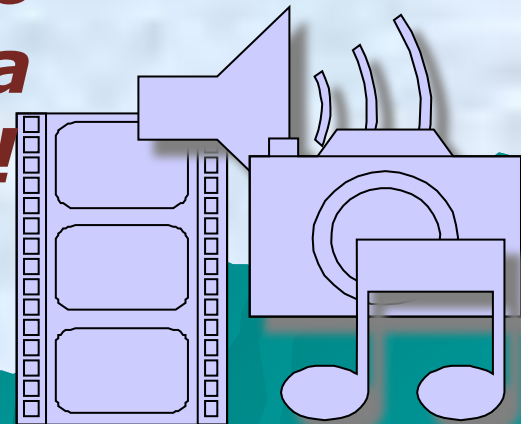


A photograph of a winter landscape. In the foreground, a snow-covered path or road curves to the left. The middle ground is filled with several evergreen trees, their branches heavily laden with snow. The background shows more trees and a clear, bright blue sky. The overall scene is peaceful and serene.

**Маслий О.В.,  
учитель физики высшей  
квалификационной  
категории  
МОУ Квитокской СОШ №1**

**Мир звуков так многообразен  
Богат, красив, разнообразен,  
Но всех нас мучает вопрос...  
Откуда звуки возникают,  
Что слух наш всюду  
услаждают?**


**Пора задуматься всерьез.  
Сегодня мы понять должны  
Причину и природу звука.  
Что слышим мы то здесь, то  
там Спасибо физике! Наука  
Поможет разобраться нам!**



***Тема урока:***


# **«В мире звуков»**

## **Цель:**

- Изучить физиологические характеристики звука.
  - Раскрыть значимость звука как средства общения людей и компонента их духовной жизни.
- 
- A stylized teal silhouette of a mountain range is located in the bottom right corner of the slide.

# Физический диктант

## «Верись – не верись»

1. На Луне произошел сильный взрыв, например извержение вулкана. Мы услышим его на земле?
  2. Верите ли вы, что источником звука являются колеблющиеся тела?
  3. Модуль наибольшего смещения тела от положения равновесия называется длиной волны?
  4. Время, за которое совершается одно полное колебание, - период?
  5. Учение о звуке – баллистика?
- 

# Физический диктант

## «Верись – не

## верись»

6. Верите ли вы, что период колебания нитяного маятника зависит от амплитуды колебания?
7. Верите ли вы, что от колебаний может разрушиться мост?
8. Верите ли вы, что астронавты на Луне пели песни, сбросив скафандры?
9. Верите ли вы, что скорость звука в жидкостях, как правило, больше скорости звука в твердых телах?
10. Звуковые волны в газах и жидкостях распространяются в виде продольных волн, не так ли?

# Проверь себя

|          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> |
| -        | +        | -        | +        | -        | -        | +        | -        | -        | +         |

