

Тема урока:

9 класс

«Высота и тембр звука. Громкость

Цели урока:

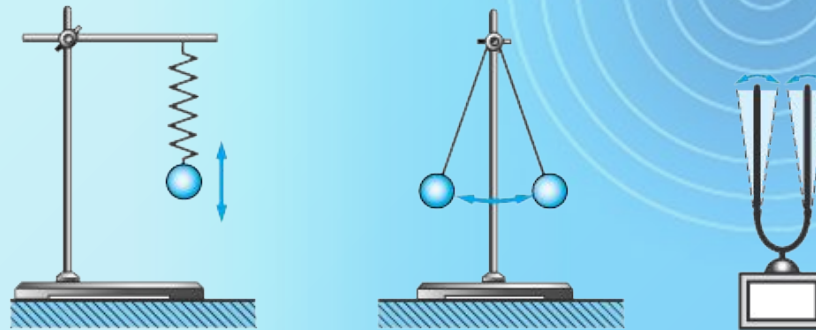
Изучить характеристики звука – громкость, высоту и тембр звука. Выяснить, от чего они зависят. Как измеряются. По какому принципу голоса делят на диапазоны. Из чего состоят сложные звуки.



Автор: Касимова М.И., учитель физики
ГБОУ ЦО №133 Невского района Санкт-Петербурга

Механические колебания и ВОЛНЫ.

- Повторим и вспомним:
- Что такое колебания и волны?



- Какие основные физические величины характеризуют колебания и волны?

1. Какое из перечисленных ниже движений является механическим колебанием?

- В.** Движение мяча, падающего на землю.
- Н.** Движение спортсмена, совершающего прыжок в длину.
- З.** Движение струны гитары.

2. Амплитуда колебания – это...

- Д.** Отклонение колеблющегося тела от положения равновесия.
- В.** Наибольшее (по модулю) отклонение колеблющегося тела от положения равновесия.
- Е.** Координата колеблющегося тела.

3. Частота колебаний –

это...

- У. Число колебаний за единицу времени.
- Ф. Число колебаний за некоторое время.
- Ч. Число колебаний за время, равное периоду колебаний.

4. Как изменится частота колебаний математического маятника, если его длину уменьшить?

- З. Уменьшится.
- И. Сначала уменьшится, а затем увеличится.
- К. Увеличится.

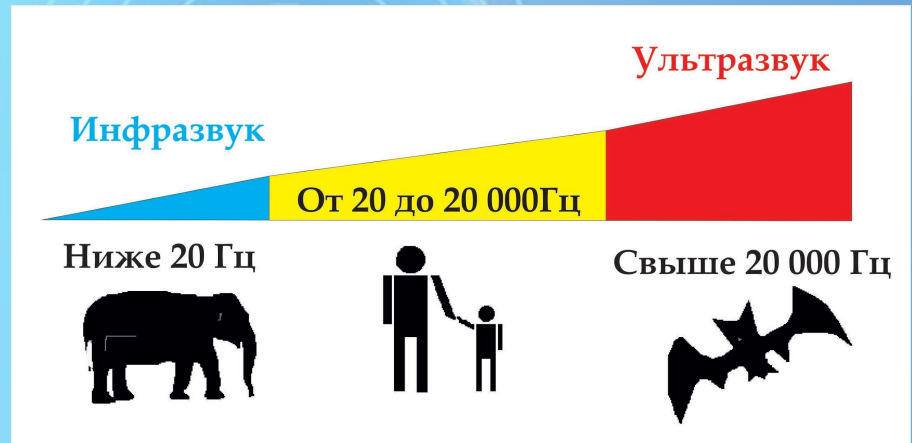
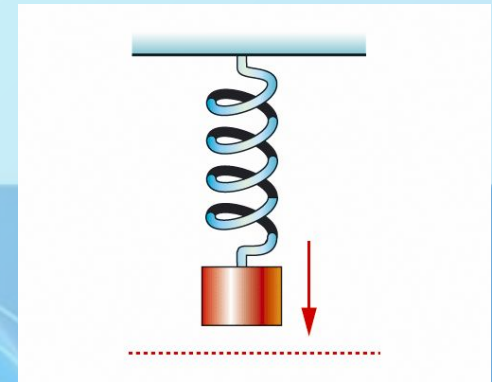
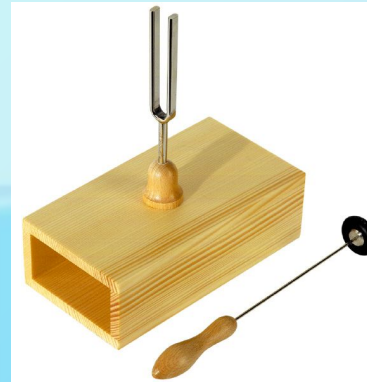
ЧТО ТАКОЕ ЗВУК?

