

---



**ВСЕ ЛИ МЫ СЛЫШИМ?**

**КАК СОЗДАТЬ ЗВУК?**

---



**АКУСТИКА-** РАЗДЕЛ ФИЗИКИ, В КОТОРОМ  
ИЗУЧАЮТСЯ ЗВУКОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ.

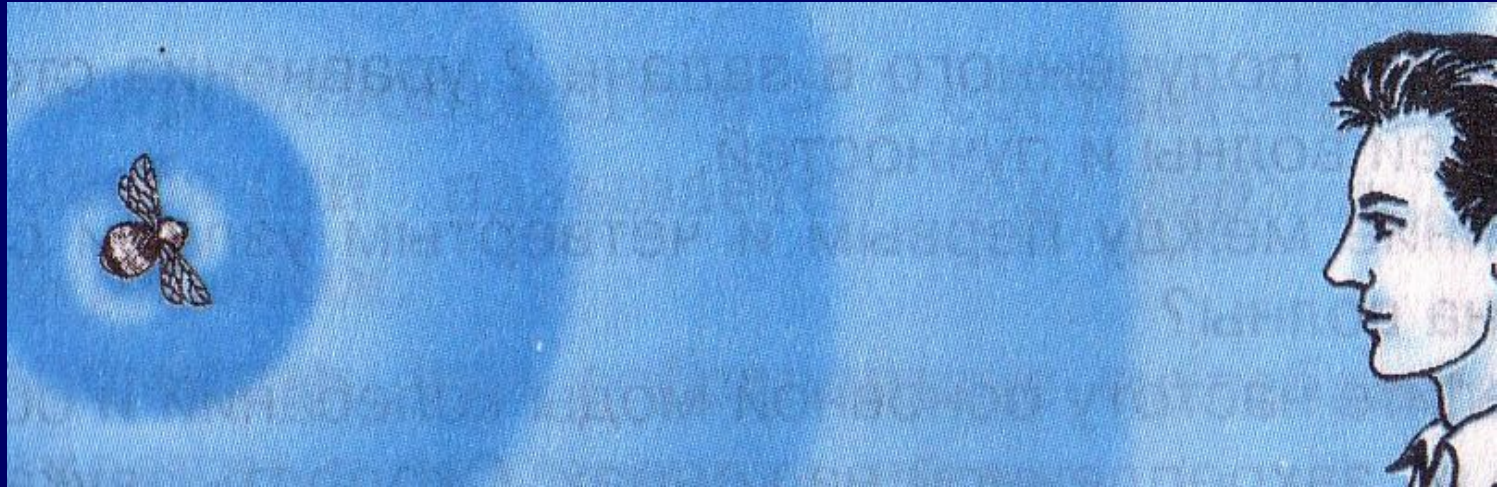


# Источники звука.

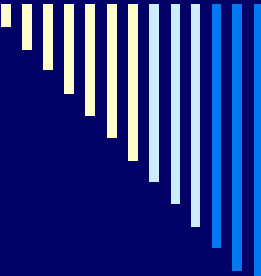
- Звук создается коротким или долгим колебанием каких-то предметов.
- Колеблющиеся тела создают возле себя зоны разряжения или сжатия. Уплотнения воздуха разбегутся от источника во все стороны.
- Звук создается и резко изменяющимся в объеме телом (лопается шарик).
- Звуковые волны - упругие волны в среде, вызывающие у человека слуховые ощущения.

Вывод: Звук - это волна,  
Притом продольная она  
И бежит она везде -  
В твердой, жидкой,  
газовой среде

# Возникновение и восприятие звуковых волн.



Колебания источника звука вызывают в воздухе волны сжатия и разрежения. Для улавливания звука у человека и животных есть специальный орган- **ухо**, которое преобразует колебательное движение звуковой волны в определенные ощущения, которые и воспринимаются нашим сознанием. Ухо делится на три части: **наружное, среднее и внутреннее ухо**. Наружное ухо- ушная раковина, от которой идет слуховой проход, заканчивающийся барабанной перепонкой. Звуковые колебания заставляют ее совершать вынужденные колебания с частотой, равной частоте источника. Среднее ухо имеет ряд косточек, передающих колебания во внутреннее ухо. Процессы, происходящие во внутреннем ухе очень сложны и не все еще изучены. Звуковые колебания могут передаваться костями черепа.



