

Звуковые волны

Скорость звука

План урока

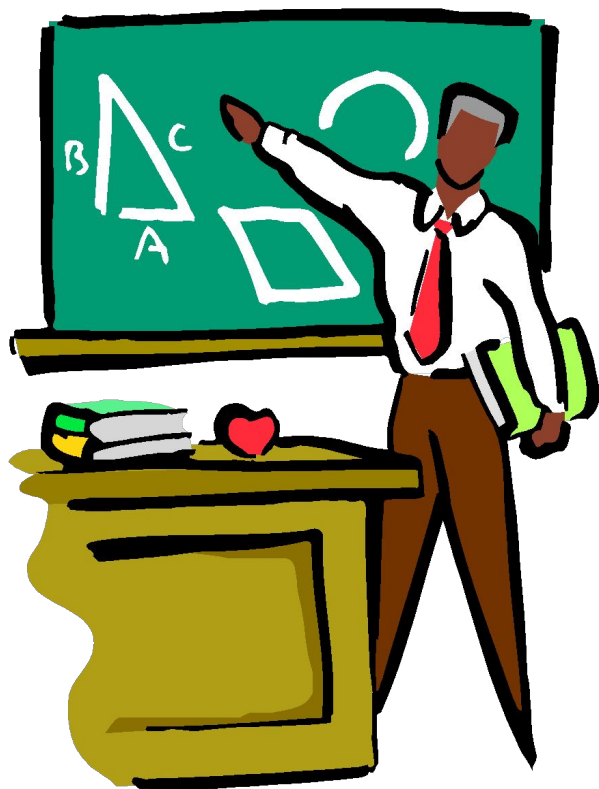
1. Повторим понятия: «звук», «источник звука».
2. Вспомним основные характеристики звука.
3. Познакомимся с понятиями: «звуковые волны», «скорость звука».
4. Определим зависимость скорости звука от свойств среды.
5. Рассмотрим формулы нахождения скорости звука.
6. Будем решать задачи на нахождение скорости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

Нас окружает мир звуков:

