

# Физические основы приема и передачи информации звуковыми волнами

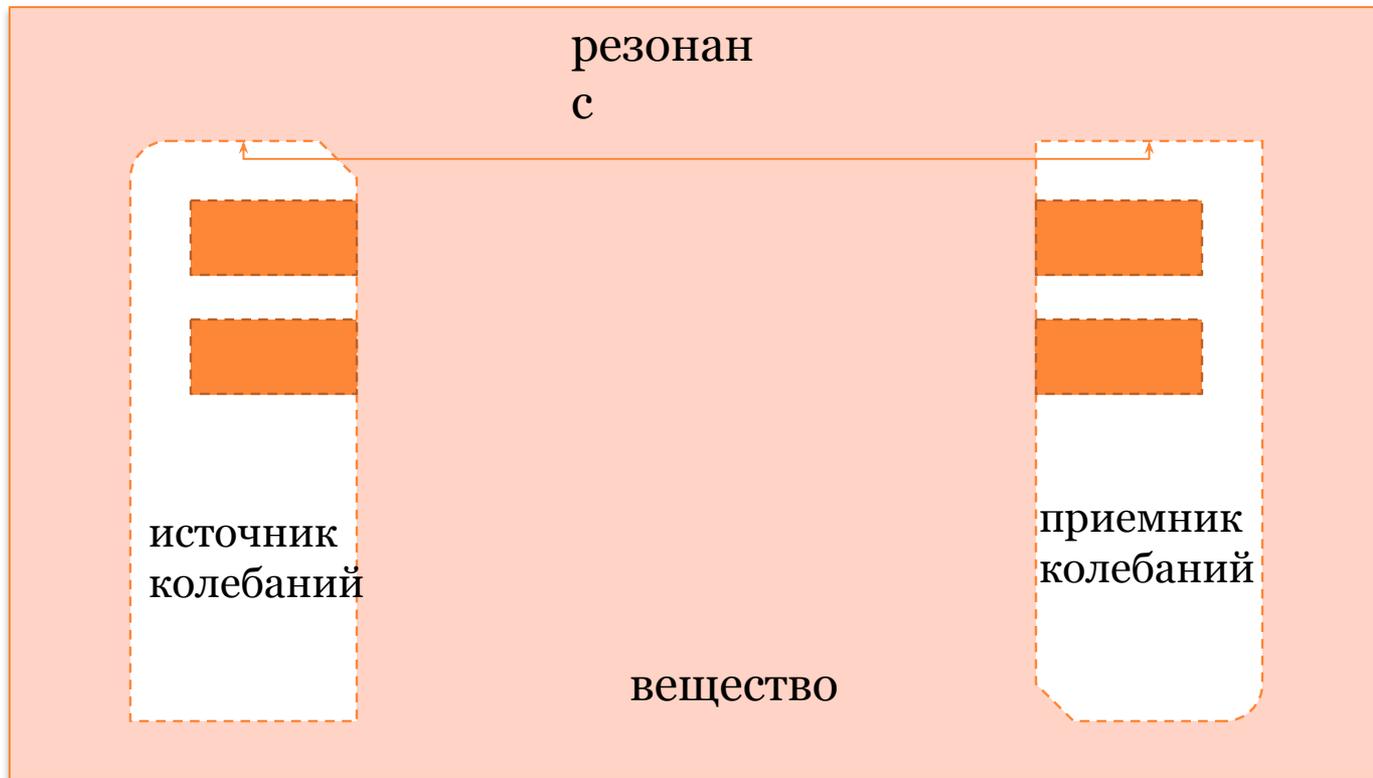


**В КАРТИНКАХ, ТАБЛИЦАХ И ДИАГРАММАХ**

**© Т.Г. ЯКОВЛЕВА, ЗАВЕДУЮЩАЯ ЦЕНИМО  
СПБ АППО**

**2010**

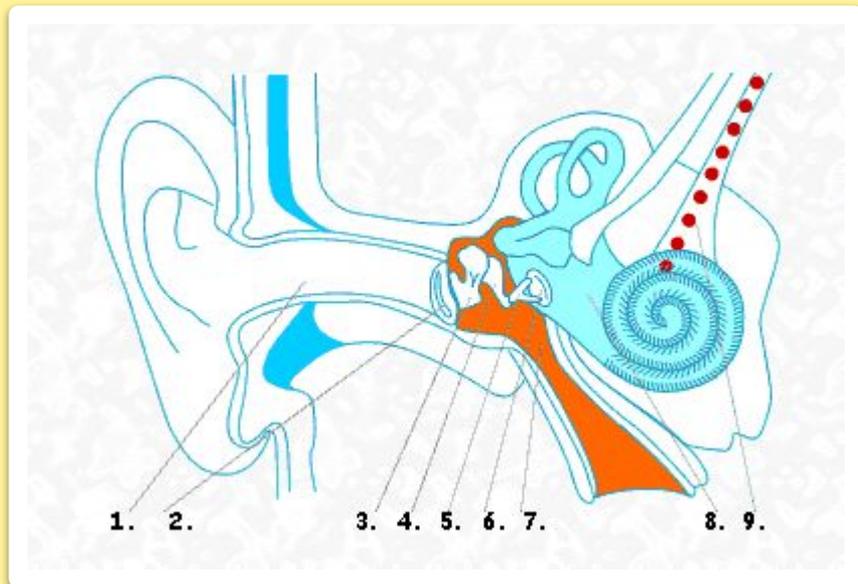
# Блок – схема приема и передачи звуковой информации



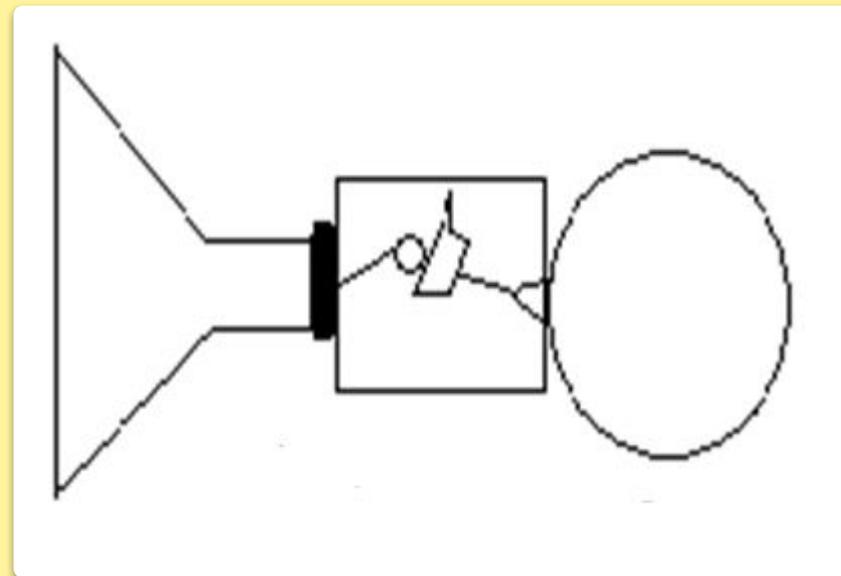
# Ухо человека - приемник звука



анатомия



физика



# Ухо человека - приемник звука



| ухо | биологическое |            | физическое |            |
|-----|---------------|------------|------------|------------|