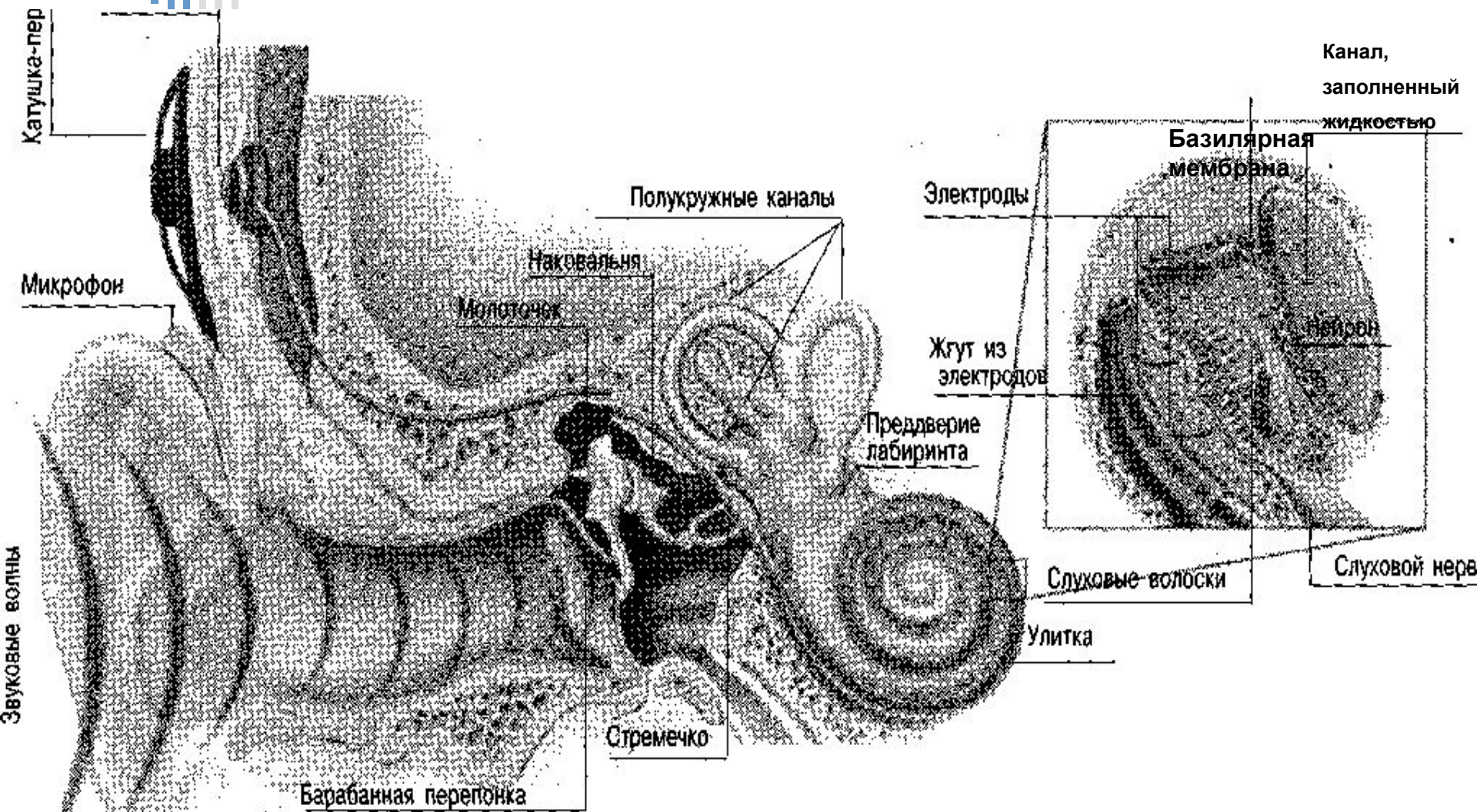
**Мы слышим**, когда улитка, передняя часть ушного лабиринта, начинает воздействовать на слуховой нерв. Канал внутри улитки выстилают слуховые волоски (общим числом до 40 тыс.), «настроенные» на разные частоты.