музыкальные инструменты



голоса людей



шум транспорта



ЗВУКИ ПТИЦ

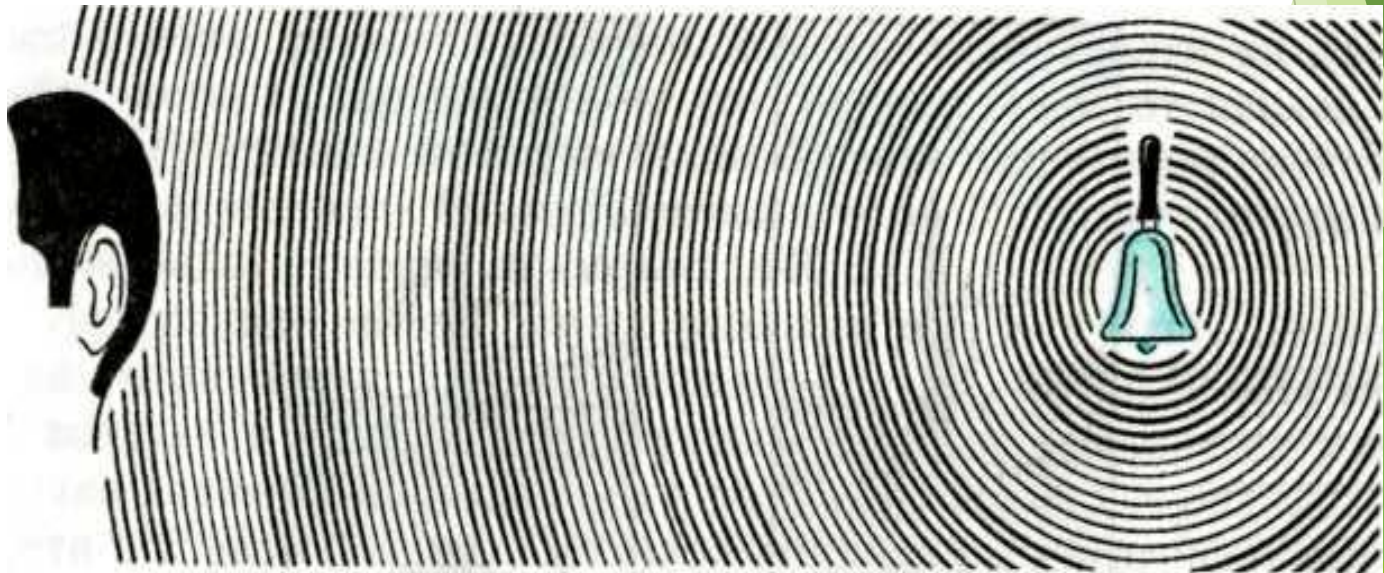


И ЖИВОТНЫХ



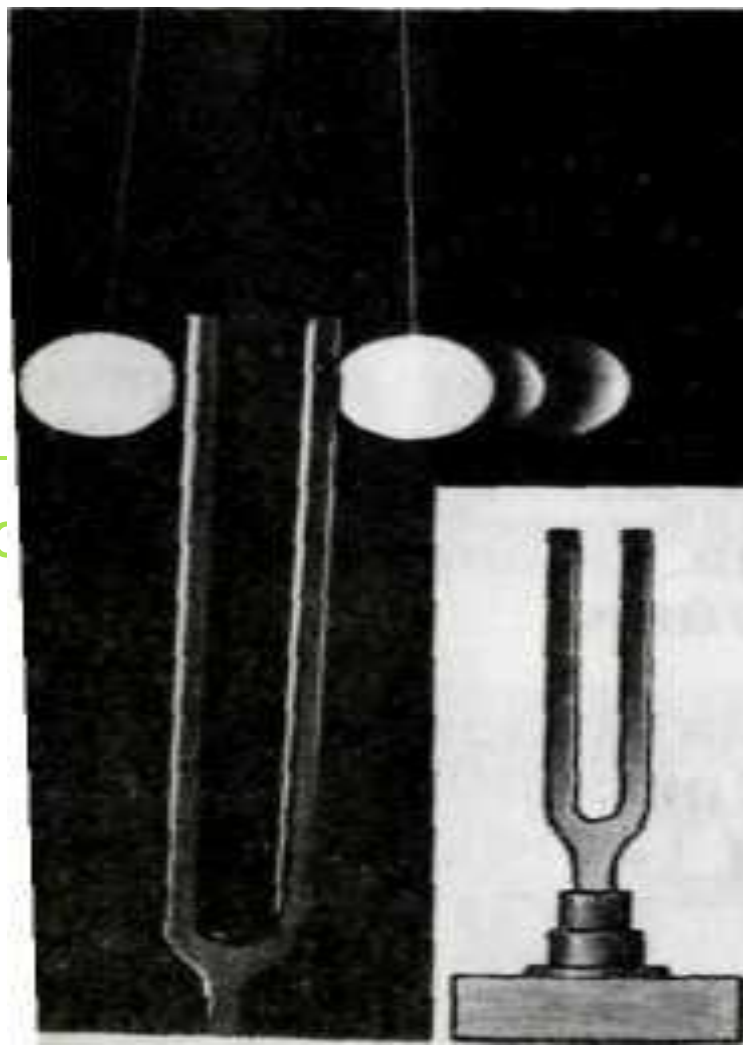
Что такое звук?

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



**Что является источником
звука?**

Источники звука –
т.е. др
от



рые колеблются ,
истотой
ду.

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?