|     | название      | назначение | название   | назначение |
|     |               |            |            |            |
|     |               |            |            |            |
|     |               |            |            |            |
|     |               |            |            |            |
|     |               |            |            |            |

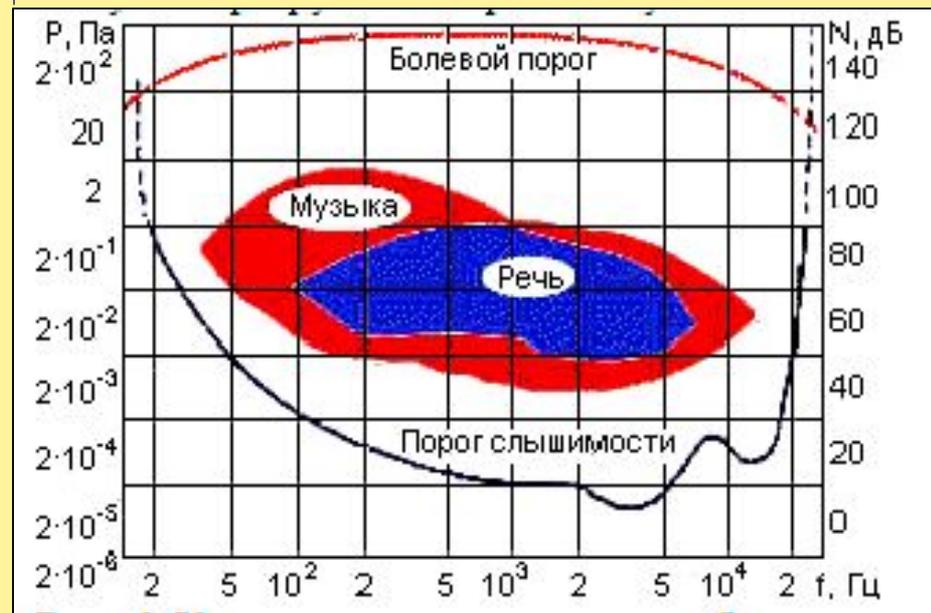
Локатор, барабанная перепонка, внутреннее ухо, преобразователь, наружное ухо, колебательная система, среднее ухо, усилитель.

