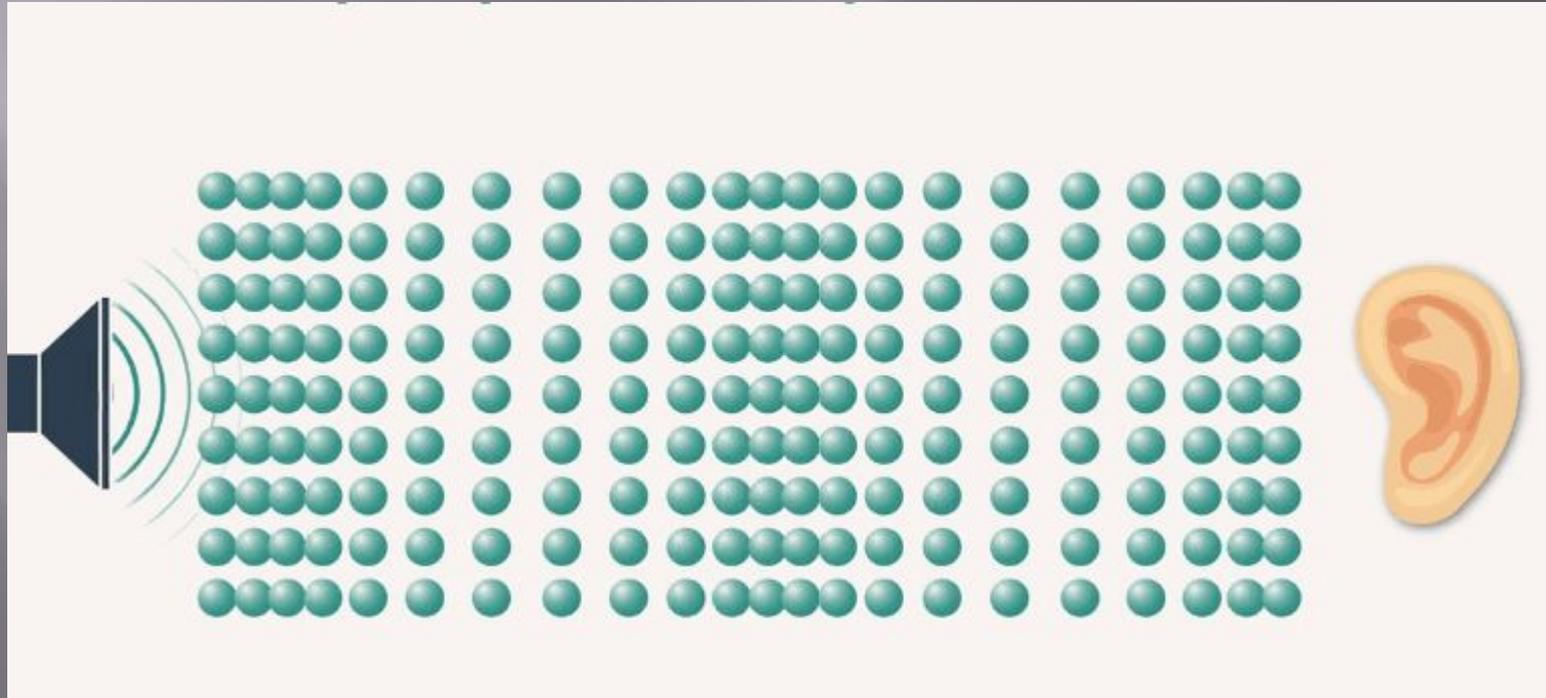


ЗВУК

Звук – это воспринимаемые человеческими органами слуха механические волны, которые вызывают звуковые ощущения.



