

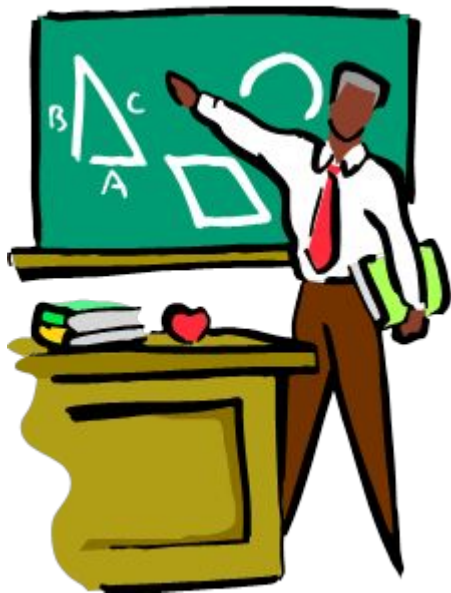
# **Звуковые колебания. Звуковые волны.**

9 класс

# Нас окружает мир звуков: музыкальные инструменты



# Голоса людей



# шум транспорта



# ГОЛОСА ПТИЦ

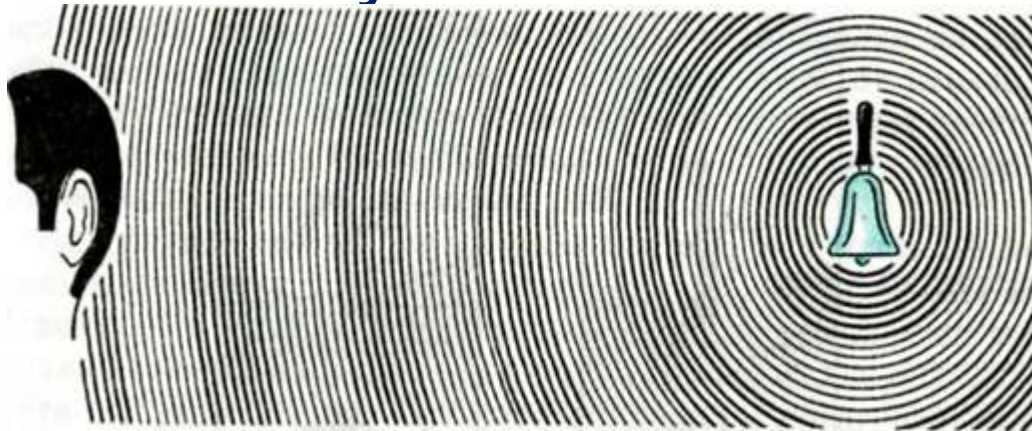


# И ЖИВОТНЫХ



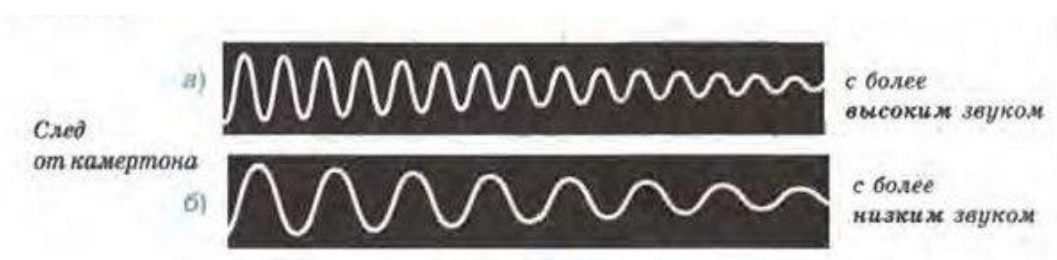
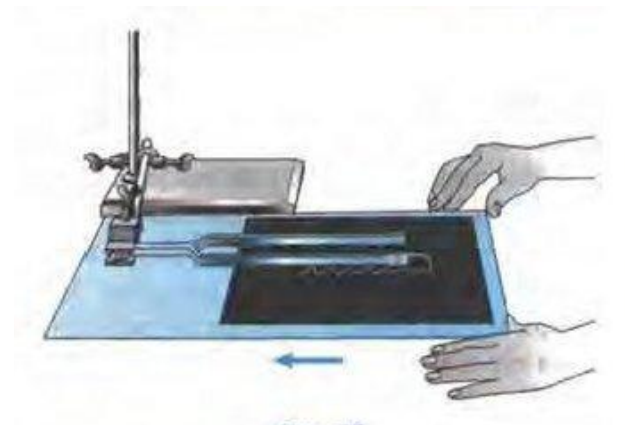
# Что такое звук?