# Воздействие звука на организм человека

## Область слышимости звука

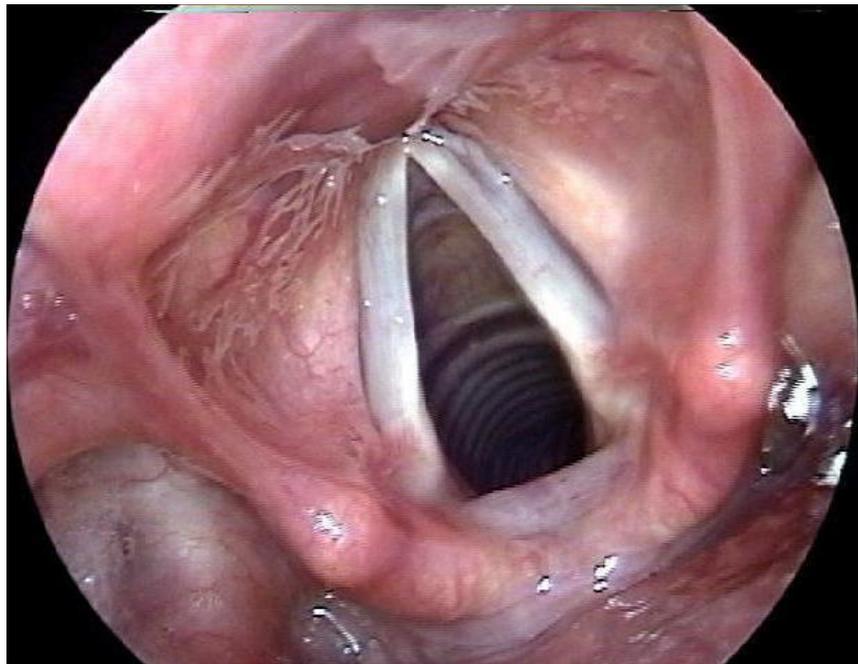
|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| порог слышимости                 | 0   |
| спокойное дыхание                | 10  |
| шум спокойного сада              | 20  |
| перелистывание страниц<br>газеты | 30  |
| обычный шум в доме<br>пылесоса   | 40  |
| обычный разговор                 | 60  |
| радио                            | 70  |
| оживленное уличное<br>движение   | 80  |
| поезд на эстакаде                | 90  |
| шум в вагоне метро               | 100 |
| гром                             | 110 |
| порог ощущений                   | 120 |

## Уровень интенсивности звука, дБ

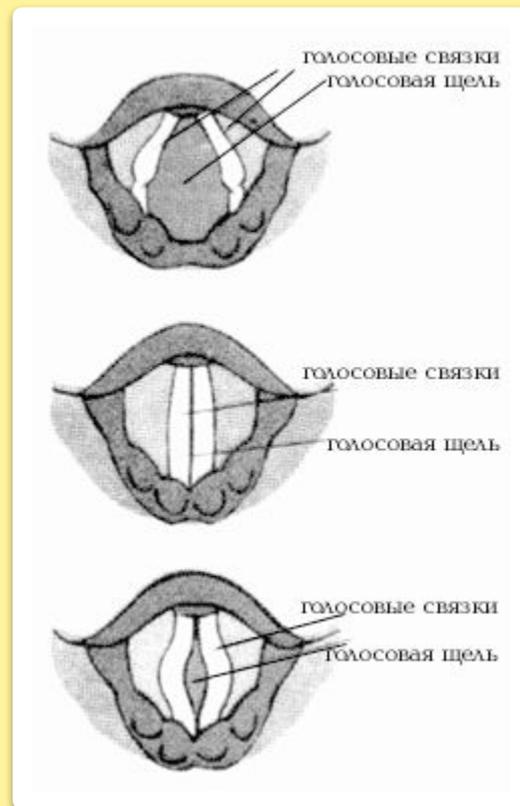


# Голосовые связки – источник звука

## Фотография ГОЛОСОВЫХ СВЯЗОК



## Схема работы ГОЛОСОВЫХ СВЯЗОК



# Голосовые связки – источник звука



| <b>Источник звука</b> | <b>Частота колебаний, Гц</b> |
|-----------------------|------------------------------|
| при пении - бас       | 80 - 350                     |
| при пении- баритон    | 110 - 400                    |
| при пении - тенор     | 130 - 520                    |
| при пении - сопрано 1 | 160 - 1050                   |
| при пении - детский   | 260 - 1050                   |
| при пении - сопрано 2 | 330 - 1400                   |