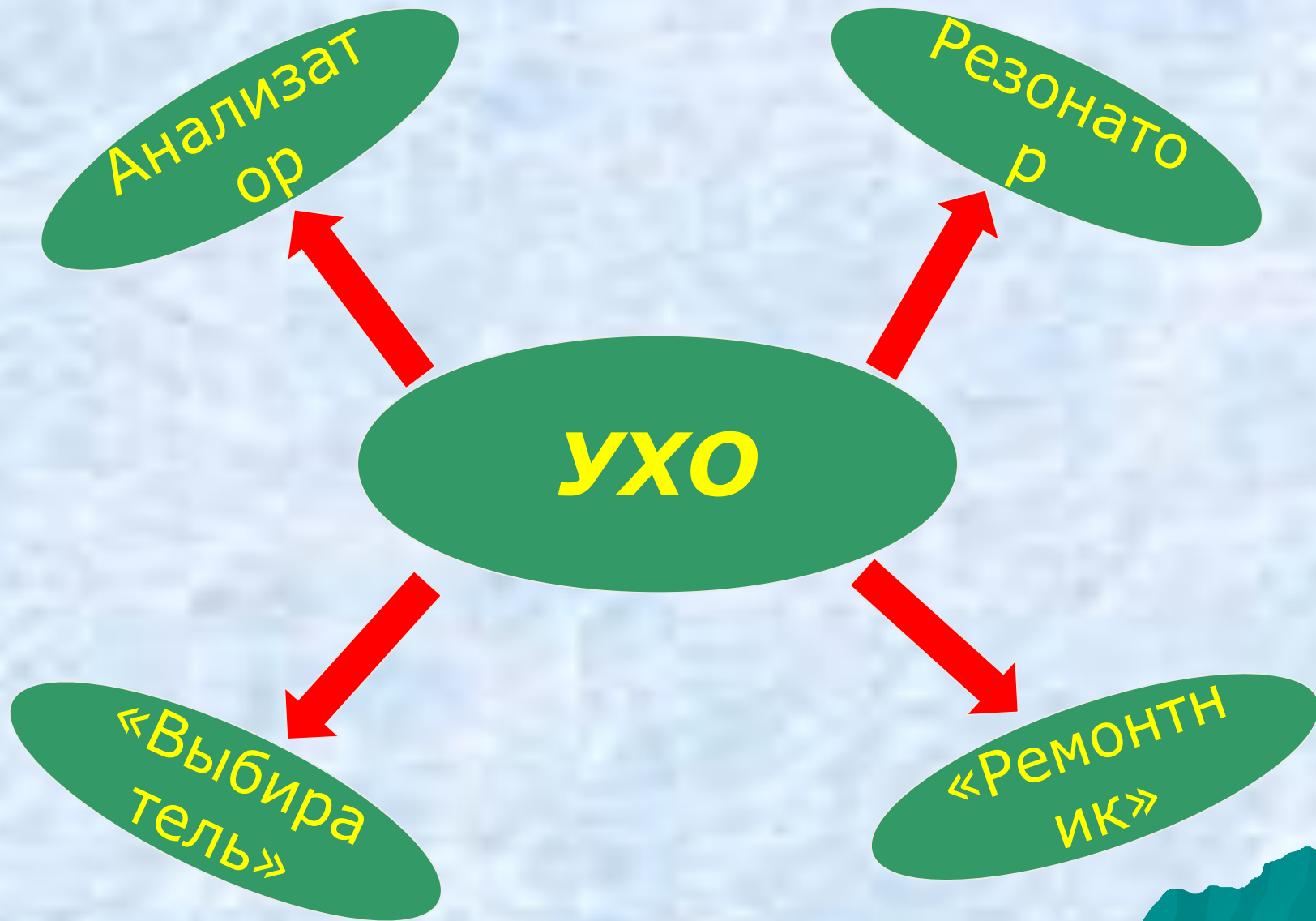
## Критерии оценки:

