



ЗВУКОВЫЕ ВОЛНЫ

ТЕОРИЯ

6 ВОЛНЫ — распространение колебаний от точки к точке (от частицы к частице) в пространстве с течением времени

Причины возникновения механических волн

- 1) упругая среда (частицы среды взаимодействуют за счет сил упругости)
- 2) инертность частиц

Волны и энергия

Вместе с колебаниями волной переносится и энергия колебаний (E), хотя сами носители этой энергии, колеблющиеся частицы, с волной не переносятся

Волна является переносчиком энергии (E)

7 ПОПЕРЕЧНЫЕ И ПРОДОЛЬНЫЕ ВОЛНЫ

Поперечные	это волны, в которых частицы среды колеблются перпендикулярно направлению волны	Продольные	это волны, в которых частицы среды колеблются вдоль направления распространения волны
------------	---	------------	---

деформация сдвига в твердых телах, на поверхности жидкости

деформация сжатия в газах, жидкостях, твердых телах § 42 рис. 6.5.

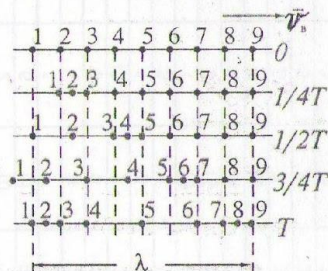
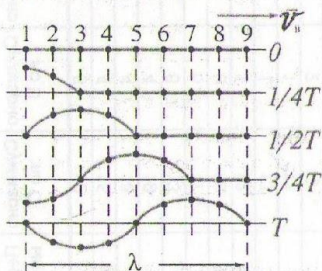
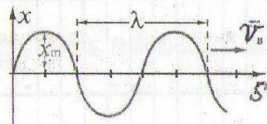


График волны:



λ — длина волны
 v — скорость волны
 x_m — амплитуда колебаний точек

8 ДЛИНА ВОЛНЫ

$$\lambda [m]$$

это кратчайшее расстояние между двумя ближайшими точками, колеблющимися в одинаковой фазе (это расстояние, на которое распространяется колебательное движение в упругой среде за один период)

Скорость волны

$$v [m/c]$$

скорость перемещения точки, в которой колебание имеет определенную фазу (скорость перемещения «гребня» или «впадины»)

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot \nu$$

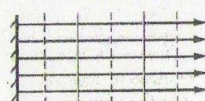
v — зависит от свойств среды

$\nu(T)$ — зависит от источника волны

9 ВОЛНЫ В СРЕДЕ

$$(E \sim x^2 m)$$

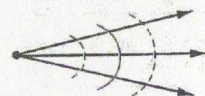
Плоская волна § 46 рис. 6.12



$$E = \text{const}$$

Волновая поверхность — геометрическое место точек, колеблющихся в одинаковой фазе

Кольцевая волна



$$E \sim \frac{1}{r}$$

Волновой фронт — геометрическое место точек, до которых доходят колебания к моменту времени t «фронт» волны.

Луч (→)

— линия, перпендикулярная волновой поверхности (эта линия показывает направление распространения волны)

Сферическая волна



$$E \sim \frac{1}{r^2}$$

При переходе волны из одной среды в другую

— частота колебаний (ν) сохраняется
 — скорость (v), длина волны (λ) изменяются

10 ЗВУКОВЫЕ ВОЛНЫ

Звук — продольная механическая волна определенной частоты

инфра-звук $\leftarrow \nu < 16 \text{ Гц} \rightarrow 20000 \text{ Гц} \rightarrow$ ультра-звук

$$v_{\text{звука в воздухе}} \approx 330 \text{ м/с}$$

Высота звука — определяется его частотой

Громкость — определяется амплитудой

Акустический резонанс: звуковые волны могут вызвать вынужденные колебания в системах. При $\nu_{\text{звук}} = \nu_0$ возникает резонанс

