

# ***Звуковые волны***

## ***Скорость звука***

***Урок физики в 10 классе***

# План урока

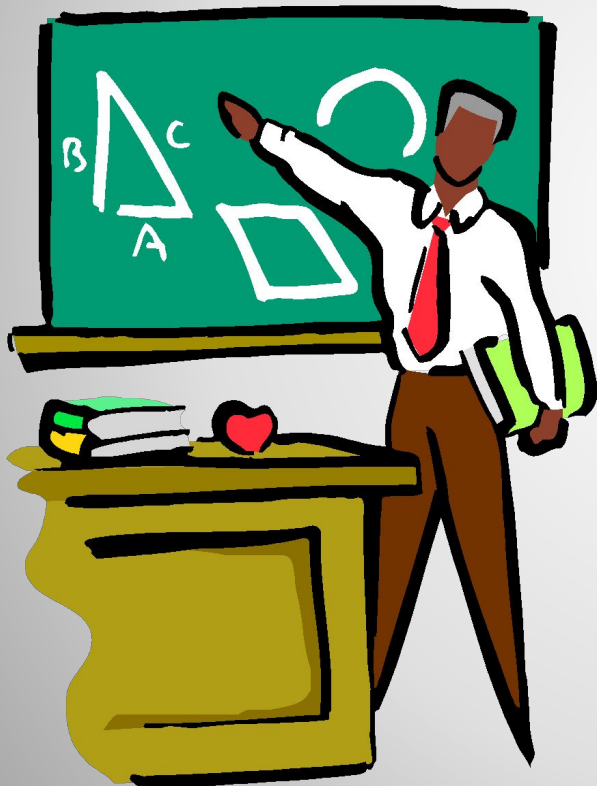
1. Повторим понятия: «звук», «источник звука».
2. Вспомним основные характеристики звука.
3. Познакомимся с понятиями: «звуковые волны», «скорость звука».
4. Определим зависимость скорости звука от свойств среды.
5. Рассмотрим формулы нахождения скорости звука.
6. Будем решать задачи на нахождение скорости света с помощью формул.