Человек живёт в мире звуков. Мы слышим голоса людей, пение птиц, звуки музыкальных инструментов, шум леса, гром во время грозы. Издают звук работающие машины, движущийся транспорт и т. д.

- Что общего между этими звуками?
- Как они возникают?
- Что же такое звук?
- Что является источником звука?



- **Демонстрация:**
- камертон звучит, а груз на пружине – нет.
- Значит, те колебания, которые воспринимает человеческое ухо, будем называть звуковыми, а те, которые человек не слышит – инфразвуком или ультразвуком.



Указанные границы звукового диапазона весьма условны, так как зависят от многих факторов: от возраста человека и индивидуальных особенностей его слухового аппарата. Обычно с возрастом верхняя граница слышимости понижается до 600 Гц, а дети, наоборот, могут воспринимать звуки > 20000 Гц. Слух можно сохранить, если вести здоровый образ жизни.

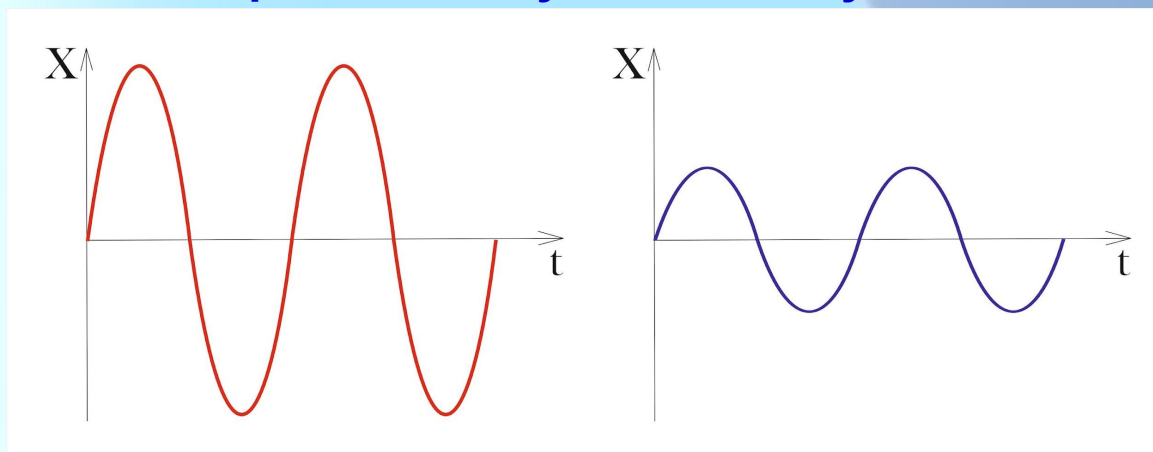


«Громкость, высота и тембр.»