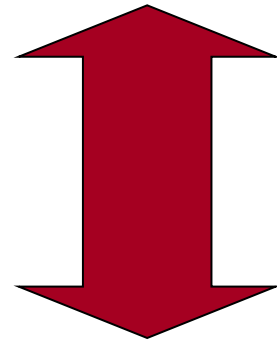
**Акустика – это раздел
физики, занимающийся
изучением звука, его
свойств и звуковых
явлений.**

**Основным объектом
изучения акустики
является звук.**



**Звук – это то,
что слышит**

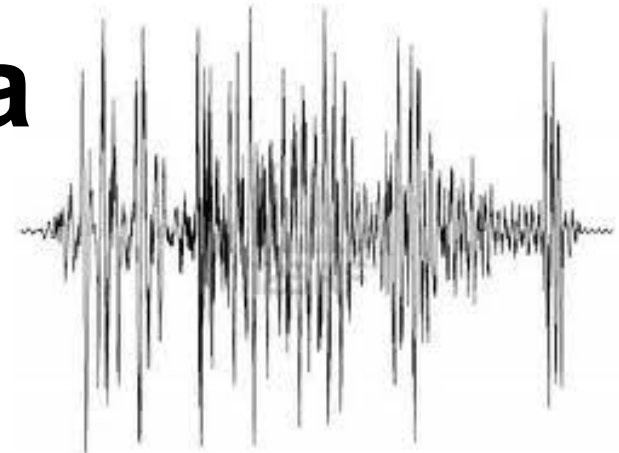
биология



ухо

физика

**Звук – это
механическая волна
определенного
диапазона частот**





ЧАСТОТА ЗВУКА

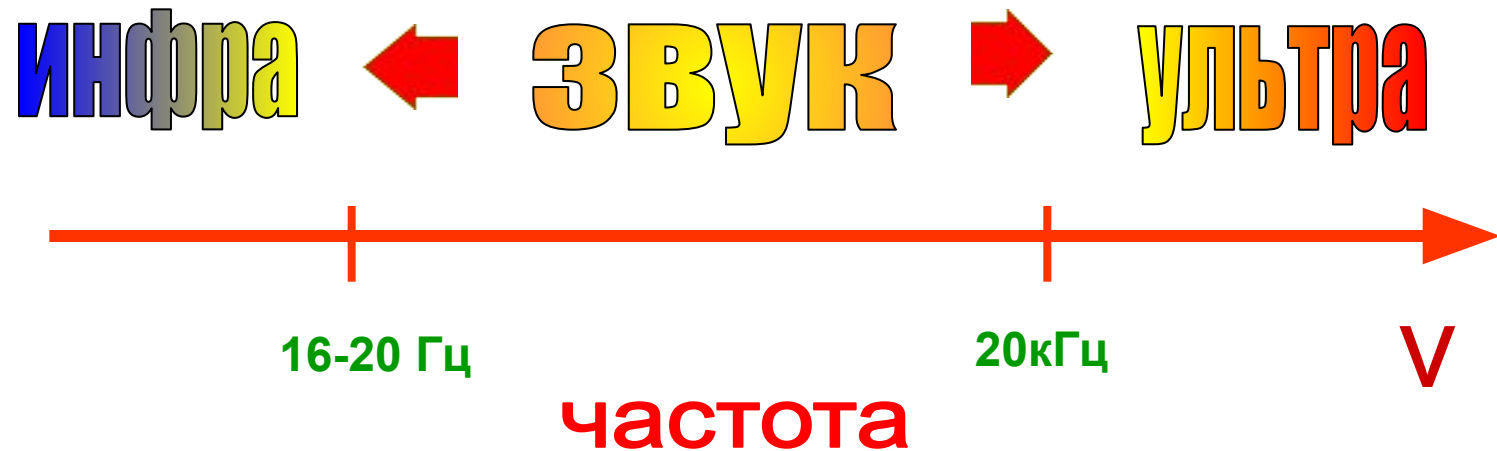


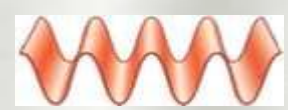
Низкая частота



Высокая частота

Звук – это механическая волна с частотой от 20 до 20 000 Гц



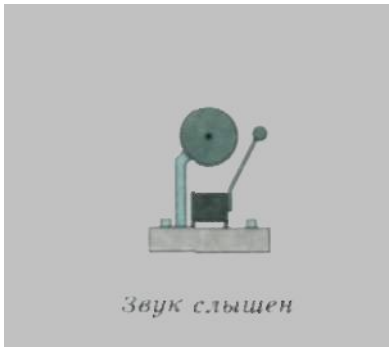


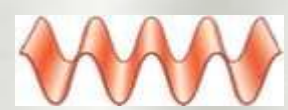
Условия, необходимые для возникновения звуковой волны:

1. ИСТОЧНИК ВОЛНЫ

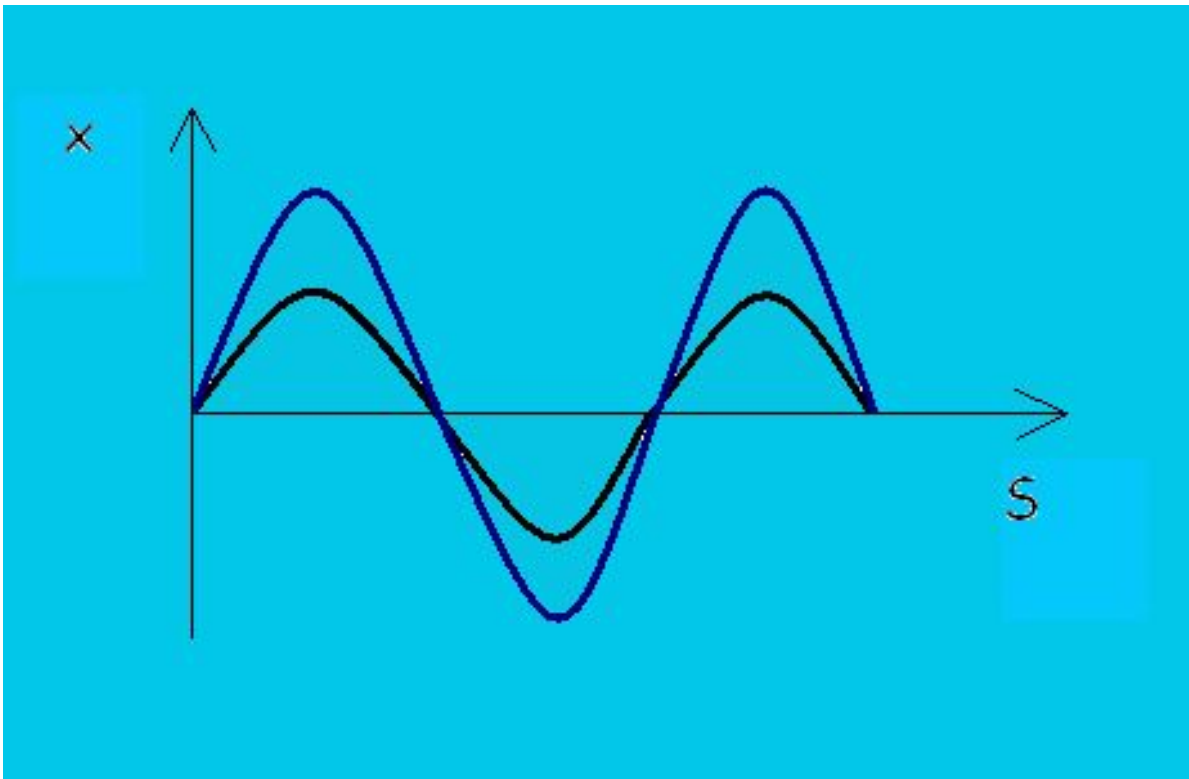


2. упругая среда



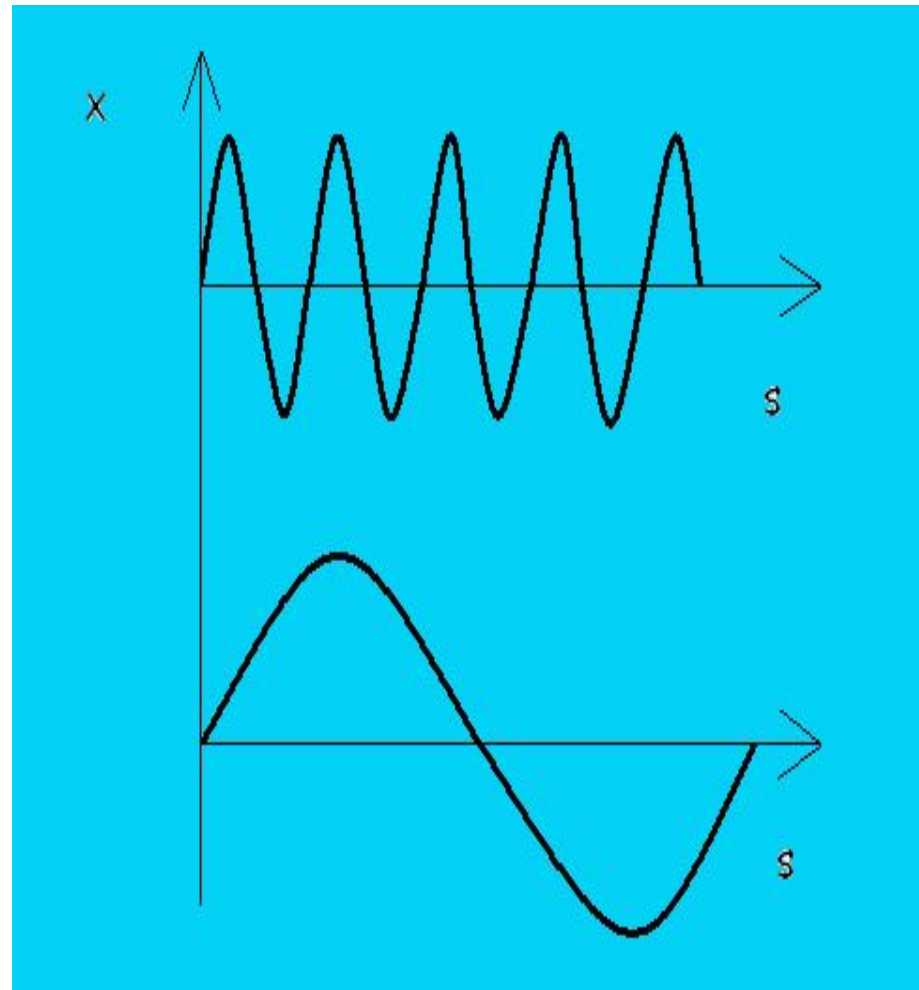


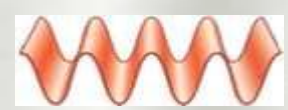
ГРОМКОСТЬ ЗВУКА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ АМПЛИТУДОЙ КОЛЕБАНИЙ В ЗВУКОВОЙ ВОЛНЕ



Высота звука определяется частотой звуковых колебаний. Чем больше частота, тем выше звук.

- Самая высокая человеческая нота сопрано 1300 Гц
- Самая низкая человеческая нота басовая около 80 Гц





ВЫВОДЫ:

- 1. Колебания с частотой от 16 до 20000 Гц создают звуковую волну.*
- 2. Высота звука зависит от частоты колебания.*
- 3. Громкость звука зависит от амплитуды колебания.*
- 4. Скорость звука зависит от свойств среды и от её температуры.*