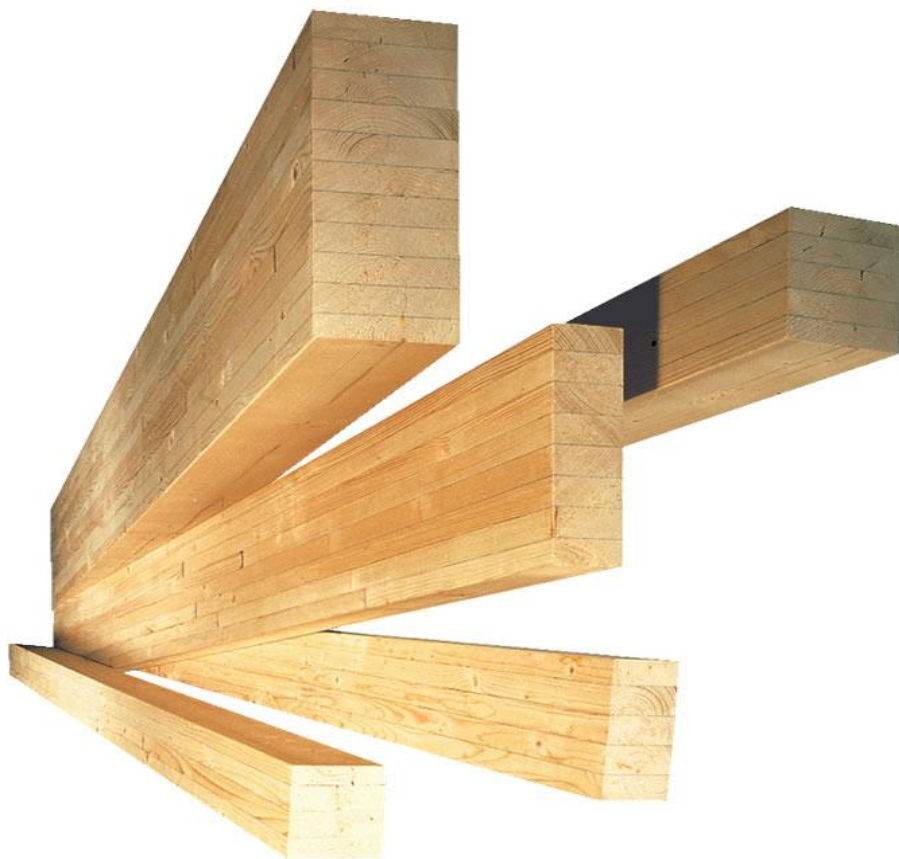
В воде.



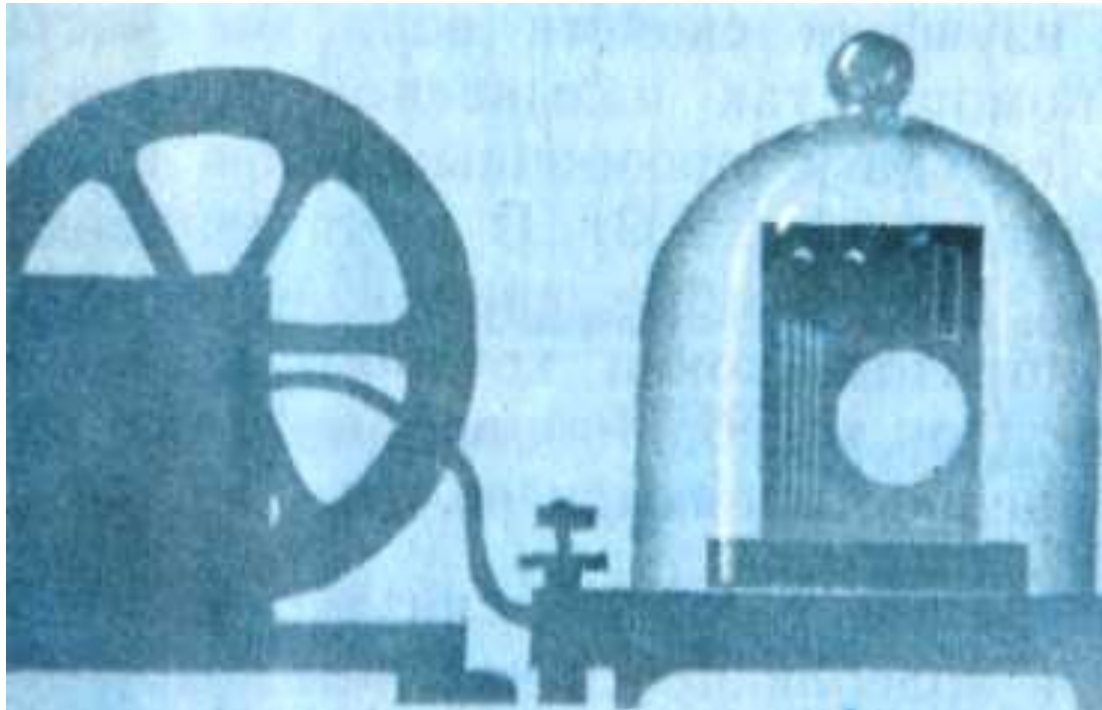
В воздухе.



