

Что такое звук?

- Цель урока:

- Выяснить причину и условие слышимости разнообразных звуков человеком, чем характеризуется разнообразие звуков.
- Научиться отличать звуки по частоте с помощью графика, с помощью прослушанного звукового фрагмента, с помощью числовых данных частот.
- Решать качественные и расчетные задачи на использование формулы связи частоты с длиной волны и скоростью звука.

Упругие волны, распространяясь в воздухе, а также внутри жидкостей и твердых тел, невидимы. Однако при определенных условиях их можно услышать.

Упругие волны, способные вызвать у человека слуховые ощущения, называются звуковыми волнами или просто **звуком**.

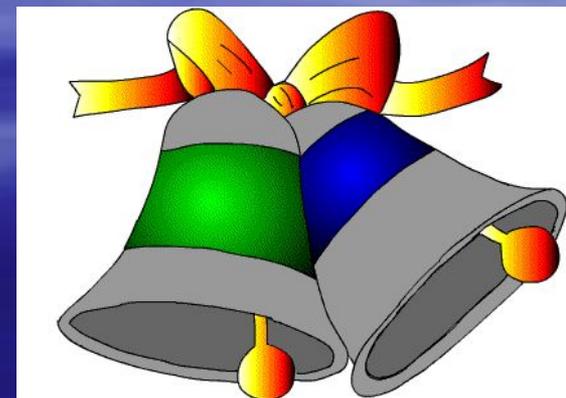
Для создания звуковых волн
необходимо привести в
колебательное движение тело с
определенной частотой

**Например: колебания ножек
камертона (440Гц-звук ЛЯ)**

Звуки бывают:

- Музыкальные звуки
- Звуки от различных механизмов, устройств
- Звуки, издаваемые человеком

Музыкальные звуки



Звуки от различных устройств и механизмов



Звуки , издаваемые человеком



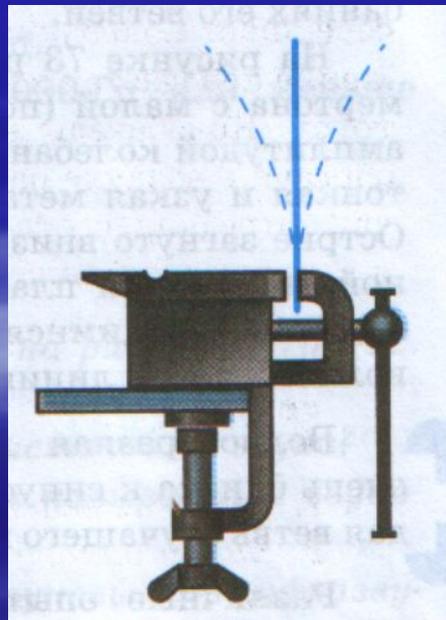
Всегда ли
колеблющееся тело
излучает звук,
который слышит
человек?

**Звуки от 20Гц до 20000Гц –
это колебания звукового
диапазона.**

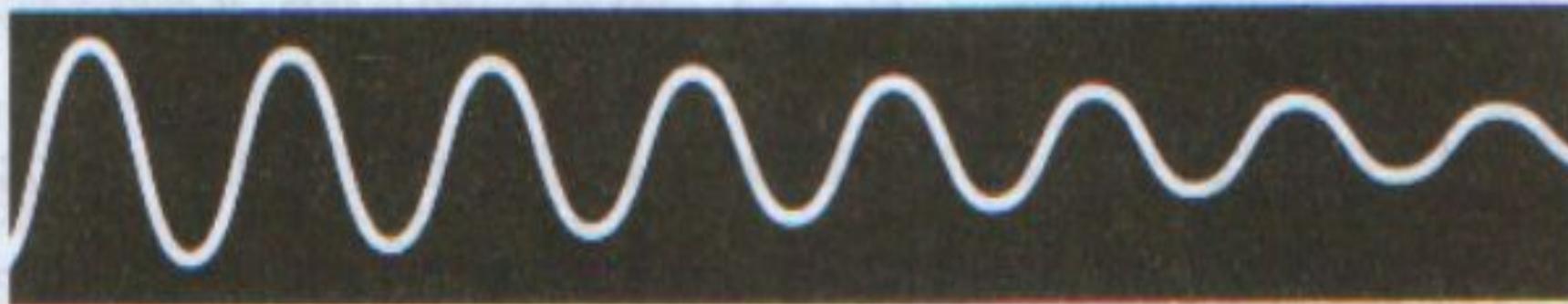
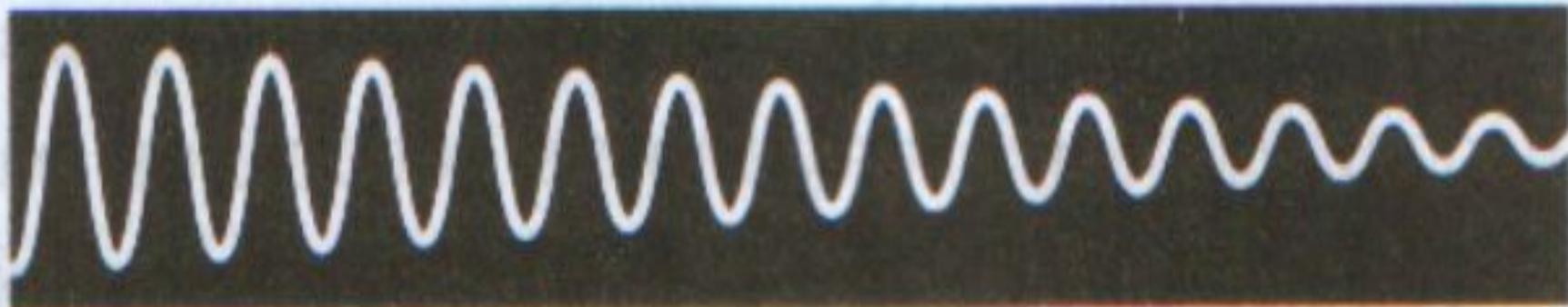
Ультразвуки – частота более 20000Гц