| <b>Размер связок, см</b> | <b>Частота звука, Гц</b> |
|--------------------------|--------------------------|
| ≈ 2,5                    | 80-350                   |
| 1,7 - 2,0                | 130-520                  |
| ≈ 1,5                    | 260 - 1050               |

| <b>Источники звука</b> | <b>Высота звука</b> |
|------------------------|---------------------|
|                        |                     |
|                        |                     |
|                        |                     |

# Определение резонанса



- Резонанс - это явление усиления амплитуды колебаний при совпадении собственной частоты колебаний системы с частотой внешней периодической силы.

**связк**

**ц**

От

80 Гц

до

1,5 кГц

**ух**

**о**

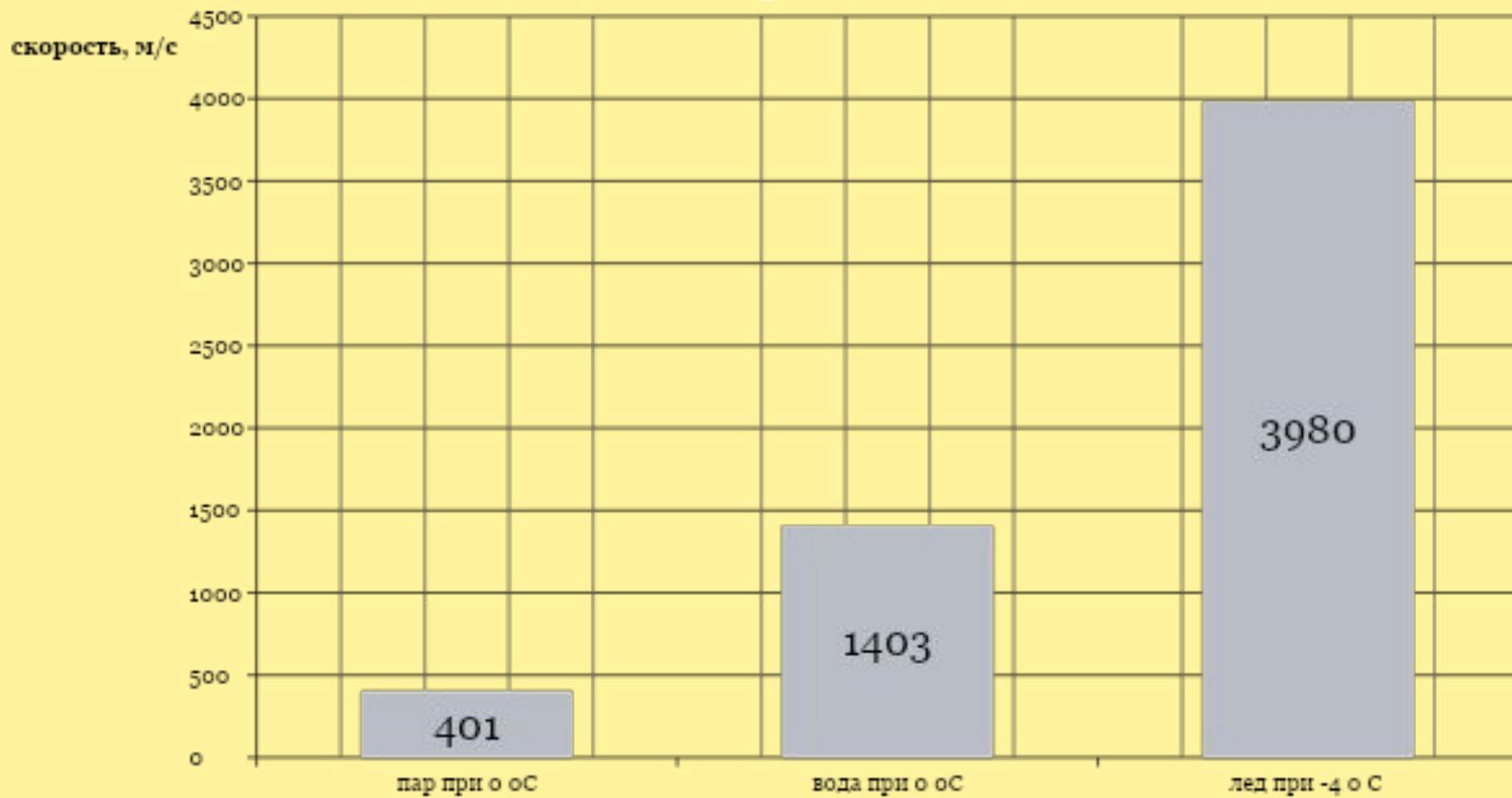
От

20 Гц

до

20 кГц

# Скорость звука в воде при разных агрегатных состояниях





Соотнесите название и функциональное назначение некоторых элементов устройства уха