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.

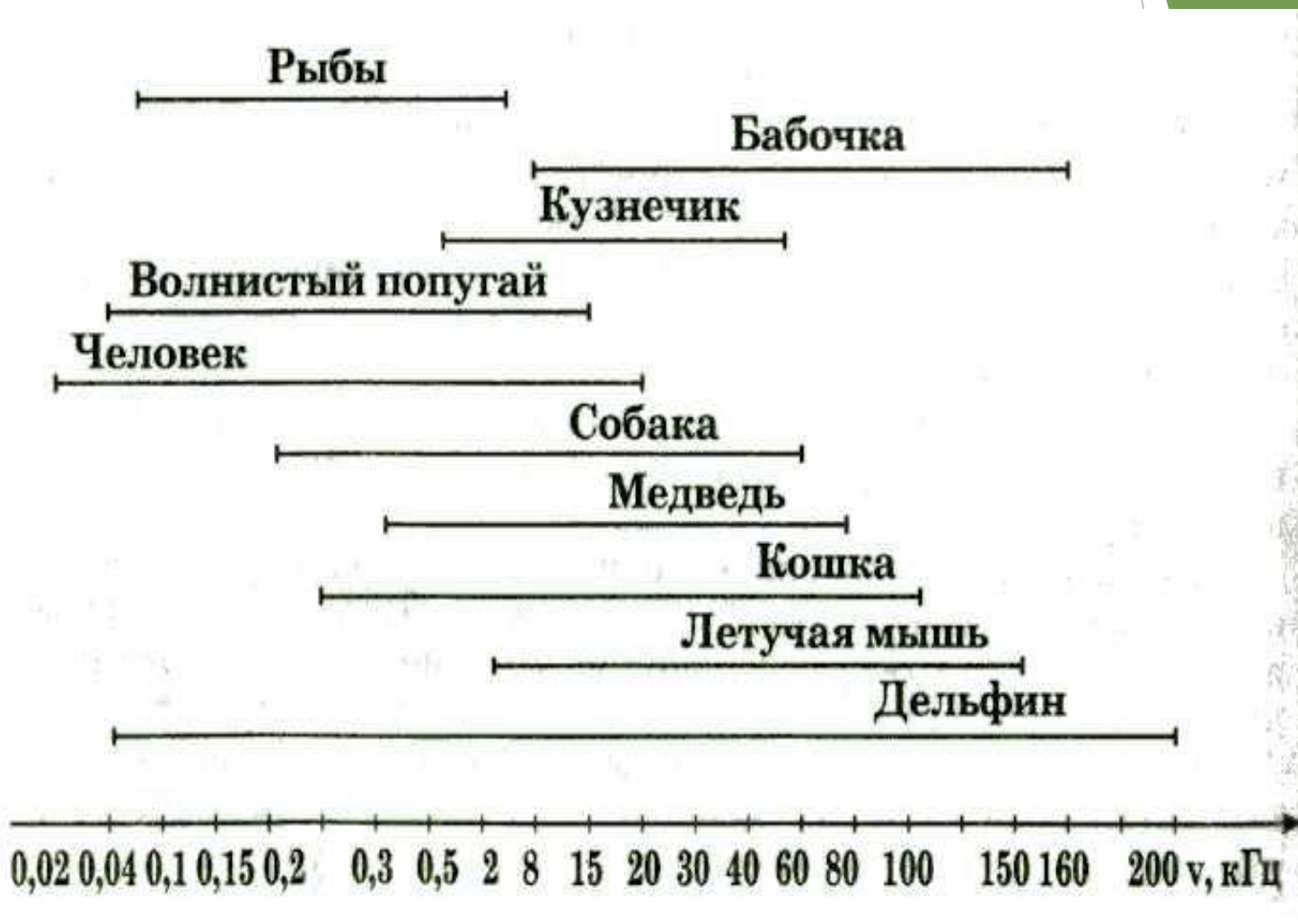
- ▶ *Звуковыми волнами* принято называть волны, воспринимаемые человеческим ухом.
 - ▶ Диапазон звуковых частот лежит в пределах приблизительно
 - ▶ от 20 Гц до 20 кГц.