# Нас окружает мир звуков:

## музыкальные инструменты



# голоса людей



# шум транспорта





# ЗВУКИ ПТИЦ



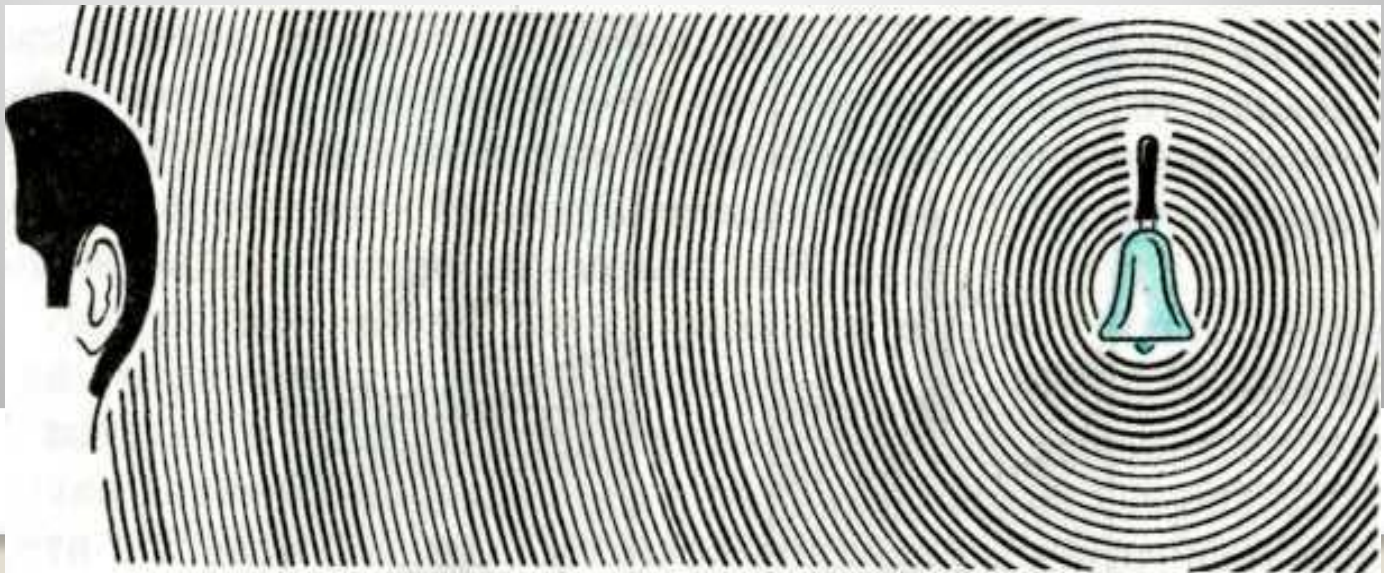
# И ЖИВОТНЫХ





# Что такое звук?

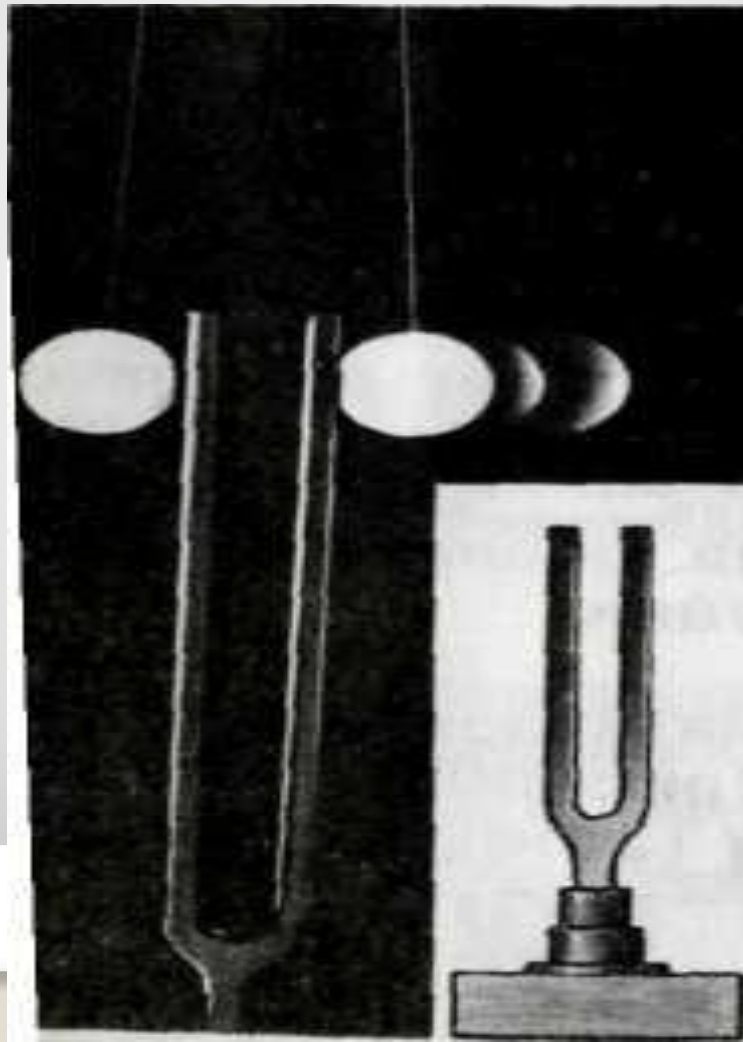
Звук- это упругие продольные волны, вызывающие у человека слуховые ощущения.





**Что является источником  
звука?**

**Источники звука — физические тела, которые колеблются , т.е. дрожат или вибрируют с частотой от 20 до 20000 раз в секунду.**



Существуют как **естественные**, так и **искусственные** источники звука.

Один из искусственных источников звука — *камертон*.

# Перечислите характеристики звука

- Высота звука
- Тембр звука
- Громкость звука



От чего зависит высота звука?

От чего зависит громкость звука?

Назовите единицы громкости и уровня громкости звука.

1. Высота звука зависит от **частоты** колебаний. Частота измеряется в Гц (Герцах)

2. Громкость зависит от **амплитуды** колебаний в звуковой волне.

За единицу громкости звука принят сон.