- ▣ Раздел, который занимается в физике этими волнами, называется акустика. Профессия людей, которых в простонародье называют «слухачами», – акустики. Звуковая волна – это волна, распространяющаяся в упругой среде, это продольная волна, и, когда она распространяется в упругой среде, чередуются сжатие и разрежение. Передается она с



Диапазон звуковых волн

- Опыты показывают, что человеческое ухо, органы слуха человека воспринимают колебания частотами от 16 Гц до 20000 Гц. Именно этот диапазон мы и называем звуковым. Конечно, существуют волны, частота которых меньше 16 Гц (инфразвук) и больше 20000 Гц (ультразвук). Но этот диапазон, эти разделы человеческим ухом не воспринимаются.



длины волн приведены для воздуха,
скорость звука в котором равна $U = 340 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

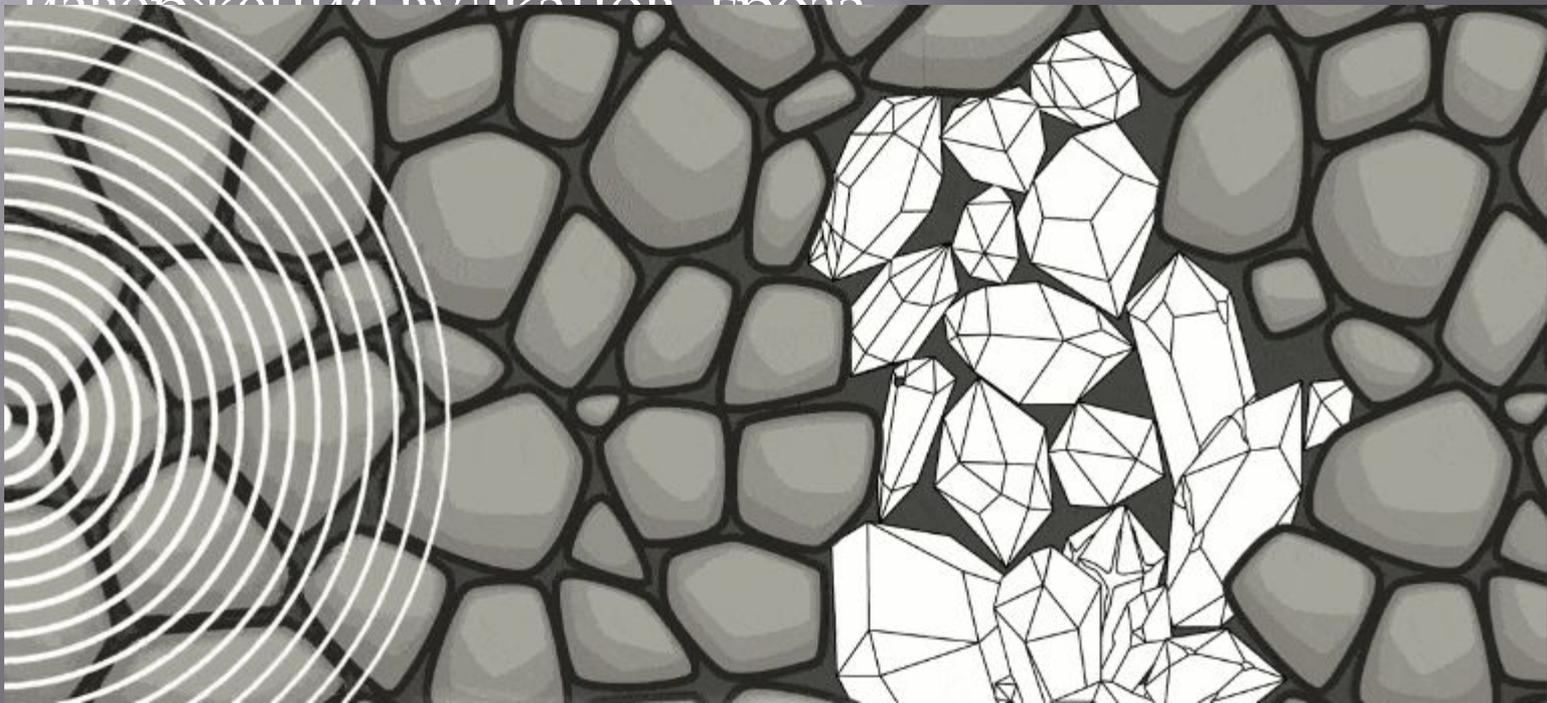
слышимый звук

Ультразвук

- ▣ Ультразвук – это механические волны, аналогичные звуковым, но имеющие частоту от 20 кГц до миллиарда герц.
- ▣ Летучие мыши могут различать самые высокие во всём животном мире звуковые колебания – до 210 000 Гц.
- ▣ Ультразвук применяется для обнаружения дефектов в литых деталях. На исследуемую деталь направляют поток коротких ультразвуковых сигналов. В тех местах, где дефектов нет, сигналы проходят сквозь деталь, не регистрируясь приемником.

Инфразвук

- ▣ Инфразвук – механические волны, аналогичные звуковым, но имеющие частоту менее 20 Гц. Они не воспринимаются человеческим ухом.
- ▣ Естественными источниками инфразвуковых волн являются шторм, цунами, землетрясения, ураганы, извержения вулканов, грозы.



Воздействие инфразвука на человека весьма своеобразно. Как-то в театре во времена Средневековья заказали огромную органную трубу, около 40 метров длиной. Такая длинная труба должна была издать уже не слышимый человеческим ухом звук. Звуковая волна в 40 м длиной соответствует частоте около 8 Гц. Конфуз получился, когда попробовали на спектакле воспользоваться этой трубой. Инфразвук такой частоты хотя и не был слышим, но близко подошел к так называемому альфа-ритму человеческого мозга (5 – 7 Гц). Колебания такой частоты вызвали у людей чувство страха и паники. Зрители разбежались, устроив



Скорость звука зависит от условий среды и температуры

Скорость распространения звуковой волны

воздух
($t = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$)

$$v = 331 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

воздух
($t = 1 \text{ } ^\circ\text{C}$)