0-1 ошибка – 5 баллов

2-3 ошибки – 4 балла

4-5 ошибки - 3 балла

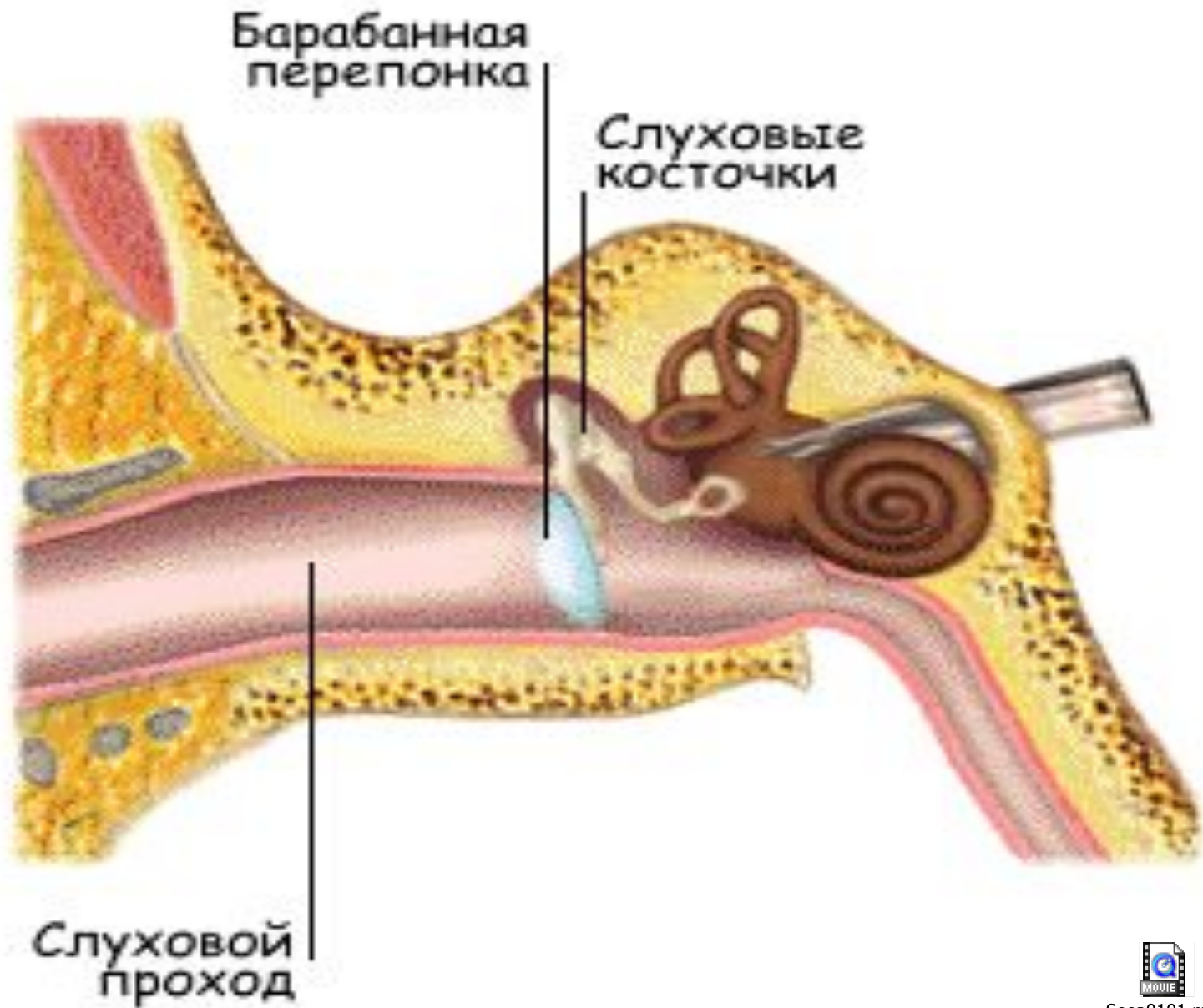
Более 5 ошибок – 2 балла





# Ухо - звукоприемник

| Основные части  | Происходящие процессы  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>◆ слуховой канал</li><li>◆ барабанная перепонка</li><li>◆ молоточек</li><li>◆ наковальня</li><li>◆ стремечко</li><li>◆ жидкость</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>◆ вынужденные колебания</li><li>◆ резонанс</li><li>◆ сложение колебаний</li><li>◆ их корректировка</li><li>◆ передача колебаний (через косточки и жидкость в мозг)</li></ul> |



**ГОЛОС**



Средство  
общения

Средство  
самовыражен  
ия

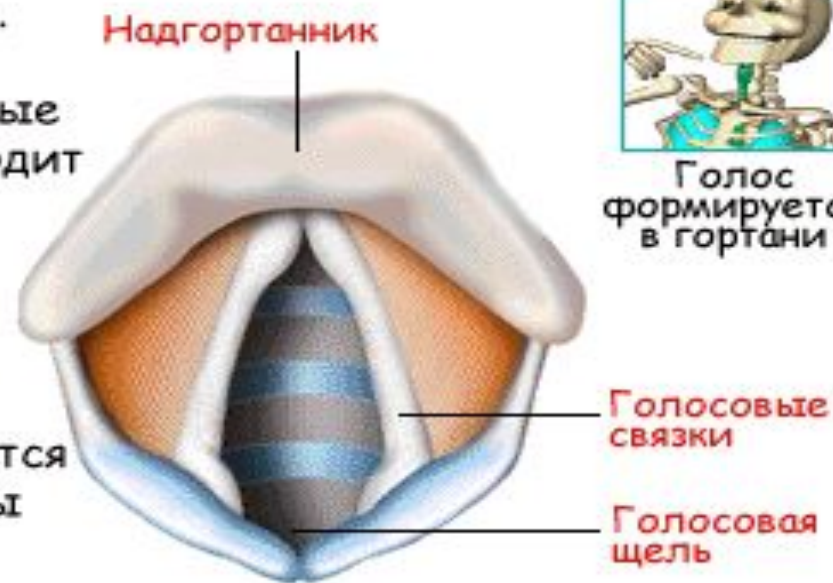
# Голос – источник звука

| Органы, участвующие в создании звука   | Происходящие физические явления  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>◆ гортань</li><li>◆ голосовые связки</li><li>◆ воздушные пути (трахея, бронхи, легкие)</li><li>◆ ротовая и носовая полости</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>◆ вынужденные колебания голосовых связок и воздушных «столбов»</li><li>◆ отражение звука от мёба</li></ul> |