Громкость звука равна 1Б (**1 Бел**)

На практике громкость измеряют **в децибелах (дБ).**

**$1 \text{ дБ} = 0,1 \text{ Б.}$**

**Как изменится громкость звука, если уменьшить амплитуду колебаний его источника?**

- Громкость звука уменьшится

**Во всех ли средах  
распространяется звук?**

***В воде.***

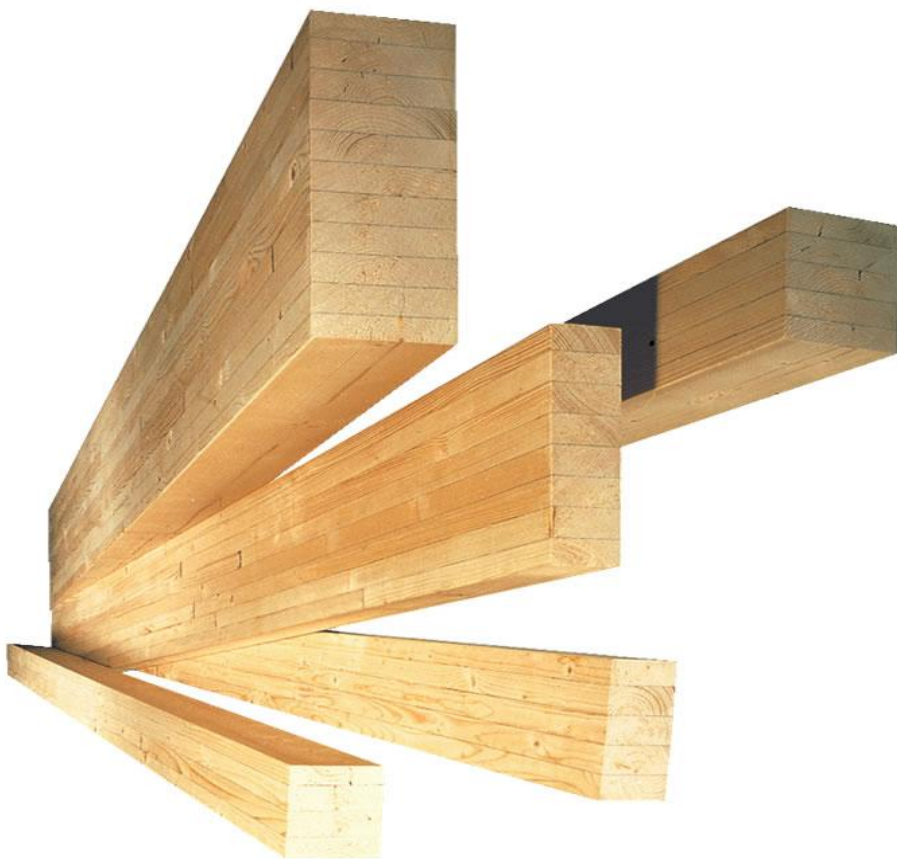




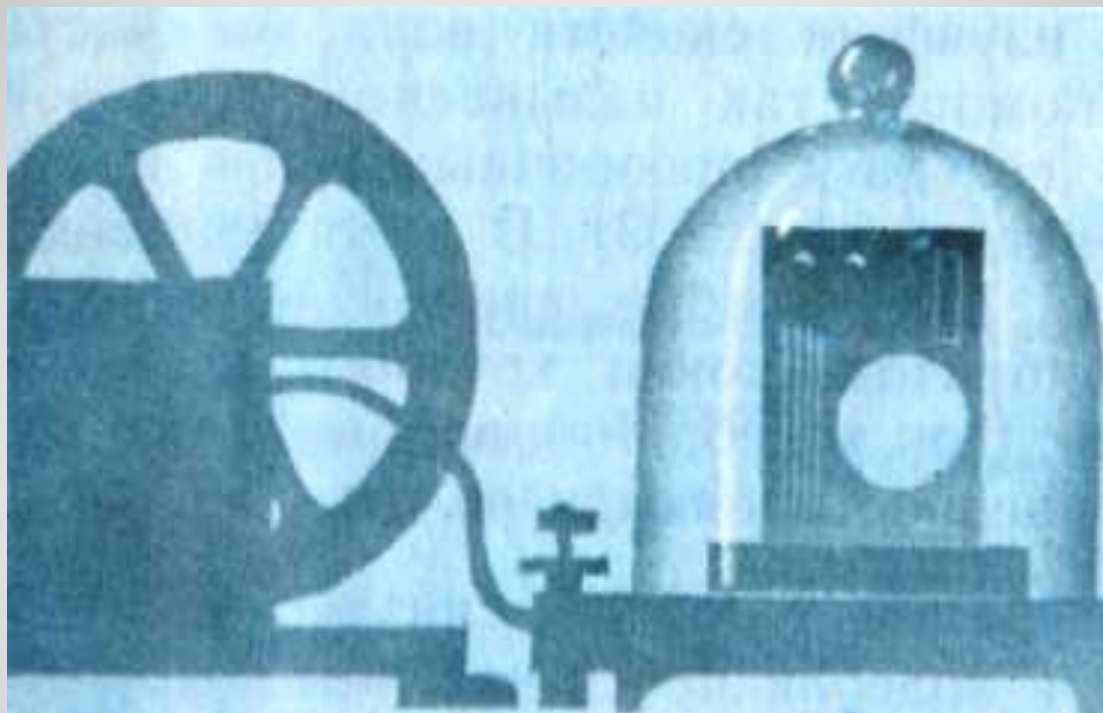
