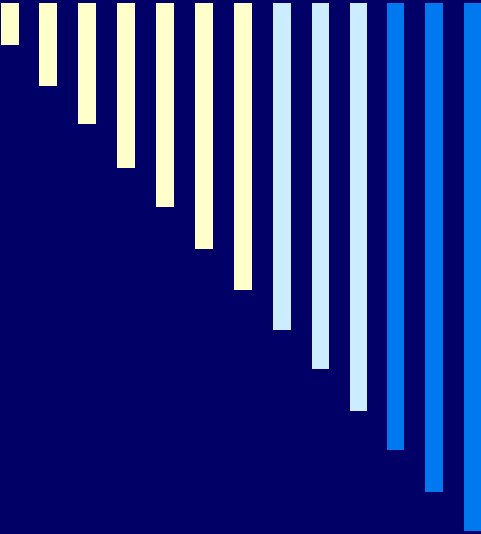
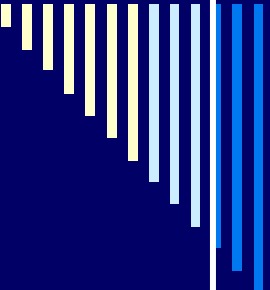



ВСЕ ЛИ МЫ СЛЫШИМ?

КАК СОЗДАТЬ ЗВУК?



АКУСТИКА - РАЗДЕЛ ФИЗИКИ, В КОТОРОМ
ИЗУЧАЮТСЯ ЗВУКОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ.

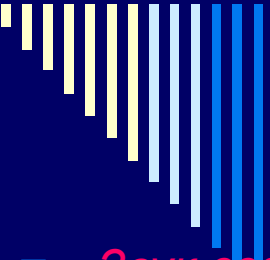
**Акустик
а**

Физиологическая-
изучает орган
слуха,
его устройство
и действие.

Архитектурная-
изучает
распространение
звука в
помещениях.

Музыкальная
-
исследует
музыкальные
инструменты и
условия их
научного
звучания.

Физическая-
изучает
природу
звуковых
колебаний.



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.

ВИДЫ ИСТОЧНИКОВ ЗВУКА

Естественные

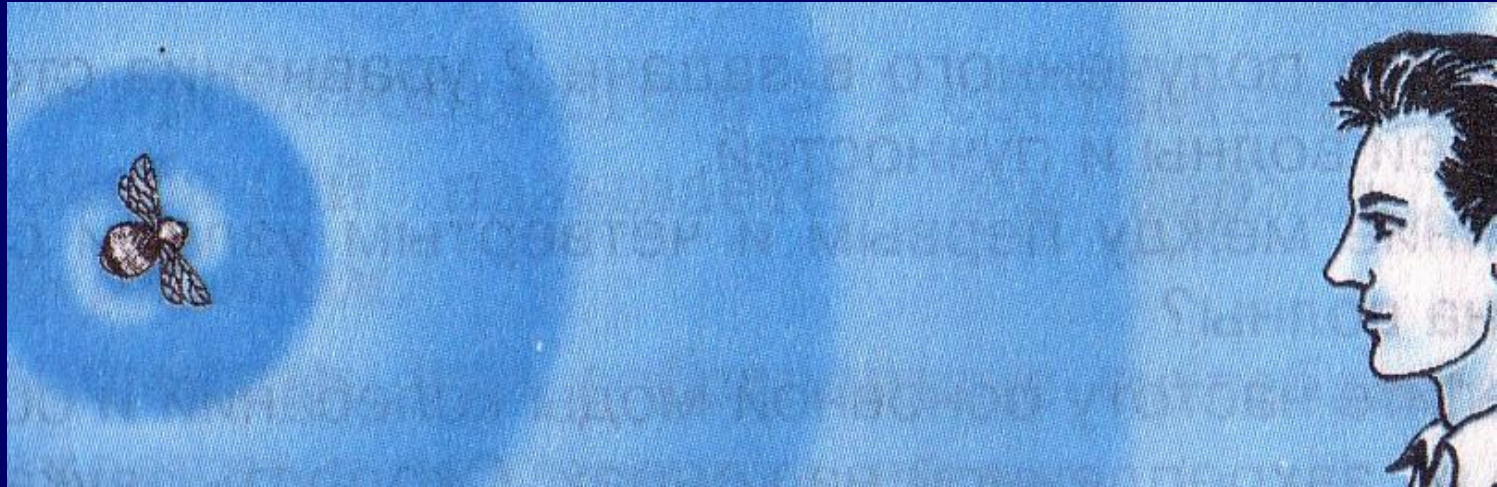
(голосовые связки, писк комара, жужжание мухи, пчелы - их источник: колеблющиеся крылья.)