$$v = 331,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

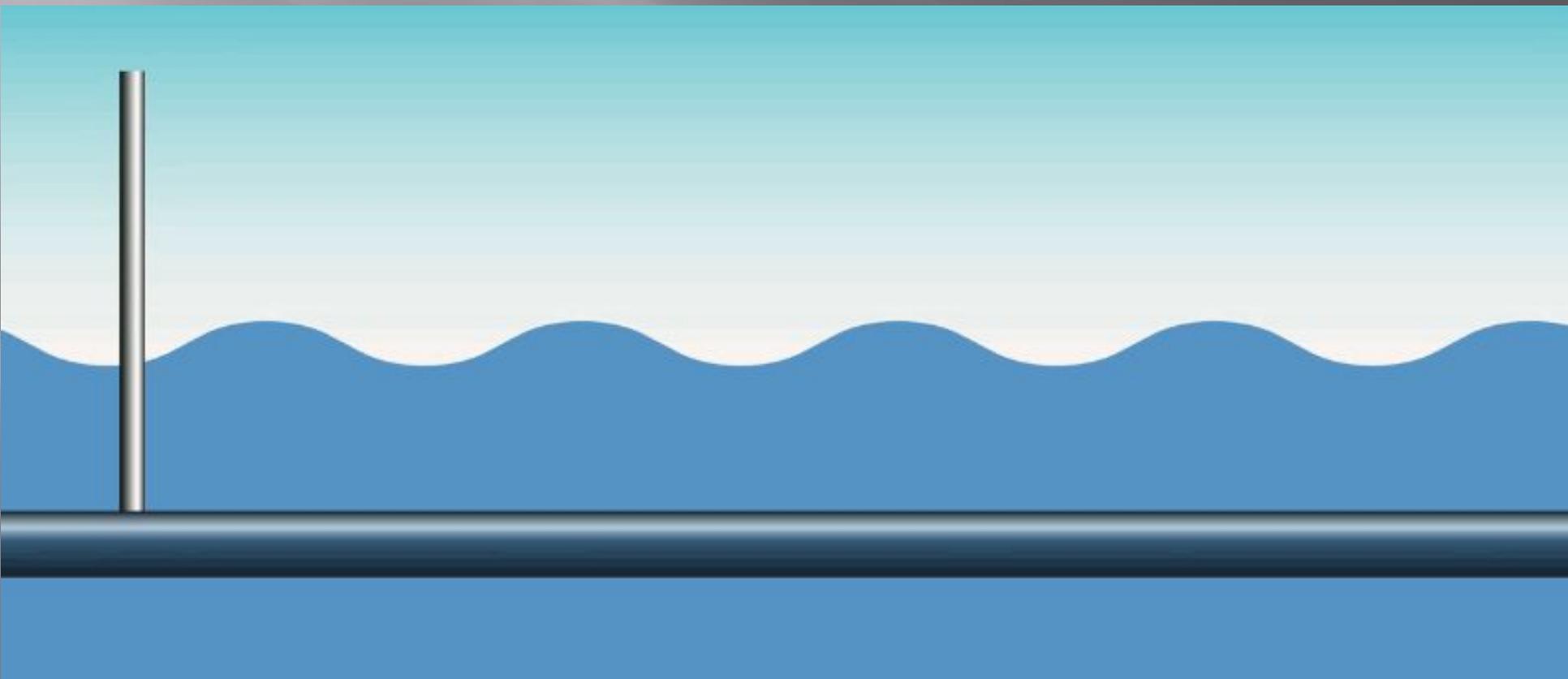
вода

$$v = 1400 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

сталь

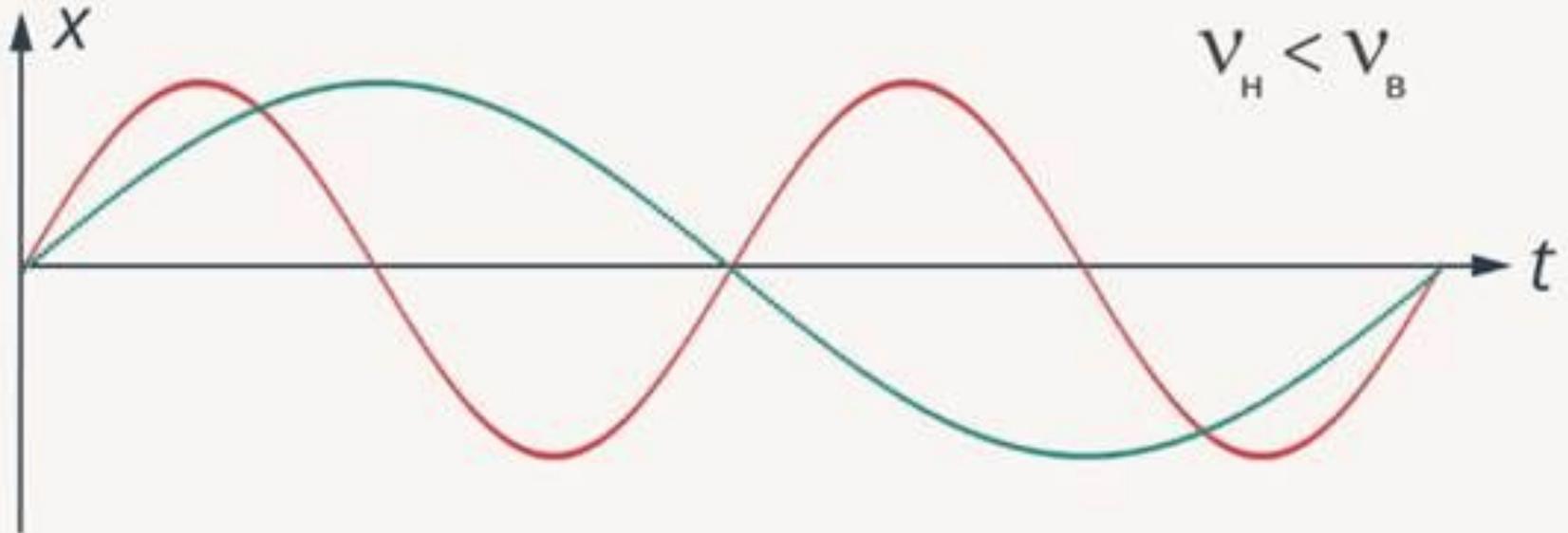
$$v = 5000 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Звуковые волны в различных средах



Высота

- ▣ Высота звука – характеристика, которая определяется частотой колебаний. Чем больше частота у тела, которое производит колебания, тем звук будет выше.