***В воздухе.***



***В твёрдых телах.***



# В вакууме звука нет!



## Вывод:

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

# Новый материал.

- ***Звуковыми волнами*** принято называть волны, воспринимаемые человеческим ухом.
  - Диапазон звуковых частот лежит в пределах приблизительно
    - от 20 Гц до 20 кГц.

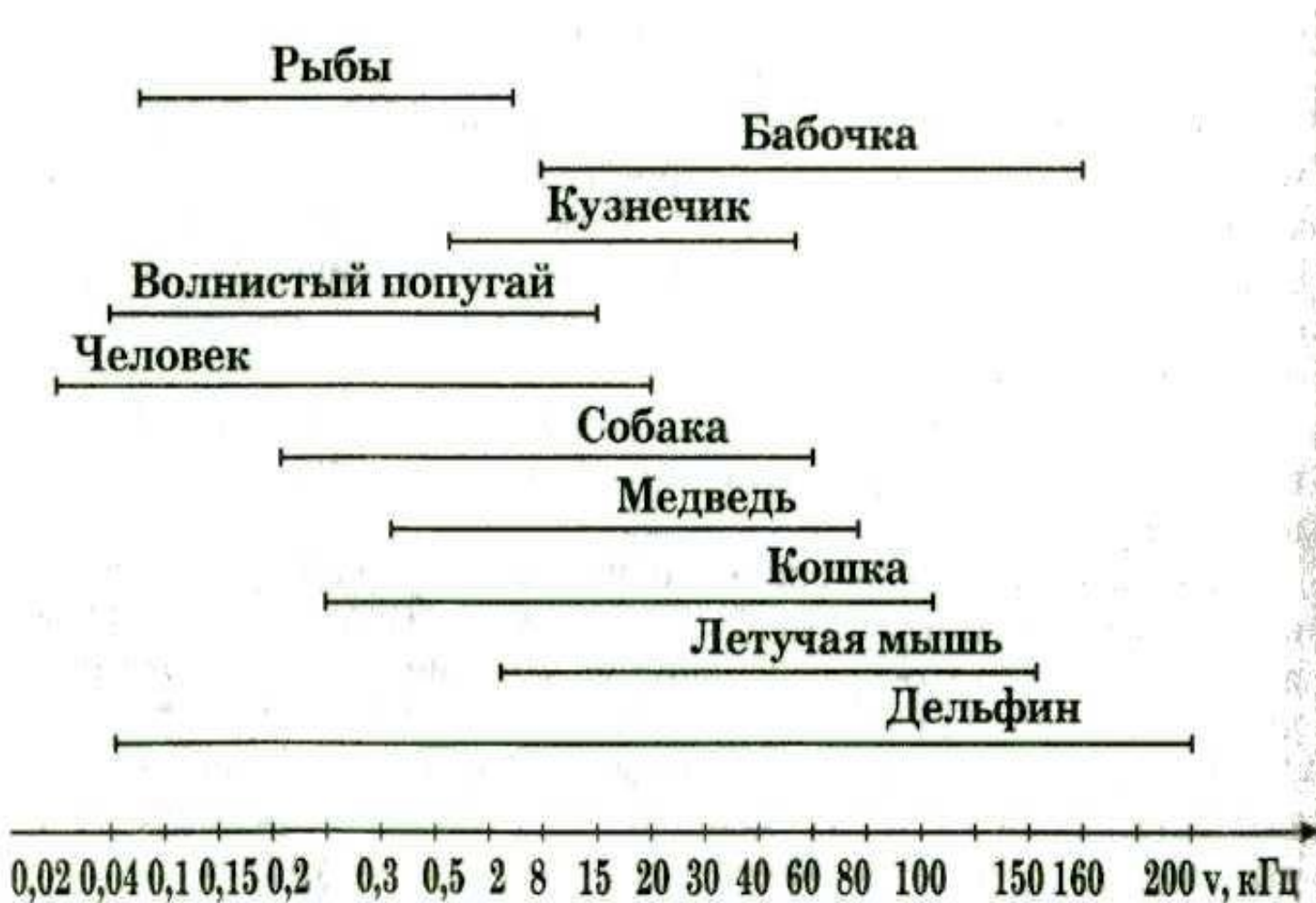
- **В каком диапазоне человеческое ухо способно воспринимать упругие волны?**



