


# Колебания и ВОЛНЫ



# Проверь себя







Звуковая энергия — один из видов энергии, но энергия большинства звуков ничтожно мала. Звуковая энергия 200 фортепьяно равна электроэнергии, необходимой для горения всего одной лампочки.

Когда вы говорите, воздух из легких заставляет вибрировать голосовые связки в горле.

Звук скрипки возникает за счет колебания ее струн.

Звук радиоприемников и телевизоров исходит из их динамиков.

Электрические сигналы создают вибрацию в динамиках.

Вы можете почувствовать вибрацию ваших голосовых связок, прикоснувшись к горлу, когда вы говорите.

### Высокие и низкие звуки

Чем быстрее колебания какого-либо тела, тем выше производимый им звук. Чем медленнее колебания, тем ниже звук. **Высота** звука — одна из его характеристик. Число звуковых колебаний в секунду называется **частотой** звука.

Частота звука измеряется в **герцах (Гц)**. Крылья пчел совершают 200 колебаний в секунду, и поэтому звук, который вы слышите, имеет частоту 200 герц. Звук комариного роя является более высоким, так как комары машут крыльями еще быстрее, совершая до 500 колебаний в секунду.

Люди и животные используют звук для общения друг с другом.

# АКУСТИКА

---

*раздел физики,  
занимающийся изучением  
звука, его свойств и  
звуковых явлений.*



**ЗВУК**

**ЗВУК**



**ЗВУК**

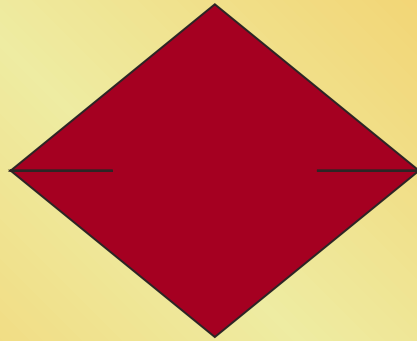
# Сегодня на уроке

- *Что такое звук?*
- *Источники звука*
- *Виды звука*
- *Характеристики звука*
- *Громкость звука*