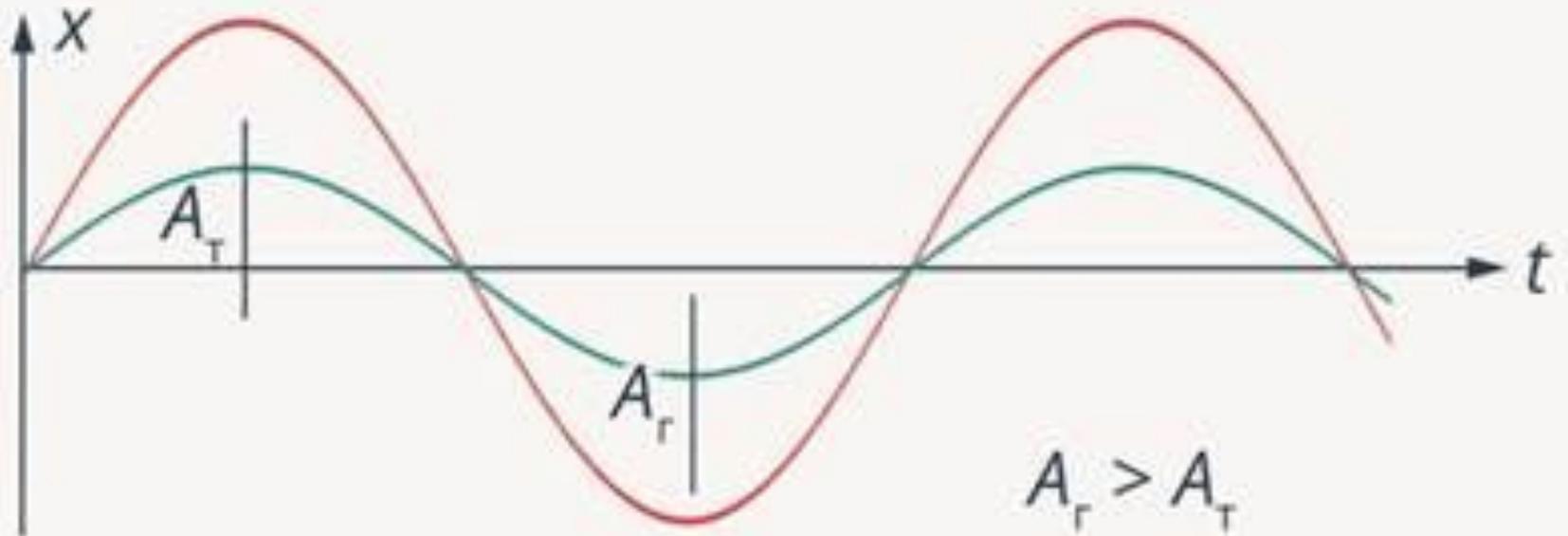


Тембр

- ▣ Тембром называется окраска звука. Как можно проиллюстрировать эту характеристику? Тембр – это то, чем отличаются два одинаковых звука, исполненные различными музыкальными инструментами.

Громкость

- Громкость звука зависит от амплитуды колебаний.



Музыкальные волны

- Самые интересные звуковые волны – музыкальные звуки и шумы. Если мы возьмем источник волны и упругую среду, если мы заставим источник звука колебаться гармонически, то у нас возникнет замечательная звуковая волна, которая будет называться музыкальным звуком. В музыке это ноты: до, ре, ми, фа, соль, ля, си. В акустике они называются тона