- Звук – это упругие продольные волны, вызывающие у человека звуковые ощущения
- Колебания частотой 16-20000 Гц называются звуковыми



# Что является источником звука?

- Источником звука является колеблющееся тело с частотой 16-20000 Гц. Ветви камертона совершают гармонические колебания. Звук камертона является ЧИСТЫМ ТОНОМ





# Инфразвук и ультразвук



# Инфразвуковое оружие

- Специфическое воздействие инфразвука на человека натолкнуло на мысль создать инфразвуковое оружие. Один из вариантов – возможность сооружения мобильных инфразвуковых «прожекторов», которые будут создавать в атмосфере акустические волны способные повреждать зрение, вызывать тошноту, страх, смятение. Некоторые специалисты утверждают, что даже однократное воздействие таких инфразвуковых излучений приводит к эпилепсии. Воздействие мощных инфразвуковых излучений может приводить к летальным исходам. Смерть в этом случае вызывается нарушением сердечно – сосудистой системы с резким изменением кровяного давления, деструкцией кровеносных сосудов и внутренних органов. Если учесть способность инфразвука низкой частоты проникать через бетонные и металлические преграды, то на основе этого способа можно ожидать появление новых видов оружия. Ученые всего мира протестуют против создания психотропного инфракрасного оружия.

# Влияние инфразвука на человека

- Колебания с частотами ниже 16 Гц называются инфразвуком.
- В природе инфразвук возникает из-за вихревого движения воздуха в атмосфере или в результате медленных вибраций различных тел. Для инфразвука характерно слабое поглощение. Поэтому он распространяется на большие расстояния. Организм человека болезненно реагирует на инфразвуковые колебания. В лабораторных условиях установлено, что среднее значение резонансной частоты для всего тела равно 6 Гц, для грудной клетки – 5-8 Гц, для головы – 20-30 Гц. При внешних воздействиях, вызванных механической вибрацией или звуковой волной на частотах 4-8 Гц, человек ощущает перемещение внутренних органов, на частоте 12 Гц – приступ морской болезни.
- Известно, что в районе Бермудских островов расположена область одного из главных антициклонов (область повышенного давления) северного полушария. Можно предполагать, что интенсивность низкочастотных акустических волн, исходящих от зон активной конвекции, возрастает и оттого ухудшается самочувствие экипажей находящихся здесь судов.
- Даже слабые инфразвуки могут оказывать на человека существенное воздействие, если они носят длительный характер. Некоторые нервные болезни, свойственные жителям промышленных городов, вызываются именно инфразвуками, проникающими сквозь самые толстые стены.

# Инфразвук и медузы



- Медузы уверенно воспринимают инфразвуковые волны с частотой 8-13 Гц, возникающие при шторме в результате взаимодействия потока воздуха с гребнями морских волн. Достигая медуз, эти волны заранее (за 15 часов) «предупреждают» их о приближении шторма.

# Инфразвук в мире животных

*Тигры и слоны используют для коммуникации друг с другом не только рычание, мурлыканье или рев и трубные позывы, но также и инфразвук, то есть звуковые сигналы очень низкой частоты, неслышные для человеческого уха. Инфразвук позволяет животным поддерживать связь на расстоянии до 8 километров, поскольку распространение инфразвуковых сигналов почти не чувствительно к помехам, вызванным рельефом местности, и мало зависит от погодных и климатических факторов вроде влажности воздуха.*



