


# **Самостоятель ная работа**

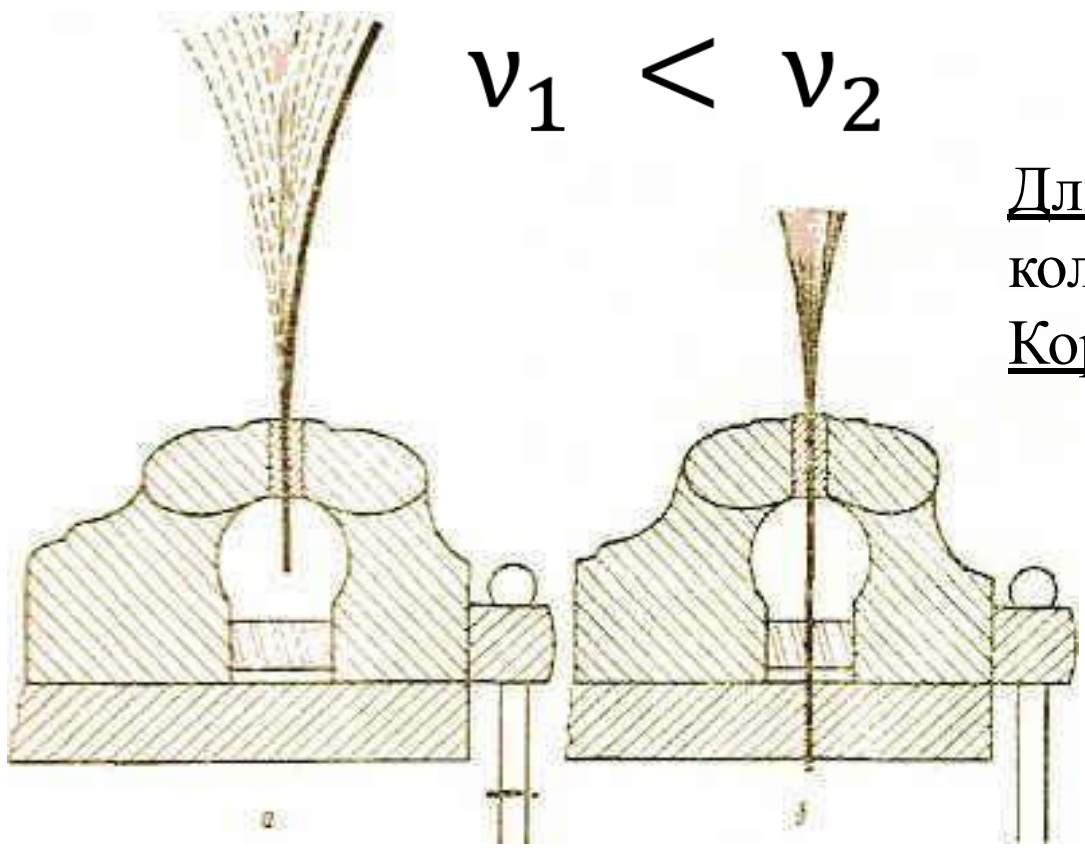


*Тема урока:*  
**Звуковые колебания.**

# Цель урока:

Изучить звук и его характеристики.

$$v_1 < v_2$$



Длинная линейка —  
колебания не слышим.  
Короткая — слышим.

**Звуковые колебания** – упругие волны, воспринимаемые человеческим ухом (продольные волны).



Ухо нормального человека воспринимает звуковые колебания в диапазоне частот

$$20 \text{ Гц} \leq \nu_{\text{ЗВ}} \leq 20000 \text{ Гц}$$

Для взрослого человека

$$50 \text{ Гц} \leq \nu_{\text{ЗВ}} \leq 14000 \text{ Гц}$$

# КОЛЕБАНИЯ



Инфразвук

Звуковые  
колебания

Ультразвук

частота:

$$\nu_{\text{ЗВ}} \leq 16 \text{ Гц}$$

частота:

$$20 \text{ Гц} \leq \nu_{\text{ЗВ}} \leq 20000 \text{ Гц}$$

частота:

$$0,4 \text{ кГц} \leq \nu_{\text{ЗВ}} \leq 200 \text{ кГц}$$



**Источник звука** – любое тело, совершающее колебания с частотой  $20 \text{ Гц} \leq \nu_{\text{зв}} \leq 20000 \text{ Гц}$ .