Звуки бывают разными: приятными и неприятными, звонкими и глухими, громкими и еле слышными. Для характеристики звука вводятся специальные величины: громкость, высота и тембр звука. Выясним от чего зависит громкость звука? Ударим по камертонам молоточками с разной силой. Мы услышим, что камертон, по которому ударили сильнее, звучит громче. Поднеся легкий шарик к камертонам, заметим, что шарик колеблется с большей амплитудой около громко звучащего камертона. Следовательно, камертон, звучащий громче, имеет большую амплитуду колебаний.

Связь громкости звука и амплитуды колебаний

Громкость звука зависит от амплитуды колебаний: чем больше амплитуда колебаний, тем громче звук.



Единица громкости – децибел (дБ)

Кроме того, восприятие громкости звука нашим ухом зависит от частоты колебаний в звуковой волне. При равной амплитуде колебаний как более громкие мы лучше воспринимаем те звуки, частота которых лежит в пределах от 1000 до 5000Гц. Поэтому высокий женский голос с частотой 100Гц будет для нашего уха громче низкого мужского с частотой 200Гц, даже если амплитуды колебаний голосовых связок в обоих случаях одинаковы.

Примеры уровня громкости звуков:



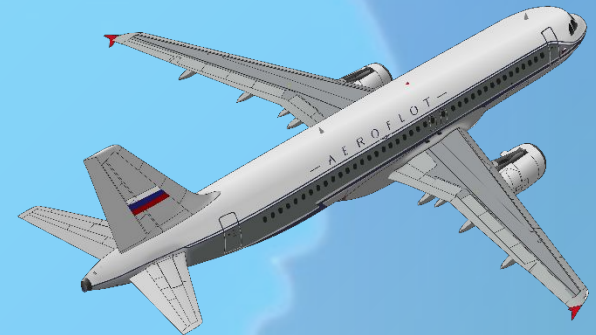
20дБ

Шелест страниц



80дБ

Звонок
будильника



130дБ

Двигатель
реактивного самолета

Еще одной характеристикой звука является **высота звука**. Мы легко различаем низкий голос (бас) и высокие (сопрано). Камертоны различного размера также издают различные звуки. Сравним звуки, издаваемые камертонами разных размеров, ударив по ним молоточком с одинаковой силой. Один из них будет издавать более высокий звук, а другой – более низкий звук. Говорят, что у этих звуков разная высота. Если записать графики их колебаний, то увидим, что более высокому звуку соответствует большая частота колебаний.

Следовательно, высота звука зависит от частоты колебаний.

Высота звука зависит от частоты колебаний:

Чем больше частота источника звука, тем выше издаваемый звук.

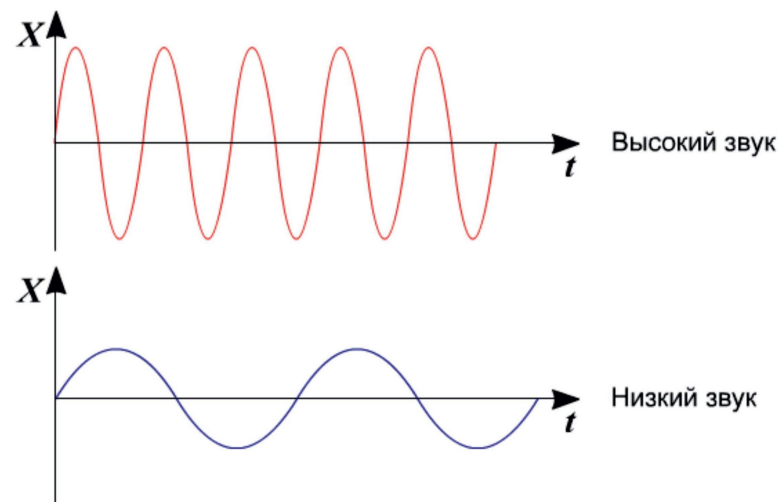


Рисунок 2.17. Связь высоты звука с частотой колебаний

Звуки человеческого голоса по высоте делят на несколько диапазонов. Они могут быть как низкие (басы), так и высокие (сопрано)