# Как образуется голос



 Пройдя через **трахею**, выдыхаемый воздух оказывается в **гортани**. На ее внутренних стенках есть специальные выросты — **голосовые связки**. Когда через гортань проходит выдыхаемый из **легких** воздух, они колеблются и производят звук. Внутри каждой связки есть мышца, изменяющая степень ее натяжения. Если **голосовые связки** напряжены, голос получается «**высокий**», если они расслаблены — «**низкий**».



Голос формируется в гортани



Издать высокий звук



Издать низкий звук

# Диапазон голосов

| Название голоса             | Частота, Гц |
|-----------------------------|-------------|
| <b>мужские</b>              |             |
| <b>Бас</b>                  | 80-350      |
| <b>Баритон</b>              | 100-400     |
| <b>тенор</b>                | 130-500     |
| <b>женские</b>              |             |
| <b>Контральто</b>           | 170-780     |
| <b>Меццо-сопрано</b>        | 200-900     |
| <b>Сопрано</b>              | 250-1000    |
| <b>Колоратурное сопрано</b> | 260-1400    |

# Диапазон звука

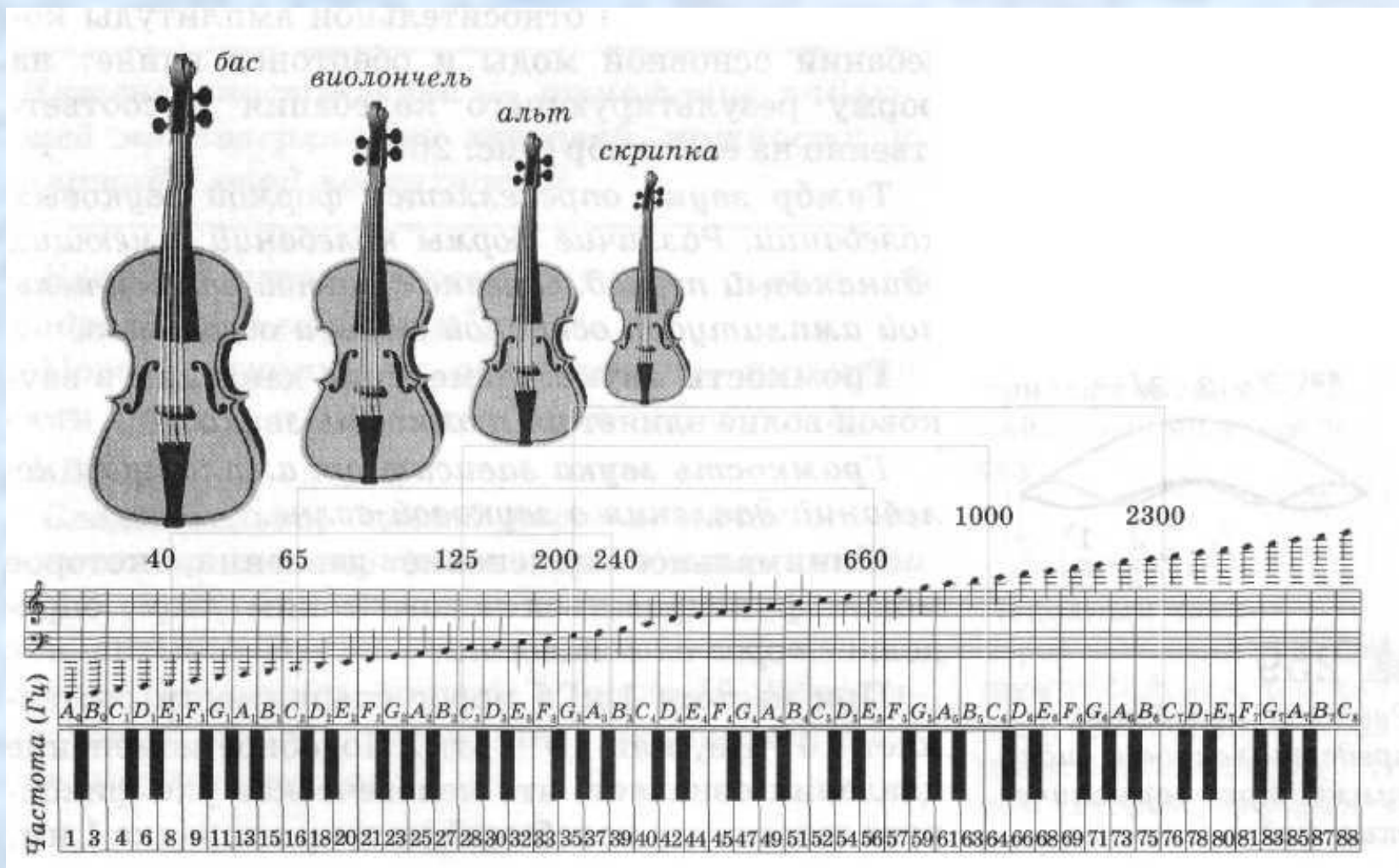
| Частота, Гц            | Название   | Что порождает                               | Восприятие человеком |
|------------------------|------------|---|----------------------|
| От 16 и ниже           | Инфразвук  | Шум атмосферы, моря, сотрясения земной коры | Не слышимы           |
| 16-20000               | Звук       | Колеблющиеся тела                           | Слышимы              |
| $2 \times 10^4 - 10^9$ | Ультразвук | Колеблющиеся с большой частотой тела        | Не слышимы           |
| $10^9 - 10^{13}$       | Гиперзвук  | Сверхвысокочастотные колебания тел          | Не слышимы           |