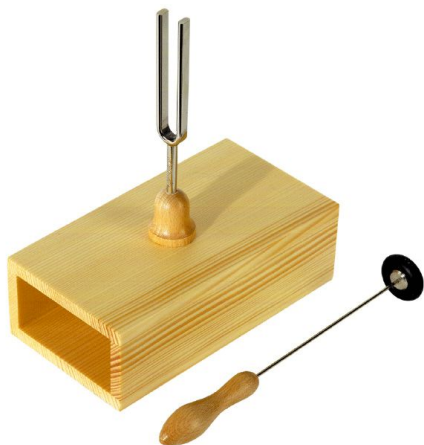
❖ **Естественные**

*(голос, шелест листьев, шум прибоя)*



❖ **Искусственные**

*(камертон, струна, колокол)*





## Рубрика «Знаете ли вы, что...?»

- У курильщиков полоса воспринимаемых на слух частот на 500 Гц хуже, чем у некурящих.
- Пингвины ложатся на снег и вытягивают свои клювы в направлении, в котором должна прийти метель, потому что они слышат инфразвуки приближающегося природного катаклизма – шторма.
- «Когда рак на горе свистнет» – говорят, подразумевая: «никогда». Но свистят ли раки? Оказывается, свистят и как раз на горе (издают протяжный свистящий звук – писк с частотой ~ 20000 Гц).
- Поговорка «Нем как рыба» оказалась неправильной: рыбы издают множество звуков, например, ставрида может лаять, как собака, морской налим урчит и хрюкает и т. д.

**ЭХОЛОКАЦИЯ** (*эхо* и лат. *locatio* — положение) — способ, при помощи которого положение объекта определяется по времени задержки возвратений отражённой волны.

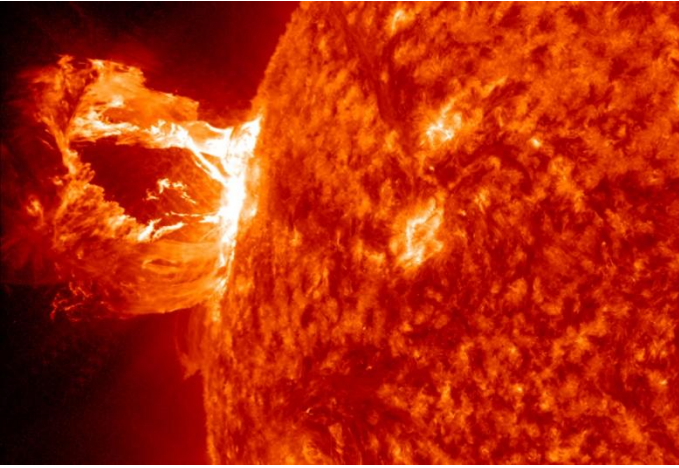
**Измерение глубины моря – пучки ультразвука**



$$h = \frac{vt}{2}$$

**Глубина моря**

# Распространение звука



Слышим ли мы вспышки на Солнце?

**В вакууме звуковые волны НЕ распространяются**



Марсенн М.  
определил скорость  
звука в воздухе  
(1636 г.)