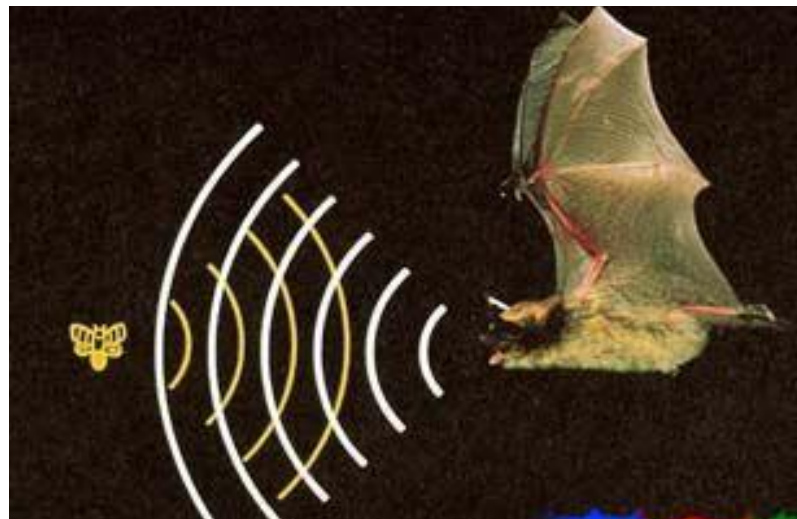
# Ультразвук и летучие мыши

## Живые эхолокаторы



Летучие мыши охотятся ночью, вслушиваясь в темноту. Посылая ультразвуковые сигналы, частота которых до 200 Герц, они определяют размеры, скорость и направление полёта добычи.

Ppt4WEB.ru



# Эхолокация дельфинов



# Ультразвук в технике





# Ультразвуковые технологии



# Чем отличаются звуки друг от друга?

- **Громкостью** - зависит от амплитуды колебаний
- **Высотой тона** – зависит от частоты колебаний
- **Громкость** – субъективное качество слухового ощущения.
- **Единица громкости** – сон
- **В практических задачах громкость звука принято характеризовать уровнем громкости, измеряемое в фонах или уровнем звукового давления, измеряемым в беллах(Б) или децибеллах (дБ)**
- **Листание газет – 20 дБ**
- **Звук будильника – 80 дБ**
- **Рев двигателя самолета - 130 дБ (вызывает болевые ощущения)**

# В каких средах распространяется звук?

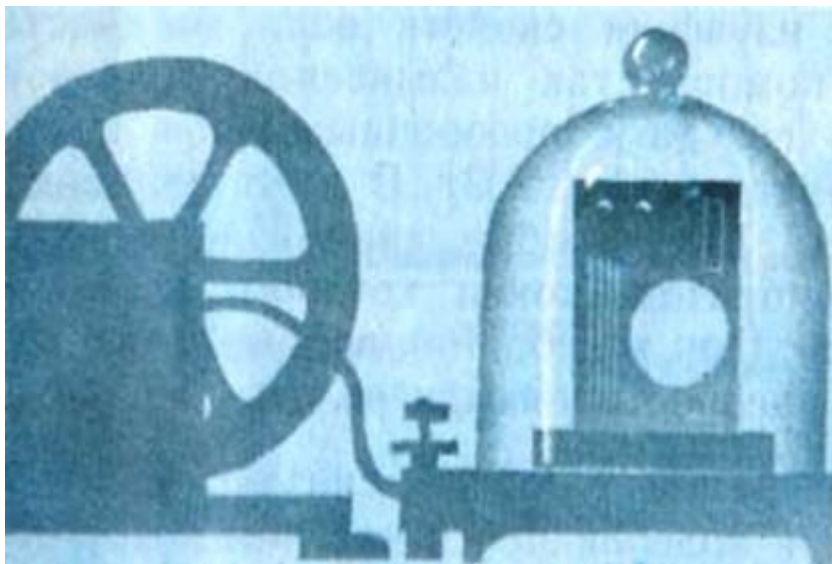
- В воздухе



# В воде



# А в вакууме?



# В твердых телах



# Скорость звука в воздухе и газах

- Скорость звука в газах тем больше, чем выше их температура:
- Скорость звука в воздухе при  $0^{\circ}\text{C}$  равна 332 м/с
- при  $20^{\circ}\text{C}$  – 343 м/с
- при  $60^{\circ}\text{C}$  – 366 м/с
- при  $100^{\circ}\text{C}$  – 387 м/с

С повышением температуры возрастает упругость газов, а чем больше упругие силы, возникающие в среде при её деформации, тем быстрее передаются колебания от одной точке к другой

# Скорость звука в воде:

- 1826 г., Женевское озеро
- Ж.Колладон, Я.Штурм
- 14 км, при  $8^{\circ}\text{C}$  1440 м/с





# Формулы для нахождения скорости звука

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

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

$$v = \nu \lambda$$