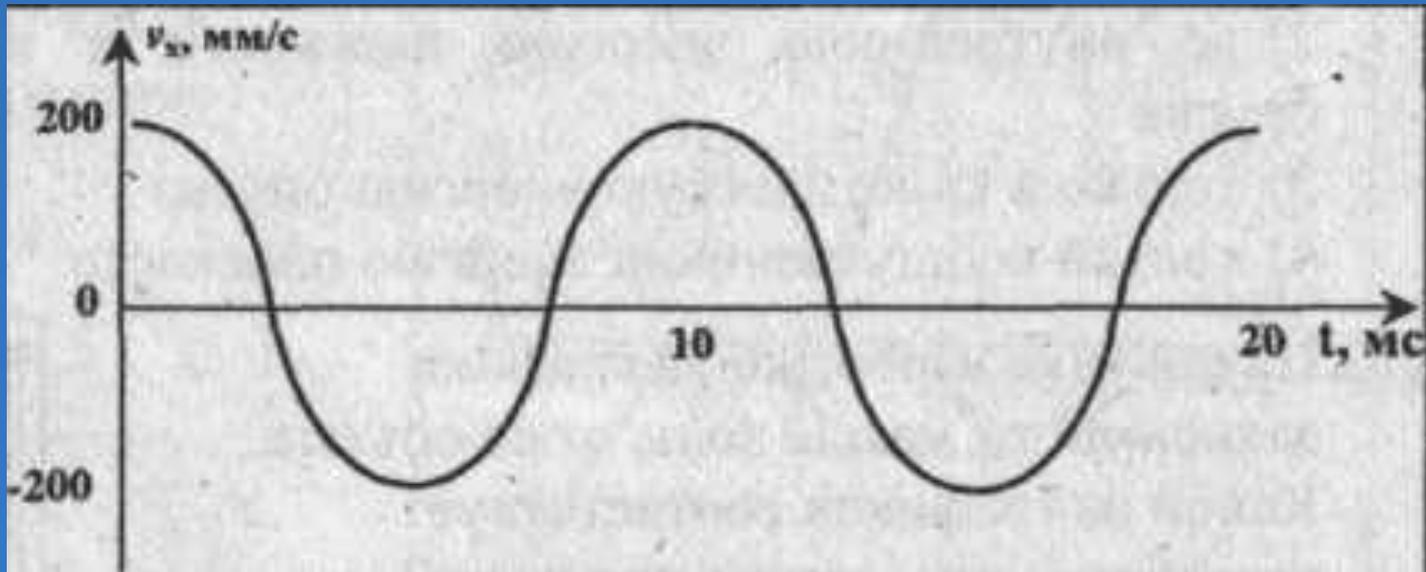


На свойстве отражения звука основана эхолокация.



# Проверь себя

Проекция скорости одной из точек звучащей струны виолончели меняется со временем так, как показано на графике. Определите частоту колебаний проекции скорости.



# Н. Рерих «Человечьи праотцы»