Искусственные (камертон)

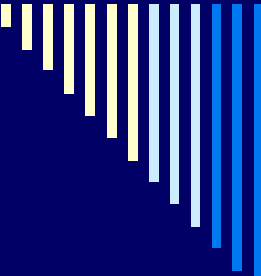
Вывод: Звук - это волна,

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 разряжения. 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.

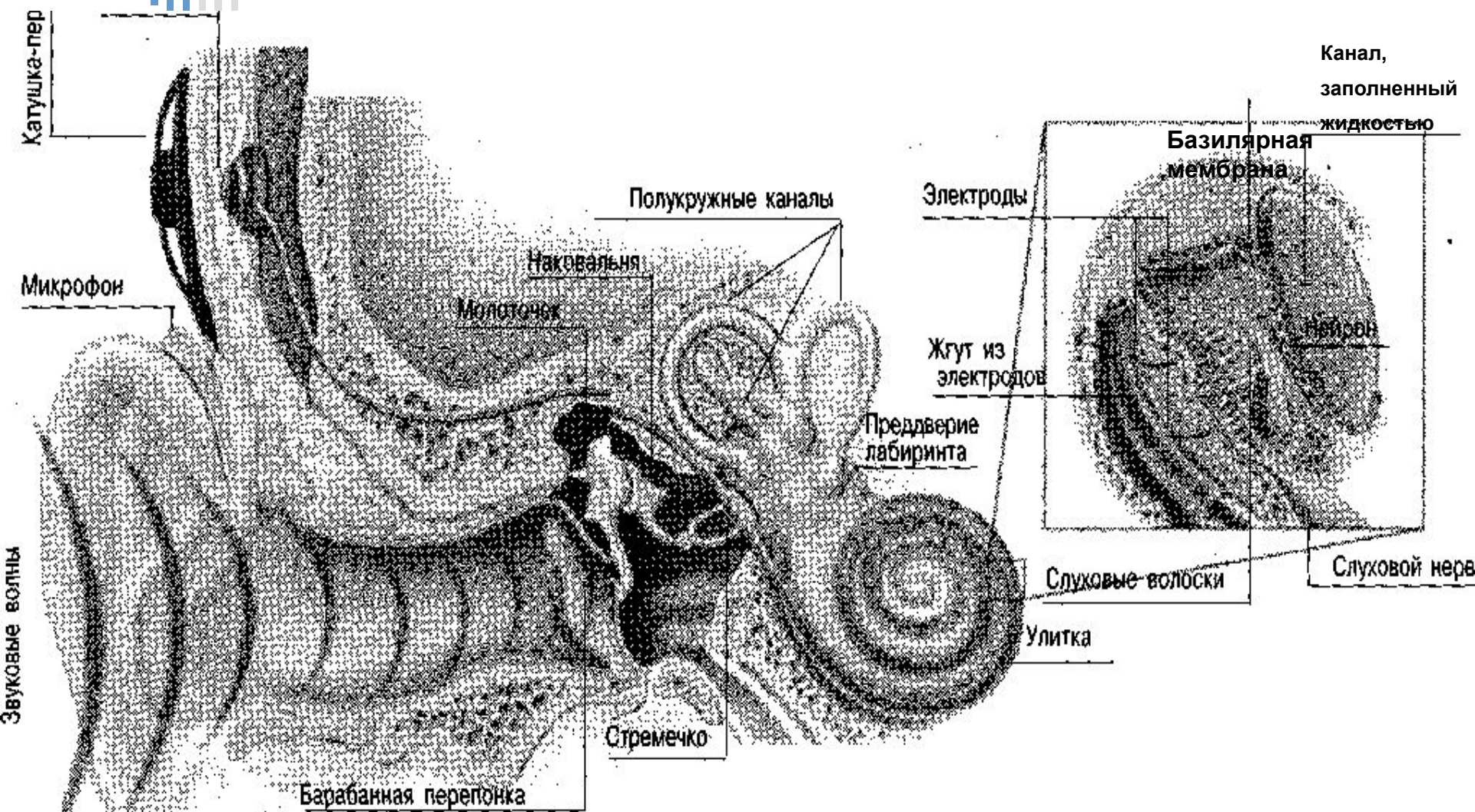


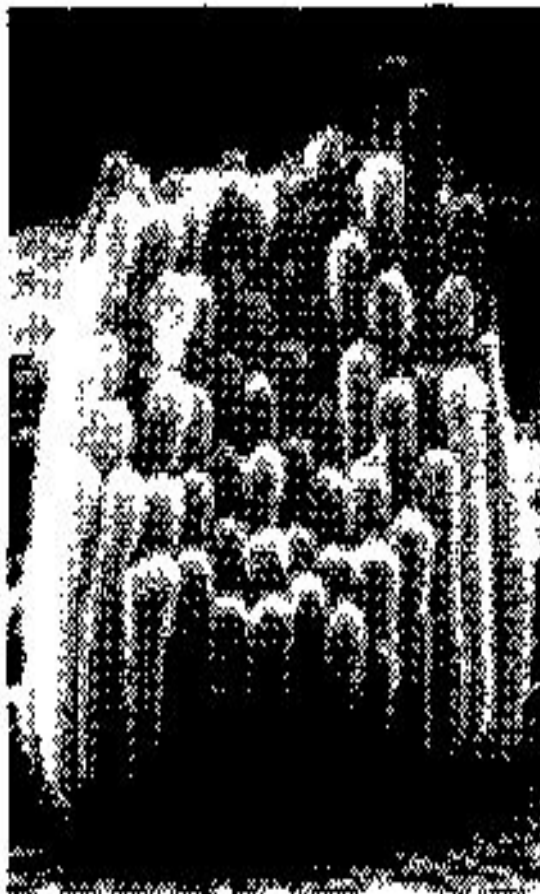
Мы слышим, когда улитка, передняя часть ушного лабиринта, начинает воздействовать на слуховой нерв. Канал внутри улитки выстилают слуховые волоски (общим числом до 40 тыс.), «настроенные» на разные частоты.

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.

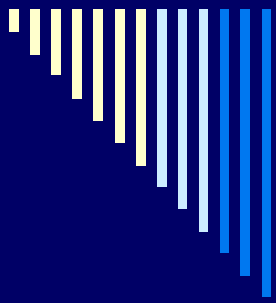
Внешнее ухо воспринимает звуковые волны как перепады давления и преобразует их в механические колебания тонких косточек в среднем ухе. Эти колебания порождают волны давления в