|                         |                                                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| А. Барабанная перепонка | 1. Усиливает колебания в 40 раз                                    |
| Б. Наружное ухо         | 2. Осуществляет вынужденные колебания                              |
| В. Среднее ухо          | 3. Преобразовывает механические колебания в электрические импульсы |
| Г. Внутреннее ухо       | 4. Собирает колебания из пространства в слуховой канал             |

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>А.</b> | <b>Б.</b> | <b>В.</b> | <b>Г.</b> |
| 2         | 4         | 1         | 3         |

**Задания для работы с теоретическим материалом**



На рисунке дана шкала звуковых волн.

К какому диапазону относятся колебания с частотой 12кГц?

- 1) Инфразвук
- 2) Звук
- 3) Ультразвук
- 4) Гиперзвук



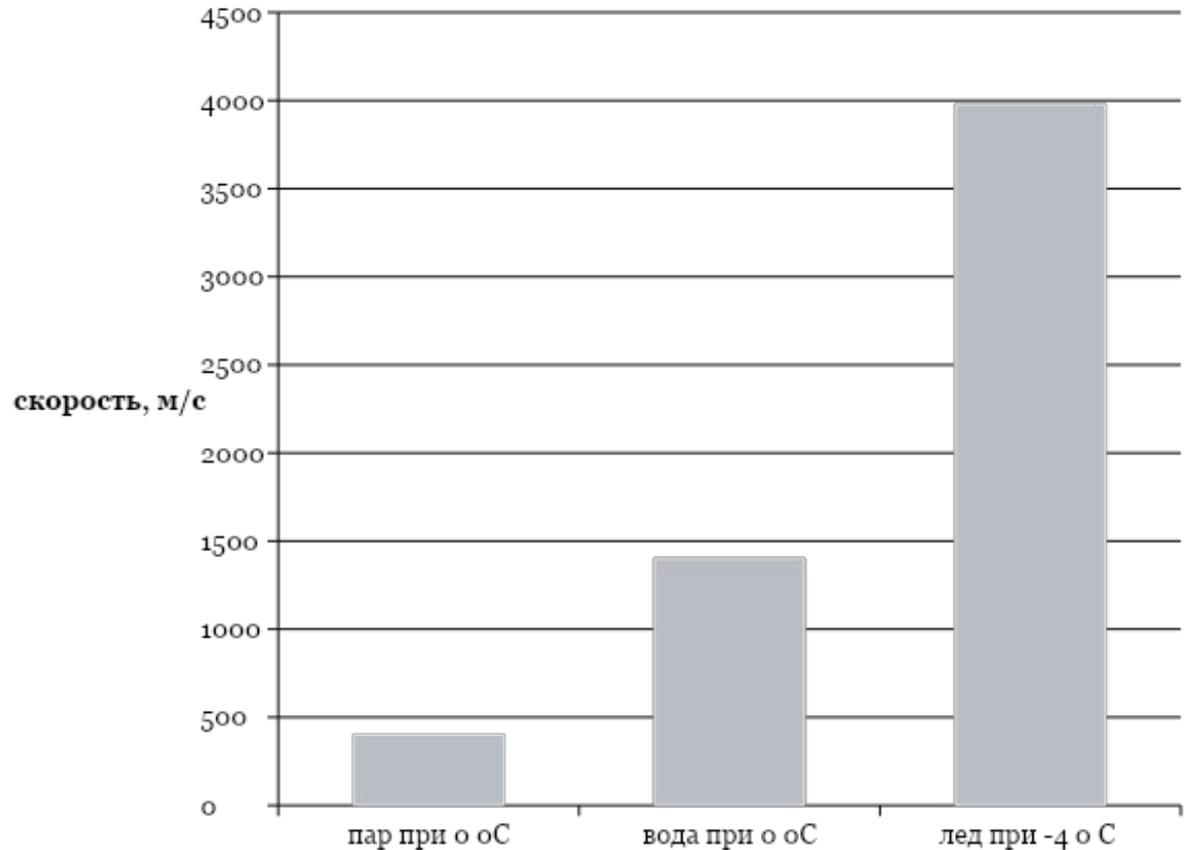
**Задания для работы с теоретическим материалом**



На диаграмме приведены значения скорости звука в воде.