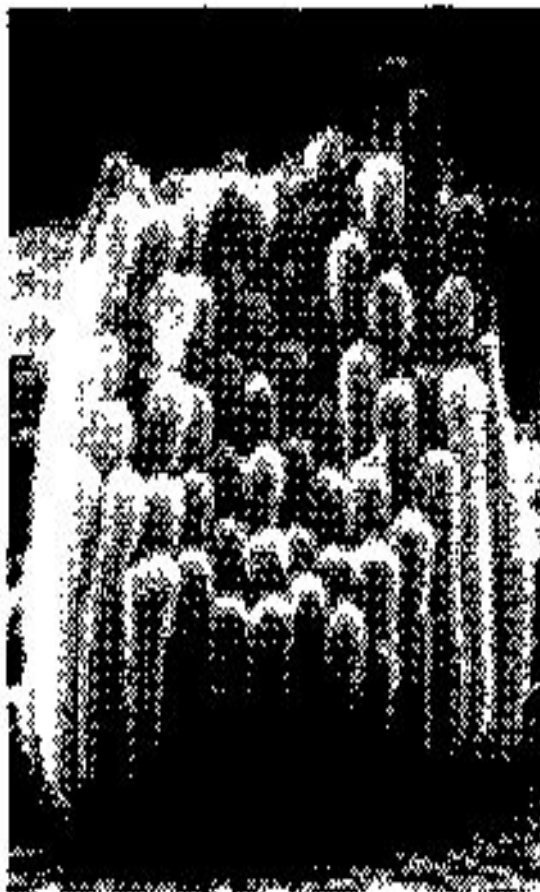
**Улитка** обеспечивает передачу волн давления по заполняющей ее жидкости. Под действием давления базилярная мембрана смещается, слуховые волоски изгибаются, активизируются соответствующие нейроны, и в мозг поступает сигнал. В зависимости от частоты звука, а следовательно, и от частоты механических колебаний, активизируются разные волоски и разные нейроны. Амплитуда смещения мембраны определяется громкостью звука.

**Внешнее ухо** воспринимает звуковые волны как перепады давления и преобразует их в механические колебания тонких косточек в среднем ухе.

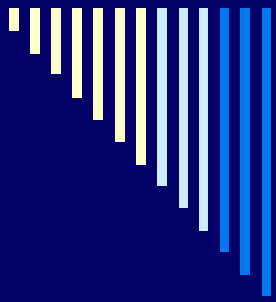
Эти колебания порождают волны давления в жидкости, заполняющей улитку, а те воздействуют на слуховые волоски-окончания слуховых нервов, которые возбуждаются и передают сигнал в мозг.

# Строение уха.





**• Так выглядят слуховые волоски. Под воздействием громкого звука они теряют упругость и могут даже ломаться, что влечёт за собой необратимую потерю слуха - волоски не восстанавливаются.**



# ВИДЫ ЗВУКОВ

- Высота звука определяется частотой звуковых колебаний. Чем больше частота колебаний, тем выше звук. Колебаниям малых частот соответствуют низкие звуки.
- Звучание одной и той же ноты в исполнении различных музыкальных инструментов или голоса отличает тембр, который определяется формой звуковых колебаний. Различие формы колебаний, имеющих одинаковый период, связано с разными относительными амплитудами основной моды и обертонов.
- Громкость звука зависит от амплитуды колебаний давления в звуковой волне.





## диапазон частот, соответствующий:

голосу певца

струнным музыкальным

инструментам

Голос	Частота, Гц
Бас	80- 400
Баритон	110- 400
Тенор	150- 500
Контральто	200- 700
Колоратурно е сопрано	250- 1400

Инструмент	Частота, Гц
Бас	40- 240
Виолончель	65- 660
Альт	125- 1000
Скрипка	200- 2300

# Струнные музыкальные инструменты.

*бас*



*виолончель*



*альт*



*скрипка*





# Распространение звуков.

- Звук распространяется во всех упругих телах- твердых, жидких и газообразных, но не может распространяться в безвоздушном пространстве.
- Упругие тела- хорошие проводники звука(земля, металлы, дерево, газы, жидкости и т.д.)
- Мягкие и пористые тела- плохие проводники звука(ткани, вата и т.д.)
- Скорость звука зависит от свойств среды, в которой он распространяется.

**Скорость звука в различных средах, м/с (при  $t=20\text{ C}$ )**

<b>Воздух</b>	<b>340</b>	<b>Медь</b>	<b>4700</b>
<b>Вода</b>	<b>1483</b>	<b>Дерево(ель)</b>	<b>5000</b>
<b>Свинец</b>	<b>2160</b>	<b>Стекло</b>	<b>5500</b>



# Вывод:

- Любое колеблющееся тело создает звук.
  - Звук распространяется в воздухе в виде звуковых волн.
  - Звуки бывают слышимые и неслышимые.
  - Звук распространяется только в упругой среде и его скорость зависит от свойств среды.
  - Высота звука зависит от частоты колебаний: чем больше частота колебаний источника звука, тем выше издаваемый звук.
  - Чем больше амплитуда колебаний, тем громче звук. Громкость звука зависит и от его длительности, и от индивидуальных особенностей слушателя.
-