жидкости, заполняющей улитку, а те воздействуют на слуховые волоски-окончания слуховых нервов, которые возбуждаются и передают сигнал в мозг.

Строение уха.





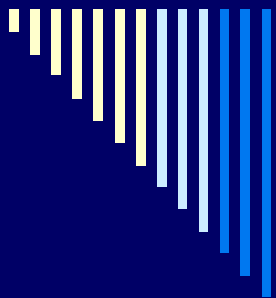
• Так выглядят слуховые волоски. Под воздействием громкого звука они теряют упругость и могут даже ломаться, что влечёт за собой необратимую потерю слуха - волоски не восстанавливаются.



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.



виолончель

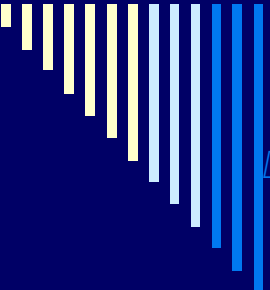


альт



скрипка



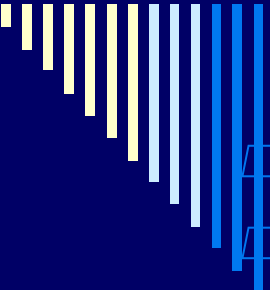


Распространение звуков.

- 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 $t=20\text{ C}$)

Воздух	340	Медь	4700
Вода	1483	Дерево(ель)	5000
Свинец	2160	Стекло	5500



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.