Сравните примерно скорость звука в газообразном и жидком состоянии воды.

- 1) Скорость звука в жидкости больше, чем в газе примерно на 2500 м/с
- 2) Скорость звука в газе больше, чем скорость в жидкости примерно в 3,5 раза
- 3) Скорость звука в газе больше, чем скорость в жидкости примерно на 1000 м/с
- 4) Скорость звука в жидкости больше, чем в газе примерно в 3,5 раза

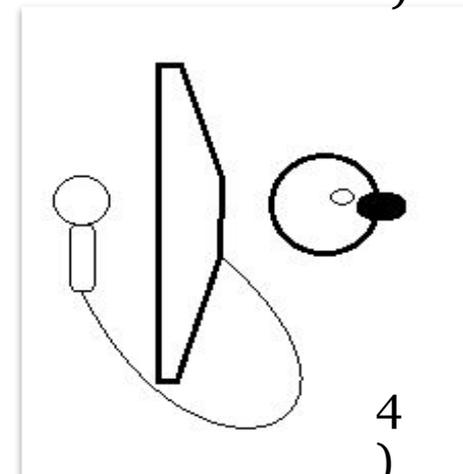
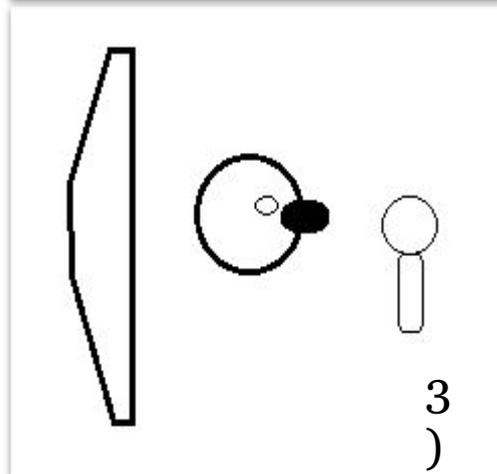
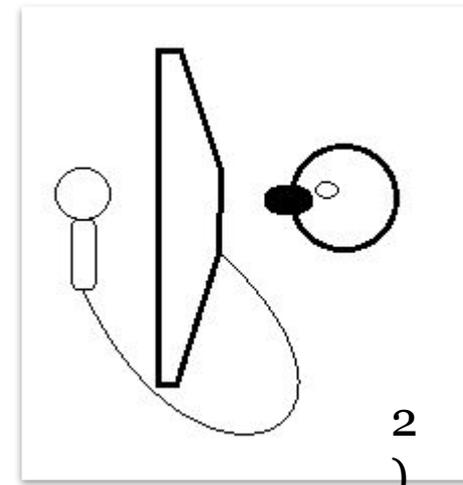
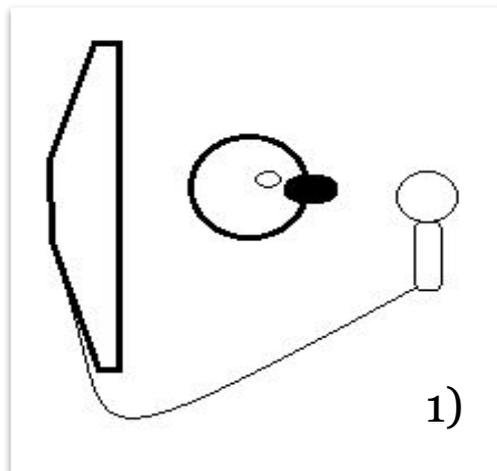


## Задания для работы с теоретическим материалом

# Задания для работы с теоретическим материалом



Для получения осциллограммы звука понадобятся:  
источник звука,  
приемник звука,  
компьютер.  
Какая схема соответствует опыту?



# Всего одно предложение



- Мне особенно понравилось...
- Я поняла, что...
- У меня появилась возможность...
- Для меня оказалось важным...