Человеческое  
ухо способно  
воспринимать  
упругие волны с  
частотой  
примерно  
от 20 Гц до 20  
кГц.



# Животные в качестве звука воспринимают волны иных частот.



# Чему равна скорость звука?

Известно, что во время грозы мы сначала видим вспышку молнии и лишь через некоторое время слышим раскаты грома. Это запаздывание возникает из-за того, что скорость звука в воздухе значительно меньше скорости света, идущего от молнии.



# Скорость звука в воздухе:

- Скорость звука в воздухе впервые была измерена в 1636 г. французским ученым М. Мерсенном.
- При температуре  $20^{\circ}\text{C}$  она равна  $343\text{ м/с}$ , т.е.  $1235\text{ км/ч}$ .
- Скорость звука зависит от температуры среды: с увеличением температуры воздуха она возрастает, а с уменьшением — убывает.
- При  $0^{\circ}\text{C}$  скорость звука в воздухе составляет  $331\text{ м/с}$ .
- В разных газах звук распространяется с разной скоростью. Чем больше масса молекул газа, тем меньше скорость звука в нем.
- Так, при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  скорость звука в водороде  $1284\text{ м/с}$ , в гелии —  $965\text{ м/с}$ , а в кислороде —  $316\text{ м/с}$ .

В теплом воздухе скорость звука больше, чем в холодном, что приводит к изменению направления распространения звука.





# Чему равна скорость звука в воде?

Скорость звука в воде была измерена в 1826 г. Ж. Колладоном и Я. Штурмом. Опыт проводили на Женевском озере в Швейцарии. На одной лодке поджигали порох и одновременно ударяли в 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. По интервалу времени между вспышкой света и приходом звукового сигнала определили скорость звука в воде. При температуре  $8^{\circ}\text{C}$  она примерно равна 1440 м/с.





# Физкультминутка

# Различные скорости звука разных веществ:

(таблица в учебнике, стр. 130)

| Вещество                    | Скорость звука, м/с       |
|-----------------------------|---------------------------|
| Воздух (при $20^{\circ}C$ ) | 343,1                     |
| Водород                     | 1284                      |
| Вода                        | 1483 (при $20^{\circ}C$ ) |
| Железо                      | 5850                      |
| Морская вода                | 1530                      |
| Резина                      | 1800                      |

# Формулы нахождения скорости звука.

$v$  – скорость (м/с)

$\lambda$  – длина волны (м)

$\nu$  – частота (Гц)

$S$  – расстояние (м)

$t$  – время (с)

$T$  – период (с)

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

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

$$v = \nu \lambda$$

# Задачи

1. Определите скорость звука в воде, если источник звука колеблется с периодом  $0,002$  с возбуждает в воде волны длиной  $2,9$  м.