**ЗВУК - ЭТО ТО, ЧТО СЛЫШИТ УХО**

биология



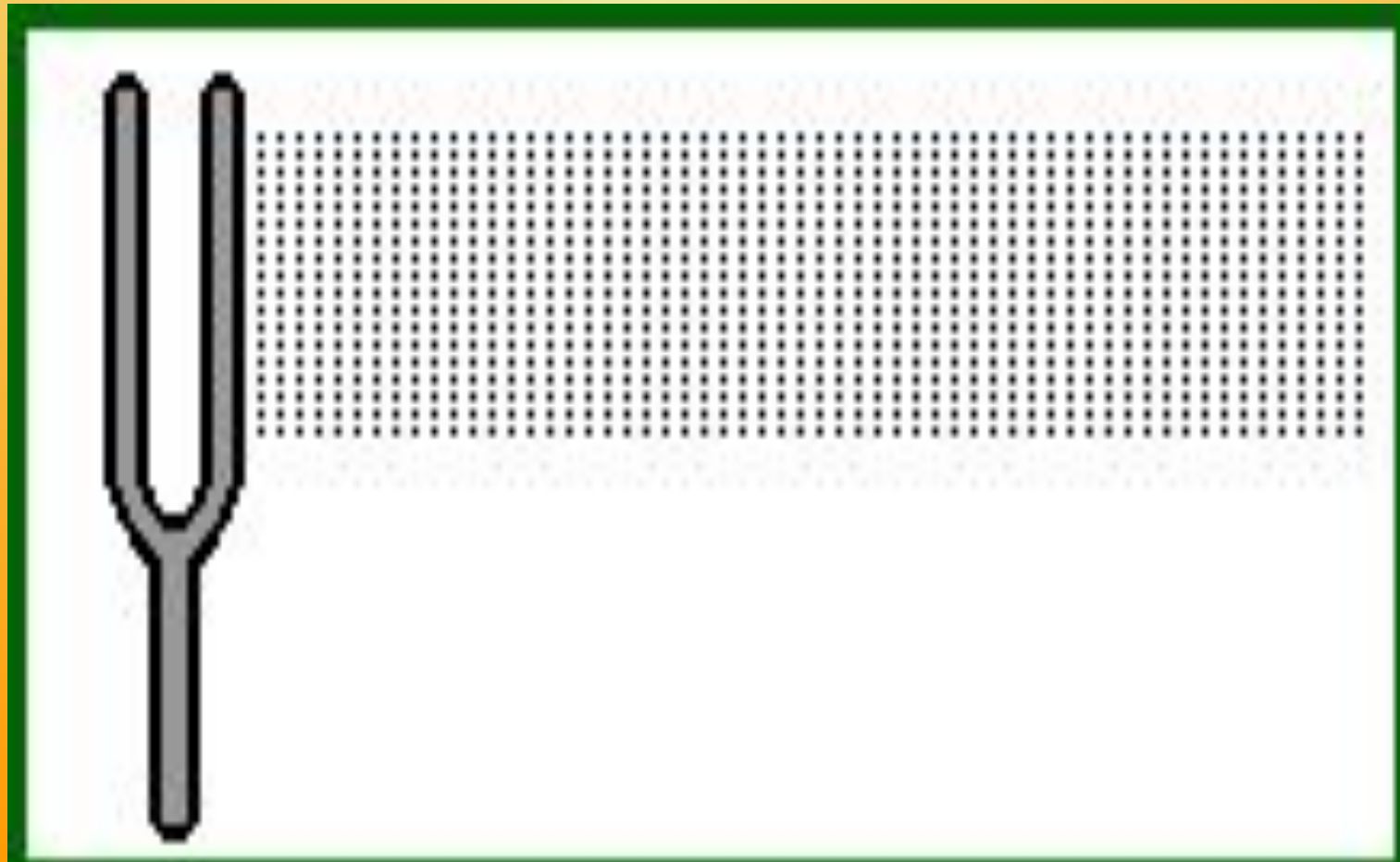
физика

**ЗВУК - ЭТО МЕХАНИЧЕСКАЯ ВОЛНА**



# Источники звука – колеблющиеся тела

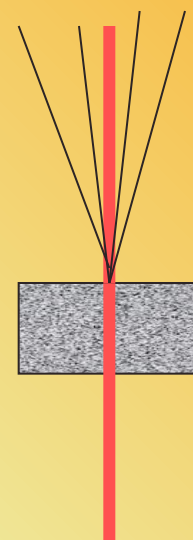
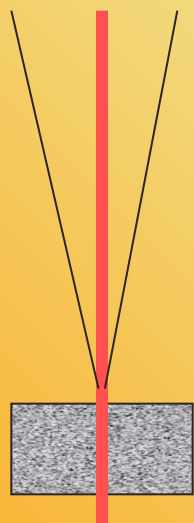
(т.е. которые дрожат или вибрируют)





**Вывод: человек слышит звук, если колебания происходят ...**

- с любой частотой
- с определенной частотой



$$v_1 < v_2$$

# Виды звука



ЗВУК - это механическая волна с частотой от 20 до 20 000 Гц

# Восприимчивость к звукам



**Высота звука** - определяется  
частотой колебаний источника  
звука.



***Звуки человеческого голоса по высоте делят на несколько диапазонов:***

<b>бас –</b>	<b>80–350 Гц,</b>
<b>баритон –</b>	<b>110–149 Гц,</b>
<b>тенор –</b>	<b>130–520 Гц,</b>
<b>дискант –</b>	<b>260–1000 Гц,</b>
<b>сопрано –</b>	<b>260–1050 Гц,</b>
<b>колоратурное сопрано –</b>	<b>до 1400 Гц,</b>

звукОВЫЕ ВОЛНЫ



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



# Единицы измерения громкости звука

<i>Как субъективное качество слухового ощущения</i>	<i>сон</i>
<i>Уровень громкости</i>	<i>фон</i>
<i>Уровень звукового давления</i>	<i>Бел</i> <i>(децибел</i> <i><math>1\text{дБ}=0,1\text{Б}</math>)</i> <i>в честь Александра</i> <i>Грэхема Белла,</i> <i>изобретателя</i> <i>телефона</i>





# Шкала громкости

Громкость в децибелах (дБ)

Запуск ракеты —  
140-190 дБ

Шумы свыше 130 дБ  
вызывают болезненные  
ощущения.