# Частоты различных источников музыкальных звуков

| Частота, Гц | Источник звука          |
|-------------|-------------------------|
| От 80       | Низкий мужской бас      |
| 100-7000    | Обычный мужской голос   |
| 200-9000    | Обычный женский голос   |
| 90-14000    | Барабан                 |
| 80-8000     | Саксофон (бас)          |
| 2500-3000   | Свист<br>художественный |
| 260-15000   | Скрипка                 |

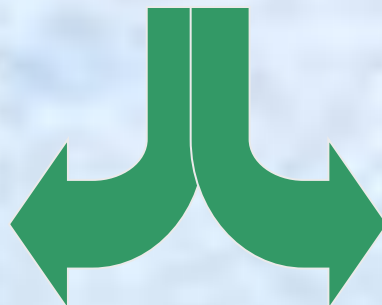


# Диапазон частот струнных музыкальных инструментов



# Характеристики звука

## Объективные



## Субъективные

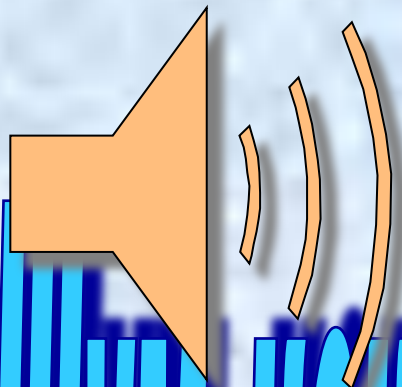
- частота
- скорость
- амплитуда
- интенсивность

- громкость (зависит от амплитуды)
- высота (определяется частотой)

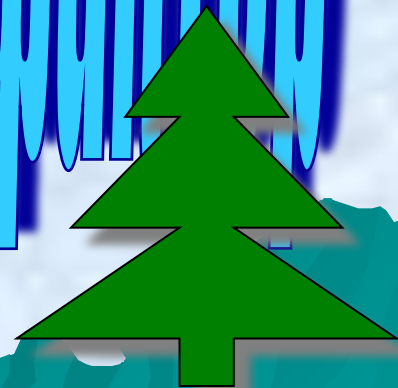
**Звуковую волну определенной частоты называют *музыкальным тоном***

**Основной звук с добавлением нескольких колебаний других частот образует *музыкальный звук***

**От состава каждого сложного звука зависит его *тембр***



ШИКАР ЗЛОПОВЕЩКИМ ДАРТОМ



# Работа в группах

## Задания группе I

(Тема – расчет и демонстрация характеристик звука)

**Задание 1.** Рассчитать, чему будет равна разница во времени прихода звукового сигнала, распространяющегося на расстояние 1км по воздуху ( $v_{\text{в}} = 336,43 \text{ м/с}$ ) и стальному рельсу ( $v_{\text{ст}} = 5000 \text{ м/с}$ )

**Задание 2.** Чему равны длина волны и период колебания камертона, дающего тон «ля» первой октавы (основного тона музыкальной настройки), имеющего частоту колебания 440 Гц?