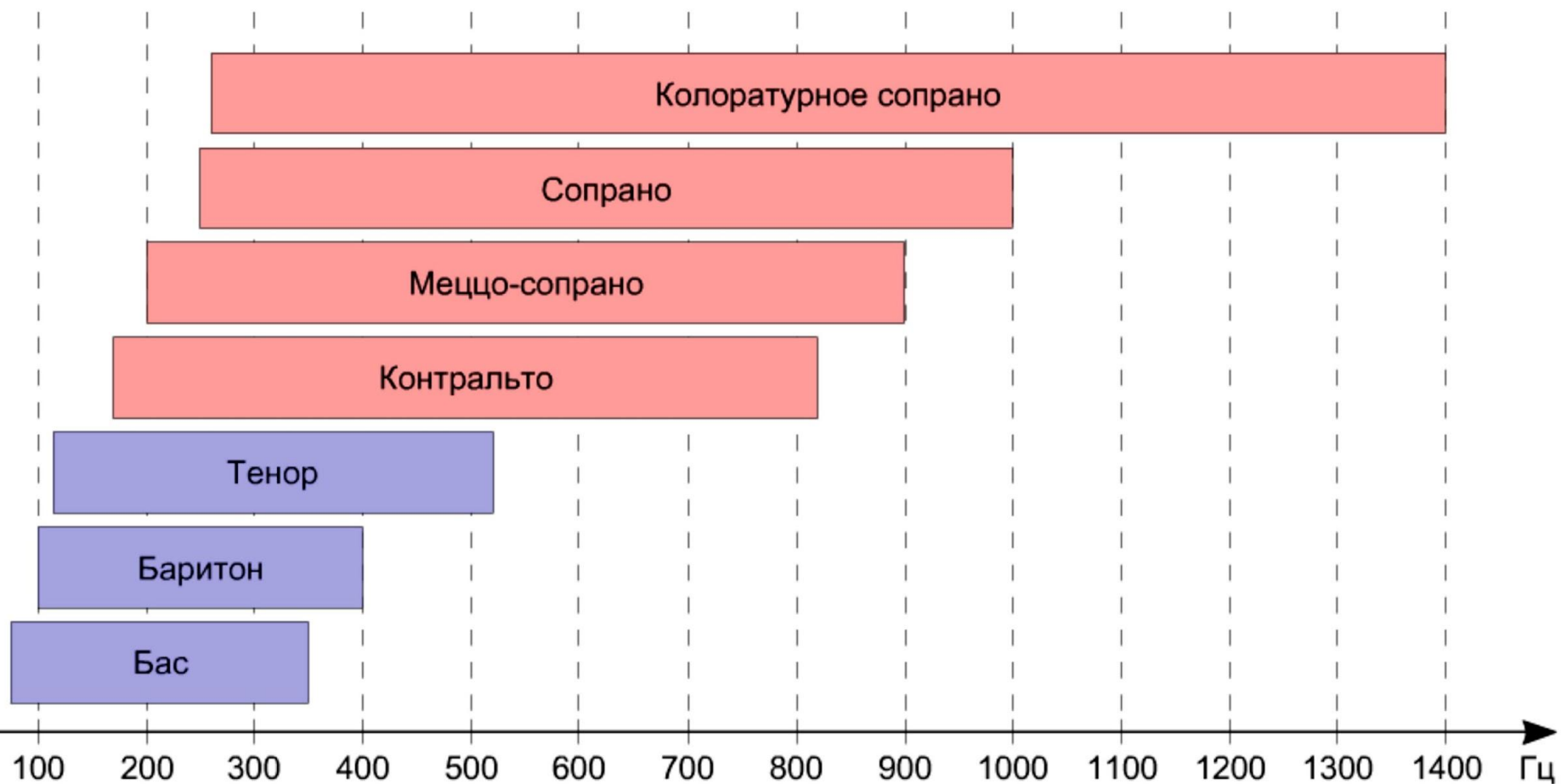


Рисунок 2.18. Диапазоны частот женских и мужских голосов

Звук, издаваемый камертоном, или другим колеблющимся телом, называется **музыкальным тоном** или **тоном**.