Инфразвуки – частота менее 20Гц

Как будет изменяться частота
звука , созданного
колеблющейся линейкой?



Какой из рисунков отражает колебание более высокой частоты?



Некоторые сведения о восприятии звуков человеком:

- Дети могут слышать звуки с частотой более 20000Гц (22000Гц)
- Пожилые люди слышат звуки не превышающие 6000Гц
- Разговорная речь человека находится в пределах частот от 20Гц до 3000Гц
- Частоты, к которым наиболее чувствителен человек - от 1500Гц до 4000Гц

Верхняя граница частот, воспринимаемых органами слуха некоторых животных, птиц:

- Чайки 8000Гц
- Собаки 60000Гц
- Кошки 100000Гц
- Летучие мыши 150000Гц
- Бабочки 160000Гц
- Дельфины 200000Гц

Диапазоны частот мужчин и женщин отличаются:

У мужчин – (85 – 200)Гц

У женщин – (160 – 340)Гц

Певческие голоса

– У мужчин:

- Бас – (80 – 350)Гц
- Баритон – (110-400)Гц
- Тенор – (150-520)Гц

– У женщин:

- Сопрано – (250-1050)Гц
- Колоратурное сопрано – (330-1400)Гц

Рекордная частота женского
голоса при пении

2350Гц

Звуки, издаваемые птицами, насекомыми:

- Аисты-2Гц
- Бабочки-до 9Гц
- Воробьи-до 13Гц
- Вороны-(3-4)Гц
- Жук майский-45Гц
- Колибри-(35-50)Гц
- Комар-(300-600)Гц
- Мухи
комнатные-(190-330)
Гц
- Пчелы-(200-250)Гц
- Пчела со
взятком-440Гц
- Саранча-20Гц
- Слепни-100Гц
- Стрекозы-(35-100)Гц
- Шмели-(180-240)Гц

Звуковые волны характеризуются:

- Частотой ν (измеряется в герцах)
- Скоростью ϱ (измеряется в метрах в секунду)
- Длиной волны λ (измеряется в метрах)

Между этими характеристиками существует связь, которую можно выразить формулой:

$$\lambda = \frac{\varrho}{\nu}$$

Скорость звука в разных средах

Скорость звука зависит от плотности среды.
Чем плотнее среда, тем больше скорость
звuka.

(в жидкостях скорость больше , чем в газах,
в твердых телах скорость звука больше , чем
в жидкостях)

Скорость звука в воздухе зависит от
температуры воздуха. А как , подумайте
сами.

Скорость звука в различных средах, м/с (при $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Вода	1483	Дерево (ель)	5000
Гранит	3850	Сталь	5000—6100
Медь	4700	Стекло	5500

В воздухе скорость звука –
340м/с

Задачи:

- Человек приложил ухо к одному концу рельса, а по другому концу рельса ударили молотком. Сколько звуков услышит человек? Объяснить.
- Человек наблюдает издалека за движущимся поездом. Поезд дал гудок и выпустил пар в одно и тоже время. Что раньше произойдет: человек услышит гудок или увидит пар?

- У кого звук более высокий: у комара или у мухи комнатной?
- Где скорость звука будет больше: в холодном или теплом воздухе?
- Как можно определить частоту звука, зная его скорость и длину волны?
- Какой звук будет с большей частотой, если у одного длина волны 20см, а у другого 15см?