**Задание 3.** Вам даны металлическая линейка, штатив, молоточек. Докажите с помощью этого оборудования, что высота звука зависит от частоты колебания тела, а громкость связана с амплитудой.

## Задания группе II

(Тема – из истории современных музыкальных инструментов)

Задание звучит одинаково для всех участников группы, но выполняет его каждый, основываясь на «доставшихся» ему в карточках фактах (обычно в каждой карточке два факта)

**Задание.** Перескажите переданную вам на карточках информацию. Прокомментируйте ее с точки зрения физики; для этого ответьте на вопросы:

Что является источником звука в данном инструменте?

Как создаются колебания?

Что играет роль резонатора?

**Конечная цель:** придумать форму изложения всех фактов и комментариев перед аудиторией, чтобы участвовала вся группа и получилось законченное произведение, где присутствует логическая связь между фактами, например, создать сказку, радиопередачу «Знаете ли вы что...»

## Задания группе III

(Тема – история развития гитары)

Основываясь на «доставшихся» карточках с фактами, подготовить сообщения. Все расположить в хронологической последовательности.

Группа в целом должна также **ответить на вопросы:**

1. Как устроена современная гитара (использовать физические термины)?
2. Почему звучат ее струны?
3. Почему они звучат по-разному?
4. Какую роль играет в рождении звуков корпус гитары?
5. От каких факторов зависит красота звука гитары?

Группа получает гитару как наглядное пособие для иллюстрации второй части сообщения. Итог работы группы – проведение «круглого стола» «История гитары»

# Закрепление

| Вопросы  | Варианты ответов                    |                                 |                                     |                                 |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
|  | 1                                   | 2                               | 3                                   | 4                               |
| 1. Какие диапазоны частот соответствуют звуковой волне?  | Больше 20 Гц и больше 20 000 Гц     | Меньше 20 Гц и меньше 20 000 Гц | Больше 20 Гц, но меньше 20 000 Гц   | Меньше 20 000 Гц и меньше 20 Гц |
| 2. Что воспринимает человеческое ухо?  | $\lambda, \text{м}$                 | $\nu, \text{Гц}$                | $v, \text{м/с}$                     | $\lambda, \text{Дб}$            |
| 3. Зачем у камертона две ножки?  | Для сохранения состояния равновесия | Для придания эстетической формы | Для удобства крепления на подставке | Для усиления звучания           |
| 4. Что изменяется в звуковой волне при переходе из звука в воду?   | $\lambda$                           | $\nu$                           | $T$                                 | $v$                             |
| 5. Какова длина звуковой волны в воздухе, если ее частота 90 Гц?<br>( $v_{\text{зв}} = 340 \text{ м/с}$ )  | 3,8 м                               | 38 м                            | 0,38 м                              | 3,8 см                          |
| 6. Удар грома был услышан через 8 с после того, как сверкнула молния. На каком расстоянии от наблюдателя произошел грозовой разряд?<br>( $v_{\text{св}} = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ ,<br>$v_{\text{зв}} = 340 \text{ м/с}$ ) | $\approx 3 \text{ км}$              | $\approx 30 \text{ м}$          | $\approx 300 \text{ м}$             | 3 м                             |

# Взаимопроверка

| Вопросы | Варианты ответов |   |   |   |
|---------|------------------|---|---|---|
|         | 1                | 2 | 3 | 4 |
| 1.      |                  |   | X |   |
| 2.      |                  | X |   |   |
| 3.      |                  |   |   | X |
| 4.      | X                |   |   |   |
| 5.      | X                |   |   |   |
| 6.      | X                |   |   |   |

# Домашнее задание

**§ 26**

**Дополнительные  
экспериментальные задания  
(«звук в стакане»)**