- 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°C она равна 343 м/с , т.е. 1235 км/ч .
- Скорость звука зависит от температуры среды: с увеличением температуры воздуха она возрастает, а с уменьшением — убывает.
- При 0°C скорость звука в воздухе составляет 331 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°C скорость звука в водороде 1284 м/с , в гелии — 965 м/с , а в кислороде — 316 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°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)

λ – длина волны (м)

ν – 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 $0,002\text{с}$ возбуждает в воде волны длиной $2,9\text{м}$.
2. Раскат грома прозвучал через 15 минут после вспышки молнии. На каком расстоянии от наблюдателя произошел грозовой раскат, если скорость звука равна 340м/с .
3. Наблюдатель находится на расстоянии 250м от человека ударившего по колоколу. Через какое время после удара наблюдатель услышит звук. Скорость звука равна 340м/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.**

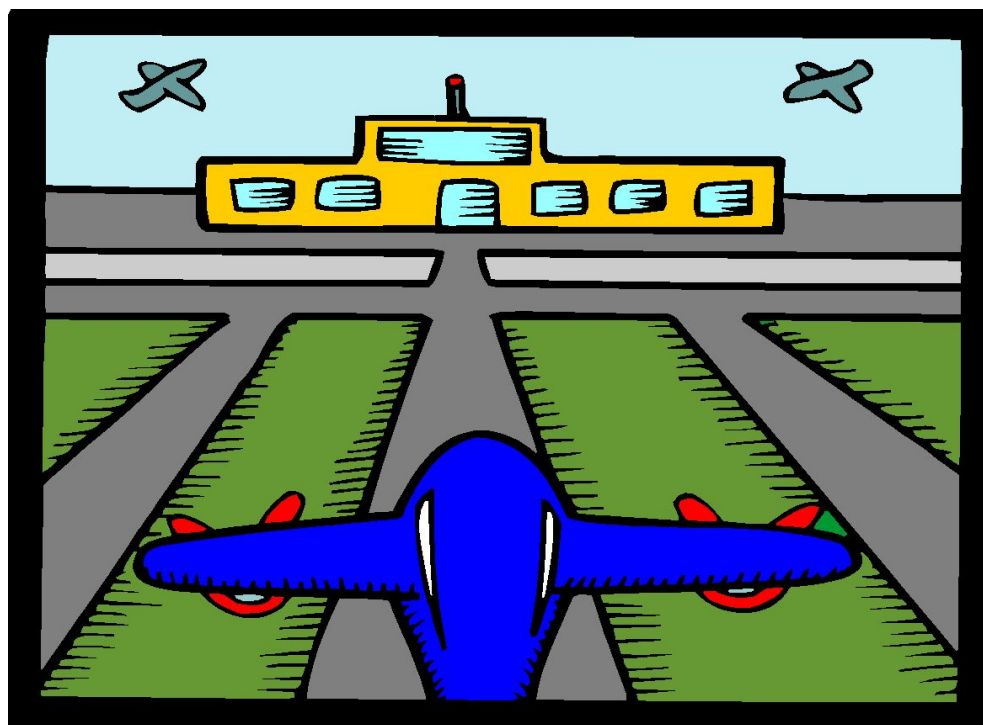


Самый шумный город в мире –г. Токио.



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