Гром — 100 дБ

Поезд — 80 дБ

Реактивный самолет  
при взлете — 120 дБ

Тиканье часов на  
расстоянии 1 м  
(3 футов) —  
30 дБ

Крик — 70 дБ

Шепот — 30 дБ

Падающий лист —  
0-10 дБ.

Самый слабый звук, воспринимаемый  
нашим ухом — ок. 10 дБ.

# ШКАЛА ГРОМКОСТИ

Источник шума, помещение	Уровень шума, ДБ	Реакция организма на длительное акустическое воздействие
Листва, прибой	20	Успокаивает
Средний шум в квартире, классе	40	Гигиеническая норма
Шум внутри здания на магистрали	60	Появляются чувство раздражения, утомляемость, головная боль
Телевизор	70	
Поезд (метро, на железной дороге)	80	
Кричащий человек	80	
Мотоцикл	90	
Дизельный грузовик	90	Постепенное ослабление слуха, нервно-психический стресс (угнетённость, возбуждённость, агрессивность), язвенная болезнь, гипертония
Реактивный самолёт (на высоте 300 м)	95	
Цех текстильной фабрики	110	
Плеер	114	Вызывает звуковое опьянение наподобие алкогольного, нарушает сон, разрушает психику, приводит к глухоте
Ткацкий станок	120	
Отбойный молоток	120	
Реактивный двигатель (при взлёте, на расстоянии 25 м)	140-150	
Шум на дискотеке	175	

## Давайте повторим:

- Что такое звук?*
- Что является источником звука?*
- Какие колебания называют звуковыми?*
- Что такое инфразвук, ультразвук?*
- Чем определяется высота звука, громкость звука?*



# Домашнее задание:

□ П. 33, 34, 35

□ Сообщения: «Ультразвук и его применение»

«Инфразвук и его применение»







Источником **грома** во время грозы является мощный электрический разряд. Рядом с каналом грозового разряда воздух нагревается до высокой температуры и его расширение приводит к образованию ударной волны. Это волна постепенно переходит в звуковые колебания.



# Восприятие звука животными



лапками

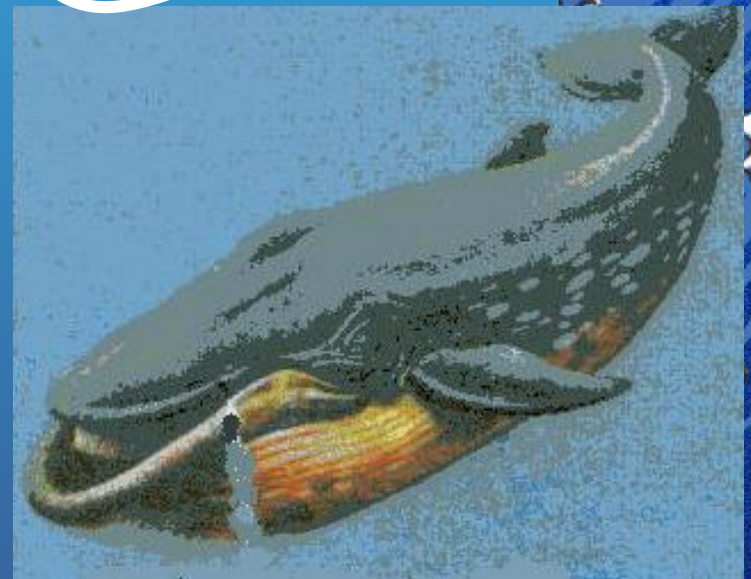


кожей от земли

Самое громкое в мире животное – голубой кит. Громкость звука 188 дБ, которые слышны на расстоянии 850км от кита



Рыбы всем телом



звуковые волны



# КАМЕРТОН

Камертон был изобретен в начале VIII века для настройки музыкальных инструментов. Он состоит из V-образной трубки и резонаторного ящичка, который открыт с одного торца для усиления звука. Стандартный камертон выдает волны с частотой 440 Гц.



# строение уха