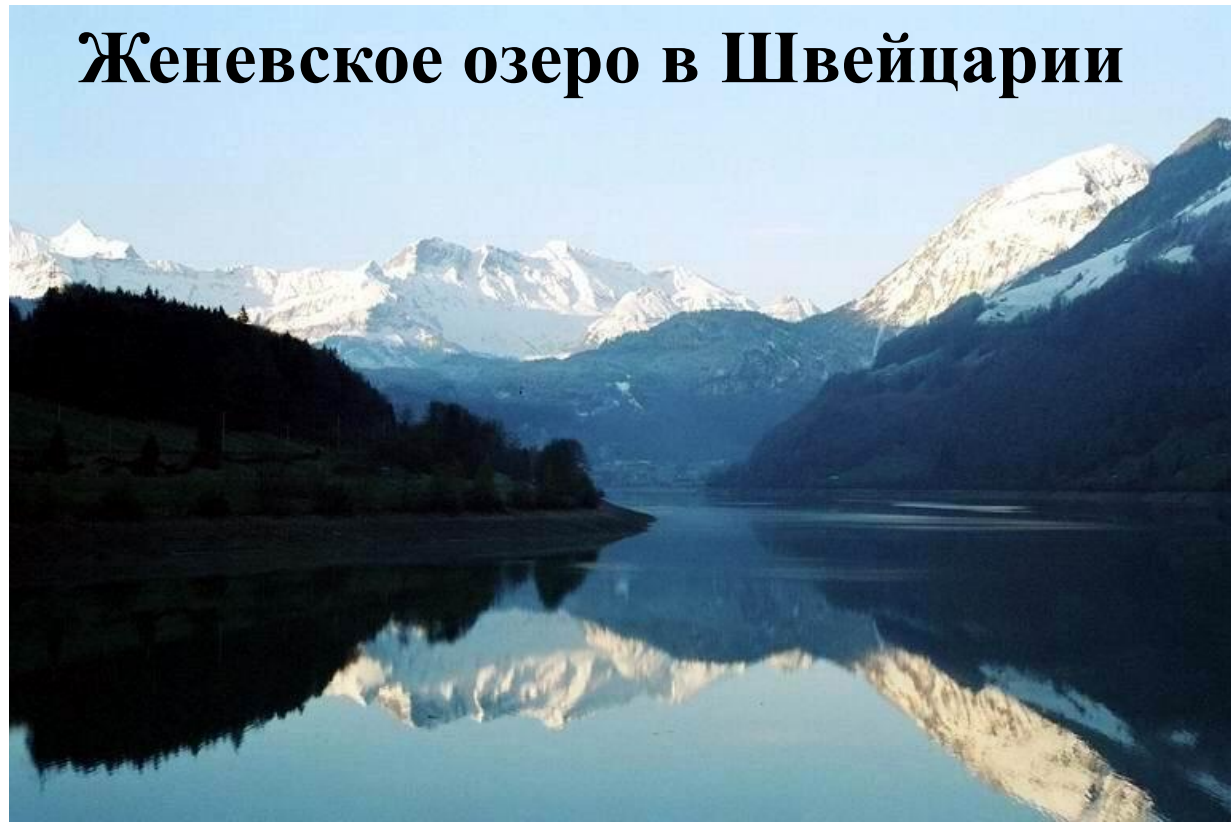
**343 м/с**



**Пулемет Калашникова**  
пуля обгоняет звук выстрела  
и достигает своей жертвы до  
того, как приходит звук

**825 м/с**

# Женевское озеро в Швейцарии



**Ж. Каллад и Я. Штурм (1826 г.) измерили скорость  
звука в воде**

**при 8 °С - 1440 м/с**



**После удара по рельсу звук по нему достигнет уха  
быстрее, чем по воздуху**

# ВЫВОДЫ:

1. Звук распространяется во всех агрегатных состояниях (в вакууме звука нет)
2. Скорость звука наибольшая в твердых телах, наименьшая – в газообразных.
3. Скорость звука в воздухе – 340 м/с.

## Формулы скорости звука:

$$v = \frac{s}{t}$$

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

$$v = \lambda \nu$$

# Цель урока:

Изучить звук и его характеристики.



# Закрепление материала

Стр. 131, упр. 32 (1,2)

**Справка:**

$$v_{\text{в воде}} = 1438 \frac{\text{м}}{\text{с}}; v_{\text{в стекле}} = 5500 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

# Домашнее задание:



**Обязательный уровень**

§ 34

**Продвинутый уровень**

§ 39

Стр. 123, упр. 29