2. Раскат грома прозвучал через  $15$  минут после вспышки молнии. На каком расстоянии от наблюдателя произошел грозовой раскат, если скорость звука равна  $340$  м/с.

3. Наблюдатель находится на расстоянии  $250$  м от человека ударившего по колоколу. Через какое время после удара наблюдатель услышит звук. Скорость звука равна  $340$  м/с.

## Задачи

4. Звук выстрела пушки дошел до наблюдателя через 0,5 минуты после того, как была замечена вспышка. Расстояние между пушкой и наблюдателем 10 км.

Какова скорость звука в данном случае?

5. Звуковые колебания распространяются в воде со скоростью 1480 м/с, а в воздухе – со скоростью 340 м/с. Во сколько раз изменится длина звуковой волны при переходе звука из воздуха в воду?



## Полезная информация

**Человеческое ухо очень чувствительный прибор.**

**С возрастом из-за потери эластичности барабанной перепонки слух людей ухудшается.**



# **Причины ухудшения слуха:**

**Работа вблизи мощных самолетов,  
шумных заводских цехах.**



**частое посещение дискотек и  
чрезмерное увлечение аудио  
плеерами.**



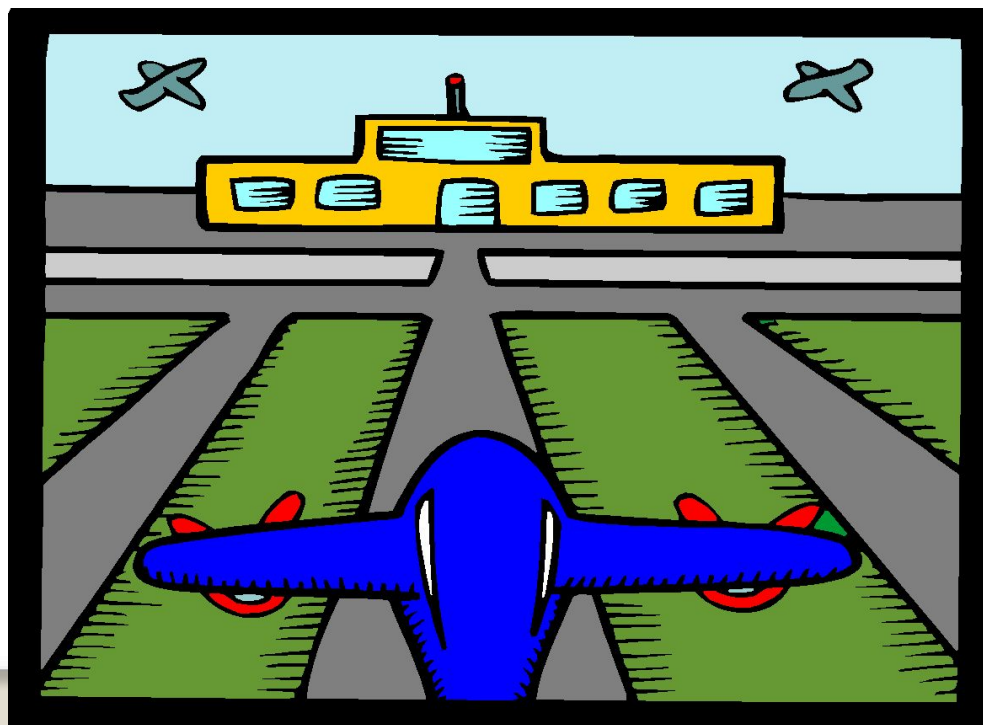


# Самый шумный город в мире –г. Токио.



**Шумовое загрязнение окружающей среды одна из актуальных проблем на сегодняшний день.**

**Промышленные предприятия, аэродромы строят на окраине города, а также используют шумоподавляющие устройства.**





# Домашнее задание

- Выучить понятие звуковые волны
- Диапазон звуковых волн
- Чему равна скорость звука (формулы)
- Упр.32 (2), стр. 131