Звуки от других источников (например, звуки различных музыкальных инструментов, голоса людей и др.) представляют собой совокупность гармонических колебаний разных частот. Составляющая наибольшего периода (то есть наименьшей частоты) называется **основным тоном**. Высота сложного звука определяется именно высотой его основного тона. Остальные составляющие сложного тона называют **обертонами** (у них высота тона больше, чем у основного). Набор этих составляющих создает окраску, **тембр звука**. Совокупность обертонов в разных голосах людей хоть немного, но отличает

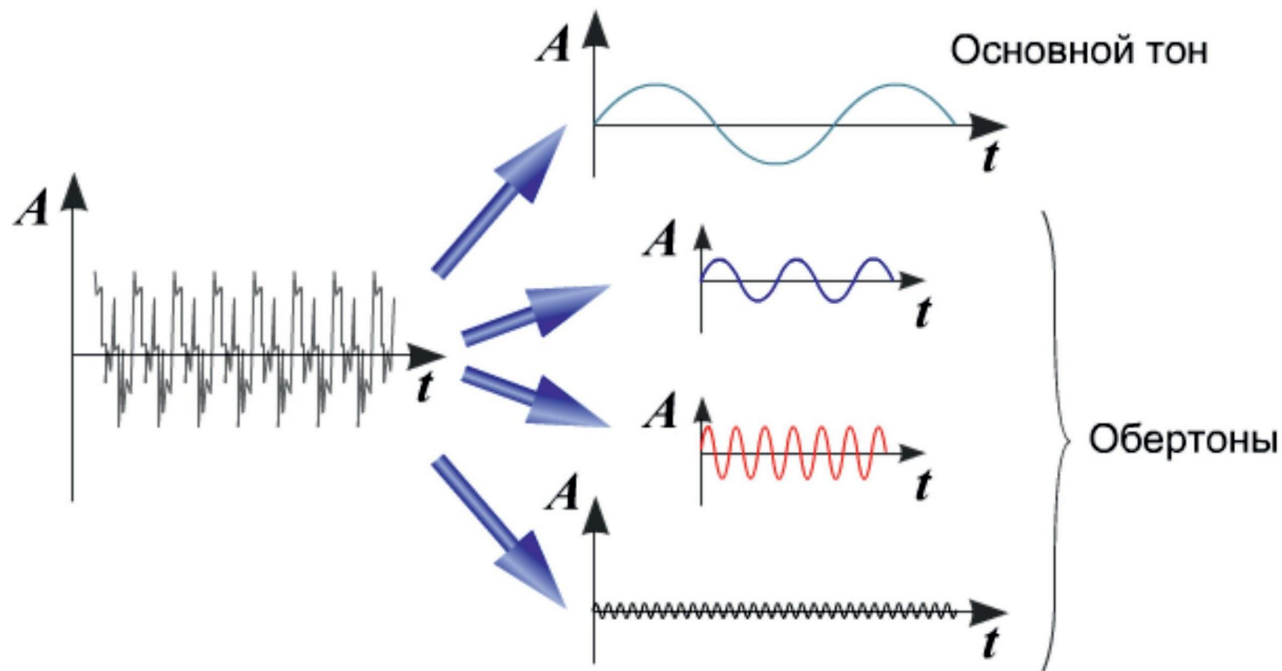


Рисунок 2.19. Основной тон и обертоны сложного звука

Домашнее задание

- Параграфы 35 – 36;
- Вопросы стр. 120, стр. 122(устно)
- Выписать 2-3 имени известных оперных певцов, с указанием их диапазона. (например: Анна Нетребко – российская оперная певица, сопрано)